



Cinvestav

ANUARIO 2020

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

CONTENIDO

JUNTA DIRECTIVA	5
PERSONAL ACADÉMICO	9
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO	46
SERVICIOS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA	51
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR	64
DEPARTAMENTO DE BIOMEDICINA MOLECULAR	87
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA	110
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOINGENIERÍA	141
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN	175
DEPARTAMENTO DE CONTROL AUTOMÁTICO	201
DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA	222
DEPARTAMENTO DE FÍSICA	246
DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA, BIOFÍSICA Y NEUROCIENCIAS	313
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	340
DEPARTAMENTO DE INFECTÓMICA Y PATOGÉNESIS MOLECULAR	361
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	393
SECCIÓN DE BIOELECTRÓNICA	400
SECCIÓN DE COMUNICACIONES	424
SECCIÓN DE ELECTRÓNICA DEL ESTADO SÓLIDO	436
SECCIÓN DE MECATRÓNICA	461
SECCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA	477
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA	482
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS	517
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA	549
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA	577
COORDINACIÓN GENERAL DE LOS PROGRAMAS DE POSGRADOS TRANSDISCIPLINARIOS	615

UNIDAD MIXTA INTERNACIONAL	630
UNIDAD DE GENÓMICA AVANZADA	637
UNIDAD GUADALAJARA	722
UNIDAD IRAPUATO	
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOINGENIERÍA	761
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GENÉTICA	792
UNIDAD MÉRIDA	
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA	834
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA	862
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DEL MAR	911
UNIDAD MONTERREY	971
UNIDAD QUERÉTARO	994
UNIDAD SALTILLO	1031
UNIDAD SUR	
DEPARTAMENTO DE FARMACOBIOLOGÍA	1092
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS	1129
UNIDAD TAMAULIPAS	1203
UNIDAD TLAXCALA (LABORATORIO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL)	1247

JUNTA DIRECTIVA

Presidencia:

MTRO. ESTEBAN MOCTEZUMA BARRAGÁN

Secretario de Educación Pública

DR. FRANCISCO LUCIANO CONCHEIRO BÓRQUEZ

Subsecretario de Educación Superior

Secretaría de Educación Pública

DR. MARIO ALBERTO RODRÍGUEZ CASAS

Director General del

Instituto Politécnico Nacional

Titular de la Entidad:

DR. JOSÉ MUSTRE DE LEÓN

Director General del

Cinvestav

Miembros Propietarios:

DR. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSNACHT

Director General del

Tecnológico Nacional de México

Secretaría de Educación Pública

LIC. OMAR ANTONIO NICOLÁS TOVAR

Director General de
Programación y Presupuesto "A"
Secretaría de Hacienda y Crédito Público

ING. MARCO ANTONIO OSORIO BONILLA

Director General del
Instituto Mexicano del Petróleo

Miembros Propietarios:**DRA. MARÍA ELENA ÁLVAREZ-BUYLLA ROCES**

Directora General del
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

LIC. JORGE KAHWAGI GASTINE

Presidente del
Instituto Mexicano de la Pequeña y
Mediana Industria, A. C.

Secretario Técnico:**LIC. JUAN CARLOS CARDONA ALDAVE**

Director de Enlace Interinstitucional de la
Dirección General de Coordinación y Desarrollo Sectorial
Secretaría de Educación Pública

Prosecretario:**DR. GABRIEL LÓPEZ CASTRO**

Secretario Académico del
Cinvestav

Órgano de Vigilancia:**LIC. ÁNGEL JONATHAN GARCÍA ROMO**

Comisario Propietario del
Sector Educación y Cultura
Secretaría de la Función Pública

MTRA. LETICIA CALVARIO MARTÍNEZ

Comisaria Suplente del
Sector Educación y Cultura
Secretaría de la Función Pública

Observador:**MTRA. LAURA JESSICA CORTÁZAR MORÁN**

Titular del Órgano Interno de Control de la SFP en la
Secretaría de Educación Pública

Invitados:**C.P. ÓSCAR FLORES JIMÉNEZ**

Titular de Unidad de Administración y Finanzas
Secretaría de Educación Pública

DR. JOSÉ SARUKHÁN KERMEZ

Coordinador Nacional de la
Comisión Nacional para el Conocimiento y
Uso de la Biodiversidad

ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLÍS

Profesor Emérito de la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de México

LIC. ALBERTO MAYORGA RÍOS

Director General de
Planeación y Estadística Educativa
Secretaría de Educación Pública

LIC. MÓNICA PÉREZ LÓPEZ

Dirección General de
Presupuesto y Recursos Financieros
Secretaría de Educación Pública

Cinvestav:**DRA. MARTHA ESPINOSA CANTELLANO**

Secretaria de Planeación del
Cinvestav

LIC. JESÚS CORONA URIBE

Secretario Administrativo del
Cinvestav

L.C. NICANOR NÁJERA GONZÁLEZ

Titular del Órgano Interno de Control de la
Secretaría de la Función Pública en el Cinvestav

PERSONAL ACADÉMICO

A

Abreu Goodger Cei Leander Gastón Investigador Cinvestav 3B. Unidad de Genómica Avanzada. cei.abreu@cinvestav.mx

Acevedo Rodrigo Ariadna María de los Ángeles Investigador Cinvestav 3B. Investigaciones educativas. aacevedo@cinvestav.mx

Aceves Ruiz Jorge Investigador Emérito. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. jaceves@fisio.cinvestav.mx

Acosta González Francisco Andrés Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. andres.acosta@cinvestav.edu.mx

Acuña Soto Claudia Margarita Investigador Cinvestav 3B. Matemática educativa. claudiamargarita_as@hotmail.com

Aguilar López Ricardo Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. raguilar@cinvestav.mx

Aguirre Macedo Ma. Leopoldina Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. leopoldina.aguirre@cinvestav.mx

Albores Medina Arnulfo Investigador Cinvestav 3D. Toxicología. aalbores@cinvestav.mx

Aldana Aranda Luz María Dalila Investigador Cinvestav 3D. Recursos del mar. Unidad Mérida. daldana@cinvestav.mx

Almanza Robles José Manuel Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. manuel.almanza@cinvestav.edu.mx

Alvarado Gil Juan José Investigador Cinvestav 3E. Física aplicada. Unidad Mérida. juan.alvarado@cinvestav.mx

Alvarado Mentado José Matías Investigador Cinvestav 3C. Computación. matias@cs.cinvestav.mx

Alvarado Serrano Carlos Investigador Cinvestav 2C. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. calvarad@cinvestav.mx

Álvarez Gallegos Jaime Investigador Cinvestav 3E. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. jalvarez@cinvestav.mx

Álvarez Mendiola Germán Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Investigaciones educativas. galvare@cinvestav.mx

Álvarez Morales Reynaldo Ariel Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. aalvarez@ira.cinvestav.mx

Álvarez Salas Luis Marat Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. lalvarez@cinvestav.mx

Álvarez Venegas Raúl Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. raul.alvarez@cinvestav.mx

Arámbula Villa Gerónimo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. garambula@cinvestav.mx

Aranda Bricaire Eduardo Investigador Cinvestav 3C. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. earanda@cinvestav.mx

Ardisson Herrera Pedro Luis Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. pedro.ardisson@cinvestav.mx

Arechavaleta Servín Gustavo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. garechav@cinvestav.edu.mx

Arias González Jesús Ernesto Investigador Cinvestav 3D. Recursos del mar. Unidad Mérida. earias@cinvestav.mx

Arias Montaña José Antonio Gilberto Investigador Cinvestav 3E. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. jaarias@fisio.cinvestav.mx

Ariza Castolo Armando Investigador Cinvestav 3C. Química. aariza@cinvestav.mx

Arroyo Verástegui Rossana Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. rarroyo@cinvestav.mx

Ávila Flores Guillermo Investigador Cinvestav 3C. Bioquímica. gavila@cinvestav.mx

Ávila García Alejandro Investigador Cinvestav 3B. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. aavila@cinvestav.mx

Ayón Beato Juan Eloy Investigador Cinvestav 3C. Física. ayon-beato@fis.cinvestav.mx

Azamar Barrios José Antonio Investigador Cinvestav 3B. Física aplicada. Unidad Mérida. jose.azamar@cinvestav.mx

B

Baltazar Herrejón Arturo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. arturo.baltazar@cinvestav.edu.mx

Bañuelos Barrón Cecilia Investigador Cinvestav 2C. Coordinación General de los Programas de Posgrado Multidisciplinarios. cbanuelos@cinvestav.mx

Baquero Parra Rafael Investigador Cinvestav 3D. Física.
rbaquero@fis.cinvestav.mx

Barbier Olivier Christophe Investigador Cinvestav 3C. Toxicología.
obarbier@cinvestav.mx

Barona Gómez Francisco Investigador Cinvestav 3D. Unidad de Genómica Avanzada. francisco.barona@cinvestav.mx

Barrera Cortés Josefina Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. jbarrera@cinvestav.mx

Bartolo Pérez José Pascual Investigador Cinvestav 3A. Física aplicada. Unidad Mérida. jose.bartolo@cinvestav.mx

Batllore Sampedro Eduardo Adolfo Investigador Cinvestav 2C. Ecología humana. Unidad Mérida. edbatllori@cinvestav.mx

Bayro Corrochano Eduardo José Investigador Cinvestav 3D. Unidad Guadalajara. edb@gdl.cinvestav.mx

Begovich Mendoza Ofelia Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. obegovi@gdl.cinvestav.mx

Bermúdez Cruz María del Refugio Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. roberm@cinvestav.mx

Bermúdez Rosales David Investigador Cinvestav 3B. Física.
dbermudez@fis.cinvestav.mx

Betanzos Fernández Abigail Investigador de Cátedra. Infectómica y patogénesis molecular. abetanzos@cinvestav.mx

Blanco Labra Alejandro Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. alejandro.blanco@cinvestav.mx

Block Sevilla David Francisco Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. dblock@cinvestav.mx

Bonilla Estrada Moisés Investigador Cinvestav 3C. Control automático. mbonilla@cinvestav.mx

Boucard Jr. Antony Investigador Cinvestav 3A. Biología celular.
antonyboucardjr@cell.cinvestav.mx

Bouzas Arteché Antonio Osvaldo Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. abouzas@cinvestav.mx

Bravo Guadalupe Investigador Cinvestav 3C. Farmacobiología.
gubravo@cinvestav.mx

Bretón Báez Nora Eva Investigadora Cinvestav 3D. Física.
nora@fis.cinvestav.mx

Brieba de Castro Luis Gabriel Investigador Cinvestav 3D. Unidad de Genómica Avanzada. luis.brieba@cinvestav.mx

Brulé Thierry Pierre Maurice Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. tbrule@cinvestav.mx

Buenfil Burgos Rosa Nidia Investigador Cinvestav 3D. Investigaciones educativas. rbuenfil@cinvestav.mx

Burgos Mieres Juan Manuel Investigador de Cátedra. Matemáticas. burgos@math.cinvestav.mx

C

Caballero Robledo Gabriel Arturo Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. gcaballero@cinvestav.mx

Cabañas Moreno José Gerardo Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Coordinación General de los Programas de Posgrado Multidisciplinarios. jcabanasm@cinvestav.mx

Calaminici Patrizia Investigador Cinvestav 3D. Química. pcalamin@cinvestav.mx

Calderón Aranda Emma Soraida Investigador Cinvestav 3C. Toxicología. scalder@cinvestav.mx

Calderón Salinas José Víctor Investigador Cinvestav 3C. Bioquímica. jcalder@cinvestav.mx

Calva Calva Graciano Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. gcalva@cinvestav.mx

Camacho Arroyo Francisco Javier Investigador Cinvestav 3E. Farmacología. fcamacho@cinvestav.mx

Candela Martín María Antonia Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. acandela@cinvestav.mx

Cantoral Uriza Ricardo Arnoldo Investigador Cinvestav 3D. Matemática educativa. rcantor@cinvestav.mx

Cañedo Castañeda José Manuel Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. canedo@gdln.cinvestav.mx

Cañizares Villanueva Rosa Olivia Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. rcanizar@cinvestav.mx

Capovilla Chiariglione Riccardo Investigador Cinvestav 3D. Física. capo@fis.cinvestav.mx

Carbajal Tinoco Mauricio Demetrio Investigador Cinvestav 3C. Física. mdct@fis.cinvestav.mx

Carlos Hernández Salvador Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. salvador.carlos@cinvestav.mx

Carrillo Tripp Mauricio Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. mauricio.carrillo@cinvestav.mx

Carrión Miranda Vicente Investigador Cinvestav 2A. Matemática educativa. vcarrion@cinvestav.mx

Castanedo Pérez Rebeca Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. rcastanedo@cinvestav.mx

Castañeda Alonso Apolo Investigador Cinvestav 3A. Investigaciones educativas. apolo.castaneda@cinvestav.mx

Castañeda Hernández Gilberto Investigador Cinvestav 3D. Farmacología. gcastane@cinvestav.mx

Castaños Luna Fernando Investigador Cinvestav 3C. Control automático. fcastanos@ctrl.cinvestav.mx

Castelán Mario Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. mario.castelan@cinvestav.edu.mx

Castilla Valdez Heriberto Investigador Cinvestav 3E. Física. castilla@fis.cinvestav.mx

Castillejos Escobar Alfonso Humberto Investigador Cinvestav 3E. Unidad Saltillo. humberto.castillejos@cinvestav.edu.mx

Castillo Burguete María Teresa Investigador Cinvestav 3C. Ecología humana. Unidad Mérida. maria.castillo@cinvestav.mx

Castillo Toledo Bernardino Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. toledo@gdl.cinvestav.mx

Castro Borges Pedro Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. pcastro@cinvestav.mx

Castro Hernández Jorge Javier Investigador Cinvestav 3C. Física. jjcastro@fis.cinvestav.mx

Castro Linares Rafael Investigador Cinvestav 3B. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. rcastro@cinvestav.mx

Castro Muñoz Ledo José Federico Bernardo Investigador Cinvestav 3C. Biología celular. fcastro@cell.cinvestav.mx.

Castro Rodríguez Román Ernesto Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. roman.castro@cinvestav.mx

Castro Román Manuel de Jesús Investigador Cinvestav 3D. Unidad Saltillo. casteam.cus@gmail.com

Cázares Raga Febe Elena Investigador Cinvestav 2C. Infectómica y patogénesis molecular. fczares@cinvestav.mx

Cebrián García Mariano Enrique Investigador Cinvestav 3E. Toxicología. mcebrian@cinvestav.mx

Cedillo Barrón Leticia Investigador Cinvestav 3C. Biomedicina molecular. lcedillo@cinvestav.mx

Centurión Pacheco David Investigador Cinvestav 3C.
Farmacobiología. dcenturi@cinvestav.mx

Cerbón Solórzano Jorge Investigador Emérito. Bioquímica.
jcerbon@cinvestav.mx

Cerda García Rojas Carlos Martín Investigador Cinvestav 3D. Química.
ccerda@cinvestav.mx

Cerdeira Altuzarra Antonio Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica.
cerdeira@cinvestav.mx

Cerejido Mattioli Marcelino Investigador Emérito. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. cerejido@fisio.cinvestav.mx

Cervera Montejano Ma. Dolores de Lourdes Rita Investigador Cinvestav 3A. Ecología humana. Unidad Mérida. dolores.cervera@cinvestav.mx

Chapa Vergara Sergio Víctor Investigador Cinvestav 3B. Computación. schapa@cs.cinvestav.mx

Chávez Munguía Bibiana Investigador Cinvestav 3A. Infectómica y patogénesis molecular. bchavez@cinvestav.mx

Cházaro García Laura Investigador Cinvestav 3D. Investigaciones educativas. chazaro@cinvestav.mx

Cibrián Jaramillo Angélica Investigador Cinvestav 3C. Unidad de Genómica Avanzada. angelica.cibrian@cinvestav.mx

Cisneros Vega Bulmaro Investigador Cinvestav 3D. Genética y biología molecular. bcisnero@cinvestav.mx

Civera Cerecedo Alicia Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. acivera@cinvestav.mx

Cobos Martínez Jesús Javier Investigador de Cátedra. Física.
jcobos@fis.cinvestav.mx

Coello Coello Carlos Artemio Investigador Cinvestav 3F. Computación. ccoello@cs.cinvestav.mx

Collado Moctezuma Joaquín Investigador Cinvestav 3C. Control automático. jcollado@ctrl.cinvestav.mx

Collí Dulá Reyna Crisitina Investigador de Cátedra. Recursos del mar. Unidad Mérida. rcolli.dula@cinvestav.mx

Conde Gallardo Agustín Investigador Cinvestav 3C. Física.
aconde@fis.cinvestav.mx

Contreras Astorga Alonso Investigador de Cátedra. Física. acontreras@fis.cinvestav.mx

Contreras Patiño Rubén Gerardo Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. rcontrer@fisio.cinvestav.mx

Contreras Theurel Rosalinda Investigadora Emérita. Química. rcontrer@cinvestav.mx

Cordero Osorio Francisco Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. fcordero@cinvestav.mx

Cortés Hernández Dora Alicia Investigador Cinvestav 3D. Unidad Saltillo. dora.cortes@cinvestav.edu.mx

Corzo Trejo Neil Vladimir Investigador Cinvestav 3A. Unidad Querétaro. neil.corzo@cinvestav.mx

Cruz Martín Del Campo Silvia Lorenia Investigador Cinvestav 3D. Farmacobiología. slcruz@cinvestav.mx

Cruz Orea Alfredo Investigador Cinvestav 3C. Física. orea@fis.cinvestav.mx

Cruz Pérez Felipe Alejandro Investigador Cinvestav 3D. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. facruz@cinvestav.mx

Cruz Ramírez Luis Alfredo Investigador Cinvestav 3B. Unidad de Genómica Avanzada. alfredo.cruz@cinvestav.mx

Cruz Villar Carlos Alberto Investigador Cinvestav 3C. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. cacruz@cinvestav.mx

Cuevas Vallejo Carlos Armando Investigador Cinvestav 3B. Matemática educativa. ccuevas@cinvestav.mx

D

Datta Banik Sudip Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Ecología humana. Unidad Mérida. dattabanik@cinvestav.mx

De Coss Gómez Romeo Humberto Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. romeo.decoss@cinvestav.mx

De Folter Stefan Investigador Cinvestav 3E. Unidad de Genómica Avanzada. stefan.defolter@cinvestav.mx

De Ibarrola Nicolás María Investigador Cinvestav 3E. Investigaciones educativas. ibarrola@cinvestav.mx

De la Cruz Burelo Eduard Investigador Cinvestav 3C. Física. eduard@fis.cinvestav.mx

De la Fraga Luis Gerardo Investigador Cinvestav 3C. Computación. fraga@cs.cinvestav.mx

De La Garza Amaya Guadalupe Mireya Investigador Cinvestav 3D. Biología celular. mireya@cell.cinvestav.mx

De Luna Fors Alexander Investigador Cinvestav 3C. Unidad de Genómica Avanzada. alexander.deluna@cinvestav.mx

De Santiago Sanabria Josué Investigador de Cátedra. Física. jsantiago@fis.cinvestav.mx

De Vizcaya Ruiz Andrea Marisa Gabriela Investigador Cinvestav 3D. Toxicología. avizcaya@cinvestav.mx

Del Ángel Núñez de Cáceres Rosa María Investigador Cinvestav 3E y Jefa de departamento. Infectómica y patogénesis molecular. rmangel@cinvestav.mx

Del Razo Jiménez María de la Luz Investigador Cinvestav 3E. Toxicología. Idelrazo@cinvestav.mx

Del Valle Padilla Padilla Juan Luis Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. juan.delvalle@gdl.cinvestav.mx

Delano Frier John Paul Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. john.delano@cinvestav.mx

Delayo Arredondo Luis José Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. luis.delayo@cinvestav.mx

Delgado Lezama José Rodolfo Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. rdelgado@fisio.cinvestav.mx

Dendooven Luc Julien Jerome Investigador Cinvestav 3E. Biotecnología y bioingeniería. dendoove@cinvestav.mx

Díaz Ballote Luis Felipe de Jesús Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. luisdiaz@cinvestav.mx

Díaz Jiménez María de Lourdes Virginia Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. lourdes.diaz@cinvestav.edu.mx

Díaz Pérez Arturo Investigador Cinvestav 3A. Unidad Guadalajara. adiaz@gdl.cinvestav.mx

Dickinson Bannack Federico Horacio Investigador Cinvestav 3C. Ecología humana. Unidad Mérida. federico.dickinson@cinvestav.mx

Didou Aupetit Sylvie Andree Investigador Cinvestav 3D. Investigaciones educativas. didou@cinvestav.mx

Dussel Inés Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. idussel@gmail.com

E

Elizondo Azuela Guillermo Investigador Cinvestav 3D y Jefe de Departamento. Biología celular. gazuela@cinvestav.mx

Elyukhin Vyacheslav Aleksandrovitch Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. elyukhin@cinvestav.mx

Escalante Acosta Bruno Alfonso Investigador Cinvestav 3F. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. bescalan@cinvestav.mx

Escalante Balderas Hugo Jair Investigador Cinvestav 3B. Computación. hugo.jair@cs.cinvestav.mx

Escalante García José Iván Investigador Cinvestav 3E. Unidad Saltillo. ivan.escalante@cinvestav.edu.mx

Escobedo Bocardo José Concepción Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. jose.escobedo@cinvestav.edu.mx

Escobosa Echavarría Arturo Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. escobosa@sees.cinvestav.mx

Escorcia García José Investigador de Cátedra. Unidad Saltillo. jose.escorcia@cinvestav.edu.mx

Esparza García Fernando José Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. fesparza@cinvestav.mx

Espinosa Cantellano Martha Investigador Cinvestav 3B. Infectómica y patogénesis molecular. mespinosac@cinvestav.mx

Estrada Del Cueto Magali Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. mestrada@cinvestav.mx

Estrada García María Teresa Investigador Cinvestav 3D. Biomedicina molecular. testrada@cinvestav.mx

Euán Ávila Jorge Iván Investigador Cinvestav 3A. Recursos del mar. Unidad Mérida. jorge.euan@cinvestav.mx

F

Fabila Monroy Ruy Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. ruyfabila@math.cinvestav.edu.mx

Falcony Guajardo Ciro Investigador Cinvestav 3E. Física. cfalcony@fis.cinvestav.mx

Farfán Márquez Rosa María Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. rfarfan@cinvestav.mx

Fargher Lane Frederick Investigador Cinvestav 3C. Ecología humana. Unidad Mérida. frederick.fargher@cinvestav.mx

Favari Perozzi Liliana Investigador Cinvestav 3B. Farmacología. lfavari@cinvestav.mx

Félix Grijalva Diego Ricardo Investigador Cinvestav 3E. Biología celular. rfelix@cell.cinvestav.mx

Fernández Cabrera David José Investigador Cinvestav 3E. Física.
david@fis.cinvestav.mx

Fernández Fuentes Antonio Investigador Cinvestav 3D. Unidad Saltillo. antonio.fernandez@cinvestav.edu.mx

Fernández Guasti José Alonso Investigador Cinvestav 3E y director de Unidad. Farmacobiología. jfernand@cinvestav.mx

Fernández Herrera Ma. Antonieta Investigador de Cátedra. Física aplicada. Unidad Mérida. mfernandez@cinvestav.mx

Fernández Luqueño Fabián Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. fabian.fernandez@cinvestav.edu.mx

Fernández Pacheco Marta Susana Investigador Cinvestav 3D. Bioquímica. msfernandez@cinvestav.mx

Fernández Valverde Selene Lizbeth Investigador Cinvestav 3A. Unidad de Genómica Avanzada. selene.fernandez@cinvestav.mx

Ferreiro Schiavi Emilia Beatriz María Investigadora Emérita. Investigaciones educativas. ferreiro@cinvestav.mx

Figueras Mourut de Montpellier Olimpia Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. figuerao@cinvestav.mx

Figuroa Cárdenas Juan de Dios Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. jfiguroa@cinvestav.mx

Filloy Yagüe Eugenio Investigador Emérito. Matemática educativa. smmeef@aol.com

Florán Garduño Benjamín Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. bfloran@fisio.cinvestav.mx

Flores Cotera Luis Bernardo Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Biotecnología y bioingeniería. lfcotera@hotmail.com

Flores Parra María Angelina Investigador Cinvestav 3D. Química. aflores@cinvestav.mx

Flores Romo José Leopoldo Investigador Cinvestav 3D. Biología celular. leflores@cinvestav.mx

Flores Valdés Alfredo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. alfredo.flores@cinvestav.edu.mx

Fraga Berdugo Julia Elena Investigador Cinvestav 3B. Ecología humana. Unidad Mérida. jfraga@cinvestav.mx

Freile Pelegrín Yolanda Investigador Cinvestav 3D. Recursos del mar. Unidad Mérida. yolanda.freile@cinvestav.mx

Frixione Garduño Arriano Eugenio Benito Investigador Cinvestav 3D. Biología celular. frixione@cinvestav.mx

Fuenlabrada Velázquez Irma Rosa Investigador Cinvestav 2C. Investigaciones educativas. irfuen@cinvestav.mx

Fuentes Aceituno Juan Carlos Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. juan.fuentes@cinvestav.edu.mx

G

Galeana Zapién Hiram Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. hgaleana@tamps.cinvestav.mx

Gallardo Cabello Aurora Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. agallardo@cinvestav.mx

Gallardo Hernández Salvador Investigador Cinvestav 3A. Física. sgallardo@fis.cinvestav.mx

Galván Espinosa Emilio Javier Investigador Cinvestav 3C. Farmacobiología. ejgalvan@cinvestav.mx

Galván Tejada Giselle Monserrat Investigador Cinvestav 3B. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. ggalvan@cinvestav.mx

Gamero Melo Prócoro Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. procoro.gamero@cinvestav.edu.mx

García Compeán Héctor Hugo Investigador Cinvestav 3D. Física. compean@fis.cinvestav.mx

García Cordero José Luis Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. jlgarcia@cinvestav.mx

García Díaz Alberto Alejandro Investigador Emérito. Física. aagarcia@fis.cinvestav.mx

García García María Del Carmen Investigador Cinvestav 3C. Farmacología. cgarcia@cinvestav.mx

García Hernández José Juan Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. jjuan@tamps.cinvestav.mx

García Hernández Ubaldo Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. ugarcia@fisio.cinvestav.mx

García Maldonado José Quinatzin Investigador de Cátedra. Recursos del mar. Unidad Mérida. jgarcia@cinvestav.mx

García Mena Jaime Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. jgmena@cinvestav.mx.

García Pastor Francisco Alfredo Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. francisco.garcia@cinvestav.edu.mx

García Rocha Miguel Investigador Cinvestav 3A. Física. miguel.garcia@fis.cinvestav.mx

García Ruiz Raúl Investigador Cinvestav 3A. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. rgarcia@cinvestav.mx

García Sierra Francisco Investigador Cinvestav 3C. Biología celular. Fgs516@yahoo.com

García Silberman Ana Investigador Cinvestav 3B. Ecología humana. Unidad Mérida. ana.garcia@cinvestav.mx

García Villegas María Del Refugio Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. rgarciav@fisio.cinvestav.mx

Gariglio Vidal Juan Patricio Investigador Cinvestav 3E. Genética y biología molecular. vidal@cinvestav.mx

Garnica Garza Héctor Mauricio Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. hgarnica@cinvestav.mx

Garnica y Dovala Ignacio Investigador Cinvestav 2B. Matemática educativa. igdovala@hotmail.com

Garrido Guerrero José Efraín Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. egarrido@cinvestav.mx

Garrido Moctezuma Rubén Alejandro Investigador Cinvestav 3C. Control automático. ruben.garrido@cinvestav.mx

Garza Fabre Mario Investigador Cinvestav 3A. Unidad Tamaulipas. mgarza@tamps.cinvestav.mx

Gasca Leyva José Francisco Eucario Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Recursos del mar. Unidad Mérida. eucario.gasca@cinvestav.mx

Gillmor III Charles Stewart Investigador Cinvestav 3D. Unidad de Genómica Avanzada. stewart.gillmor@cinvestav.mx

Gitler Goldwain Isidoro Investigador Cinvestav 3D. Matemáticas. igitler@math.cinvestav.edu.mx

Gómez Castañeda Felipe Investigador Cinvestav 3A. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. fgomez@cinvestav.mx

Gómez Flores Wilfrido Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. wgomez@tamps.cinvestav.mx

Gómez Galindo Alma Adrianna Investigador Cinvestav 3A. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. agomez@cinvestav.mx

Gómez Lim Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3E. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. mgomez@ira.cinvestav.mx

Gómez Lojero Carlos Investigador Cinvestav 3D. Bioquímica. cgomez@cinvestav.mx

Gómez Ortega María del Rocío Investigador Cinvestav 3C. Toxicología. mrgomez@cinvestav.mx

Gómez Viquez Norma Leticia Investigador Cinvestav 3B. Farmacobiología. letyviquez@hotmail.com

González Bravo Felipe de Jesús Investigador Cinvestav 3D. Química. fgonzale@cinvestav.mx

González Compeán José Luis Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. jgonzalez@tamps.cinvestav.mx

González De La Cruz Gerardo Acacio Investigador Cinvestav 3C. Física. bato@fis.cinvestav.mx

González De La Vara Luis Eugenio Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. luis.gonzalezd@cinvestav.mx

González Espino Barros Jesús Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. jesus@math.cinvestav.mx

González Espinosa Claudia Investigador Cinvestav 3D. Farmacobiología. cgonzal@cinvestav.mx

González Hernández Jesús Investigador Cinvestav 3F. Unidad Querétaro.

González López Luis Alfredo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. luis.gonzalez@cinvestav.edu.mx

González Mariscal Muriel Gabriela Investigador Cinvestav 3D. Laboratorio de biología de la reproducción. Tlaxcala. gabygmm@gmail.com

González Mariscal y Muriel Lorenza Investigador Cinvestav 3E. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. lorenza@fisio.cinvestav.mx

González Mozuelos Pedro Investigador Cinvestav 3C. Física. pedro@fis.cinvestav.mx

González Robles Arturo Investigador Cinvestav 3A. Infectómica y patogénesis molecular. goroa@cinvestav.mx

González Torres Raúl Ernesto Investigador Cinvestav 2C. Unidad Guadalajara. regonzal@gdl.cinvestav.mx

Gorostiza Ortega Luis Gabriel Investigador Emérito. Matemáticas. lgorosti@math.cinvestav.mx

Granados Soto Vinicio Investigador Cinvestav 3D. Farmacobiología. vgranados@cinvestav.mx

Grudskiy Sergey Investigador Cinvestav 3E. Matemáticas. grudsky@math.cinvestav.mx

Guarneros Peña Gabriel Investigador Emérito. Genética y biología molecular. gguarner@cinvestav.mx

Guerra Ramos María Teresa Investigador Cinvestav 3B. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. tguerra@cinvestav.mx

Guerrero Hernández Agustín Investigador Cinvestav 3D. Bioquímica. aguerrero@cinvestav.mx

Gupta Virendra Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. virendra.gupta@cinvestav.mx

Gurevich Genrijovich Yuri Investigador Cinvestav 3F. Física. gurevich@fis.cinvestav.mx

Gutiérrez Aguilar Rafael Investigador Cinvestav 3E. Farmacobiología. rafagut@cinvestav.mx

Gutiérrez Chavarría Carlos Alberto Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. carlos.gutierrez@cinvestav.edu.mx

Gutiérrez Escolano Ana Lorena Investigadora Cinvestav 3C y Coordinadora académica. Infectómica y patogénesis molecular. alonso@cinvestav.mx

Gutiérrez Mendoza Ranier Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Farmacología. ranier@cinvestav.mx

Gutiérrez Ruiz David Investigador Cinvestav 3C y Secretario Académico de Unidad. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. dgtz@ieee.org

Gutiérrez Salgado Juan Manuel Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico de sección. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. mgutierrez@cinvestav.mx

Gutiérrez Vidal Roxana Guadalupe Catedrático(a) Conacyt. Unidad Monterrey. roxana.gutierrezv@cinvestav.mx

Guzmán Ortiz Dora Linda Asunción Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. doralinda.guzman@cinvestav.mx

Guzmán Sepúlveda José Rafael Investigador Cinvestav 3A. Unidad Monterrey. jose.guzmans@cinvestav.mx

Guzmán Villate Plinio Antonio Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. pguzman@ira.cinvestav.mx

H

Heil Martín Investigador Cinvestav 3E. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. mheil@ira.cinvestav.mx

Heredia De La Cruz Iván Investigador de Cátedra. Física. iheredia@fis.cinvestav.mx

Hernández Calderón Isaac Investigador Cinvestav 3E. Física.
isaac.Hernandez@fis.cinvestav.mx

Hernández Contreras Martín Investigador Cinvestav 3C. Física.
marther@fis.cinvestav.mx

Hernández Cruz César Investigador Cinvestav 3A. Computación.
cesar@cs.cinvestav.mx

Hernández García José Gerardo Martín Investigador Cinvestav 3A.
Coordinación General de los Programas de Posgrado Multidisciplinarios.
ghernand@cinvestav.mx

Hernández González Enrique Othón Investigador Cinvestav 3C.
Biología celular. eoton@cell.cinvestav.mx

Hernández Hernández Fidel De La Cruz Investigador Cinvestav 3C.
Infectómica y patogénesis molecular. cruzcruz@cinvestav.mx

Hernández Hernández José Manuel Investigador Cinvestav 3C.
Biología celular. manolo@cell.cinvestav.mx

Hernández Hernández Tania Investigador de Cátedra. Unidad de
Genómica Avanzada. tania.hernandez@cinvestav.mx

Hernández Lerma Onésimo Investigador Emérito. Matemáticas.
ohernand@math.cinvestav.mx

Hernández Núñez Emanuel Investigador de Cátedra. Recursos del
mar. Unidad Mérida. emanuel.hernandez@cinvestav.mx

Hernández Ochoa María Isabel Investigador Cinvestav 3C. Toxicolo-
gía. mihernandez@cinvestav.mx

Hernández Rivas Rosaura Investigador Cinvestav 3D. Biomedicina
molecular. rohernan@cinvestav.mx

Hernández Rodríguez Pablo Rogelio Investigador Cinvestav 3C.
Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica.
pablo.rogeli@cinvestav.mx

Hernández Rosete Martínez Daniel Dionisio Investigador Cinvestav
3B. Investigaciones educativas. drosete@cinvestav.mx

Hernández Sánchez Javier Investigador Cinvestav 3B. Genética y
biología molecular. javierh@cinvestav.mx

Herrera Corral Gerardo Antonio Investigador Cinvestav 3E. Física.
gherrera@fis.cinvestav.mx

Herrera Estrella Alfredo Heriberto Investigador Cinvestav 3F y Di-
rector de Unidad. Unidad de Genómica Avanzada.
alfredo.herrera@cinvestav.mx

Herrera Estrella Luis Rafael Investigador Emérito. Unidad de Genó-
mica Avanzada. lherrerae@cinvestav.mx

Herrera Gómez Alberto Investigador Cinvestav 3D. Unidad Querétaro. aherrerag@cinvestav.mx

Herrera Silveira Jorge Alfredo Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. jorge.herrera@cinvestav.mx

Herrera Trejo Martín Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. martin.herrera@cinvestav.edu.mx

Hidalgo Lara María Eugenia Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. ehidalgo@cinvestav.mx

Hong Chong Enrique Investigador Cinvestav 3E. Farmacobiología. ehong@cinvestav.mx

Hoogesteyn Reul Almira Lydia Investigador Cinvestav 3C. Ecología humana. Unidad Mérida. almirahoo@cinvestav.mx

Hoyo Vadillo Carlos Investigador Cinvestav 3C. Farmacología. citocromo@cinvestav.mx

Huerta Quintanilla Rodrigo Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. rhuerta@cinvestav.mx

I

Ibarra Cerdeña Carlos Napoleón Investigador Cinvestav 3A. Ecología humana. Unidad Mérida. cibarra@cinvestav.mx

Ibarra Rendón Jorge Eugenio Investigador Cinvestav 3E. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. jibarra@ira.cinvestav.mx

Ibarra Zannatha Juan Manuel Investigador Cinvestav 3A. Control automático. jibarra@ctrl.cinvestav.mx

J

Jardón Aguilar Hildeberto Investigador Cinvestav 3C. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. hjardon@cinvestav.mx

Jasso Fuentes Héctor Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Matemáticas. hjasso@math.cinvestav.mx

Jiménez Estrada Ismael Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. ijimenez@fisio.cinvestav.mx

Jiménez García Karina Investigador Cinvestav 2C. Unidad Querétaro. karina.jimenezgarcia@cinvestav.mx

Jiménez Sandoval Omar Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. ojimenez@cinvestav.mx

Jiménez Sandoval Sergio Joaquín Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. sergio.jimenez@cinvestav.mx

Jofre y Garfias Alba Estela Investigador Cinvestav 3A. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. alba.jofre@cinvestav.mx

Juaristi Cosío Eusebio Investigador Cinvestav 3F. Química. ejuarist@cinvestav.mx

K

Kalman Landman Judith Rachael Investigador Cinvestav 3E. Investigaciones educativas. jkalman@cinvestav.mx

Kameyama Kawabe Luis Yoshio Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. luis@cinvestav.mx

Karinjilottu Padmadas Padmasree Investigador Cinvestav 3A. Unidad Saltillo. padmasree@cinvestav.edu.mx

Kielanowski Chomicz Piotr Investigador Cinvestav 3D. Física. kiel@fis.cinvestav.mx

Kontorovich Mazover Valery Ya Investigador Cinvestav 3E. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. valeri@cinvestav.mx

Köster Andreas M. Investigador Cinvestav 3E. Química. akoster@cinvestav.mx

Koudriavtsev Iouri Investigador Cinvestav 3B. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. yuriyk@cinvestav.mx

Kouri Flores Juan Bautista Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. bkouri@cinvestav.mx

Kravchenko Cherkasski Vladyslav Investigador Cinvestav 3E. Matemáticas. vkravchenko@math.cinvestav.edu.mx

Ku Cauch Juan Carlos Investigador de Cátedra. Computación. jcku@cs.cinvestav.mx

Kuri Harcuch Walid Investigador Cinvestav 3E. Biología celular. walidkuri@gmail.mx

L

Lamas Gregori Mónica Investigador Cinvestav 3C. Farmacobiología. mlamas@cinvestav.mx

Landa Becerra Ricardo Investigador Cinvestav 3A. Unidad Tamaulipas. rlanda@tamps.cinvestav.mx

Lara Barrón Manuel Mauricio Investigador Cinvestav 3C. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. mlara@cinvestav.mx

Lara Cuevas María Dolores Investigador Cinvestav 3A. Computación. dlara@cs.cinvestav.mx

Lara Rodríguez Domingo Investigador Cinvestav 3D. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. dlara@cinvestav.mx

Larios Forte Francisco Carlos Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. francisco.larios@cinvestav.mx

Leija Salas Lorenzo Investigador Cinvestav 3D. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. lleija@cinvestav.mx

León Vázquez Jorge Alberto Investigador Cinvestav 3C. Control automático. jleon@ctrl.cinvestav.mx

Leyva Montiel José Luis Investigador Cinvestav 3B. Unidad Guadalajara. luis.leyva@gdl.cinvestav.mx

Li Xiaoou Investigador Cinvestav 3C. Computación. lixo@cs.cinvestav.mx

Liceaga Correa María de los Ángeles Investigador Cinvestav 3B. Recursos del mar. Unidad Mérida. maria.liceaga@cinvestav.mx

Loaiza Leyva Maribel Investigador Cinvestav 3A. Matemáticas. mloaiza@math.cinvestav.mx

Loo Yau José Raúl Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. rloo@gdl.cinvestav.mx

López Arévalo Iván Investigador Cinvestav 3C. Unidad Tamaulipas. ilopez@tamps.cinvestav.mx

López Bayghen Patiño Esther Ivonne Investigador Cinvestav 3D. Toxicología. ebayghen@cinvestav.mx

López Castro Gabriel Investigador Cinvestav 3F. Física. glopez@fis.cinvestav.mx

López Cuevas Jorge Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. jorge.lopez@cinvestav.edu.mx

López Fernández Ricardo Investigador Cinvestav 3C. Física. lopezr@fis.cinvestav.mx

López Honorato Eddie Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. eddie.lopez@cinvestav.edu.mx

López Juárez Ismael Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. ismael.lopez@cinvestav.edu.mx

López López Máximo Investigador Cinvestav 3D. Física. mlopez@fis.cinvestav.mx

López Mellado Luis Ernesto Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. elopez@gdl.cinvestav.mx

López Muñoz Francisco Javier Investigador Cinvestav 3C. Farmacobiología. flopez@cinvestav.mx

López Pérez Mercedes Guadalupe Investigador Cinvestav 3D y Jefa del Departamento. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. mercedes.lopez@cinvestav.mx

López Romero José Mauricio Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Unidad Querétaro. jm.lopez@cinvestav.mx

López Rubalcava Carolina Investigador Cinvestav 3C y Coordinadora académica. Farmacobiología. clopezz@cinvestav.mx

Lorias Espinoza Daniel Investigador Cinvestav 3B. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. dlorias@cinvestav.mx

Loukianov Alexander G. Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. louk@gdl.cinvestav.mx

Lozoya Gloria Edmundo Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. elozoya@ira.cinvestav.mx

Ludert León Juan Ernesto Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. ccastela@cinvestav.mx

Luján Montelongo Jesús Armando Investigador Cinvestav 3A. Química. jalujanm@cinvestav.mx

Luna Arias Juan Pedro Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico de sección. Biología celular. jpluna@cell.cinvestav.mx

Luna Bárcenas J. Gabriel Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. gabriel.luna@cinvestav.mx

Lund Gertrud Investigador Cinvestav 3B. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. gertrud.lund@cinvestav.mx

Lupercio Lara Ernesto Investigador Cinvestav 3B. Matemáticas. lupercio@math.cinvestav.mx

M

Maldonado Álvarez Arturo Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. amaldo@cinvestav.mx

Maldonado López Luis Alfonso Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. luis.maldonado@mda.cinvestav.mx

Maldonado Maldonado Guadalupe Alma Investigador Cinvestav 3B. Investigaciones educativas. amaldonado@cinvestav.mx

Malo Tamayo Alejandro Justo Investigador Cinvestav 2A. Control automático. alexmalo@ctrl.cinvestav.mx

Mancera Ramos Eugenio Investigador Cinvestav 3A. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. eugenio.mancera@cinvestav.mx

Mancilla Percino Teresa Investigador Cinvestav 3C. Química. tmancill@cinvestav.mx

Mancillas López Cuauhtémoc Investigador Cinvestav 3A.
Computación. cuauhtemoc@cs.cinvestav.mx

Manko Vladimir Investigador Cinvestav 3D. Física.
vsmanko@fis.cinvestav.mx

Manning Cela Rebeca Georgina Investigador Cinvestav 3C.
Biomedicina molecular. rmanning@cinvestav.mx

Manzano Ramírez Alejandro Investigador Cinvestav 3C. Unidad
Querétaro. amanzano@cinvestav.mx

Mariño Tapia Ismael de Jesús Investigador Cinvestav 3C. Recursos
del mar. Unidad Mérida. imarino@cinvestav.mx

Markow Therese Ann Investigador Cinvestav 3E. Unidad de Genómica
Avanzada. therese.markow@cinvestav.mx

Marsch Martínez Nayelli Investigador Cinvestav 3B. Biotecnología y
bioquímica. Unidad Irapuato. nayelli.marsch@cinvestav.mx

Marsch Moreno Rodolfo Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y
bioingeniería. rmarsch@cinvestav.mx

Martínez Antonio Agustino Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería
genética. Unidad Irapuato. agustino.martinez@cinvestav.mx

Martínez Bernal José Guadalupe Investigador Cinvestav 3C.
Matemáticas. jmb@math.cinvestav.mx

Martínez Bustos Fernando Investigador Cinvestav 3C. Unidad Que-
rétaro. fmartinez@cinvestav.mx

Martínez de la Vega Octavio Investigador Cinvestav 3C. Unidad de
Genómica Avanzada. octavio.martinez@cinvestav.mx

Martínez Enríquez Ana María Antonia Investigador Cinvestav 3C.
Computación. ammartin@cinvestav.mx

Martínez Enríquez Arturo Isaías Investigador Cinvestav 3C. Unidad
Saltillo. arturo.martinez@cinvestav.edu.mx

Martínez Fong Daniel Investigador Cinvestav 3D. Fisiología, Biofísica
y Neurociencias. dmartine@fisio.cinvestav.mx

Martínez García Juan Carlos Investigador Cinvestav 3C. Control
automático. martinez@ctrl.cinvestav.mx

Martínez Guerra Rafael Investigador Cinvestav 3D. Control
automático. rguerra@ctrl.cinvestav.mx

Martínez Natarén Daniela Alejandra Investigador de Cátedra. Eco-
logía humana. Unidad Mérida. daniela.martinez@cinvestav.mx

Martínez Palomo Adolfo Investigador Emérito. Infectómica y
patogénesis molecular. amartine@cinvestav.mx

Matos Chassin Tonatiuh Investigador Cinvestav 3E. Física.
tmatos@fis.cinvestav.mx

Matsumoto Kuwabara Yasuhiro Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica.
ymatsumo@cinvestav.mx

Mejía Álvarez Pedro Investigador Cinvestav 3B. Unidad Guadalajara.
pmejia@cs.cinvestav.mx

Mejía Velasco Hugo Rogelio Investigador Cinvestav 3A. Matemática educativa. hmejia@cinvestav.mx

Meléndez Lira Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3C. Física.
mlira@fis.cinvestav.mx

Méndez Alcaraz José Miguel Investigador Cinvestav 3C. Física.
jmendez@fis.cinvestav.mx

Méndez Vázquez Andrés Investigador Cinvestav 3A. Unidad Guadalajara. amendez@gdl.cinvestav.mx

Mendoza Álvarez Julio Gregorio Investigador Cinvestav 3E. Física.
jmendoza@fis.cinvestav.mx

Mendoza Chapa Sonia Guadalupe Investigador Cinvestav 3B y Coordinadora académica. Computación. smendoza@cs.cinvestav.mx

Mendoza Galván Arturo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. amendoza@cinvestav.mx

Mendoza Garrido María Eugenia Del Carmen Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias.
mmendoza@fisio.cinvestav.mx

Meneses Rodríguez David Investigador de Cátedra. Física aplicada. Unidad Mérida.

Meneses Viveros Amílcar Investigador Cinvestav 3A. Computación.
ameneses@cs.cinvestav.mx

Meraz Ríos Marco Antonio Investigador Cinvestav 3D. Biomedicina molecular. mmeraz@cinvestav.mx

Mercado Uribe Hilda Josefina Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. hmercado@cinvestav.mx

Merino Hernández José Gabriel Investigador Cinvestav 3E. Física aplicada. Unidad Mérida. gmerino@cinvestav.mx

Meza Gómez Palacio Isaura Investigadora Emérita. Biomedicina molecular. imeza@cinvestav.mx

Mimila Arroyo Jaime Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica.
jmimila@cinvestav.mx

- Minor Martínez Arturo** Investigador Cinvestav 3C. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. aminor@cinvestav.mx
- Miranda Romagnoli Omar Gustavo** Investigador Cinvestav 3E. Física. omr@fis.cinvestav.mx
- Missirlis Fanis** Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. fanis@fisio.cinvestav.mx
- Molina Torres Jorge** Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. jorge.molina@cinvestav.mx
- Mondié Cuzange Sabine Marie Sylvie** Investigador Cinvestav 3E. Control automático. smondie@ctrl.cinvestav.mx
- Mondragón Flores Ricardo** Investigador Cinvestav 3C. Bioquímica. rmflores@cinvestav.mx
- Montañez Ojeda Silvia Cecilia Irene** Investigador Cinvestav 3D. Genética y biología molecular. cecim@cinvestav.mx
- Montaño Zetina Luis Manuel** Investigador Cinvestav 3C. Física. lmontano@fis.cinvestav.mx
- Montes Horcasitas María Del Carmen** Investigador Cinvestav 3B. Biotecnología y bioingeniería. cmontes@cinvestav.mx
- Montesinos Velásquez Merced** Investigador Cinvestav 3D. Física. merced@fis.cinvestav.mx
- Montiel Duarte Rafael** Investigador Cinvestav 3C. Unidad de Genómica Avanzada. rafael.montiel@cinvestav.mx
- Montiel Espinosa Gisela** Investigador Cinvestav 2C. Matemática educativa.
- Montiel Ortega Salvador** Investigador Cinvestav 3C. Ecología humana. Unidad Mérida. montiels@cinvestav.mx
- Morales Acevedo José Arturo** Investigador Cinvestav 3D. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. amorales@gasparin.solar.cinvestav.mx
- Morales Díaz América Berenice** Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. america.morales@cinvestav.edu.mx
- Morales Luna Guillermo Benito** Investigador Cinvestav 3B y Jefe de Departamento. Computación. gmorales@cs.cinvestav.mx
- Morales Medina Julio César** Investigador Cinvestav 2C. Laboratorio de biología de la reproducción. Tlaxcala. jcmm.cinvestav@gmail.com
- Morales Ríos Édgar** Investigador Cinvestav 3A. Bioquímica. edgar.morales@cinvestav.mx
- Morales Ríos Martha Sonia** Investigador Cinvestav 3D. Química. smorales@cinvestav.mx

Morales Sandoval Miguel Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico. Unidad Tamaulipas. mmorales@tamps.cinvestav.mx

Morales Valdez Jesús Investigador de Cátedra. Control automático. jesus.morales@gmail.com

Moreno Armella Luis Enrique Investigador Cinvestav 3E y Jefe de departamento. Matemática educativa. Imorenoarmella@gmail.com

Moreno Cadenas José Antonio Investigador Cinvestav 3A. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. jmoreno@cinvestav.mx

Moreno Estrada Andrés Investigador Cinvestav 3B. Unidad de Genómica Avanzada. andres.moreno@cinvestav.mx

Moreno Villalobos Pablo Investigador Cinvestav 3D. Unidad Guadalajara. pmoreno@gdl.cinvestav.mx

Mostovoy Iakov Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. jacob@math.cinvestav.mx

Moukarzel Cristian Fernando Investigador Cinvestav 3A. Física aplicada. Unidad Mérida. cristian.moukarzel@cinvestav.mx

Munguía Rosas Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico. Ecología humana. Unidad Mérida. munguiar-ma@cinvestav.mx

Muñoz Moreno María de Lourdes Investigador Cinvestav 3E. Genética y biología molecular. Imunoz@cinvestav.mx.

Muñoz Saldaña Juan Investigador Cinvestav 3D. Unidad Querétaro. jmunoz@cinvestav.mx

Murbartián Aguilar Janet Investigador Cinvestav 3C y Jefa de Departamento. Farmacobiología. murbartian@cinvestav.mx

Muriel De La Torre Pablo Investigador Cinvestav 3E. Farmacología. pmuriel@cinvestav.mx

Mustre de León José Investigador Cinvestav 3E. Física aplicada. Unidad Mérida. mustre@cinvestav.mx

N

Nahmad Bensusan Marcos Investigador Cinvestav 3A y Coordinador académico. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. mnahmad@fisio.cinvestav.mx

Nahon De Shoshani Liora Zrihen Investigador Cinvestav 3C. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. shoshani@fisio.cinvestav.mx

Naredo Villagrán José Luis Alejandro Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. jlnaredo@gdl.cinvestav.mx

Nathan Pedro Joseph Investigador Emérito. Química. pjo-
seph@nathan.cinvestav.mx

Nava Alonso Fabiola Constanza Investigador Cinvestav 3D. Unidad
Saltillo. fabiola.nava@cinvestav.edu.mx

Nava Domínguez Porfirio Investigador Cinvestav 3C. Fisiología,
Biofísica y Neurociencias. pnavaf@fisio.cinvestav.mx

Navarro García Emiliano Fernando Investigador Cinvestav 3E.
Biología celular. fnavarro@cell.cinvestav.mx

O

Ochoa Alejo Nefthalí Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería genética.
Unidad Irapuato. nochoa@aira.cinvestav.mx

Ojeda Salazar Ana María Investigador Cinvestav 3A. Matemática
educativa.

Oktaba Sosin Katarzyna Investigador Cinvestav 3A. Ingeniería
genética. Unidad Irapuato. k.oktaba@cinvestav.mx

Oktac Asuman Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa.
oktac@cinvestav.mx

Olalde Portugal Víctor Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y
bioquímica. Unidad Irapuato. victor.olalde@cinvestav.mx

Olguín Díaz Ernesto Investigador Cinvestav 3A. Unidad Saltillo. er-
nesto.olguin@cinvestav.edu.mx

Olguín Melo Rito Daniel Investigador Cinvestav 3A. Física.
daniel@fis.cinvestav.mx

Olguín Talavera Juan Leopoldo Investigador Cinvestav 3A. Química.
jolguin@cinvestav.mx

Oliva Arias Andrés Iván Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada.
Unidad Mérida. oliva@cinvestav.mx

Olivares Reyes Jesús Alberto Investigador Cinvestav 3C y Jefe de
departamento. Bioquímica. jolivare@cinvestav.mx

Olmedo Álvarez Gabriela Investigador Cinvestav 3D y Directora de
Unidad. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. golmedo@cinvestav.mx

Olvera Amador María de la Luz Investigador Cinvestav 3C. Sección
de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica.
molvera@cinvestav.mx

Olvera Novoa Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3D. Recursos del
mar. Unidad Mérida. miguel.olvera@cinvestav.mx

Ordaz Hernández Keny Investigador Cinvestav 3A. Unidad Saltillo.
kenyordaz@gmail.com

Ordaz Ortiz José Juan Investigador Cinvestav 3B. Unidad de Genómica Avanzada. jose.ordaz.ortiz@cinvestav.mx

Orozco Lugo Aldo Gustavo Investigador Cinvestav 3C. Sección de comunicaciones. Ingeniería eléctrica. aorozco@cinvestav.mx

Orozco Orozco María Esther Investigadora Emérita. Infectómica y patogénesis molecular. esther@cinvestav.mx

Ortega Cisneros Susana Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. sorteiga@gdl.cinvestav.mx

Ortega López Jaime Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. jortega@cinvestav.mx

Ortega López Mauricio Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. mortega@gasparin.solar.cinvestav.mx

Ortega Pierres María Guadalupe Investigador Cinvestav 3E. Genética y biología molecular. gortega@cinvestav.mx

Ortega Soto Arturo Investigador Cinvestav 3D. Toxicología. arortega@cinvestav.mx

Ortiz Navarrete Vianney Francisco Investigador Cinvestav 3C. Biomedicina. molecular vortiz@cinvestav.mx

Ortiz Ramírez Carlos Humberto Investigador Cinvestav 2B. Unidad de Genómica Avanzada. carlos.ortiz@cinvestav.mx

Oskam Gerko Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. gerko.oskam@cinvestav.mx

Ovilla Martínez Brisbane Investigador Cinvestav 2B. Computación. brisbane@cinvestav.mx

P

Pacheco González Carlos Gabriel Investigador Cinvestav 3A. Matemáticas. cpacheco@math.cinvestav.mx

Padilla Viveros América Alejandra Investigador Cinvestav 3A. Coordinación General de los Programas de Posgrado Multidisciplinarios. aviveros@cinvestav.mx

Paredes López Octavio Investigador Cinvestav 3F. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. oparedes@ira.cinvestav.mx

Parra Michel Ramón Investigador Cinvestav 3D. Unidad Guadalajara. rparra@gdl.cinvestav.mx

Parra Vega Vicente Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. vicente.parra@cinvestav.edu.mx

Partida Martínez Laila Pamela Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. laila.partida@cinvestav.mx

Patino Díaz Rodrigo Tarkus Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. rodrigo.patino@cinvestav.mx

Paz Sandoval María de los Ángeles Investigador Cinvestav 3E. Química. mpaz@cinvestav.mx

Pech Canul Martín Ignacio Investigador Cinvestav 3D. Unidad Saltillo. martin.pech@cinvestav.edu.mx

Pech Canul Máximo Antonio Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. maximo.pech@cinvestav.mx

Peña Cabriales Juan José Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. jpena@ira.cinvestav.mx

Peña Chapa Juan Luis Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. jlpena@cinvestav.mx

Peña Sierra Ramón Investigador Cinvestav 3C y Jefe de sección. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. rpsierra@cinvestav.mx

Peñaloza Jiménez Gonzalo Investigador Cinvestav 2B. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. g.pjimenez@cinvestav.mx

Pérez Ángel Gabriel Guillermo Investigador Cinvestav 3D y Secretario Académico de Unidad. Física aplicada. Unidad Mérida. gperez@cinvestav.mx

Pérez Angón Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3E. Física. mperez@fis.cinvestav.mx

Pérez Cruz Claudia Investigador Cinvestav 3C. Farmacología. cperezc@cinvestav.mx

Pérez Garibay Roberto Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. roberto.perez@cinvestav.edu.mx

Pérez Guevara Fermín Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. fermin@cinvestav.mx

Pérez Lorenzana Abdel Investigador Cinvestav 3D. Física. aplorenz@fis.cinvestav.mx

Pérez Robles Juan Francisco Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. jperez@qro.cinvestav.mx

Pérez Salazar José Eduardo Investigador Cinvestav 3C. Biología celular. jperez@cell.cinvestav.mx

Plisson Fabien Gerard Christian Investigador de Cátedra. Unidad de Genómica Avanzada. fabien.plisson@cinvestav.mx

Poggi Valdo Héctor Mario Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioingeniería. hectorpoggi2001@gmail.com

Ponce Balderas Arturo Investigador Cinvestav 3A. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. aponce@fisio.cinvestav.mx

Ponce Noyola María Teresa Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioingeniería. tponce@cinvestav.mx

Porter Kamlin Robert Michael Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. mike@math.cinvestav.edu.mx

Pozniak Gorbach Alexander Investigador Cinvestav 3F. Control automático. apoznyak@ctrl.cinvestav.mx

Prokhorov Evgeny Federovich Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. prokhorov@cinvestav.mx

Q

Quevedo Durán Jorge Noel Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. jquevedo@fisio.cinvestav.mx

Quintana Owen Patricia Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. pquint@cinvestav.mx

Quintanar Vera Liliana Investigador Cinvestav 3D. Química. lilianaq@cinvestav.mx

Quintanilla Osorio Susana Ruth Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. susanaq@cinvestav.mx

Quintanilla Vega María Betzabet Investigador Cinvestav 3D y Jefe de departamento. Toxicología. mquintan@cinvestav.mx

Quintero Romo Rodolfo Antonio Investigador Cinvestav 3A. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. rquinter@cinvestav.mx

Quintero Zazueta Ricardo Investigador Cinvestav 3A. Matemática educativa. quintero@cinvestav.mx

R

Ramírez Arredondo Juan Manuel Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. jramirez@gdl.cinvestav.mx

Ramírez Bon Rafael Investigador Cinvestav 3D. Unidad Querétaro. rrbon@cinvestav.mx

Ramírez de Arellano Álvarez Enrique Investigador Cinvestav 3D. Matemáticas. eramirez@math.cinvestav.mx

Ramírez García Rosalba Genoveva Investigador Cinvestav 3A. Investigaciones educativas. rgramire@cinvestav.mx

Ramírez Torres José Gabriel Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. grtorres@tamps.cinvestav.mx

Ramírez Treviño Antonio Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. art@gdl.cinvestav.mx

Ramírez Vázquez Amner Israel Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. abner.ramirez@gdl.cinvestav.mx

Ramos Corchado Félix Francisco Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. felix.ramos@gdl.cinvestav.mx

Ramos Ramírez Emma Gloria Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. eramos@cinvestav.mx

Ramos Valdivia Ana Carmela Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. aramos@cinvestav.mx

Rendón Ángeles Juan Carlos Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. jcarlos.rendon@cinvestav.edu.mx

Reyes Barranca Mario Alfredo Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. mreyes@cinvestav.mx

Reyes Cruz Guadalupe Investigador Cinvestav 3C. Biología celular. greyes@cinvestav.mx

Reyes Espinoza Enrique Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. ereyes@math.cinvestav.mx

Reyes Sánchez José Luis Investigador Cinvestav 3D. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. jreyes@fisio.cinvestav.mx

Riestra Velázquez Jesús Alfonso Investigador Cinvestav 3A. Matemática educativa. riestra@cinvestav.mx

Rigo Lemini Mirela Investigador Cinvestav 3B. Matemática educativa. mrigo@cinvestav.mx

Ríos Cabrera Reyes Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. reyes.rios@gmail.com

Ríos Leal Elvira Investigador Cinvestav 1C. Biotecnología y bioingeniería. erios@cinvestav.mx

Rivera Bustamante Rafael Francisco Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. rrivera@ira.cinvestav.mx

Rivera Domínguez Jorge Investigador de Cátedra. Unidad Guadalajara.

Rivera Figueroa Antonio Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. arivera@cinvestav.mx

Robledo Ramírez Daniel Investigador Cinvestav 3D y Jefe de Departamento. Recursos del mar. Unidad Mérida. daniel.robledo@cinvestav.mx

Rocha Arrieta Luisa Lilia Investigador Cinvestav 3E. Farmacobiología. lrocha@cinvestav.mx

Rockwell Richmond Elsie Investigadora Emérita. Investigaciones educativas. rockwell@cinvestav.mx

Rodríguez Ángeles Alejandro Investigador Cinvestav 3B. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. aangeles@cinvestav.mx

Rodríguez Canul Rossanna del Pilar Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. rossana.rodriguez@cinvestav.mx

Rodríguez Cortés Hugo Investigador Cinvestav 3C. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. hrodriguez@cinvestav.mx

Rodríguez Galicia José Luis Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. jose.rodriguez@cinvestav.edu.mx

Rodríguez García José Guadalupe Investigador Cinvestav 3A. Computación. rodriguez@cs.cinvestav.mx

Rodríguez Gattorno Geonel Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Física aplicada. Unidad Mérida. geonelr@cinvestav.mx

Rodríguez González Jesús Guadalupe Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. jrodriguez@cinvestav.mx

Rodríguez Henríquez Francisco José Rambó Investigador Cinvestav 3D. Computación. francisco@cs.cinvestav.mx

Rodríguez Manzo Gabriela Investigador Cinvestav 3D. Farmacobiología. grodrigu@cinvestav.mx

Rodríguez Rodríguez Mario Alberto Investigador Cinvestav 3C. Infectómica y patogénesis molecular. marodri@cinvestav.mx

Rodríguez Tello Eduardo Arturo Investigador Cinvestav 3B. Unidad Tamaulipas. ertello@tamps.cinvestav.mx

Rodríguez Varela Francisco Javier Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. javier.varela@cinvestav.edu.mx

Rodríguez Vázquez Refugio Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioingeniería. rrodrig@cinvestav.mx

Roig Garcés Pablo Investigador Cinvestav 3B. Física. proig@fis.cinvestav.mx

Rojano Ceballos María Teresa Investigador Emérito. Matemática educativa. trojano@cinvestav.mx

Rojas Aguilar Aarón Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Química. arojas@cinvestav.mx

Rojas Ochoa Luis Fernando Investigador Cinvestav 3C. Física. lrojas@fis.cinvestav.mx

Roldán Vera Eugenia Investigador Cinvestav 3C. Investigaciones educativas. eroldan@cinvestav.mx

Román Messina Arturo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. aroman@gdl.cinvestav.mx

Romano Pardo Marta Catalina Investigador Cinvestav 3E. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. mromano@fisio.cinvestav.mx

Romero Paredes Rubio Gabriel Investigador Cinvestav 3B. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. gromero@cinvestav.mx

Rosales Encina José Luis Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. rosales@cinvestav.mx

Rosales Hoz María del Jesús Investigador Cinvestav 3D. Química. mrosales@cinvestav.mx

Rosas Ortiz José Óscar Investigador Cinvestav 3D. Física. orosas@fis.cinvestav.mx

Rovito Sean Michael Investigador Cinvestav 3B. Unidad de Genómica Avanzada. sean.rovito@cinvestav.mx

Rubio Loyola Javier Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Unidad Tamaulipas. jrubio@tamps.cinvestav.mx

Rudomin Zevnovaty Pablo Investigador Emérito. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. rudomin@fisio.cinvestav.mx

Rueda y Sánchez de la Vega Angélica Investigador Cinvestav 3C. Bioquímica. arueda@cinvestav.mx

Ruiz Gómez Miguel Ángel Investigador de Cátedra. Física aplicada. Unidad Mérida. miguel.ruiz@cinvestav.mx

Ruiz Herrera José Investigador Emérito. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. jruiz@ira.cinvestav.mx

Ruiz León José Javier Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. jruiz@gdl.cinvestav.mx

Ruiz Medrano Roberto Investigador Cinvestav 3C. Biotecnología y bioingeniería. rmedrano@cinvestav.mx

Ruiz Sánchez Francisco José Investigador Cinvestav 2B. Unidad Saltillo. francisco.ruiz@cinvestav.edu.mx

Ruiz Suárez Jesús Carlos Investigador Cinvestav 3E. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. jcrs.mty@gmail.com

Rzedowski Calderón Martha Investigador Cinvestav 3C. Control automático. mrzedowski@ctrl.cinvestav.mx

S

Sacristán Rock Ana Isabel Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. asacrist@cinvestav.mx

Sagols Troncoso Feliú Davino Investigador Cinvestav 3B.
Matemáticas. fsagols@math.cinvestav.mx

Salas Márquez Silvia Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar.
Unidad Mérida. ssalas@cinvestav.mx

Salazar Cruz Sergio Rosario Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina. sergio.salazar.cruz@gmail.com

Salazar López Tatiana Iveth Catedrático(a) Conacyt. Unidad Monterrey. tatiana_salazar@cinvestav.mx

Salazar Montoya Juan Alfredo Investigador Cinvestav 3C.
Biotecnología y bioingeniería. jsalazar@cinvestav.mx

Salinas Rodríguez Armando Investigador Cinvestav 3D y Director de Unidad. Unidad Saltillo. armando.salinas@cinvestav.edu.mx

Sánchez Camperos Édgar Nelson Investigador Cinvestav 3E. Unidad Guadalajara. sanchez@gdl.cinvestav.mx

Sánchez Carmona Arturo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. arturo@gdl.cinvestav.mx

Sánchez Castro María Esther Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. esther.sanchez@cinvestav.edu.mx

Sánchez Colón Gabriel Investigador Cinvestav 3B. Física aplicada. Unidad Mérida. gabriel.sanchez@cinvestav.mx

Sánchez Hernández Alberto Investigador Cinvestav 3C y Jefe de Departamento. Física. asanchez@fis.cinvestav.mx

Sánchez Herrera Daniel Paulo Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. dpaulo@cinvestav.mx

Sánchez Orta Anand Eleazar Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. anand.sanchez@cinvestav.edu.mx

Sánchez Reséndiz Víctor Manuel Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. victors@sees.cinvestav.mx

Sánchez Rodríguez Jorge Alberto Investigador Cinvestav 3E. Farmacología. jsanchez@cinvestav.mx

Sánchez Sánchez Ernesto Alonso Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa. esanchez@cinvestav.mx

Sánchez Sinencio Feliciano Investigador Emérito. Física. fsanchez@fis.cinvestav.mx

Sánchez Torres María Carmen Investigador Cinvestav 3D. Biomedicina molecular. csanchez@cinvestav.mx

Sandoval Ibarra Federico Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. sandoval@gdl.cinvestav.mx

Santana Solano Jesús Manuel Investigador Cinvestav 3B. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. jsantana@cinvestav.mx

Santillán Baca Rosa Investigador Cinvestav 3C. Química. rosaluisa@gmail.com

Santillan Zeron Eduardo Investigador Cinvestav 3D. Matemáticas. eszeron@math.cinvestav.edu.mx

Santillán Zerón Moisés Investigador Cinvestav 3D. Ingeniería y física biomédicas. Unidad Monterrey. msantillan@cinvestav.mx

Santos Argumedo Leopoldo Investigador Cinvestav 3E y Jefe de Departamento. Biomedicina molecular. lesantos@cinvestav.mx

Santos Trigo Luz Manuel Investigador Cinvestav 3D. Matemática educativa. msantos@cinvestav.mx

Santoyo Salazar Jaime Investigador Cinvestav 3C. Física. jsantoyo@fis.cinvestav.mx

Schnoor Michael Investigador Cinvestav 3D. Biomedicina molecular. mschnoor@cinvestav.mx

Segovia Vila José Víctor Investigador Cinvestav 3E. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. jsegovia@fisio.cinvestav.mx

Serrano Luna José De Jesús Investigador Cinvestav 3C. Biología celular. jserrano@cell.cinvestav.mx

Shibayama Salas Matilde Mineko Investigador Cinvestav 3C. Infectómica y patogénesis molecular. mineko@cinvestav.mx

Sierra Santoyo Adolfo Investigador Cinvestav 3C. Toxicología. asierra@cinvestav.mx

Siller González Pico Mario Ángel Investigador Cinvestav 3B. Unidad Guadalajara. msiller@gdl.cinvestav.mx

Silva Navarro Gerardo Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. gsilva@cinvestav.mx

Silva Rosales Laura Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. laura.silvar@cinvestav.mx

Simpson Williamson June Kilpatrick Investigadora Cinvestav 3D y Jefa de Departamento. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. june.simpson@cinvestav.mx

Sira Ramírez Hebertt José Investigador Cinvestav 3E. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. hsira@cinvestav.mx

Solares Rojas Armando Investigador Cinvestav 3A. Matemática educativa. asolares@cinvestav.mx

Solomon Barouh Ieroham Investigador Cinvestav 3A. Control automático. baruch@ctrl.cinvestav.mx

Solorza Feria Omar Investigador Cinvestav 3D. Química. osolorza@cinvestav.mx

Soria López Alberto Investigador Cinvestav 3B. Control automático. soria@ctrl.cinvestav.mx

Sosa Sosa Víctor Jesús Investigador Cinvestav 3C. Unidad Tamaulipas. vjsosa@tamps.cinvestav.mx

Sosa Villanueva Víctor José Investigador Cinvestav 3C. Física aplicada. Unidad Mérida. victor.sosa@cinvestav.mx

Sotelo Navarro Perla Xóchitl Investigador de Cátedra. Coordinación General de los Programas de Posgrado Multidisciplinarios. perlaso@correo.azc.uam.mx

Souza Gómez Alejandro José Gerardo Investigador Cinvestav 3A. Recursos del mar. Unidad Mérida. alejandro.souza@cinvestav.mx

Steffen Schütze Oliver Investigador Cinvestav 3D. Computación. schuetze@cs.cinvestav.mx

Suaste Gómez Ernesto Investigador Cinvestav 3C y Jefe de sección. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. esuaste@cinvestav.mx

Subramaniam Velumani Investigador Cinvestav 3C. Sección de electrónica del estado sólido. Ingeniería eléctrica. velu@cinvestav.mx

T

Talamás Rohana Patricia Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. ptr@cinvestav.mx

Tapia Ramírez José Isabel Investigador Cinvestav 3C. Genética y biología molecular. jtapia@cinvestav.mx

Terrón Sierra José Antonio Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Farmacología. jterron@cinvestav.mx

Thalasso Siret Frédéric Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioingeniería. thalasso@cinvestav.mx

Tiburcio Báez Jorge Investigador Cinvestav 3D. Química. jtiburcio@cinvestav.mx

Tiessen Favier Axel Investigador Cinvestav 3C. Ingeniería genética. Unidad Irapuato. atiessen@ira.cinvestav.mx

Tomás Velázquez Sergio Armando Investigador Cinvestav 3C. Física. stomas@fis.cinvestav.mx

Torba Sergii M. Investigador Cinvestav 3B. Matemáticas.
storba@math.cinvestav.edu.mx

Torres Delgado Gerardo Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. gtorres@cinvestav.mx

Torres Gómez Luis Alfonso Investigador Cinvestav 3D. Química. Itorres@cinvestav.mx

Torres Jiménez José Investigador Cinvestav 3C. Unidad Tamaulipas. jtj@cinvestav.mx

Torres Méndez Luz Abril Investigador Cinvestav 3B. Unidad Saltillo. abril.torres@cinvestav.edu.mx

Torres Muñoz Jorge Antonio Investigador Cinvestav 3C. Control automático. jtorres@ctrl.cinvestav.mx

Torres Román Deni Librado Investigador Cinvestav 3C. Unidad Guadalajara. dtorres@gdl.cinvestav.mx

Torres Torres Jesús Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. jesus.torres@cinvestav.edu.mx

Torres Vega Gabino Investigador Cinvestav 3C. Física. gabino@fis.cinvestav.mx

Torruco Gómez Daniel Investigador Cinvestav 3B. Recursos del mar. Unidad Mérida. dantor@cinvestav.mx

Toscano Pulido Gregorio Investigador Cinvestav 3C. Unidad Tamaulipas. gtoscano@tamps.cinvestav.mx

Trápaga Martínez Luis Gerardo Investigador Cinvestav 3D. Unidad Querétaro. trapaga@cinvestav.mx

Treesataypun Chidentree Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. chidentree@cinvestav.edu.mx

Tsutsumi Fujiyoshi Víctor Katsutoshi Investigador Cinvestav 3D. Infectómica y patogénesis molecular. vtsutsu@cinvestav.mx

U

Uribe Salas Alejandro Investigador Cinvestav 3D. Unidad Saltillo. alejandro.uribe@cinvestav.edu.mx

V

Valdemoros Álvarez Marta Elena Investigador Cinvestav 3C. Matemática educativa.

Valdés Flores Jesús Investigador Cinvestav 3C. Bioquímica. jvaldes@cinvestav.mx

Valdés Rodríguez Silvia Edith Investigadora Cinvestav 3B. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. silvia.valdes@cinvestav.mx

Valencia Oleta Carlos Enrique Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. cvalencia@math.cinvestav.edu.mx

Vargas González María Cristina Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico. Física aplicada. Unidad Mérida. cristina.vargas@cinvestav.mx

Vargas Gutiérrez Gregorio Investigador Cinvestav 3C. Unidad Saltillo. gregorio.vargas@cinvestav.edu.mx

Vargas Jarillo Cristóbal Investigador Cinvestav 3C. Control automático. cvargas@math.cinvestav.mx

Vargas Mejía Miguel Ángel Investigador Cinvestav 3C. Biomedicina molecular. mavargas@cinvestav.mx

Vasilevski Nikolai Investigador Cinvestav 3F. Matemáticas. nvasilev@math.cinvestav.mx

Vázquez López Carlos Investigador Cinvestav 3C. Física. cvlopez@fis.cinvestav.mx

Vázquez Prado José Investigador Cinvestav 3D. Farmacología. jvazquez@cinvestav.mx

Vega Cendejas María Eugenia Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. maruvega@cinvestav.mx

Vega López Marco Antonio Investigador Cinvestav 3C. Infectómica y patogénesis molecular. mavega@cinvestav.mx

Vega Loyo Libia Investigador Cinvestav 3D. Toxicología. Ivega@cinvestav.mx

Vela Amieva Alberto Marcial Investigador Cinvestav 3D. Química. avela@cinvestav.mx

Velasco Villa Martín Investigador Cinvestav 3C. Sección de mecatrónica. Ingeniería eléctrica. velasco@cinvestav.mx

Velázquez Abunader José Iván Investigador Cinvestav 3A. Recursos del mar. Unidad Mérida. jvelazquez@cinvestav.mx

Véleva Muleshkova Lucien Investigador Cinvestav 3D. Física aplicada. Unidad Mérida. veleva@cinvestav.mx

Vera Hernández Arturo Investigador Cinvestav 3C. Sección de bioelectrónica. Ingeniería eléctrica. arvera@cinvestav.mx

Vidal Martínez Víctor Manuel Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. vvidal@cinvestav.mx

Vielle Calzada Jean Philippe Investigador Cinvestav 3F. Unidad de Genómica Avanzada. vielle@cinvestav.mx

Villa Salvador Gabriel Daniel Investigador Cinvestav 3C. Control automático. gvilla@ctrl.cinvestav.mx

Villa Treviño Saúl Investigador Emérito. Biología celular. svilla@cell.cinvestav.mx

Villalón Herrera Carlos Miguel Investigador Cinvestav 3F. Farmacobiología. cvillalon@cinvestav.mx

Villarreal Rodríguez Rafael Heraclio Investigador Cinvestav 3E. Matemáticas. vila@math.cinvestav.mx

Villegas Sepúlveda Nicolás Investigador Cinvestav 3C. Biomedicina molecular. nvillega@cinvestav.mx

Vivar Estudillo María del Carmen Investigador Cinvestav 3A. Fisiología, Biofísica y Neurociencias. cvivar@fisis.cinvestav.mx

Vorobiov Yuri Investigador Cinvestav 3D. Unidad Querétaro. vorobiev@cinvestav.mx

W

Wiederhold Grauert De Matos Petra Investigador Cinvestav 3B. Control automático. bien@ctrl.cinvestav.mx

Winkler Robert Investigador Cinvestav 3B. Biotecnología y bioquímica. Unidad Irapuato. robert.winkler@cinvestav.mx

X

Xicoténcatl Merino Miguel Alejandro Investigador Cinvestav 3C. Matemáticas. xico@math.cinvestav.mx

Xoconostle Cázares Guadalupe Beatriz Investigador Cinvestav 3D. Biotecnología y bioingeniería. bxoconos@cinvestav.mx

Xolocotzin Eligio Ulises Investigador Cinvestav 3A. Matemática educativa.

Y

Yáñez Limón José Martín Investigador Cinvestav 3C. Unidad Querétaro. jmyanez@cinvestav.mx

Yu Liu Wen Investigador Cinvestav 3F y Jefe de Departamento. Control automático. yuw@ctrl.cinvestav.mx

Z

Zapata Pérez José Omar Investigador Cinvestav 3C. Recursos del mar. Unidad Mérida. ozapata@cinvestav.mx

Zepeda Domínguez Arnulfo Investigador Emérito. Física.
zepeda@fis.cinvestav.mx

Zubieta Badillo Gonzalo Investigador Cinvestav 3B. Matemática
educativa.

Zúñiga Galindo Wilson Álvaro Investigador Cinvestav 3D.
Matemáticas. wazuniga@math.cinvestav.edu.mx

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

Departamento de Servicios Escolares

Información General

Los programas de estudio de los grados académicos que se confieren en el Cinvestav están registrados en el padrón del Programa Nacional de Posgrado de Calidad de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Las personas que aspiran a ingresar como estudiantes deberán cumplir con los requisitos generales del Centro y los que se exigen en el programa de estudios al cual solicitan admisión.

Deberán acompañar a la solicitud los siguientes documentos en original¹ y copia:

- Certificado de estudios profesionales²
- Acta del Examen Profesional²
- Título profesional²
- Dos cartas de recomendación
- Constancias o certificados de otros estudios o actividades académicas
- Dos fotografías tamaño infantil
- Acta de nacimiento
- Clave Única de Registro de Población (CURP)

Los estudiantes de nacionalidad extranjera deberán presentar además los siguientes documentos:

- Original del pasaporte
- Original de la forma migratoria para estudiante

El aspirante presentará la documentación debidamente integrada en la Coordinación Académica del Departamento al que solicita su ingreso.

Las actividades académicas de los programas están organizadas en periodos escolares de cuatrimestres o semestres.

-
1. Los originales se regresarán una vez cotejado con las copias.
 2. Estos documentos deben presentarse autenticados por el cónsul de México en el país respectivo, si los estudios se realizaron en el extranjero, o bien la apostilla si el país en que se realizaron los estudios es miembro de la Convención de la Haya.

Los programas que ofrecen planes cuatrimestrales son: Biología Marina; Bioquímica (maestría); Biotecnología; Computación (Unidades Zacatenco y Tamaulipas); Control Automático; Ecología Humana; Ingeniería Eléctrica (Unidades Zacatenco y Guadalajara); Ingeniería y Tecnologías Computacionales (Unidad Tamaulipas); Investigaciones Educativas (maestría); Materiales (Unidad Querétaro); Ciencias Marinas (Unidad Mérida); Robótica y Manufactura Avanzada (Unidad Saltillo); Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, y Educación en Biología para la Formación Ciudadana (Unidad Monterrey)

Los programas con la modalidad semestral son: Biología Celular; Biomedicina Molecular; Bioquímica (doctorado); Biología Integrativa (Unidad Irapuato); Biotecnología de Plantas (Unidad Irapuato); Ciencias Químicas; Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad; Farmacología; Física; Física Aplicada; Fisicoquímica (Unidad Mérida); Fisiología Celular y Molecular; Genética y Biología Molecular; Infecciosa y Patogénesis Molecular; Ingeniería Cerámica (Unidad Saltillo); Ingeniería Metalúrgica (Unidad Saltillo); Ingeniería Metalúrgica y Cerámica (Unidad Saltillo); Ingeniería y Física Biomédicas (Unidad Monterrey); Investigaciones Educativas (doctorado); Matemática Educativa; Matemáticas; Nanociencias y Nanotecnología; Neurobiología Celular y Molecular; Neurofarmacología y Terapéutica Experimental; Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía (Unidad Saltillo); y Toxicología.

El proceso de admisión consiste en la valoración del aspirante a través de un análisis curricular y las evaluaciones instrumentadas por cada Programa, si éste lo permite, las evaluaciones podrán realizarse en una localidad distinta a la del Programa, mediante los mecanismos que el Colegio del Programa determine, especialmente en el caso de estudiantes extranjeros.

Las personas admitidas como estudiantes del Centro podrán ser:

- a) Estudiantes a tiempo completo:** aquellos inscritos con dedicación a tiempo completo en los programas de maestría o doctorado, y que desde su ingreso cumplan con los requisitos establecidos por el Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP) del Centro y el reglamento del programa.
- b) Estudiantes externos:** aquellos inscritos o que laboran en otra institución y que participan en cursos, realizan trabajo experimental, servicio social, prácticas profesionales, servicio social, trabajos de tesis o estancias de entrenamiento en el Centro; estos estudiantes deberán contar con el aval de un investigador responsable del Centro y cumplir con los requisitos y obligaciones que les correspondan, establecidos en el RGEP y el reglamento del programa en el que se encuentre registrado el investigador responsable, asimismo deberán presentar constancia del servicio médico al que tengan acceso. Las actividades antes descritas no serán conducentes a la obtención de un grado en el Centro.

- c) Estudiantes aspirantes:** son aquellos que se encuentran en un proceso de admisión a un Programa, incluyendo a aquellos inscritos en los cursos propedéuticos, quienes deberán cumplir con las mismas disposiciones que los estudiantes inscritos a tiempo completo.

Calificaciones

La escala de calificaciones que se aplica para evaluar el aprovechamiento de los estudiantes es del 1 al 10 con una cifra decimal, la calificación mínima aprobatoria estará definida en las normas de cada programa, pero en ningún caso es menor a 7. El estudiante causará baja del Centro cuando obtenga una calificación menor a la señalada.

Idiomas

Las personas que deseen ingresar al Centro, además de conocer el idioma español, deberán ser capaces de leer literatura científica publicada en inglés. Cada departamento indicará al aspirante si es necesario el conocimiento de otro idioma.

REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

- a) Antecedentes académicos.** Para ingresar como estudiante de maestría se requiere tener título de licenciatura. En los Programas que permitan la inscripción sin título, se requiere poseer carta de pasante, con el requisito de estar titulado durante los primeros seis meses contados a partir de la inscripción o, en el caso de titulación por créditos del propio posgrado deberán reunir los créditos y titularse, a más tardar al finalizar el primer año. Además, el aspirante deberá demostrar tener el nivel de conocimientos que el departamento al cual pertenecerá considere adecuado. En caso necesario, el aspirante deberá completar su preparación básica de acuerdo con lo que disponga el departamento correspondiente.
- b) Residencia.** El Programa de Maestría tiene una duración de 24 meses, y podrá estar inscrito hasta 12 meses adicionales, de excederse este período, causará baja temporal. Las bajas temporales podrán ser hasta de un año, en caso de requerirse un periodo adicional éste deberá ser avalado y justificado por el Colegio del Programa.
- c) Calificaciones.** Para obtener el grado de maestro en ciencias se exige un promedio mínimo de 8.
- d) Tesis.** El candidato debe presentar una tesis desarrollada bajo la supervisión de uno o dos directores de tesis.
- e) Examen final.** Al terminar satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, los estudiantes presentarán un examen final, el cual versará sobre el trabajo de tesis presentado.

REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS

- a) Antecedentes académicos.** El Centro reconoce las siguientes modalidades de ingreso a programas de doctorado.

Después de una maestría: Los candidatos deberán tener el grado de maestro en ciencias en la especialidad correspondiente. Cuando se considera necesario, se aplicará examen de admisión.

Después de la licenciatura: Los candidatos deberán tener título de licenciatura. En los Programas que permitan la inscripción sin título, se requiere poseer carta de pasante, con el requisito de estar titulado durante los primeros seis meses contados a partir de la inscripción o, en el caso de titulación por créditos del propio posgrado deberán reunir los créditos y titularse, a más tardar al finalizar el primer año. Cuando se considere necesario, se les aplicará un examen de admisión.

- b) Residencia.** El Programa de Doctorado después de una Maestría tiene una duración de 48 meses y después de una licenciatura de 60 meses, y en ambos casos podrán estar inscritos hasta por 6 meses adicionales, en caso de excederse de este periodo, causarán baja temporal. Las bajas temporales podrán ser hasta de un año, en caso de requerirse un periodo adicional éste deberá ser avalado y justificado por el Colegio del Programa.

- c) Calificaciones.** Para obtener el grado de doctor en ciencias se exige un promedio mínimo de 8.

- d) Tesis doctoral.** El candidato debe presentar una tesis desarrollada bajo la supervisión de un director de tesis. Dicha tesis debe incluir aportaciones originales que ameriten su publicación.

- e) Examen final.** Al terminar satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, los estudiantes presentarán un examen final. Éste versará sobre el trabajo de tesis presentado.

DEPARTAMENTO DE BECAS Y ESTÍMULOS

Los estudiantes inscritos en alguno de los programas de posgrado del Cinvestav con registro ante el PNPB podrán solicitar una beca en el marco del programa de Becas Nacionales del Conacyt.

El Departamento de Becas y Estímulos del Cinvestav convoca a las Coordinaciones Académicas a postular a sus estudiantes y a entregar la documentación correspondiente para realizar la validación y captura de solicitudes. Este proceso se realiza generalmente en las dos semanas siguientes después de la publicación de convocatoria abierta por parte de Conacyt.

En el caso de los estudiantes extranjeros, únicamente podrán tramitar la beca con la Visa Residente Temporal Estudiante para realizar estudios

en México. Dicha visa debe ser tramitada en cualquier consulado de México en el extranjero. Para tal efecto, las Coordinaciones Académicas deberán emitir la carta de aceptación, la cual deberá ser presentada por los estudiantes en el consulado y enviada a Conacyt para que emitan una relación oficial de los estudiantes extranjeros admitidos a la Secretaría de Relaciones Exteriores y de esta manera agilizar el trámite de estas visas. La cita en el consulado se deberá programar de 10 a 15 días hábiles después de la entrega de la carta de aceptación.

El Conacyt otorga algunas becas a estudiantes extranjeros admitidos a los programas de la institución, estas becas se solicitan a través del Departamento de Becas y Estímulos del Centro. También se puede solicitar ayuda financiera a organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), u otros similares. La aprobación de las solicitudes de becas a las instituciones u organismos externos al Centro corresponde exclusivamente a éstos.

El Cinvestav no otorga becas de manutención para realizar estudios de posgrado; sin embargo, con el propósito de fortalecer sus programas educativos, el Centro a través del de Becas Elisa Acuña, brinda apoyos especiales a sus estudiantes, en las siguientes modalidades: I. Apoyos para asistencia a congresos, estancias de investigación o cursos especializados. II. Apoyos para cursos propedéuticos o extraordinarios. III. Apoyos económicos para la obtención del grado.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Departamento de Servicios Escolares

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 57 47 38 00 exts. 3888 y 1428
storres@cinvestav.mx

Departamento de Becas y Estímulos

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 57 47 38 00 exts. 3878 y 1430
becas@cinvestav.mx

SERVICIOS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Estructura

Los servicios bibliotecarios están integrados por:

-Coordinación General de Servicios Bibliográficos, dependiente de la Secretaría de Planeación

La Biblioteca Central, ubicada en el Campus Zacatenco, integra el acervo de Ciencias Biológicas y de la Salud, Ingeniería Eléctrica, Hemeroteca Central y la antes Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia, con el siguiente personal y áreas de servicio:

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / BIBLIOTECA CENTRAL: Ciencias Biológicas y de la Salud, Ingeniería Eléctrica, Hemeroteca Central			
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS			
NOMBRE COMPLETO	FUNCIONES	EXTENSIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Zurita Gómez Alberto Faustino	Coordinador General de Servicios Bibliográficos	3824 y 1775, Sala de Juntas 3753	azurita@cinvestav.mx
César Mauleón Celia	Asistente de la CGSB; Responsable de Adquisiciones de Recursos de Información y Biblioteca Digital	1775	ccesar@cinvestav.mx
Yebra Lázaro Montserrat	Mantenimiento y Desarrollo del Portal de la Biblioteca y Soporte Técnico	1777	myebra@cinvestav.mx
Contreras Contreras María Adelaida	Intercambios y Donaciones	1775	macontreras@cinvestav.mx
Muñoz Rivera Marco Luciano	Indicadores de producción e impacto institucional	1775	mmunoz@cinvestav.mx
Nabor Reyes Graciela	Apoyo Técnico Proceso de Adquisiciones	1775	graciela@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Análisis Métricos de la Información			
Luna Morales María Elena	Responsable del Área de Análisis Métricos de la Información	1778	elena@cinvestav.mx
Luna Morales Evelia	Área de Análisis Métricos de la Información	1776	evelia@cinvestav.mx

Rodríguez Barrientos Eréndira	Asistente de la Responsable del Área de Análisis Métricos de la Información	1776	erodriguezb@cinvestav.mx
Cervantes Suárez Mirna	Área de Análisis Métricos de la Información	1776	msuarez@cinvestav.mx
Uriel Sánchez Martínez	Área de Análisis Métricos de la Información	1776	usanchez@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Servicios de Información			
Rangel Ramírez Selene	Servicio de Documentación, Préstamo Interbibliotecario y Servicios al Público	3872	prestamo@cinvestav.mx
Mondragón Fierros Marisela	Servicios al Público, Servicio de Documentación y Préstamo Interbibliotecario	1782	mondrago@cinvestav.mx
López González Ana Lilia	Apoyo Servicio de Documentación, Préstamo Interbibliotecario y Servicios al Público	1782	documuce@cinvestav.mx
Martínez Díaz Alberto	Apoyo Servicio de Documentación, Préstamo Interbibliotecario y Servicios al Público	1782	almar@cinvestav.mx
Montaño Molina Raúl	Documentación, Préstamo Interbibliotecario y Servicios al Público	1782	rmontano@cinvestav.mx
Sánchez Castañeda José Manuel	Documentación, Préstamo Interbibliotecario y Servicios al Público	1782	jmsanchez@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Planeación y Desarrollo			

Saldaña González María Imelda	Responsable del Área de Planeación y Desarrollo	3873	isaldana@cinvestav.mx
Hernández Gómez Emma	Evaluación y Calidad	3873	emma@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Procesos Técnicos			
Pineda Trejo Ma. de los Ángeles	Responsable del Área de Procesos Técnicos	1779	apineda@cinvestav.mx
Chávez Hernández Pedro	Procesos Técnicos-Autoridades	1779	pchavez@cinvestav.mx
Cabrera Bohorquez Soledad Lourdes	Coordinadora del Módulo de Catalogación – Libros	1779	apineda@cinvestav.mx
García Villegas Belem	Procesos Técnicos – Libros	1779	bgarcia@cinvestav.mx
Morales Sánchez Karla Fabiola	Procesos Técnicos-Libros	1779	kmorales@cinvestav.mx
Salinas Arceo Sandy Dennis	Procesos Técnicos-Libros	1779	ssalinas@cinvestav.mx
Robles Sánchez Annel Guadalupe	Procesos Técnicos-Revistas	1779	arobles@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Sistemas de Información y Comunicaciones			
Montaño Molina Jacinto Enrique	Responsable del Sistema Unicornio Para Bibliotecas	1777	emontano@cinvestav.mx
Torres Moreno Óscar Marino	Soporte Técnico y Redes	1777	otorres@cinvestav.mx
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Taller de Encuadernación			

Ramírez Martínez Nicolás	Encargado del Taller de Encuadernación	6610	niramirez@cinvestav.mx
Hinojosa Montes Manrique	Técnico en Encuadernación A	6610	mahinojosa@cinvestav.mx
Montiel Carrasco Jorge	Técnico Especializado en Diseño Gráfico	6610	jomontiel@cinvestav.mx
Rubí García Marcos	Técnico Especializado en Diseño Gráfico	6610	marubi@cinvestav.mx

- 1 **BIBLIOTECA DIGITAL DEL CINVESTAV**

<http://biblioteca.cinvestav.mx>

-5 bibliotecas multidepartamentales en CDMX, y

-7 bibliotecas en las Unidades en los estados.

BIBLIOTECA	UBICACIÓN	ÁREAS	RESPONSABLE
BIBLIOTECA CENTRAL: CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD, INGENIERÍA ELÉCTRICA, HEMEROTECA CENTRAL, SMTC	Av. IPN 2508, Zacatenco. 07360, CDMX	Biología Celular, Biología Molecular, Bioquímica, Biofísica, Biotecnología, Farmacología y Toxicología, Fisiología, Filosofía de la Ciencia, Genética, Historia de la Ciencia, Infectómica y Patogénesis Molecular, Neurociencias, Ingeniería Eléctrica, Bioelectrónica, Computación, Comunicaciones, Control Automático, Electrónica del Estado Sólido, Metrología	Alberto F. Zurita Gómez, Coordinador General de Servicios Bibliográficos. azurita@cinvestav.mx T.- 5747 3800 Ext. 3824 y 1775
CIENCIAS EXACTAS	Av. IPN 2508, Zacatenco. 07360, CDMX	Física, Matemática Educativa, Matemáticas	Lic. Jorge Martínez Rocha, jomartinez@cinvestav.mx T.- 5747 3800 Ext. 6728
QUÍMICA		Química	Lic. Alicia Hernández Monroy alicia@cinvestav.mx T.- 5747 3800 Ext. 4452
FARMACOBIOLOGÍA	Calz. de los Tenorios 235, Col. Granjas Coapa, 14330, CDMX	Farmacobiología (Farmacología Sur)	Lic. Víctor Manuel Mendoza Salas vmendoza@cinvestav.mx T.- 5483 2800 Ext. 2873
INVESTIGACIONES EDUCATIVAS	Calz. de los Tenorios 235, Col. Granjas Coapa, 14330, CDMX	Educación	Lic. Socorro Miranda Vázquez smiranda@cinvestav.mx T.- 5483 2800 Ext. 1013
Bibliotecas de Unidades Foráneas			
UNIDAD GUADALAJARA	Av. Científica 1145, Col. El Bajío, 45010, Zapopan, Jalisco	Semiconductores, Tecnología de Semiconductores	Lic. Aracely Calzado Michel biblioteca@gdl.cinvestav.mx T.- 01(33) 3777 3600 Ext. 1056
UNIDAD IRAPUATO	Km. 9.6 del Libramiento Norte, carretera Irapuato-	Biología Vegetal, Biotecnología y Bioquímica, Ingeniería Genética	Lic. Rodolfo Ramírez Gómez rodolfo.ramirez@cin

	León A.P. 629, Irapuato, Guanajuato		vestav.mx T.- 01(462) 623 9616 Ext. 1056
UNIDAD MÉRIDA	Km. 6, carretera antigua a Progreso. Mérida, Yucatán	Ecología Humana, Física Aplicada, Recursos del Mar	Lic. Irene Beltrán R. rene.beltran@cinvestav.mx T.- 01(999) 942 9405
UNIDAD SALTILLO	Manzana 18 No. 100, Fracc. Molinos del Rey, Km. 13 de la carretera, Saltillo-Monterrey, A. P. 663, 25900 Ramos Arizpe, Coahuila	Metalurgia no Ferrosa, Ingeniería Cerámica, Recursos Naturales y Energéticos, Robótica y Manufactura Avanzada	Lic. Victoria Hernández Zaragoza mvhernandez@cinvestav.edu.mx T.- 01(844) 438 9600 Ext. 8617
UNIDAD QUERÉTARO	Libramiento Norponiente No. 2000, Fracc. Real de Juriquilla, 76230 Querétaro, Qro.	Investigación en Materiales	Dra. Emma Georgina Santillán Rivero esantillanr@cinvestav.mx T.- 01(442) 211 9943
UNIDAD MONTERREY	Vía del Conocimiento 201, Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, Km.9.5 de la Autopista al Aeropuerto, 66600, Apodaca, Nuevo León	Educación en Ciencias y de Ingeniería y Física Biomédicas	Ing. Cassandra Liseth Escareño Cárdenas liseth.ecardenas@cinvestav.mx T.- 01(81) 1156 1740
UNIDAD TAMAULIPAS	Parque Científico y Tecnológico Tecnotam, Km. 5.5 Carretera a Soto, la Marina Ciudad Victoria, Tamaulipas C.P. 87130	Computación, Tecnologías de la Información	Dr. Javier Rubio Loyola jrubio@tamps.cinvestav.mx T.- 01(834) 107 0220

Acervo

Se cuenta con el siguiente acervo:

- 156,140 Volúmenes de libros
- 73,965 Títulos de libros electrónicos con derechos de acceso electrónico perpetuo, las 24 horas, los 365 días del año, de los editores: Springer ediciones 2005-2017, Wiley, IOP, ACSESS, CRCnetBase, sin límite de usuarios concurrentes, sin límites para descargas o impresiones, las descargas pueden realizarse en diversos formatos pdf, tablets, e-readers, ipad, etc.
- 27,399 Suscripciones vigentes de Revistas electrónicas (recursos de información), impresas y conferencias, así como, la colección completa de los Springer Protocols con acceso desde el primer número publicado.
- 6,665 Audiovisuales, películas, diapositivas, microformatos, videocasetes
- 31,159 Tesis de maestría y doctorado
- 39,213 Publicaciones científicas y técnicas publicadas por el personal académico del
Cinvestav, principalmente artículos en revistas y capítulos en libros
- 39 Bases de datos con acceso en línea (referenciales y de texto completo) con ampliación de contenidos y periodos de acceso

Como **Miembro Fundador del Conricyt**, el **Cinvestav** participa activamente y asiste a las diversas sesiones a que es convocado como miembro del **Comité Directivo** y de las Comisiones de: **Planeación y Análisis, Selección de Materiales y Adquisiciones y Desarrollo Tecnológico**, que preside y coordina el Conacyt, asumiendo la responsabilidad y el compromiso de realizar las renovaciones de recursos de información, bases de datos, libros y revistas electrónicas, impulsando con esta acción el fortalecimiento y beneficio a instituciones que no cuentan con los recursos suficientes para acceder a esta información y mejorar sus condiciones de desempeño.

Servicios

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS BIBLIOGRÁFICOS / Área de Servicios de Información

1.- Consulta local y remota a las siguientes bases de datos y recursos de información:

Bases de Datos:

- ASFA Aquaculture Abstracts 1984-
- ASTM International
- Biological Sciences Database. incluye:
 - Biology Digest, 1989-
 - Medline, 10 años de información
 - Plant Sciences, 1994-
 - Toxline, 1999-

- BioOne(1) and BioOne(2), 176 títulos de revistas científicas con texto completo
- INSPEC- full set 1969-
- MathEduc Database 1976-
- MathScinet 1940-
- SciFinder Scholar. Incluye:
 - Chemical Abstracts de 1907-
 - Medline de 1957-
 - Módulo de Subestructuras
- Scopus
- Springer Materials

Bases de datos integradas en la plataforma Clarivate Analytics (antes: Isiknowledge):

- Journal Citation Reports (Sciences) 2003-2018
- Journal Citation Reports (Social Sciences) 2008-2018
- Web of Science (Science Citation Index) 1900-
- Web of Science (Social Science Citation Index) 1980-
- Web of Science (Arts & Humanities Index) 2005-
- SciELO Citation Index 1997-
- Conference Proceedigns Citation Index (Sciences) 1990-
- Conference Proceedings Citation Index (Social Science & Humanities) 1990-
- Derwent Innovations Index 1963-
- Essential Science Indicators
- Book Scitation Index. Science 2005-
- Book Scitation Index. Social Sciences & Humanities 2005-
- OCDEiLibrary – Acceso a texto completo de las publicaciones de la OCDE
- Leginfor – Acceso a texto completo al Diario Oficial de la Federación

Bases de datos EBSCO Host:

- Academic Search Premier
- Business Source Premier
- Fuente Académica
- Regional Business News
- Zentralblatt für Mathematik
- TURNITIN. Softwares Antiplagio: iThenticate y Similarity

Recursos de Información, con acceso a texto completo a las publicaciones editadas por las Sociedades y Editores Científicos suscritas por el Cinvestav:

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • AAAS-American Association for the Advancement of Science. Revista Científica "Science", con acceso a texto completo, desde el primer número publicado en el año | <ul style="list-style-type: none"> de 1880. De esta sociedad se cuenta con el acceso electrónico a texto completo a otras 3 revistas que publica. • AACR de American Association for Cancer Research, con | <ul style="list-style-type: none"> acceso a texto completo, desde los primeros números publicados a la colección de 8 títulos de revistas científicas y técnicas • ACM Digital Library, de Association of |
|---|---|---|

- Computing Machinery, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 351 títulos de revistas científicas y técnicas y más de 2000 volúmenes de Proceedings.
- ACS Web Editions, de American Chemical Society, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a la colección completa de 64 títulos de revistas científicas y técnicas.
 - American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America. Acceso desde la plataforma de ACSESS DL a texto completo desde el primer número, a todas las revistas y libros electrónicos de las tres sociedades que forman esta organización, en: ciencias agrícolas, suministro de alimentos, ciencias ambientales, cambio climático, cultivos / salud de las plantas
 - American Institute of Physics, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 16 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de física.
 - American Mathematical Society,
- con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 4 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de Matemáticas.
- American Physical Society, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 13 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de Ciencias Exactas y Naturales.
 - Annual Reviews, recurso de información de la Asociación Científica Annual Reviews, con acceso a texto completo, desde el primer número publicado de la "Science Collection", de 37 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre diversos temas.
 - ASM-American Society for Microbiology, recurso de información, con acceso a texto completo desde el primer número publicado, a 12 títulos de revistas científicas y técnicas.
 - De Gruyter, recurso de información, con acceso a texto completo de 1995- a 88 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre Ciencias de la Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales.
 - Emerald, recurso de información, con
- acceso a texto completo de 1994- a 26 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre ciencias de la ingeniería y tecnología.
- IEEE/IET Electronic Library (IEL), recurso de información que incluye acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 3,196 títulos de journals, magazines, transactions, conferences & standards, sobre Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.
 - IOPScience, recurso de información del editor Institute of Physics, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 109 títulos de revistas científicas y técnicas, así como a los Libros electrónicos, sobre temas de Ciencias Exactas y Naturales e Ingeniería.
 - JSTOR (HGS Health & General Sciences, LS Life Science y MS Math & Statistics) recurso de información, con acceso a texto completo a documentos retrospectivos, a 496 títulos de revistas científicas y técnicas (retrospectivas).
 - Karger, AG, recurso de información con acceso a texto

- completo, de 1998 a la fecha, a 78 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de Ciencias Biológicas y de la Salud.
- Lippincott Williams & Wilkins, Walters Kluwers, recurso de información con acceso a texto completo, a 290 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de Ciencias Biológicas y de la Salud.
 - National Academy of Sciences, Acceso a la revista multidisciplinaria: Proceedings of the National Academy of Sciences, con acceso a texto completo de 1915 a la fecha.
 - NPG-Nature Publishing Group, recurso de información del editor NPG, con acceso a texto completo, 36 títulos de revistas científicas y técnicas, de diversas áreas temáticas.
 - Oxford University Press, recurso de información de la sociedad científica OUP, con acceso a texto completo, 205 títulos de revistas científicas y técnicas, de diversas áreas temáticas
 - Royal Society of chemistry (Gold Collection) recurso de información, con acceso a texto completo desde el
- primer número publicado, a 44 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de Química y biología.
- Royal Society Publishing, recurso de información, con acceso a texto completo desde el primer número publicado, a 11 títulos de revistas científicas y técnicas, sobre temas de ciencias exactas y naturales, biología e investigación multidisciplinaria.
 - SAGE, Acceso a texto completo a la colección: SAGE Premier, de 1999- a 857 títulos de revistas científicas y técnicas de diversas áreas temáticas.
 - ScienceDirect-Freedom Collection CINESTAV, recurso de información del editor Elsevier, B. V., con acceso a texto completo, a 817 títulos de revistas científicas y técnicas de diversas áreas temáticas.
 - Scientific.Net, recurso de información sobre materiales e ingeniería, con acceso a texto completo desde el primer número publicado, a 17 títulos de revistas científicas y técnicas.
 - Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM Journals Online), con acceso a texto
- completo de 1997-, a 16 títulos de revistas científicas y técnicas, Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra
- Springerlink, recurso de información del editor Springer Science and Business Media, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados, a 1,613
 - Springer/e-Books, acceso a más de 61,423 títulos de libros electrónicos, de diversas áreas temáticas, de las ediciones 2005-
 - Springerprotocols, acceso a los protocolos del editor Springer Science and Business Media, con acceso a texto completo, desde los primeros números publicados a protocolos en Biomedicina y Ciencias de la Vida.
 - Taylor & Francis, acceso a texto completo a 20 años de acceso retrospectivo, a diversas áreas temáticas, a la colección de 1,448 títulos de revistas científicas y técnicas.
 - University of Chicago, recurso de información sobre ciencias sociales, con acceso a texto completo de 1995- a 80 títulos de revistas científicas y técnicas
 - WileyOnlineLibrary, recurso de

información del editor John Wiley & Sons, de diversas áreas temáticas, con acceso a texto completo, a partir de 1997, a 1,494 títulos de

revistas científicas y técnicas.
 • World Scientific, recurso de información del editor World Scientific, de diversas áreas

temáticas, con acceso a texto completo, a partir de 2001, a 124 títulos de revistas científicas y técnicas.

2.- Análisis de la productividad científica del Cinvestav (Análisis de Citas)
 - Institucional y por investigador

3.- Indicadores de productividad e impacto de las colaboraciones institucionales
 -con otros países, por departamento, por áreas de investigación, en trabajos publicados en colaboración, por investigador, por relevancia de las revistas donde se publica, etc.

4.- Recuperación de información

5.- Consulta en línea local y remota de acervos del Cinvestav

6.- Servicio de préstamo en sala

7.- Préstamo interbibliotecario

8.- Servicio de consecución de documentos no existentes en el Cinvestav

9.- Servicio de consecución de documentos en el extranjero

10.- Servicio de documentación a instituciones foráneas

11.- Servicio de fotocopiado

12.- Servicio de Digitalización de documentos

13.- Servicio de información telefónica

14.- Consulta de catálogos de otras instituciones

15.- Servicio de consulta a bancos de información

16.- Consulta local a patentes

17.- Centro de Documentación sobre el Cinvestav

CINVE. Base de datos que contiene información sobre las publicaciones del personal académico del Cinvestav.

- Resúmenes
- Consulta en línea local y remota
- Acceso directo a los documentos

- Fotocopias
- Bibliografías

TESCINVESTAV. Base de datos que tiene información de las tesis realizadas por estudiantes del Cinvestav.

- Consulta en línea local y remota
- Acceso directo a los documentos
- Fotocopias
- Bibliografías

18.- Fondo Editorial. Consulta en línea local y remota a material producido bajo el auspicio del Cinvestav.

- Reportes técnicos
- Reportes internos
- Memorias en congresos
- Publicaciones seriadas: CINVESTAV
- Cuadernos de investigación
- Coloquios

Bibliotecas Departamentales:

Servicio de estantería abierta ¹

Préstamo en sala ²

Préstamo a domicilio ¹

Servicio de fotocopiado y digitalización de documentos ¹

Préstamo interbibliotecario ³

Análisis de citas ²

¹ Este servicio sólo se ofrece al personal académico del Centro.

² Para usuarios internos y externos.

³ Los usuarios externos podrán solicitar estos servicios a través de la Coordinación General de Servicios Bibliográficos-Área de Información y Documentación en aquellos casos donde no se les permite el acceso a la Sala de Lectura.

Dirección postal y electrónica

Coordinación General de Servicios Bibliográficos

Avenida Instituto Politécnico Nacional No. 2508

Apartado Postal 14-258

Colonia San Pedro Zacatenco

07360 México, D. F., México

Teléfono: 5747-3800 extensiones: 3824, 1775, 1782, 3872

azurita@cinvestav.mx

<https://biblio.cinvestav.mx/>

Catálogo en Línea <http://sb3.csb.cinvestav.mx/uhtbin/webcat>

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Biología Celular fue establecido en 1972 producto de la separación del anterior Departamento de Genética y Biología Celular (fundado en 1967). El ambiente de trabajo está dirigido por un núcleo de investigadores creativos, los cuales tienen la tarea de producir material humano de alto nivel para la investigación, la educación y la industria. Nuestro Departamento está conformado por profesores investigadores de tiempo completo, todos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Nuestro trabajo es estrictamente evaluado lo cual permite tener un departamento con calidad y competitividad a nivel nacional e internacional. La calidad académica del Departamento de Biología Celular es manifiesta no sólo por las contribuciones científicas de cada uno de sus miembros sino también por su larga trayectoria impartiendo el mejor programa de posgrado en Biología Celular en México. Gran parte de nuestros estudiantes proviene de las universidades y tecnológicos del interior de la República e incluso extranjeros que, cuando egresan de nuestro departamento, hacen estancias posdoctorales en distinguidas universidades y centros de investigación alrededor del mundo y posteriormente se convierten en investigadores independientes en las instituciones más importantes del país y del extranjero. Además, nuestros investigadores han recibido innumerables donativos, becas y premios por sus trabajos. Las principales líneas de investigación del Departamento son: a) Diferenciación celular, b) Motilidad celular, c) Transducción de señales, d) Biología Celular de canales iónicos, e) Neuropatología molecular f) Receptores de membrana, g) Regulación de la expresión genética, h) Mecanismos de inmunidad, i) Biología reproductiva, j) Carcinogénesis, k) Biotecnología médica y veterinaria l) Interacción huésped-parásito. Actualmente el Encargado del despacho de la Jefatura del Departamento es el Dr. Guillermo Elizondo Azuela y la Coordinadora Académica es la Dra. Guadalupe Reyes Cruz.

PERSONAL ACADÉMICO

GUILLERMO ELIZONDO AZUELA

Investigador Cinvestav 3D y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1996) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: El receptor para hidrocarburos arilo (AhR) es un factor de transcripción dependiente de ligando que media los efectos tóxicos de hidrocarburos aromáticos halogenados como el 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD). También media la inducción de genes que codifican para enzimas metabolizadoras de xenobióticos como lo son los citocromos P4501A1, 1A2 y 1B1. Aunque se considera al AhR como parte de una respuesta de adaptación a la exposición a químicos, estudios recientes sugieren que este factor de transcripción tiene funciones importantes en la homeostasis celular. El objetivo de los estudios que se llevan a cabo en el laboratorio es caracterizar el papel que juega el AhR en procesos celulares diferentes a los ya identificados como de desintoxicación. Para ello se realizan análisis bioquímicos, farmacológicos y biológicos celulares y moleculares mediante el uso de ratones modificados genéticamente y de cultivos celulares. Actualmente, los proyectos se enfocan en determinar el papel del AhR en la regulación del sistema inmune y del sistema de degradación proteínica ubiquitin-proteosoma. También es interés del laboratorio estudiar los mecanismos moleculares a través de los cuales agentes químicos y biológicos alteran la expresión de los CYP450s, así como identificar variantes genéticas o polimorfismos de estas enzimas en poblaciones humanas y determinar si resultan en alteraciones del metabolismo de medicamentos.

Categoría en el SNI: Nivel II
gazuela@cinvestav.mx

GUADALUPE REYES CRUZ

Investigadora Cinvestav 3C y Coordinadora académica. Doctora en Ciencias Químicas (1999). Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Mecanismos Moleculares de Secreción de factores de crecimiento y angiogénicos que contribuyen al microambiente tumoral. Transducción de señales por receptores acoplados a proteínas G. El objetivo central de nuestros estudios es:

1. Caracterizar las redes de señalización activadas por receptores acoplados a proteínas G, expresados en células tumorales, que contribuyen al proceso de formación de nuevos vasos sanguíneos.
2. Identificar y caracterizar complejos macromoleculares promotores de la secreción de factores angiogénicos, con énfasis en las interacciones proteína-proteína que determinan el tráfico vesicular de receptores y la secreción de factores de crecimiento.
3. Identificación, mediante técnicas de clonación basadas en la interacción entre proteínas, de nuevos elementos moduladores de la función del receptor sensor de calcio involucrado en la secreción

hormonal en respuesta a cambios en la concentración extracelular de calcio.

Categoría en el SNI: Nivel I
greyesc@cinvestav.mx

ANTONY BOUCARD JR.

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Farmacología (2003)
Université de Sherbrooke, Canadá

Línea de investigación: La manera en como pensamos, memorizamos o aprendemos, pone a prueba la habilidad de nuestro cerebro para que funcione adecuadamente. Para hacerlo, el desarrollo cerebral y el funcionamiento del cerebro adulto tienen como base fundamental el establecimiento de redes neuronales específicas, cada una con propiedades y funciones únicas. Las neuronas participan en las correspondientes redes neuronales mediante el establecimiento de conexiones de 15-25 nm denominadas sinapsis, las cuales fueron descubiertas casi un siglo después de la invención del microscopio electrónico. Las sinapsis se componen de dos compartimentos distintos: a) la presinapsis, caracterizada por la presencia de vesículas y b) el compartimento postsináptico, caracterizado por la presencia de material electrónico denso en las sinapsis excitatorias. Dado que las sinapsis constituyen una unidad funcional del cerebro, la comprensión de los eventos que conducen a la formación de las sinapsis es de primordial importancia. El laboratorio del Dr. Boucard está interesado en las correlaciones moleculares de la formación y función sináptica. Nos enfocamos en un único juego de moléculas que son parte de la familia de receptores de adhesión acoplados a proteínas G (aGPCR). Estos GPCRs atípicos poseen un extremo N-terminal compuesto casi exclusivamente de motivos de adhesión conocidos por mediar interacciones proteína-proteína. Sin embargo, la mayoría de los receptores de esta familia se consideran como receptores huérfanos, porque no se han caracterizado sus ligandos endógenos. Hemos hipotetizado que estos motivos de adhesión están involucrados en eventos que conducen a la formación de la sinapsis y a la función a través de interacciones intermoleculares con ligandos desconocidos. Tenemos la sospecha de que estas interacciones contribuyen en la formación de la sinapsis y en la función de las redes neuronales. Para desentrañar diferentes etapas de los eventos de formación de la sinapsis que involucran la funcionalidad y especificidad mediada por GPCRs de adhesión, hemos establecido las siguientes plataformas de investigación: 1. Identificación y caracterización de ligandos potenciales de los aGPCRs mediante estrategias bioquímicas y de biología celular. 2. La determinación de las vías celulares mediadas por aGPCRs usando enfoques bioquímicos y de biología celular. 3. Desarrollo de herramientas que permitan visualizar la formación de las sinapsis mediadas por aGPCRs mediante microscopía confocal. 4. Análisis del papel de los aGPCRs en la fisiología neuronal empleando ratones modificados genéticamente. Esperamos entender el papel de los GPCRs de adhesión en las funciones normales de las neuronas y cómo participan en condiciones neuropatológicas como la

neurodegeneración o desórdenes del desarrollo neuronal como el autismo y el déficit de atención.

Categoría en el SNI: Nivel I
antonyboucardjr@cell.cinvestav.mx

JOSÉ FEDERICO BERNARDO CASTRO MUÑOZ LEDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Utilizando como herramienta de trabajo a la línea celular establecida RCE1(5T5), que in vitro reproduce el proceso de diferenciación del epitelio corneal del mamífero tenemos como objetivos principales: El estudio de la regulación transcripcional de marcadores específicos del proceso de diferenciación del epitelio corneal, con énfasis en la participación de factores de transcripción relacionados con la familias Pax (Paired-box), Sp-1 y AP2. Asimismo, se estudian los mecanismos de señalización involucrados en la regulación del proceso de diferenciación. Reconocer y aislar a las subpoblaciones celulares que constituyen al epitelio, principalmente aquéllas que denominadas como *stem cells* (células troncales), y analizar su participación en la reparación tisular. Estudio de los mecanismos de división celular asimétrica y su participación en el proceso de diferenciación del epitelio corneal. Análisis de la regulación de la función de las uniones estrechas en epitelios estratificados y su relación con el proceso de diferenciación Desarrollo de nuevos dispositivos o compuestos que aceleren y mejoren el proceso de la reparación tisular subsecuente al daño de la superficie ocular.

Categoría en el SNI: Nivel II
fcastro@cell.cinvestav.mx.

GUADALUPE MIREYA DE LA GARZA AMAYA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1981) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: 1. Bacterias de importancia veterinaria: *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus porcicus*, *Haemophilus parasuis*: a. Factores de virulencia secretados en microvesículas. b. Adhesión a proteínas de matriz extracelular y receptores celulares. c. Clonación de genes que codifican para antígenos importantes en la pleuropneumonía porcina. d. Proteasas extracelulares. e. Utilización de diversas fuentes de hierro. f. Diagnóstico. g. Vacunas. 2. *Entamoeba histolytica*: a. Importancia del hierro y de proteínas humanas férricas o ferrosas para su crecimiento y virulencia. b. Proteasas. c. Endocitosis y rutas de señalización. Productos anti-amibianos.

Categoría en el SNI: Nivel III
mireya@cell.cinvestav.mx

DIEGO RICARDO FÉLIX GRIJALVA

Investigador Cinvestav 3E. Doctorado en Ciencias Fisiología (1994)
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: El trabajo de investigación en el laboratorio se enfoca en diversos aspectos de los canales de calcio neuronales dependientes de voltaje. Para abordar los objetivos de investigación, en el laboratorio se emplea una combinación de técnicas de electrofisiología (*patch clamp*), biología molecular (transfección de canales en líneas celulares, mutagénesis dirigida), bioquímica de proteínas y microscopía confocal. Algunos de los proyectos que se desarrollan actualmente, en el laboratorio son: Regulación de canales de calcio por proteínas que modulan la exocitosis. Estructura, función y farmacología de las subunidades auxiliares de los canales de calcio. Regulación de canales de calcio por hormonas peptídicas y esteroides. Clonación y caracterización de promotores de las subunidades de los canales de calcio. Caracterización de canales de calcio y receptores GABAA en la médula espinal. Estudio de mutaciones ligadas a la migraña hemipléjica familiar.

Categoría en el SNI: Nivel III
rfelix@cell.cinvestav.mx

JOSÉ LEOPOLDO FLORES ROMO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1994) Instituto
Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Estudio de la respuesta inmune en modelos *in vivo*.

Categoría en el SNI: Nivel III
leflores@cinvestav.mx

ARRIANO EUGENIO BENITO FRIXIONE GARDUÑO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1979) Centro de
Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Desarrollo del conocimiento en biología celular y neurociencias

Categoría en el SNI: S/SNI
frixione@cinvestav.mx

FRANCISCO GARCÍA SIERRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1999) Centro de
Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Patología molecular de enfermedades demenciales

Categoría en el SNI: Nivel II
Fgs516@yahoo.com

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: El citoesqueleto: Su participación en el ciclo de vida (enquistamiento y desenquistamiento) del parásito *Giardia intestinalis*. Efecto del rubulavirus porcino (SOA) sobre el citoesqueleto y sobre la vía de señalización del interferón tipo I. Identificación de variantes del rubulavirus porcino. Identificación de blancos moleculares en parásitos (*Giardia*, *Leishmania* y *Trypanosoma*), para fármacos sintéticos. Identificación de marcadores tempranos de cáncer de mama en exosomas.

Categoría en el SNI: Nivel I
manolo@cell.cinvestav.mx

ENRIQUE OTHÓN HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: 1. Caracterización de las proteínas asociadas a complejos de adhesión focal en espermatozoides de cobayo y su función durante la capacitación, la reacción acrosomal y la supervivencia espermática. 2. El papel de espectrina en la capacitación, la reacción acrosomal y en la estructuración de dominios de membrana en los espermatozoides de los mamíferos. 3. El papel de los canales de Cl⁻ dependientes de Ca²⁺ (TMEM16A y TMEM16B) en la capacitación, la reacción acrosomal y la motilidad espermática. 4. Participación de las caveolinas, flotilinas, proteínas Rho y del citoesqueleto durante la capacitación y la reacción acrosomal. 5. Caracterización del complejo de proteínas asociadas a distrobrevina y su asociación al axonema.

Categoría en el SNI: Nivel II
eoton@cell.cinvestav.mx

WALID KURI HARCUCH

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1975) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Diferenciación en líneas de células troncales (*stem cells*) de mamífero para el estudio del compromiso a linajes celulares definidos. Estudio de la expresión y la regulación de genes tempranos involucrados en la inducción y el establecimiento del estado de compromiso a la diferenciación en las células troncales, y en las células 3T3-F442A con la capacidad de diferenciación hacia adipocitos.

Categoría en el SNI: Nivel III
walidkuri@gmail.mx

JUAN PEDRO LUNA ARIAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Universidad de Extremadura, España

Línea de investigación: Mecanismos moleculares que regulan la expresión génica. Para ello hemos seleccionado tres modelos biológicos: el protozoo parásito *Entamoeba histolytica* y líneas celulares provenientes de tumores cancerosos de mama. Identificación de biomarcadores moleculares de diagnóstico y pronóstico en cáncer de mama mediante estudios de proteómica cuantitativa. Efecto de diversos compuestos de origen biológico sobre la viabilidad de líneas celulares de cáncer de mama. Determinación del papel biológico de quitinasas y glucanasas en *Candida albicans* y *Candida glabrata* mediante disrupción génica. Identificación y caracterización de la transglutaminasa de *Candida albicans*. Desarrollo de sistemas de diagnóstico que utilicen nanotecnología, específicamente trabajamos en el desarrollo de sistemas que utilicen hidroxiapatita, oro coloidal y puntos cuánticos de fósforo de indio. Producción de proteínas recombinantes de interés biológico en sistemas de expresión procarióticos y eucarióticos

Categoría en el SNI: Nivel II
jpluna@cell.cinvestav.mx

EMILIANO FERNANDO NAVARRO GARCÍA

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1995) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Mecanismos de acción de toxinas de *Escherichia coli* que producen diarrea. Respuesta inmune de mucosas a patógenos intestinales. Factores patogénicos secretados por bacterias Gram negativas. Estructura y función de proteínas autotransportadoras. Desarrollo de vacunas mediante proteínas recombinantes.

Categoría en el SNI: Nivel III
fnavarro@cell.cinvestav.mx

JOSÉ EDUARDO PÉREZ SALAZAR

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de los mecanismos de transducción de señales mediados por componentes de matriz extracelular y ácidos grasos libres en células cancerosas mamarias.

Categoría en el SNI: Nivel III
jperez@cell.cinvestav.mx

JOSÉ DE JESÚS SERRANO LUNA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la relación huésped-parásito con amibas de vida libre (*Naegleria fowleri* y *Acanthamoeba spp*) y con *Entamoeba histolytica*. Estudio del papel de la senescencia en las enfermedades hepáticas

Categoría en el SNI: Nivel II
jserrano@cell.cinvestav.mx

SAÚL VILLA TREVIÑO

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1964) University of Pittsburgh, Estados Unidos

Línea de investigación: Hepatocarcinogénesis química en rata Fisher

Categoría en el SNI: Nivel III
svilla@cell.cinvestav.mx

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

AIDEE SARAI LÓPEZ TORRES

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Papel de TMEM16A en la regulación de los flujos de Cl⁻, Ca²⁺ y HCO₃⁻ y sus efectos sobre la capacitación, la reacción acrosomal y la motilidad

Periodo de la estancia: 2018-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt CB-284183

Investigador anfitrión: Enrique Othón Hernández González

ITZIA AZUCENA RANGEL CASTAÑEDA

Procedencia: Universidad Autónoma de Guadalajara

Periodo de la estancia: 2020-08-01 a 2021-07-31

Investigador anfitrión: José Manuel Hernández Hernández

CAROLINA PIÑA VÁZQUEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Saúl Villa Treviño

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

Estudios profesionales completos: Título o carta de pasante de licenciatura en el área químico-biológica o carreras afines tales como Biología, Medicina, Ingeniería, Bioquímica, QPB, QFB, Veterinaria, Odontología, etc.

- Promedio mínimo de 8.0 en los estudios profesionales.
- Certificado de puntaje del examen general de evaluación EXANI III aplicado por el CENEVAL.
- Evaluación reciente del idioma inglés TOEFL con puntaje mínimo de 400 puntos.
- Entrevista en el Departamento.
- Disponer de tiempo completo y exclusivo para la realización del programa.
- Presentar solicitud completa y los documentos que se indican, en la oficina secretarial de la Coordinación Académica:
 - » Dos copias del Certificado Total de Estudios Profesionales.
 - » Dos copias de la Carta de Pasante.
 - » Dos copias del Acta de Examen Final o del Título.
 - » Dos Cartas de Recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan, en original y copia.
 - » Tres fotografías tamaño infantil.
 - » Dos copias de Constancias o Certificados de otros estudios cursados y/u otras actividades.
 - » Dos copias del Acta de Nacimiento.
 - » Dos copias de la Clave Única del Registro de Población (CURP).
- Aprobar el examen de admisión. Los tópicos que se abordan en este examen son:
 - » Biología General.
 - » Genética.
 - » Evolución.
 - » Química Orgánica.
 - » Físicoquímica.
 - » Bioquímica.

- Aprobar los cursos propedéuticos (Química Orgánica y Matemáticas) con promedio mínimo de 8.0 en cada materia independiente.

Para los aspirantes provenientes del extranjero se les informa que en atención a las disposiciones de la Ley de Migración deberán tramitar desde su país de origen el tipo de VISA RESIDENTE TEMPORAL ESTUDIANTE ya que a partir de su llegada a México tienen 180 días para efectuar el trámite migratorio ante el Instituto Nacional de Migración (I.N.M.) para su legal estancia en el país y poder realizar sus estudios, en consideración de que cualquier otro tipo de visa no les será válida.

Estudios profesionales completos: Título o carta de pasante de licenciatura en el área químico-biológica o carreras afines tales como Biología, Medicina, Ingeniería, Bioquímica, QPB, QFB, Veterinaria, Odontología, etc.

- Promedio mínimo de 8.0 en los estudios profesionales.
- Certificado de puntaje del examen general de evaluación EXANI III aplicado por el CENEVAL.
- Evaluación reciente del idioma inglés TOEFL con puntaje mínimo de 400 puntos.
- Entrevista en el Departamento.
- Disponer de tiempo completo y exclusivo para la realización del programa.
- Presentar solicitud completa y los documentos que se indican, en la oficina secretarial de la Coordinación Académica:
 - » Dos copias del Certificado Total de Estudios Profesionales.
 - » Dos copias de la Carta de Pasante.
 - » Dos copias del Acta de Examen Final o del Título.
 - » Dos Cartas de Recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan, en original y copia.
 - » Tres fotografías tamaño infantil.
 - » Dos copias de Constancias o Certificados de otros estudios cursados y/u otras actividades.
 - » Dos copias del Acta de Nacimiento.
 - » Dos copias de la Clave Única del Registro de Población (CURP).
- Aprobar el examen de admisión. Los tópicos que se abordan en este examen son:
 - » Biología General.
 - » Genética.
 - » Evolución.

- » Química Orgánica.
- » Físicoquímica.
- » Bioquímica.
- Aprobar los cursos propedéuticos (Química Orgánica y Matemáticas) con promedio mínimo de 8.0 en cada materia independiente.

Para los aspirantes provenientes del extranjero se les informa que en atención a las disposiciones de la Ley de Migración deberán tramitar desde su país de origen el tipo de VISA RESIDENTE TEMPORAL ESTUDIANTE ya que a partir de su llegada a México tienen 180 días para efectuar el trámite migratorio ante el Instituto Nacional de Migración (I.N.M.) para su legal estancia en el país y poder realizar sus estudios, en consideración de que cualquier otro tipo de visa no les será válida.

Cursos propedéuticos

Este año los cursos propedéuticos se impartieron en junio y julio como prerrequisitos para el ingreso a la maestría. Los estudiantes que mantuvieron promedio igual o superior a 8 se les otorgo beca por parte del Centro.

Requisitos para la obtención de grado

Los estudiantes deberán aprobar todos los cursos con un promedio mínimo de 8 para pasar a la etapa de trabajo experimental (Tesis I).

Si el estudiante obtiene calificación de 7 en el trabajo de tesis, será dado de baja definitiva.

Acreditar todas las evaluaciones semestrales del trabajo experimental.

Entregar por escrito los resultados del trabajo experimental realizado en el periodo de acuerdo al formato requerido por el reglamento de estudios de posgrado del Centro. El trabajo será evaluado por el tutor y los asesores.

Presentación oral del trabajo de investigación experimental realizado durante el periodo, seguido de un examen sobre el tema ante los profesores del departamento y los asesores. Durante el examen se evaluarán los conocimientos del tema y la capacidad del estudiante para diseñar experimentos e interpretar datos obtenidos. Si el estudiante aprueba a satisfacción esta etapa, podrá continuar en el programa de doctorado; de lo contrario, se le otorgará el grado de maestro en ciencias y será dado de baja como estudiante del departamento.

Doctorado

Requisitos de admisión

Tener el grado de maestro en ciencias en Biología Celular o una disciplina del área biológica o su equivalente a juicio del Colegio de Profesores.

Presentar examen de ingreso en inglés

Entregar la solicitud y documentos pertinentes (igual que para estudiantes de nuevo ingreso).

La solicitud de un estudiante o candidato para entrar al programa de doctorado del Departamento de Biología Celular se presenta al Colegio de Profesores a través de la Coordinación Académica.

Presentación de un seminario departamental sobre su trabajo con el que obtuvo el grado de maestría en ciencias.

Una vez aprobada la solicitud, la Coordinación Académica le notifica por escrito la decisión del Colegio de Profesores, así como el plazo para presentar el examen predoctoral (máximo 6 meses).

Cursos del programa

Trabajo de tesis doctoral

Requisitos para la obtención de grado

Haber aprobado los cursos que el Colegio de Profesores juzgue convenientes.

Haber obtenido calificación mínima de 8 durante el trabajo de tesis.

Publicar por lo menos, un artículo científico en una revista internacional indizada y con arbitraje estricto. El estudiante deberá ser primer autor en dicha publicación.

Presentar por escrito su trabajo experimental en la forma de tesis doctoral. Este será integrado por un escrito que tenga el formato establecido en los lineamientos generales del posgrado del Cinvestav: Además, el trabajo deberá incluir el(los) artículo(s) publicado(s) o aceptado(s) que se deriven del trabajo experimental realizado durante el desarrollo de la tesis; más los manuscritos correspondientes a los artículos adicionales que pudieran encontrarse en fase de revisión o listos para su envío a un editor. Adicionalmente, los trabajos de tesis en los que se hayan empleado técnicas o procedimientos *ad hoc* o poco convencionales, incluirán un apéndice metodológico pormenorizado para beneficio de investigaciones futuras en las que dichas técnicas pudieran aprovecharse.

La tesis doctoral deberá incluir al menos un reimpreso, copia de pruebas de página o notificación formal de aceptación editorial que haga constar la publicación de resultados del trabajo experimental de dicha tesis en una revista acreditada internacionalmente en la

especialidad. Aprobar el examen de grado que versará sobre el contenido de la tesis.

Doctorado directo

No contamos con esta modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alejandro Castillo-Kauil, Irving García-Jiménez, Rodolfo Daniel Cervantes-Villagrana, Sendi Rafael Adame-García, Yarely Mabell Beltrán-Navarro, J. Silvio Gutkind, Guadalupe Reyes-Cruz and José Vázquez-Prado. Gas directly drives PDZ-RhoGEF signaling to Cdc42. *Journal of Biological Chemistry* : 2020.

Alfredo E. Montes Gómez, Julio García Cordero, Edith Marcial Juárez, Gaurav Shrivastava, Giovani Visoso-Carvajal, Leopoldo Flores Romo, Ma. Carmen Sánchez-Torres, Leopoldo Santos-Argumedo and Leticia Cedillo Barrón. Crosstalk Between Dermal Fibroblasts and Dendritic Cells During Dengue Virus Infection. *Frontiers in Immunology* : 1-13: 2020.

Benito Minjarez, Yury Rodríguez Yáñez, Eiko Osawa Martínez, Óscar García Leal, Jonathan Buriticá, Juan Pedro Luna Arias, Aida Longán

Zarzoso, Raúl Páez Quiñones, Laurent Ávila Chauvet, Milagros Ascencio Guirado, Moisés Martín Morales Rivera and Salvador Mena Munguía. Proteomic profiling of quality protein Maize Kernels using mass spectrometry. *Proteomic analysis of QPM kernels* : 1-13: 2020.

Berenice Plasencia-Muñoz, Francisco J. Avelar-González, Mireya de la Garza, Mario Jacques, Adriana Moreno-Flores and Alma L. Guerrero-Barrera. Actinobacillus pleuropneumoniae Interaction With Swine Endothelial Cells. *Frontiers in Veterinary Sciences* 7: 2020.

Brisa Rodope Alarcón Sánchez, D. Guerrero Escalera, S. Rosas Madrigal, Diana Ivette Aparicio Bautista, K. Reyes Gordillo, M.R. Lakshman, A. Ortiz Fernández, H. Quezada, Ó Medina Contreras, Saúl Villa Treviño, Julio Isael Pérez Carreón and Jaime Arellanes Robledo. Nucleoredoxin interaction with flightless-I/actin complex is differentially altered in alcoholic liver disease. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*

127(5): 389-404: 2020. ISSN 17427843.

Carmen Martínez Guzmán, Pedro Cortés Reynosa, Eduardo Pérez Salazar, Fátima E. Murillo González and Guillermo Elizondo. Activation of the Aryl Hydrocarbon Receptor (AHR) induces human glutathione S transferase alpha 1 (hGSTA1) expression. *Chemico-Biological Interactions* 331: 109284-109291: 2020.

Carmen Martínez-Guzmán, Pedro Cortés-Reynosa, Eduardo Pérez-Salazar, Fátima E. Murillo González and Guillermo Elizondo. Activation of the Aryl Hydrocarbon Receptor (AHR) Induces Human Glutathione S Transferase Alpha 1 (hGSTA1) EXPRESSION. *Chemico-Biological Interactions*. 331: 109284-109291: 2020.

Christian Ávalos-Gómez, Magda Reyes-López, Gerardo Ramírez-Rico, Efrén Díaz-Aparicio, Édgar Zenteno, Cynthia González-Ruiz and Mireya de la Garza. Effect of apo lactoferrin on leukotoxin and outer membrane vesicles of *Mannheimia haemolytica* A2.

Veterinary Research 51(1): 36: 2020.

D.A. Granada-Ramírez, J.S. Arias Cerón, M. Pérez González, J.P. Luna-Arias, A. Cruz-Orea, P. Rodríguez-Fragoso, J.L. Herrera-Pérez, M. L. Gómez Herrera, S. A. Tomás, F. Vázquez-Hernández, A.A Durán Ledezma and J.G. Mendoza-Álvarez. Chemical synthesis and optical, structural, and surface characterization of InP-In₂O₃ quantum dots. *20 July 2020* : 1-9: 2020.

Danela Ramírez Ramírez, Mónica L Salgado Lucio, Ana L Roa Espitia, Reyna Fierre Pastrana, Humberto González Márquez, Joaquín Cordero Martínez and Enrique Othón Hernández González. Rac1 is necessary for capacitation and acrosome reaction in guinea pig spermatozoa. *Journal Cellular Biochemistry* 121(4): 2864-2876: 2020.

Daniel Coronado-Velázquez, Angélica Silva-Olivares, Federico Castro-Muñozledo, Luis Fernando Lares-Jiménez, Libia Zulema Rodríguez-Anaya, Mineko Shibayama and Jesús Serrano-Luna. *Acanthamoeba mauritaniensis* genotype T4D: An environmental isolate displays pathogenic behavior. *Parasitology International* 74: 2020.

David A. Hernández-Espinosa, Guadalupe Reyes-Cruz and J. Adolfo García-Sáinz. Roles of the G

protein-coupled receptor kinase 2 and Rab5 in $\alpha 1B$ -adrenergic receptor function and internalization. *European Journal of Pharmacology* 867: 2020.

Edith Marcial Juárez, Julio García Cordero, Raúl Antonio Maqueda Alfaro, Rafael Eduardo Saucedo López, Luvia Enid Sánchez-Torres, Leticia Cedillo Barrón and Leopoldo Flores Romo. Cutaneous Dengue Virus Inoculation Triggers Strong B Cell Reactions but Contrastingly Poor T Cell Responses. *Springer* : 1-13: 2020.

Emmanuel Flores-Espinoza, Aldo Meizoso-Huesca, Sócrates Villegas-Comonfort, Guadalupe Reyes-Cruz and J. Adolfo García-Sáinz. Effect of docosahexaenoic acid, phorbol myristate acetate, and insulin on the interaction of the FFA4 (short isoform) receptor with Rab proteins. *European Journal of Pharmacology* 889: 2020.

Eric Daniel Ávila-Calderón, Olín Medina-Chávez, Leopoldo Flores Romo, José Manuel Hernández Hernández, Luis Donis-Maturano, Ahidé López-Merino, Beatriz Arellano-Reynoso, Ma. Guadalupe Aguilar Arreola, Enrico A. Ruiz, Zulema Gomez-Lunar, Sharon Witonsky and Araceli Contreras-Rodríguez. Outer Membrane Vesicles From *Brucella melitensis* Modulate Immune Response and Induce Cytoskeleton Rearrangement in Peripheral Blood

Mononuclear Cells. *Frontiers in Microbiology* : 1-18: 2020.

Esmeralda Michele Sánchez Ocampo, Guillermo Elizondo, Mineko Shibayama, Marcela Galat Martínez and Leobardo Manuel Gómez Olivan. Alterations in viability and CYP1A1 expression in SHSY5Y cell line by pollutants present in Madín Dam. *Science of the Total Environment*. 719: 1-8: 2020.

Fernando Pereyra Vergara, Ivonne María Olivares Corichi, Adriana Guadalupe Pérez Ruiz, Juan Pedro Luna Arias and José Rubén García Sánchez. Apoptosis Induced by (-)-Epicatechin in Human Breast Cancer Cells is Mediated by Reactive Oxygen Species. *Molecules* : 1-13: 2020.

Flores-Sánchez F., Chávez-Dueñas L., Sánchez-Villamil JI and Navarro-García F. Pic La proteína de *E. coli* enteroagregativa induce diferentes mecanismos para su doble actividad como secretagogo mucoso y mucinasa. *Fronteras en Inmunología* 11(564953): 1-17: 2020.

Gustavo de-los-Santos-Cocotle, Juan Carlos Martínez-Morales, M. Teresa Romero-Ávila, Guadalupe Reyes-Cruz and J. Adolfo García-Sáinz. Effects of agonists and phorbol esters on $\alpha 1A$ -adrenergic receptor-Rab protein interactions. *European Journal of Pharmacology* 885: 2020.

Itzel C. Navarro-Hernández, Orestes López-Ortega, Ernesto Acevedo-Ochoa, Rodrigo Cervantes-Díaz, Sandra Romero-Ramírez, Víctor A. Sosa-Hernández, David E. Meza-Sánchez, Guillermo Juárez-Vega, César A. Pérez-Martínez, Bibiana Chávez-Munguía, Arturo Galván-Hernández, Armando Antillón, Iván Ortega-Blake, Leopoldo Santos-Argumedo, José Manuel Hernández Hernández and José L. Maravillas-Montero. Tetraspanin 33 (TSPAN33) regulates endocytosis and migration of human B lymphocytes by affecting the tension of the plasma membrane. *The FEBS Journal* : 1-23: 2020.

Jaime Vázquez-López and Navarro-García F. In silico Analyses of Core Proteins and Putative Effector and Immunity Proteins for T6SS in Enterohemorrhagic E. coli. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 10(195): 2020.

Javier Ramírez Ricardo, Elizabeth Leal Orta, Elia Martínez Baeza, Carlos Ortiz Mendoza, Fernando Bretón Mora, Analy Herrera Torres, Irma Elizalde Acosta, Pedro Cortés-Reynosa, Rocío Thompson Bonilla and Eduardo Pérez Salazar. Circulating extracellular vesicles from patients with breast cancer enhance migration and invasion via a Src-dependent pathway in MDA-MB-231 breast cancer cells. *Molecular Medicine Reports* 22: 1932-1984: 2020.

José J. Jarero-Basulto, Martha C. Rivera-Cervantes, Deisy Gasca-Martínez, Francisco García Sierra, Yadira Gasca-Martínez and Carlos Beas-Zárate. Current Evidence on the Protective Effects of Recombinant Human Erythropoietin and its Molecular Variants against Pathological Hallmarks of Alzheimers Disease. *Pharmaceuticals* 13(424): 1-22: 2020.

Julio C. Carrero, Magda Reyes-López, Jesús Serrano-Luna, Mineko Shibayama, Juan Unzueta, Nidia León-Sicairos and Mireya de la Garza. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries. *International Journal of Medical Microbiology* 310: 2020.

Karina Pastén Hidalgo, Leticia Riverón Negrete, Gloria Sicilia Argumedo, Gustavo Canul Medina, Tonatiuh Salazar Anzures, Miguel Tapia Rodríguez, Enrique Othón Hernández González, Ana L Roa Espitia, Carlos Cedillo Peláez and Cristina Fernández Mejía. Dietary Biotin Supplementation Impairs Testis Morphology and Sperm Quality. *Journal Of Medicinal Food* 23(5): 535-544: 2020.

Kimberly Gómez, Aida Calderón Rivera, Alejandro Sandoval, Ricardo González-Ramírez, Alberto Vargas Parada, Julia Ojeda Alonso, Vinicio Granados Soto, Rodolfo Delgado

Lezama and Ricardo Félix. Cdk5-Dependent Phosphorylation of CaV3.2 T-Type Channels: Possible Role in Nerve Ligation-Induced Neuropathic Allodynia and the Compound Action Potential in Primary Afferent C Fibers. *J Neurosci.* 40(2): 283-296: 2020.

Kimberly Gómez, Tissiana Gabriela Menna Vallecillo, Aubin Moutal, Samantha Pérez Miller, Rodolfo Delgado Lezama, Adolfo Sierra Santoyo, Ricardo Félix and Rajesh Kanna. The role of cyclin-dependent kinase 5 in neuropathic pain. *PAIN Narrative Review* 161(12): 2674-2689: 2020.
Magda Reyes-López, Carolina Piña-Vázquez, Eduardo Pérez Salazar and Mireya de la Garza. Endocytosis, signal transduction and proteolytic cleaving of human holotransferrin in Entamoeba histolytica. *International Journal for Parasitology* 50: 959-967: 2020.

Magda Reyes-López, Carolina Piña-Vázquez, Eduardo Pérez-Salazar and Mireya de la Garza. Endocytosis, signal transduction and proteolytic cleaving of human holotransferrin in Entamoeba histolytica. *International Journal for Parasitology* 50: 959-967: 2020.

María S. Cid Gallegos, Xaris Sánchez Chino, Isela Álvarez González, Eduardo Madrigal Bujaidar, Verónica Rocío Vásquez Garzón, Rafael Baltiérrez Hoyos, Saúl Villa Treviño, Gloria Dávila Ortiz and

Cristian Jiménez Martínez. Modification of In Vitro and In Vivo Antioxidant Activity by Consumption of Cooked Chickpea in a Colon Cancer Model. *Nutrients* 12(9): 2572-2594: 2020.

Mario Bermúdez De León, Rosa González Ríos, Beatriz Silva Ramírez, Brenda Escobedo Guajardo, Roberto Leyva Parra, Benjamín Tovar Cisneros, Everardo González González, Abdiel Alvarado Díaz, Ofelia Vázquez Monsiváis, Viviana Mata Tijerina, Lorena Puente Lugo, Erick Álvarez Galván, María Currás Tuala, Miguel Aguado Barrera, Fabiola Castorena Torres, Rafael León Cachon, Juan Alcocer González, Guillermo Elizondo and Ana Salinas Martínez. Association study of genetic polymorphisms in proteins involved in oseltamivir transport, metabolism and interactions with adverse reactions in Mexican patients with acute respiratory diseases. *The pharmacogenomics Journal*. 20: 151-158: 2020.

Mario Hernandez Alejandro, Sarita Montañón, Charles R Harrington, Claude M Wischik, Andrés Salas Casas, Pedro Cortés, Eduardo Pérez Salazar, Javier Cazares Apatiga, Ricardo Apatiga Pérez, Miguel Ángel Ontiveros Torres, George Perry, Mar Pacheco Herrero and José Luna Muñoz. Analysis of the Relationship Between Metalloprotease-9 and Tau Protein in Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease* 76: 553-569: 2020.

Mauricio A. Medina, Goldie Oza, A. Ángeles-Pascual, Marlene González M., R Antaño-López, A. Vera, L. Lejía, Edilso Reguera, L. G. Arriaga, José Manuel Hernández Hernández and José Tapia Ramírez. Synthesis, Characterization and Magnetic Hyperthermia of Monodispersed Cobalt Ferrite Nanoparticles for Cancer Therapeutics. *Molecules* : 1-14: 2020.

Mauricio A. Medina, Goldie Oza, Ashutosh Sharma, L. G. Arriaga, José Manuel Hernández Hernández, Vincent M. Rotello and José Tapia Ramírez. Triple-Negative Breast Cancer: A Review of Conventional and Advanced Therapeutic Strategies. *International Journal of Inveromental Research and Public Health* : 1-32: 2020.

Miguel Ángel Becerril-García, Juan Carlos Yam Puc, Raúl Maqueda-Alfaro, Nonantzin Beristain Covarrubias, Mónica Heras-Chavarría, Isis Amara Gallegos Hernández, Juana Calderón Amador, Rosario Munguía Fuentes, Luis Donis-Maturano, Adriana Flores-Langarica and Leopoldo Flores Romo. Langerhans Cells From Mice at Birth Express Emdocytic- and Pattern Recognition-Receptors, Migrate to Draining Lymph Nodes Ferrying Antigen and Activate Neonatal T Cells in vivo. *Frontiers in Immunology* : 1-16: 2020.

Mónica Salgado Lucio, Danela Ramírez Ramírez,

Coral Y Jorge Cruz, Ana L Roa Espitia and Enrique Othón Hernández González. FAK regulates actin polymerization during sperm capacitation via the ERK2/GEF-H1/RhoA signaling pathway. *Journal Cell Science* 133(133): jcs239186: 2020.

Nadia Flores-Huerta, Judith Pacheco-Yépez, Virginia Sánchez-Monroy, Martha Cecilia Rosales-Hernández, Angélica Silva-Olivares, Jesús Serrano-Luna and Mineko Shibayama. The MPO system participates actively in the formation of an oxidative environment produced by neutrophils and activates the antioxidant mechanism of *Naegleria fowleri*. *Journal Leukocyte Biology* : 2020.

Nadia Flores-Huerta, Virginia Sánchez-Monroy, Mario A. Rodríguez, Jesús Serrano-Luna and Mineko Shibayama. A comparative study of the membrane proteins from *Naegleria* species: A 23-kDa protein participates in the virulence of *Naegleria fowleri*. *European Journal of Protistology* 72: 2020.

Nicte Alaide Ramos García, Marisol Orozco Ibarra, Enrique Estudillo, Guillermo Elizondo, Erick Gómez Apo, Graciela Chávez Macías, Ana Luisa Sosa Ortiz and Mónica Adriana Torres Ramos. Aryl hydrocarbon receptor in post-mortem hippocampus and in serum from young, elder and alzheimer's patients. *International Journal of Molecular Sciences*. 21(6): 1-12: 2020.

Paula Guzmán-Téllez, Diana Martínez-Valencia, Angélica Silva-Olivares, Rosa M. del Ángel, Jesús Serrano-Luna and Mineko Shibayama. Naegleria fowleri and Naegleria gruberi 20S proteasome: identification and characterization. *European Journal of Cell Biology* 99: 2020.

Paula Guzmán-Téllez, Moisés Martínez-Castillo, Nadia Flores-Huerta, Gabriela Rosales-Morgan, Judith Pacheco-Yépez, Mireya de la Garza, Jesús Serrano-Luna and Mineko Shibayama. Lectins as virulence factors in Entamoeba histolytica and free-living amoebae. *Future Microbiology* 15(10): 2020.

Paz Durán, Alejandro Sandoval, Ricardo González Ramírez, Natanael Zarco and Ricardo Félix. Regulation of the Ca_v2.3 channel $\alpha 1$ subunit expression by epidermal growth factor via the ERK/ELK-1 signaling pathway. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 319(1): E232-E244: 2020.

Rocío Castillo Sánchez, Javier Ramírez Ricardo, Elia Martínez Baeza, Pedro Cortés Reynosa, Fernando Candanedo Gonzales, Rocío Gómez and Eduardo Pérez Salazar. Bisphenol A induces focal adhesions assembly and activation of FAK, Src and ERK2 via GPER in MDA-MB-231 breast cancer cells. *Toxicology in Vitro* (66): 104871-104880: 2020.

Santiago Loya López, Alejandro Sandoval, Ricardo González Ramírez, Aida Calderón Rivera, Arturo Avalos Fuentes, Marina Rodríguez Sánchez, René Caballero, Diana Tovar Soto, Ricardo Félix and Benjamín Florán. Cdk5 phosphorylates CaV1.3 channels and regulates GABAA-mediated miniature inhibitory post-synaptic currents in striato-nigral terminals. *Biochem Biophys Res Commun.* 524(1): 255-261: 2020.

Serrano-Luna J., Angélica Silva Olivares, Coronado-Velázquez Daniel, Castro-Muñozledo F., Libia Zulema Rodríguez Anaya, Luis Fernando Lares Jiménez and Shibayama M. Acanthamoeba mauritaniensis genotype T4D: An environmental isolate displays pathogenic behavior. *Parasitol Int.* 74: 11: 2020.

Tania Reyes Miguel, Ana L Roa Espitia, Rafael Baltiérrez Hoyos and Enrique Othón Hernández González. CDC42 drives RHOA activity and actin polymerization during capacitation. *Reproduction* 160(3): 393-404: 2020.

Vanessa J. Ibarra Bracamontes, Jaime Escobar-Herrera, Zdena Kristofikova, Daniela Ripova, Benjamín Florán-Garduño and Francisco García Sierra. Early but not late conformational changes of Tau in association with ubiquitination of the neurofibrillary pathology in Alzheimer's disease brains.

Brain Research 1744: 1-10: 2020.

Verónica Yadira Ochoa-Maganda, Itzia Azucena Rangel-Castañeda, Daniel Osmar Suárez-Rico, Rafael Cortés Zárate, José Manuel Hernández Hernández, Armando Pérez Rangel, Natalia Chiquete-Félix, Gloria León Avila, Sirenia González Pozos, Jorge Gaona-Bernal and Araceli Castillo Romero. Antigiardial Activity of Acetylsalicylic Acid Is Associated with Overexpression of HSP70 and Membrane Transporters. *Journal Pharmaceuticals* : 1-16: 2020.

Víctor Manuel Color-Aparicio, Rodolfo Daniel Cervantes-Villagrana, Irving García-Jiménez, Yarely Mabell Beltrán-Navarro, Alejandro Castillo-Kauil, Estanislao Escobar-Islas, Guadalupe Reyes-Cruz and José Vázquez-Prado. Endothelial cell sprouting driven by RhoJ directly activated by a membrane-anchored Intersectin 1 (ITSN1) RhoGEF module. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 524: 109-116: 2020.

WL Gómez Monsiváis, Jazmín Huerta Cantillo, Monterrubio-Ledezma F, Mondragón-González R, Alamillo-Iniesta A, García-Aguirre I, Azuara-Medina PM, Arguello-García R, Rivera-Monroy JE, Holaska JM, Hernández-Méndez JME, Martínez-Vieyra I, Navarro-García F. and B. Cisneros. The Molecular Basis and Biologic

Significance of the B-Dystruglycan-Emerin Interaction. *International Journal of Molecular Sciences* 21(5944): 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Francisco García Sierra. Alzheimer, ¿el destino de todos a perder la memoria? Conferencia en el vestíbulo del Colegio de Sinaloa.

Francisco García Sierra. La proteína Tau patológica en la enfermedad de Alzheimer y su estudio en modelos celulares. Conferencia en Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Ciudad de México.

I Simposio Interinstitucional La Biología Celular en Biomedicina 2020-02-27 - 2020-02-28 Culiacán, Sinaloa:

Antony Boucard Jr. El Facebook del Cerebro: Conectividad en las Redes Neuronales.

Francisco García Sierra. Papel patológico de la proteína Tau en la enfermedad de Alzheimer.

Guadalupe Reyes-Cruz. Los Receptores de membrana que regulan las señales angiogénicas.

3er Simposio Internacional en Ciencias Veterinarias. Una salud y estrategias no farmacológicas para el control y tratamiento de enfermedades animales. 2020-11-05 - 2020-11-06 Ciudad de México, México:

Luisa Sofía Ramírez-Texcalco, Guadalupe Mireya de la Garza-Amaya, Gerardo Ramírez-Rico y Juan Omar Hernández-Ramírez. Efecto de apolactoferrina bovina como inhibidor en el crecimiento de *Aspergillus ochraceus* y de la producción de Ocratoxina A.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Antony A. Boucard. Ancestry-Tracking of Stress Response GPCR Clades: A Conceptual Path to Treating Depression. *BioEssays* : 2020.

David A. Lovejoy, Antony A. Boucard and Richard P. Tucker. Editorial: Origins of Human Neuropathology: The Significance of Teneurin-Latrophilin Interaction. *Frontiers in Neuroscience* 14(501): 1-3: 2020.

Julio C. Carrero, Magda Reyes-López, Jesús Serrano-Luna, Mineko Shibayama, Juan Unzueta, Nidia León-Sicairos and Mireya de la Garza. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries. *International*

Journal of Medical Microbiology 310: 2020.

Paula Guzmán-Téllez, Moisés Martínez-Castillo, Nadia Flores-Huerta, Gabriela Rosales-Morgan, Judith Pacheco-Yépez, Mireya de la Garza, Jesús Serrano-Luna and Mineko Shibayama. Lectins as virulence factors in *Entamoeba histolytica* and free-living amoebae. *Future Microbiology* 15(10): 2020.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Ana L. Moreno-Salinas, Monserrat Ávila-Zozaya, Paul Ugalde-Silva, David A. Hernández-Guzmán, Fanis Missirlis and Antony A. Boucard. Latrophilins: A Neuro-centric View of an Evolutionary Conserved Adhesion G Protein-Coupled Receptor Subfamily. *Frontiers in Neuroscience* 13: 109-131: 2020. ISBN 978-2-88963-858-1.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

David A. Lovejoy, Antony A. Boucard and Richard P. Tucker. Origins of Human Neuropathology: The Significance of Teneurin-Latrophilin Interaction. 2020, ISBN 978-2-88963-858-1.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Carlos Daniel Bautista Olivier. "Efecto de patrones moleculares asociados a patógenos, sobre el estado de activación del receptor para hidrocarburos arilo (AhR) y el receptor X para pregnano (PXR)." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Guillermo Elizondo Azuela. 2020-07-16.

Vianney Pineda Escalante. "Implementación del método de escaneo por alanina para sustituir residuos de una variante de splicing del receptor Lphn1 responsables de su especificidad de acople con la proteína Gas." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Antony Boucard Jr. 2020-07-20.

Brenda Rodríguez Hernández. "Papel diferencial del motivo de unión a PDZ en la remodelación del citoesqueleto de actina inducida por el receptor Latrofilina-2 y su variante A278P asociada con cáncer ovárico." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Antony Boucard Jr. 2020-07-22.

Sonia Andrea Rivera Pineda. "El material particulado participa en la generación de lesiones preneoplásicas en un modelo de hepatocarcinogénesis química." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Saúl Villa Treviño y Dra. Yesennia Sánchez Pérez. 2020-08-19.

Erick de Jesús Martínez Colín. "Expresión del factor de transcripción Sox9 durante la proliferación y diferenciación de la línea celular RCE1(5T5) de epitelio corneal de conejo." Biología Celular. Director(es) de tesis: José Federico Bernardo Castro Muñoz Ledo. 2020-08-20.

Daniela Zarzosa Moreno. "Efecto de la apo-Lactoferrina bovina sobre algunos mecanismos de patogenicidad de Entamoeba histolytica." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dra. Guadalupe Mireya de la Garza Amaya y el Dr. José de Jesús Serrano Luna. 2020-08-21.

Ana Carolina Tirado Garibay. "Efecto de la inducción de la expresión de Ubch7, mediada por el AHR, sobre las propiedades cancerosas de las células ZR-75." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Guillermo Elizondo Azuela. 2020-08-25.

César Romel Barrientos Maldonado. "Caracterización del desensamble de las uniones estrechas por la Proteína Secretada F (EspF) de *Escherichia coli* Enteropatógena en células epiteliales intestinales. ." Biología Celular. Director(es) de tesis: Emiliano Fernando Navarro García. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Tania Yareli Gutiérrez López. "El Receptor Sensor de Calcio activa al inflammasoma NLRP3 a través de un mecanismo de degradación de proteínas infamatorias mediado por el proteosoma y la autofagia." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dra.

Guadalupe Reyes Cruz. 2020-01-10.

Edith Marcial Juárez. "Análisis *in vivo* de la microarquitectura y de la respuesta de linfocitos B y T en el ganglio linfático regional ante la infección cutánea con virus dengue". Biología Celular. Director(es) de tesis: José Leopoldo Flores Romo, José Manuel Hernández Hernández, Francisco García Sierra. 2020-01-23.

Mónica Lizbeth Salgado Lucio. "La vía Fibronectina/Integrina/FAK/MEK1y2/ERK2/GEF-H1/RhoA regula la polimerización del citoesqueleto de actina durante la capacitación." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Enrique Othón Hernández González. 2020-07-15.

Paz Durán de Haro. "Regulación en la expresión funcional de la subunidad auxiliar CaV α 2 δ -1 canales de calcio de alto umbral de activación por el factor de crecimiento epidérmico (EGF)." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Diego Ricardo Félix Grijalva, Dr. Alejandro Sandoval Romero. 2020-10-27.

Alejandro Castillo Kauil. "Potencial angiogénico de RhoGEFs constitutivamente activos, diseñados a partir de la estructura del grupo que incluye a RGS-RhoGEFs e Intersectinas." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dra. Guadalupe Reyes Cruz y el Dr. José Vázquez Prado. 2020-10-29.

Fernando Flores Sánchez. "Mecanismo de la secreción de mucinas en las células tipo caliciformes estimuladas por la proteasa Pic de *E. coli* enteroagregativa." Biología Celular. Director(es) de tesis: Dr. Emiliano Fernando Navarro García. 2020-11-17.

Javier Ramírez Ricardo. "Participación de Src y FAK en la migración e invasión celular inducida por vesículas extracelulares derivadas de células cancerosas mamarias." Biología Celular. Director(es) de tesis: José Eduardo Pérez Salazar. 2020-12-10.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

ANTONY BOUCARD JR..

Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I, 2020-2022

ENRIQUE OTHÓN HERNÁNDEZ GONZÁLEZ.

Invitación a impartir una conferencia magistral: "Las proteínas Rho participan en la capacitación y la reacción acrosomal, más allá de la polimerización de actina" 4tas Jornadas de Reproducción. Instituto de Biotecnología de la UNAM, Campus Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. Octubre 12-14, 2020.

GUADALUPE REYES CRUZ.

Distinción para el artículo Alejandro Castillo-Kauil, Irving García-Jiménez, Rodolfo Daniel Cervantes-Villagrana, Sendi Rafael Adame-García, Yarely Mabell Beltrán-Navarro, J. Silvio Gutkind, Guadalupe Reyes-Cruz and José Vázquez-Prado. Gas directly drives PDZ-RhoGEF signaling to Cdc42 como JBC393939s "Editors393939 Picks.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ANTONY BOUCARD JR.

BioEssays (2020), Manuscrito: bies.202000039; Titulo: Information processing in affective disorders: Role of an ancient peptide lineage that regulates intercellular mitochondria activity and energetics | The FASEB Journal (2020), Manuscrito: 202000351R; Titulo: C1QL3 promotes cell-cell adhesion by mediating complex formation between ADGRB3/BAI3 and neuronal pentraxins

JOSÉ FEDERICO BERNARDO CASTRO MUÑOZ LEDO.

Revisor Ad hoc para la revista Annals of Biomedical Engineering. Springer-Verlag GmbH. | Revisor Ad hoc para la revista European Journal of Inflammation, SAGE Publications Ltd. | Revisor Ad hoc para la revista Experimental and Therapeutic Medicine. Spandidos Publications. | Revisor Ad hoc para la revista Investigative Ophthalmology and Visual Science. Association for Research in Vision and Ophthalmology Inc. | Revisor Ad hoc para la revista Molecular Medicine Reports. Spandidos Publications | Revisor Ad hoc para la revista Oncology Letters. Spandidos Publications.

ENRIQUE OTHÓN HERNÁNDEZ GONZÁLEZ.

Revisor ad hoc para la revista Theriogenology Title: Ezrin Protects Bovine Sperm from Undergoing Spontaneous Acrosome Reaction Ms. Ref. No.: THERIO-D-20-00030

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Study of hevin s regulation, mode of action and function in the normal and pathological brain: focus on addiction

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Participantes: Dr. Jean

Michel Peyrin, Sandrine Chertouk, M.Sc. Raphaele Mongredien, Dr. Sophie Gautron, Dr. Alexandre Mouro, Dr. Nicolas Heck, Louis Franck

Fuente de financiamiento: Agence Nationale de

Recherche (ANR) 2015, Francia

Proyecto: Caracterización de los mecanismos moleculares involucrados en la citotoxicidad de la proteína Tau y su implicación en la

enfermedad de Alzheimer y otras Tauopatías

Responsable: Dr. Francisco García Sierra

Participantes: Dra. Daniela Ripova, Dr. Jesús Ávila, Dr. George Perry, Dr. Jesús Ávila y Dr. Bulmaro Cisneros.

Fuente de financiamiento: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Proyecto: Munck-Pferfferkorn Prize Lecture

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Fuente de financiamiento: Geisel School of Medicine at Dartmouth, Dartmouth University

Proyecto: Development of Fluorescence Imaging and Analysis Tools for Myelin Quantification and Investigation of Myelin Mechanics

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Participantes: Dr. Bilal Ersen Kerman, Istanbul MediPol University, Dr. Krishnan Padmanabhan, Dr. Behcet Ugur Toreyin, Abdulkerim Capar

Fuente de financiamiento: TUBITAK, Turquía

Proyecto: Estudio del papel de las oxigenasas Cox y Lox en los procesos de migración e invasión inducidos por el ácido graso linoleico en células cancerosas mamarias

Responsable: Dr. José Eduardo Pérez Salazar

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Caracterización del Receptor para Hidrocarburos Arolic como Blanco Terapéutico para el Tratamiento de Cáncer de Mama.

Responsable: Dr. Guillermo Elizondo Azuela

Participantes: Dr. Manuel

Rodríguez Medina y Dra. Libia Vega Loyo.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: TMEM16A regula el flujo de Ca²⁺ y la polimerización de actina, eventos requeridos para la movilidad hiperactivada y la reacción acrosomal de los espermatozoides

Responsable: Dr. Enrique Othón Hernández González

Participantes: Dr. Joaquín Cordero Martínez Dra. Aidee Sarai López Torres (posdoctorado)

Fuente de financiamiento: Conacyt CB-284183

Proyecto: Validación funcional de un endofenótipo que identifica los defectos de conexión neuronal en pacientes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Participantes: Dr. Eduardo Barragán, M.C. Sheila Ribalta Mena, M.C. Kerlys Correoso Braña, M.C. Ana Lilia Moreno Salinas, M.C. Diana Guadalupe Meza Aguilar, Dr. José Luis García Cordero, M.C. Manolo de Hoyos-Vega, M.C. José Carlos Ovando Zambrano, M.C. Monserrat Ávila Zozaya, Dr. José Antonio Arias Montaña, M.C. Norma Judith Cruz Ortega, M.C. Laura Itziel Rendón Nava, Dr. Mariel Pérez Ramírez, Dra. Pilar Diez Suárez, Dra. Silvia Hidalgo Tobón, Dr. Ricardo Hidalgo, Dra. Alejandra Genel, Dra. Joyce Villarreal

Fuente de financiamiento: Fondo Institucional Del Conacyt

Proyecto: Caracterización de la agregación y citotoxicidad de la proteína Tau en células

neuronales aisladas del epitelio olfatorio de pacientes vivos con la enfermedad de Alzheimer; un ensayo para la evaluación de fármacos anti-agregación

Responsable: Dr. Francisco García Sierra

Fuente de financiamiento: Fondo SEP- Conacyt

Proyecto: Modelo de co-cultivos enteroide primario/monocitos infectados con patotipos de Escherichia coli diarreogénica para estudiar la patogénesis y la activación de monocitos a macrófagos

Responsable: Dr. Emiliano Fernando Navarro García

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Análisis de las propiedades anti-obesidad del receptor neuronal Latrofilina1

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: El receptor sensor de calcio contribuye al microambiente tumoral a través de la comunicación parácrina entre células tumorales y células endoteliales

Responsable: Dra. Guadalupe Reyes Cruz

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: "Determinación de los papeles funcionales de los factores de transcripción basales TBPL1(TRF2) Y TAF1/TAF7 en cáncer de mama."

Responsable: Dr. Juan Pedro Luna Arias

Fuente de financiamiento:

“Fondo Institucional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación”

Proyecto: Actividad de apo-lactoferrina bovina sobre las vesículas de membrana externa liberadas por *Mannheimia haemolytica* A2.

Responsable: Dra. Guadalupe Mireya de la Garza Amaya

Fuente de financiamiento:

Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: Estudio de la regulación, el modo de acción y el papel de Hevin en el cerebro sano y patológico: enfoque en la adicción

Responsable: Dr. Antony Boucard Jr.

Participantes: MC. Kerlys Correoso Braña, Dr. Vincent Vialou

Fuente de financiamiento: SEP- Conacyt -ANUIES-ECOS Fondo FONCICYT-Conacyt

Proyecto: El receptor sensor de calcio utiliza a los endosomas como vehículos de señalización que controlan la comunicación parácrina entre células tumorales y del estroma

Responsable: Dra. Guadalupe Reyes Cruz

Fuente de financiamiento: Convocatoria de Ciencia de Frontera 2019- Conacyt

Proyecto: Identificación de marcadores y blancos terapéuticos de enfermedades crónicas que conducen al cáncer hepatocelular

Responsable: Dr. Saúl Villa Treviño

Participantes: Dra. Erika Ramos-Tovar Dra. Carolina Piña-Vázquez Dra. María De Los Ángeles Romero-Tlalolini, M. en C. Mario A. Aguilar-Chaparro, M, en C. Gabriela Carrasco-Torres, M. en C. Eduardo Vargas-Pozada, m. EN c. Irina Cardoso-Lezama, M. en C. Brisa R. Alarcón Sánchez M. en C. Osiris G. Idelfonso-García Dra. Verónica Vásquez Garzón, Catedrático Conacyt Dra.

Yessenia Sánchez Pérez, Investigador Biomédico, SIN I Instituto Nacional de Cancerología. Dr. Julio Isael Pérez Carreón, Investigador Biomédico, SIN I, Instituto Nacional de Medicina

Genómica. Biol. Eunice Romo Medina, Biología Celular, Cinvestav. Quím. Sergio Hernández García. Cinvestav. M. en C. Hury Viridiana Hernández Galdámez,

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Regulación de la diferenciación de los adipocitos pardos.

Responsable: Dr. Walid Kuri Harcuch

Participantes: Dra. Ma. Cristina Amada Vélez del Valle, Dra. Claudia Patricia Hernández Mosqueira, M. en C. José Alfredo Vázquez Sandoval y M. en C. Lidia Itzel Castro Rodríguez.

Fuente de financiamiento: Fondo Institucional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (Conacyt)

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:****Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 5747-38.00 ext. 5503 y 5555
52 + 55 - 5747-3393

gazuela@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 5747-3800 ext. 5510 y 3989
52 + 55 - 5747-3989

coordina@cell.cinvestav.mx

<http://www.cinvestav.mx/>

www.cell.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE BIOMEDICINA MOLECLULAR

INTRODUCCIÓN

En el año 1994, las autoridades del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados crearon el Programa Multidisciplinario de Biomedicina Molecular, con la finalidad de integrar el conocimiento básico a la investigación clínica. Cinco años más tarde se constituyó Biomedicina Molecular como un Departamento del área biológica del Cinvestav. Actualmente cuenta con una planta académica de 12 profesores de tiempo completo cuya misión es generar soluciones integrales a problemas nacionales de salud, para ello desarrollan investigación multidisciplinaria de manera interdepartamental e interinstitucional. Entre sus principales objetivos están: formar investigadores biomédicos, realizar investigación básica y aplicada para el estudio de las bases moleculares de las enfermedades y promover las colaboraciones en investigación y docencia con instituciones de salud.

PERSONAL ACADÉMICO

LEOPOLDO SANTOS ARGUMEDO

Investigador Cinvestav 3E y Jefe de Departamento. Doctor en Ciencias Inmunología (1989) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México

Línea de investigación: Biología del Linfocito B, Inmunodeficiencias primarias humanas, Inmunidad e Infección.

Categoría en el SNI: Nivel III

lesantos@cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL VARGAS MEJÍA

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador Académico. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la contribución de las moléculas reguladoras negativas de la familia Rho en el Cáncer Pancreático. Identificación y evaluación de nuevas drogas contra el complejo molecular Kras mutante y la molécula PDE (GDI-like) en el desarrollo de cáncer pancreático. *Entamoeba histolytica*. Estudio de la participación de las moléculas reguladoras de las GTPasas de la familia Rho como: EhRhoGEFs EhRhoGDIs y proteínas EhRhoGAPs en la virulencia *E. histolytica* Identificación y evaluación *in vitro* e *in vivo* de nuevas drogas contra las moléculas reguladores de las GTPasas de la familia Rho como: EhRhoGEFs, EhRhoGDI, EhRhoGAPs y contra la actina de *E. histolytica*

Categoría en el SNI: Nivel II

mavargas@cinvestav.mx

LETICIA CEDILLO BARRÓN

Investigadora Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1994) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México

Línea de investigación: Biología Molecular e Inmunopatología del virus Dengue

Categoría en el SNI: Nivel II

lcedillo@cinvestav.mx

MARÍA TERESA ESTRADA GARCÍA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1989) University of Birmingham, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Epidemiología molecular y Respuesta inmune intestinal.

Categoría en el SNI: Nivel II

testrada@cinvestav.mx

ISAURA MEZA GÓMEZ PALACIO

Investigadora Emérita. Doctora en Ciencias (1972) University of California, Berkeley, Estados Unidos

Línea de investigación: Biología Celular y Molecular de la motilidad en células eucarióticas.

ROSAURA HERNÁNDEZ RIVAS

Investigadora Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1992) Instituto de Investigaciones Biomédicas UACPyP del CCH, UNAM, México

Línea de investigación: Papel de la cromatina en la expresión diferencial de genes en *Plasmodium falciparum*, Estudio de la arquitectura nuclear en *Plasmodium* y su papel en regular la expresión de genes de virulencia, Mecanismos epigenéticos que regulan el enquistamiento en *Entamoeba invadens*, Mecanismos epigenéticos que participan en el desarrollo del cáncer pancreático e Identificación de biomarcadores específicos para el adenocarcinoma ductal pancreático.

Categoría en el SNI: Nivel II

rohernan@cinvestav.mx

REBECA GEORGINA MANNING CELA

Investigadora Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biología molecular de *Trypanosoma* y *Entamoeba*

Categoría en el SNI: Nivel II

rmanning@cinvestav.mx

MARCO ANTONIO MERAZ RÍOS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Generación de modelos celulares y transgénicos para la polimerización anormal de la proteína Tau.

Categoría en el SNI: Nivel III

mmeraz@cinvestav.mx

VIANNEY FRANCISCO ORTIZ NAVARRETE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México

Línea de investigación: Modulación de la respuesta inmune innata y adquirida por Salmonella. Vías alternas de procesamiento y presentación de antígeno exógenos presentados por moléculas clase I del

complejo principal de histocompatibilidad. Caracterización funcional de moléculas de activación de linfocitos NKT y TCD8.

Categoría en el SNI: Nivel III

vortiz@cinvestav.mx

MARÍA CARMEN SÁNCHEZ TORRES

Investigadora Cinvestav 3D.

Doctora en Ciencias Biológicas (1992) Universidad Complutense de Madrid, España

Línea de investigación: Polarización de macrófagos humanos, tolerización de linfocitos T autoreactivos en pacientes diabéticos y familiares pre-diabéticos

Categoría en el SNI: Nivel II

csanchez@cinvestav.mx

MICHAEL SCHNOOR

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2004) Westfälische-Wilhelms Universität Münster, Alemania

Línea de investigación: Inflamación vascular e intestinal, mecanismos de progresión de enfermedades inflamatorias crónicas como Cuci, Crohn y sepsis, papel de actina y proteínas que se pegan a actina en la regulación de las barreras endoteliales y epiteliales, regulación del tráfico de células inmunes durante inflamación y células leucémicas durante la formación de metástasis

Categoría en el SNI: Nivel III

mschnoor@cinvestav.mx

NICOLÁS VILLEGAS SEPÚLVEDA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: *Splicing* en Papilomavirus y su papel como agente oncogénico. Búsqueda de alteración en genes importantes para el control de la proliferación de células cancerosas.

Categoría en el SNI: Nivel II

nvillega@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

JUAN SALVADOR VALLE REYES**Procedencia:** Universidad de Colima**Motivo de la visita:** Impartir seminario Voltageand Ca² ependent K channels in blast of acute lymphoblastic leukemia, healthy lymphocytes and cell lines**Periodo de la estancia:** 2020-02-04 a 2020-02-04**Investigador anfitrión:** Michael Schnoor**MARTHA ROBLES FLORES****Procedencia:** Universidad Nacional Autónoma de México**Motivo de la visita:** Impartir seminario El factor inducible por hipoxia 2 y la autofagia juegan un papel clave en la generación de resistencia a tratamiento en cáncer de colon**Periodo de la estancia:** 2020-01-28 a 2020-01-28**Investigador anfitrión:** Miguel Ángel Vargas Mejía**MAURICIO COMAS GARCÍA****Procedencia:** Universidad Autónoma de San Luis Potosí**Motivo de la visita:** Impartir seminario Neurovirulencia del virus de Zika en células humanas madre neurales**Periodo de la estancia:** 2020-02-03 a 2020-02-03**Investigador anfitrión:** Leticia Cedillo Barrón**ESTANCIAS POSTDOCTORALES****JUAN SALVADOR VALLE REYES****Procedencia:** Universidad de Colima**Tema de investigación:** Papel de la cortactina en la regulación del canal iónico Kv1.3 durante las leucemias linfoblásticas agudas**Periodo de la estancia:** 2019-08-01 a 2020-07-31**Fuente de financiamiento:** Beca Conacyt**Investigador anfitrión:** Michael Schnoor**PROGRAMAS DE ESTUDIO****Maestría****Requisitos de admisión**

La fecha de inicio del ciclo escolar para ambos Programas es el mes de septiembre de cada año.

La duración de este Programa es de dos años. El aspirante deberá tomar un curso propedéutico y acreditarlo con una calificación mínima de 8.5 para poder ser inscrito al Programa.

Requisitos del DBM, para el ingreso de estudiantes al programa de maestría

1. Cumplir con el Artículo 32 del Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.
2. Contar con estudios profesionales completos en carreras biomédicas o afines, tales como Medicina, Biología, ingeniería Bioquímica, QFB, QBP, Medicina Veterinaria, Odontología, etc.
3. Los estudiantes deberán presentar la documentación que acredite haber realizado su examen profesional; en caso de no haber realizado este examen al momento de su inscripción en el Programa, el estudiante deberá entregar por escrito una carta compromiso para obtener su título profesional dentro de los 6 meses siguientes a su inscripción.
4. Tener un promedio mínimo de la Licenciatura de 8.0.
5. Presentar el Examen Nacional EXANI III- Ceneval.
6. Contar con un documento de comprensión básica del inglés otorgado por un centro especializado como TOEFL iBT con un porcentaje de 75 puntos o TOEFL PBT TOFEL 380 puntos (con una vigencia de dos años).
7. Presentar el examen de selección y entrevista con tres profesores del Departamento.
8. Disponer de tiempo completo y exclusivo para realizar su posgrado.
9. Algunos casos especiales, como sería el de médicos que están completando su especialidad o con alguna carga de trabajo hospitalario, serán considerados en forma individual por el Comité Académico de Evaluación.
10. Acreditar con una calificación mínima de 8.5 el curso propedéutico.

Para realizar la inscripción al Programa, el estudiante deberá presentar solicitud de admisión y documentación en original y dos copias de:

- A. Acta de Nacimiento.
- B. Certificado único de registro poblacional (CURP).
- C. Certificado de estudios profesionales.
- D. Título o acta de examen de estudios profesionales.
- E. Dos cartas de recomendación de profesores del solicitante.
- F. Tres fotografías tamaño infantil.

Cursos propedéuticos

- Conceptos Básicos en Biomedicina (De junio 15- 17 julio)

Programa de estudios

Primer Semestre

CURSOS:

- Bioquímica
- Biología Celular
- Inmunobiología
- Organización y Control Genético de Procariontes

CURSOS CORTOS POR LA TARDE

- Genética Básica y Aplicada. (3 semanas)
- Biomatemáticas y Bioestadística (2 semanas)
- Métodos de investigación en Biología Experimental. Bioinformática.(2 semanas)

Segundo Semestre

CURSOS:

- Biología Molecular de Eucariontes
- Vacunas y Diagnóstico Molecular.
- Epidemiología y Biología Molecular de Enfermedades infecciosas.
- Virología.
- Enfermedades Crónico-Degenerativas.

Los estudiantes deberán aprobar los cursos con un promedio mínimo de 8.0.

Se recomienda revisar para una información más completa, los apartados de: "Requisitos para la obtención del grado" y "Bajas del Programa" de Biomedicina Molecular.

Cada uno de los cursos tendrá a un estudiante de Doctorado asignado como Ayudante de Cátedra. Sera obligación del Ayudante de Cátedra supervisar las reuniones para la discusión de artículos, y asistir al profesor en los materiales que necesite para impartir las clases.

Los estudiantes, en el transcurso del segundo semestre, deberán entrevistarse con los profesores del departamento con la finalidad de seleccionar el tutor con el que realizara su trabajo experimental.

Mecanismo de selección del tutor:

1. El estudiante deberá priorizar su selección y entregarla a la Coordinación Académica del DBM por escrito en el mes de marzo.
2. El Colegio de Profesores decidirá la asignación de los tutores, teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes, la disponibilidad de los profesores para admitir nuevos alumnos, y las calificaciones de los cursos que han llevado los estudiantes hasta ese momento.
3. El estudiante estará obligado a incorporarse a su laboratorio de adscripción al finalizar el último curso del segundo semestre, y presentar su proyecto de tesis antes de finalizar dicho semestre.

Tercer Semestre

- Presentación de Proyecto
- Trabajo de Tesis

Cuarto Semestre

- Trabajo de Tesis.
- Seminario de Evaluación.

Este examen se realizará en el mes de mayo, en presencia del Comité Tutoral y con la participación del 50% más uno del Colegio de Profesores. El examen será privado, con la asistencia únicamente de los profesores.

- Examen de Grado.

Se realizará de manera pública (salvo decisión del colegio de profesores) ante un jurado que debe estar comprendido mayoritariamente por profesores del Programa de Biomedicina Molecular. Se recomienda que la fecha límite para la realización de este examen sea durante la segunda quincena del mes de Agosto.

Trabajo de Tesis de Maestría

Objetivo:

El estudiante deberá proponer y desarrollar experimentalmente un proyecto de investigación original y de acuerdo con los intereses del laboratorio que eligieron.

Proceso:

1. Cada estudiante de Maestría estará bajo la tutoría de un profesor del Departamento, ya sea en co-tutoría o como tutor único.
2. El Comité Tutorial de un estudiante estará compuesto por uno o dos directores (tutores) de tesis y varios asesores. Los asesores asignados a cada estudiante serán propuestos por los tutores.
3. El Comité Tutorial para Maestría debe constar de un mínimo de 3 y un máximo de 5 profesores, incluyendo al director de tesis. En el caso de co-tutorías, el Comité estará formado de un mínimo de 4 y un máximo de 5 miembros, incluyendo a los dos co-directores. El Comité deberá estar compuesto mayoritariamente por profesores del Programa de Biomedicina Molecular.
4. El alumno deberá presentar por escrito al Comité Tutorial el proyecto de Tesis que incluya: Antecedentes, Planteamiento del Problema y Justificación, Hipótesis, Objetivos, Estrategia Experimental, Metodología y Referencias. Este protocolo deberá ser elaborado durante los dos primeros meses a su incorporación al grupo de investigación.
5. El Comité Tutorial revisará el proyecto y este será comentado en una reunión con el estudiante.
6. Cada estudiante recibirá el acta de presentación de proyecto (que le proporcionará la Coordinación Académica), donde se incluyan las observaciones o recomendaciones sobre el proyecto, debidamente firmada por el Comité Tutorial.
7. Es obligatorio presentar un Seminario de Evaluación en el mes de mayo, tres meses antes de la finalización del cuarto semestre. Los miembros del Colegio de Profesores que evalúen al estudiante deberán hacer las recomendaciones oportunas para la finalización del trabajo experimental. En el caso de que los alumnos deseen ingresar al Programa de Doctorado del Departamento, este seminario servirá para evaluar la inscripción del estudiante a dicho Programa en el siguiente semestre.

Requisitos para la obtención del grado académico de maestro en ciencias

1. Acreditar las evaluaciones semestrales del trabajo experimental.
2. Los estudiantes deberán obtener una calificación mínima de 8.0 en todos los semestres. Si el estudiante obtiene calificación menor de 8.0 en algún semestre será dado de baja definitiva del Programa.
3. Los estudiantes que obtengan dos o más calificaciones menores a 8.0 en los cursos de un mismo semestre serán dados de baja definitiva del Programa.

4. Los cursos que se tomen de manera extemporánea (fuera del primer o segundo semestre) deberán ser acreditados con una calificación mínima de 8.0.
5. Entregar por escrito los resultados del trabajo experimental realizado. La tesis se escribirá en español o en inglés, previo aval del Colegio del Programa. Deberá incluir un resumen en español y en inglés y el formato de impresión será el establecido en el Manual de Procedimientos del Cinvestav-IPN.
6. Presentación oral del trabajo de investigación experimental realizado.
7. Durante el examen se evaluarán los conocimientos del tema y la capacidad del estudiante para diseñar experimentos e interpretar los resultados obtenidos.
8. En el examen de grado, si el estudiante aprueba a satisfacción esta etapa, se le otorgará el grado de Maestría y podrá continuar en el Programa de Doctorado del Departamento. De lo contrario, se le otorgará el grado de Maestro en Ciencias y se dará por concluida su relación académica con el Departamento.
9. En el caso de que no continúe al doctorado o cambie de proyecto de tesis en el laboratorio en donde hizo su trabajo experimental, el estudiante deberá: entregar a su tutor la bitácora que contenga toda la información relacionada con su trabajo de laboratorio, cualquier tipo de material que pertenezca al laboratorio y todos los productos generados durante su proyecto de tesis. Para el cumplimiento de este punto se requiere una carta firmada por el tutor donde se manifieste que se ha cumplido a cabalidad con este requisito.

Doctorado

La duración de este Programa es de cuatro años (8 semestres).

Requisitos de admisión para estudiantes de nuevo ingreso en el programa de doctorado

Estudiantes egresados de otros Programas de Maestría.

- Tener el grado de Maestro en Ciencias en áreas afines a la Biomedicina.
- Entregar la solicitud y documentos pertinentes.
- Solicitud de admisión, a la que deberán anexarse los siguientes documentos:
 - a) Dos copias del Certificado Total de Estudios Profesionales.
 - b) Dos copias del Acta de Examen Final o del Título.

- c) Dos cartas de recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan, en original y copia. Tres fotografías tamaño infantil.
 - d) Dos copias de constancias o certificados de otros estudios cursados y/o otras actividades
 - e) Dos copias del Acta de nacimiento
 - f) Dos copias de la Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Disponer de tiempo completo y exclusivo.
 - Presentar un seminario departamental sobre su trabajo de tesis de Maestría. En dicho seminario, la Comisión Académica evaluará el desempeño del aspirante y sus conocimientos sobre el tema del trabajo hecho fuera del DBM.
 - El estudiante deberá contar con el apoyo académico de un profesor del Departamento.
 - Inscribirse y aprobar con un mínimo de 8.0 los cursos que a consideración del Comité Tutorial le sean asignados para completar su preparación en Biomedicina Molecular.
 - El tutor le asignará al estudiante un tema de tesis para el desarrollo de su proyecto de investigación.
 - El tutor está obligado a entregar un oficio a la Coordinación Académica solicitando la inscripción del estudiante a los cursos asignados. Estas asignaturas deberán ser cursadas en el transcurso de los dos primeros semestres a partir de su inscripción al Programa.
 - En el caso de los estudiantes extranjeros que no dominen el idioma español, las materias podrán ser cursadas en el transcurso de los cuatro primeros semestres, a partir de su inscripción al Programa. La evaluación de los cursos podrá realizarse en inglés, con base en un temario elaborado por los coordinadores del curso.

Médicos especialistas.

- Tener la Especialidad acreditada en alguna área de la Medicina. Esta será considerada equivalente al grado de Maestría.
- Los aspirantes deberán presentar una carta de un profesor del DBM, asentando su compromiso de fungir como su tutor del proyecto de tesis. Se recomienda que dicho proyecto sea un trabajo clínico-básico, vinculado a la especialidad del estudiante.
- Entregar la solicitud y documentos pertinentes (igual que para los estudiantes de Maestría egresados de otros Programas).
- Disponer de tiempo completo y exclusivo. Algunos casos especiales, como sería el de médicos con alguna carga de trabajo hospitalario serán

considerados y evaluados en forma individual por el Colegio de Profesores.

- El Colegio de Profesores podrá recomendar, a los aspirantes, cursar algunas o todas las siguientes materias como prerequisites: Curso propedéutico del DBM, Bioquímica y Biología Celular. Estos cursos deberán ser acreditados con una calificación mínima de 8.0.
- El Departamento apoyara la solicitud de la beca de Conacyt en el mes de agosto, una vez acreditados los prerequisites.
- El estudiante deberá inscribirse y aprobar con un mínimo de 8.0 los cursos del Programa de Maestría, que a consideración del Comité Tutoral le sean asignados para completar su preparación en Biomedicina Molecular. El tutor entregará un oficio a la Coordinación Académica solicitando la inscripción del estudiante a los cursos asignados. Estos cursos deberán ser tomados en el transcurso de los dos primeros semestres a partir de su inscripción al Programa.
- La solicitud de un estudiante para entrar al Programa de Doctorado se presentará a través de la Coordinación Académica del DBM.
- Una vez aprobada la solicitud, la Coordinación Académica le notificará por escrito la decisión y las recomendaciones del Colegio de Profesores.

Programa de estudios de doctorado

Primer Semestre:

1. Trabajo de Tesis.
2. En caso requerido, cursos académicos.

Segundo Semestre:

1. Trabajo de Tesis.
2. En caso requerido, cursos académicos.
3. Presentación de Examen Pre-doctoral.

Tercer Semestre

1. Trabajo de Tesis.
2. En caso requerido, cursos académicos.

Cuarto Semestre

1. Trabajo de Tesis.
2. En caso requerido, cursos académicos.
3. Seminario de Avance de Resultados. (deberá presentarse en inglés)

Quinto Semestre

1. Trabajo de Tesis.

Sexto Semestre

1. Trabajo de Tesis.
2. Seminario de Evaluación.

Séptimo Semestre

1. Trabajo de Tesis.

Octavo Semestre

1. Trabajo de Tesis y el manuscrito del artículo para su publicación y/o publicado.

2. Examen de Grado.

NOTA: En algunos casos se podrá cursar un noveno semestre de tesis mediante aprobación del Colegio de Profesores.

Trabajo de tesis doctoral

Objetivo:

El estudiante deberá proponer y desarrollar un proyecto de investigación original, aportando información clara sobre el problema planteado. El trabajo debe tener la calidad suficiente para que los resultados sean publicados en una revista científica incluida en el *Journal Citation Reports*.

Proceso:

Presentación del examen pre-doctoral

Los estudiantes inscritos en el Programa de Doctorado deberán presentar su examen pre-doctoral sobre el contenido de su proyecto en un plazo de un año después de su inscripción. En este examen deberán incluir resultados preliminares de su proyecto.

La fecha de examen será asignada por la Coordinación Académica del DBM. Para este efecto, el estudiante deberá presentar por escrito su proyecto de tesis doctoral a sus co-tutores y asesores con al menos una semana de antelación. Estos se comprometerán a regresar al estudiante sus comentarios en un plazo razonable para que los tome en consideración y, si es necesario, modifique su proyecto. El proyecto corregido deberá ser entregado a cada uno de los profesores del Programa que así lo solicite para su análisis.

El Comité Tutorial estará formado por un mínimo de 5 y un máximo de 7 miembros. En caso de co-dirección, el Comité estará formado por un mínimo de 6 y un máximo de 7 miembros, incluyendo a los dos co-directores. Al menos uno de los miembros deberá ser un investigador externo al Cinvestav-IPN.

El estudiante tendrá la obligación de comunicar a todos los profesores del DBM, la fecha y hora del examen con al menos de una semana de anticipación. El examen pre-doctoral en el que el estudiante presenta y defiende su proyecto se realizará durante un seminario

abierto a todos los estudiantes y profesores del Cinvestav-IPN.

El Colegio de Profesores decidirá sobre el resultado del examen, el cual quedará asentado en el "Acta de Examen Predoctoral".

Si el examen es aprobado se firmará el acta correspondiente.

Si el examen no es completamente satisfactorio, es decisión del Colegio de Profesores el procedimiento a seguir, con las siguientes opciones:

- a) El estudiante realizara una segunda presentación.
- b) Reestructuración total o parcial del proyecto.
- c) Recomendar el cambio de proyecto.
- d) Dar de baja definitiva al aspirante.

Una vez tomada la decisión colegiada se procederá a firmar el Acta de Examen. En dicha Acta firmaran los profesores designados como tutores y asesores. En el caso de no contar con la presencia de algún miembro del Comité Tutorial, se nombrará a un profesor del Programa como suplente antes de que se inicie el examen.

Seminarios de Avance de Resultados

Objetivo:

Que el estudiante se entrene en la presentación oral y en la defensa y discusión de sus resultados, que conozca los

temas de investigación que se desarrollan en el Programa y que participe en el análisis y discusión de los resultados de otros ponentes.

Proceso:

El estudiante deberá asistir a todos los seminarios del Programa (véase Apartado 3) y deberá presentar un Seminario de Avance al final del cuarto semestre. Este seminario será evaluado por los profesores del Programa y los co-tutores o asesores externos que asistan a la presentación oral.

Seminarios de Evaluación

Durante el transcurso del Sexto semestre el estudiante presentara un Seminario de Evaluación ante el Colegio de Profesores. El Colegio de Profesores dictaminará en uno de los siguientes sentidos:

Se aceptan los datos y resultados con los cuales el estudiante puede escribir su tesis (para su revisión por parte de los co-tutores y los asesores), o bien:

Se sugieren experimentos adicionales que fortalezcan los resultados obtenidos para que el trabajo y alcance la calidad necesaria para que pueda publicarse.

En caso de que la presentación del examen no sea satisfactoria, el estudiante realizará un segundo examen de evaluación en presencia solo de su Comité Tutorial, o bien abierto a todos los profesores y estudiantes del Programa, decisión que será tomada por el Colegio de Profesores.

Una vez tomada la decisión colegiada se procederá a firmar el Acta de Examen. El acta de examen la firmarán los profesores designados como tutores y asesores. En el caso de no contar con la presencia de algún miembro del Comité Tutorial, se nombrará a un profesor del Programa como suplente antes de que se inicie el examen.

NOTA: Si el Colegio de Profesores lo considera necesario, se solicitara al estudiante la presentación de seminarios adicionales además de los 3 programados.

Requisitos para la obtención del grado académico de doctor en ciencias

1. Haber aprobado los cursos y el Seminario de Evaluación.
2. Haber obtenido calificación mínima de 8.0 durante el trabajo de tesis.

3. Presentar por escrito su trabajo experimental en la forma de tesis doctoral. La tesis se escribirá en español o en inglés, previo aval del Colegio de Profesores. Deberá incluir un resumen en español y en inglés, y el formato de impresión será el establecido en el Manual de Procedimientos del Cinvestav-IPN.

4. El (los) artículo(s) ya publicado(s) que el trabajo experimental haya producido, más los artículos adicionales que pudieran encontrarse en fase de revisión o listos para su envío a un editor, podrán adjuntarse a la tesis como un Apéndice.

5. La tesis deberá incluir, si no se tienen reimpresos, el artículo en el formato enviado para publicación (pre-print) y la notificación formal de aceptación editorial en una revista acreditada internacionalmente en la especialidad.

6. Aprobar el Examen de Grado que versará sobre el contenido de la tesis.

7. Entregar a su tutor la bitácora que contenga toda la información relacionada con materiales o productos originales obtenidos con el trabajo de la tesis u otros, para que permanezcan bajo el resguardo del investigador responsable del grupo de investigación y como propiedad intelectual del Cinvestav. Para cumplir con este punto, el estudiante deberá entregar a la Coordinación Académica del DBM una carta de su tutor indicando que ha cumplido con la entrega del material y de la información requerida para que pueda continuar con los trámites de examen de grado.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES

Artículos originales de investigación

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alfredo E. Montes-Gómez, Julio García-Cordero, Edith Marcial-Juárez, Gaurav Shrivastava, Giovani Visoso-Carvajal, Francisco J. Juárez-Delgado, Leopoldo Flores-Romo, María Carmen Sánchez-Torres, Leo-

poldo Santos-Argumedo, José Bustos-Arriaga and Leticia Cedillo-Barrón.

Crosstalk Between Dermal Fibroblasts and Dendritic Cells During Dengue Virus Infection. *Front Immunol* 11: 2020.

Angélica Girón-Ulloa, Érika González-Domínguez, Rebeca S Klimek, Eduardo Patiño-Martínez, Germán Vargas-Ayala, Norma C. Segovia-Gamboa, Victoria Campos-Peña, Martha E. Rodríguez-Arellano, Marco A Meraz-Ríos, Salvador F

Campos-Campos and Carmen Sánchez-Torres. Specific macrophage subsets accumulate in human subcutaneous and omental fat depots during obesity. *Immunol. Cell Biol* 98(10): 868-882: 2020.

Carolina Garciglia-Mercado, Ramón Gaxiola-Robles, Felipe Ascencio, Jesús Silva-Sánchez, Teresa Estrada-García and Gracia Gómez-Anduro. Development of a LAMP method for detection of carbapenem-resistant Aci-

netobacter baumannii during a hospital outbreak. *Journal Infection of Developing Countries* 14(5): 494-501: 2020.

Daniel A. Girón-Pérez, Eduardo Vadillo, Michael Schnoor and Leopoldo Santos-Argumedo. Myo1e modulates the recruitment of activated B cells to inguinal lymph nodes. *Journal of Cell Science* 133(5): 2020.

Daniela Lozano-Amado, Pedro Antonio Ávila-López, Georgina Hernández-Montes, Paola Briseño Díaz, Miguel Vargas, José-Juan López-Rubio, Julio César Carrero and Rosaura Hernández-Rivas. A class I histone deacetylase is implicated in the encystation of *Entamoeba invadens*. *Int J Parasitol* 50(12): 1011-1022: 2020.

Edith Marcial-Juárez, Julio García-Cordero, Raúl Antonio Maqueda-Alfaro, Luvia Enid Sánchez-Torres, Leticia Cedillo-Barrón and Leopoldo Flores-Romo. Cutaneous Dengue Virus Inoculation Triggers Strong B Cell Reactions but Contrastingly Poor T Cell Responses. *Virology* : 2020.

Erick S. Sánchez-Salguero, Brenda C. Rodríguez-Chacón, Jorge Leyva-Daniel, Josué Zambrano-Carrasco, Carlos E. Miguel-Rodríguez and Leopoldo Santos-Argumedo. Antigenic Stimulation During Pregnancy Modifies Specific Iga1 And Iga2 Subclasses In Human

Colostrum According To The Chemical Composition Of The Antigen. *Rev Invest Clin* 72(2): 80-87: 2020.

Gaurav Shrivastava, Giovanni Visoso-Carvajal, Julio García-Cordero, Moisés León-Juárez, Bibiana Chávez-Munguía, Tomas López, Porfirio Nava, Nicolás Villagas-Sepúlveda and Leticia Cedillo-Barrón. Dengue Virus Serotype 2 and Its Non-Structural Proteins 2A and 2B Activate NLRP3 Inflammation. *Front Immunol* 11: 2020.

GR Luna-Palencia, J Correa-Basurto, J Trujillo-Ferrara, MA Meraz-Ríos and I Vásquez-Moctezuma. Epigenetic Evaluation of N-(2-hydroxyphenyl)-2-Propyl pentanamide, a Valproic Acid Aryl Derivative with Activity Against HeLa Cells. *Current Molecular Pharmacology* 13(1): 2020.

Israel Parra-Ortega, Noemí Nájera-Martínez, Félix Gaytán-Morales, Iván Castonera-Villa, Catalina Cortés-Flores, Briceida López-Martínez, Vianney Ortiz-Navarrete and Irlanda Olvera-Gómez. Natural killer cell reconstitution after hematopoietic stem-cell transplantation in children. *Gac Med Mex* 156(3): 187-193: 2020.

Itze C. Navarro-Hernández, Orestes López-Ortega, Ernesto Acevedo-Ochoa, Rodrigo Cervantes-Díaz, Sandra Romero-Ramírez, Víctor A. Sosa-Hernández, David E. Meza-Sánchez, Guillermo Juárez-Vega, César

A. Pérez-Martínez, Bibiana Chávez-Munguía, Arturo Galván-Hernández, Armando Antillón, Iván Ortega-Blake, Leopoldo Santos-Argumedo, José M. Hernández-Hernández and José L. Maravillas-Montero. Tetraspanin 33 (TSPAN33) regulates endocytosis and migration of human B lymphocytes by affecting the tension of the plasma membrane. *FEBS J* 287(16): 3449-3471: 2020.

Jesús Manuel Pérez-Villareal, Katia Aviña-Padilla, Evangelina Beltrán-López, Alma Marlene Guadrón-Llanos, Esther López-Bayghen, Javier Magaña-Gómez, Marco Antonio Meraz-Ríos, Alfredo Varela-Echavarría and Carla Angulo-Rojo. Profiling of circulating chromosome 21-encoded microRNAs, miR-155 and Let-7c, in Down Syndrome People. *MedRxiv* : 2020.

Jorge A. Arias-del-Ángel, Jesús Santana-Solano, Moisés Santillán and Rebeca G. Manning-Cela. Motility patterns of *Trypanosoma cruzi* trypomastigotes correlate with the efficiency of parasite invasion in vitro. *Sci Rep* 10(1): 2020.

Jorge A. Arias-del-Ángel, Rebeca G. Manning-Cela and Moisés Santillán. Dynamics of Mammalian Cell Infection by *Trypanosoma cruzi* trypomastigotes. *Front Microbiology* 11: 2020.

José Luis Marín Franco, Melanie Genoula, Dan Co-

rral, Gabriel Duette, Malena Ferreyra, Mariano Maio, María Belén Dolotowicz, Omar Emiliano Aparicio-Trejo, Eduardo Patiño-Martínez, Alison Char-ton, Arnaud Métais, Federico Fuentes, Vanessa Soldan, Domingo Palmero, Matías Ostrowski, Pablo Schierloh, Carmen Sánchez-Torres, Rogelio Hernández-Pando, José Pedraza-Chaverri, Yoann Rombouts, Denis Hudrisier, Emilie Layre, Christel Vérollet, Isabelle Maridonneau-Parini, Olivier Neyrolles, María del Carmen Sasiain, Geanncarlo Lugo-Villarino and Luciana Balboa. Host-derived lipids from tuberculous pleurisy impair macrophage microbicidal-associated metabolic activity. *Cell Rep* 33(1): 2020.

Juan Carlos Barragán-Gálvez, Araceli Hernández-Flores, María González-Orozco, José Luis Maravillas-Montero, Yedhani Chávez-Guerrero and Vianney Ortiz-Navarrete. Prokaryotic Expression of the Immunoglobulin393939s Domains of CRTAM to Characterize a Monoclonal Antibody. *Protein J* 39(3): 224-231: 2020.

Julio Ángel Vázquez-Martínez, Miguel Ángel Gómez-Lim, Édgar Morales-Ríos, Alberto González-y-Merchand and Vianney Ortiz-Navarrete. Short Disordered Epitope of CRTAM Ig-Like V Domain as a Potential Target for Blocking Antibodies. *Int J Mol Sci* 21(22): 2020.

Lázaro García-Morales, Aída M. Castillo, José Tapia Ramírez, Horacio Zamudio-Meza, Ma. del Carmen Domínguez-Robles and Isaura Meza. CBD Reverts the Mesenchymal Invasive Phenotype of Breast Cancer Cells Induced by the Inflammatory Cytokine IL-1B. *Int J Mol Sci* 21(7): 2020.

Leopoldo Santos-Argumedo, Laura Berrón-Ruiz, Gabriela López-Herrera and Nidia Carolina Moreno-Corona. Flow-cytometry as an auxiliary in the diagnosis of primary humoral immunodeficiencies. *Gac Med Mex* 156(3): 194-200: 2020.

Mario Meza-Segura, Mus-saret B. Zaidi, Arturo Vera-Ponce de León, Nadia Moran-García, Esperanza Martínez-Romero, James P. Nataro and Teresa Estrada-García. New insights into DAEC and EAEC pathogenesis and phylogeny. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 10: 2020.

Michael Schnoor, Leopoldo Santos-Argumedo, Daniel Alberto Girón-Pérez and Eduardo Vadillo. Analysis of B Cell Migration by Intravital Microscop. *Bio-protocol* 10(23): e3842.2020: 2020.

Mónica G. Mendoza-Rodríguez, C. Ángel Sánchez-Barrera, Blanca E. Callejas, Verónica García-Castillo, Diana L. Beristain-Terrazas, Norma L. Delgado-Buenrostro, Yolanda I. Chirino, Sonia A.

León-Cabrera, Miriam Rodríguez-Sosa, Emma Bertha Gutiérrez-Cirlos, Carlos Pérez-Plasencia, Felipe Vaca-Paniagua, Marco Antonio Meraz-Ríos and Luis I. Terrazas. Use of STAT6 Phosphorylation Inhibitor and Trimethylglycine as New Adjuvant Therapies for 5-Fluorouracil in Colitis-Associated Tumorigenesis. *International Journal of Molecular Sciences* 21(6): 2020.

Nardhy Gómez-López, Marcia Arenas-Hernández, Roberto Romero, Carmen Sánchez-Torres, Bogdan Done and Adi L. Tarca. Regulatory T cells play a role in a subset of idiopathic preterm labor/birth and adverse neonatal outcomes. *Cell Rep* 32(107874): 1-20: 2020.

Nidia Carolina Moreno-Corona, Orestes López Ortega, José Mizael Flores Hermenegildo, Laura Berrón-Ruiz, Juan Carlos Rodríguez-Alba, Leopoldo Santos-Argumedo and Gabriela López Herrera. Lipopolysaccharide-responsive beige-like anchor acts as a cAMP-dependent protein kinase anchoring protein in B cells. *Scand J Immunol* 92(3): 2020.

Onile O. S., Awobode H. O., Agunloye A. M., Márquez-Duenas C., Manning Cella R. G. and Anumudu C. I. IL4, IL13, GSTM1 and T1 variants and susceptibility to Schistosomiasis and associated bladder pathologies in Eggua, Nigeria. *Nig. J. Biotech* 37(1): 58-72: 2020.

Rafael Camacho-Mejorado, Rocío Gómez, Luisa E. Torres-Sánchez, Esther Alhelí Hernández-Tobías, Gino Noris, Carla Santana, Jonathan J. Magaña, Lorena Orozco, Aurora de la Peña-Díaz, María de la Luz Arenas-Sordo, Marco Antonio Meraz-Ríos and Abraham Majluf-Cruz.

ALOX5, LPA, MMP9 and TPO gene polymorphisms increase atherothrombosis susceptibility in middle-aged Mexicans. *Jan.R Soc Open* 7(1): 2020.

Roberto Rosales-Rosas, Paola Garza-Villafuerte, Daniela Vences-Vences, Daniel F. Aubert, Rubi Aca-Teutle, Vianney F. Ortiz-Navarrete, Laura C. Bonifaz, Julio César Carretero-Sánchez, Alfonso Olivares-García, Miguel A. Valvano and José Ignacio Santos-Preciado.

Interferon-gamma-activated macrophages infected with *Burkholderia cenocepacia* process and present bacterial antigens to T-cells by class I and II major histocompatibility complex molecules. *Emerg Microbes Infect* 9(1): 2000-2012: 2020.

Rosalía A. Santos-Mandujano, Natalie S. Ryan, Lucía Chávez-Gutiérrez, Carmen Sánchez-Torres and Marco Antonio Meraz-Ríos. Clinical Association of White Matter Hyperintensities Localization in a Mexican Family with Spastic Paraparesis Carrying the PSEN1 A431E Mutation. *Journal of Alzheimer* 73(3): 1075-1083: 2020.

Rosana Pelayo, Luis F. García and Leopoldo Santos-Argumedo. Editorial: Immunopathology of Chronic Bacterial and Viral Diseases Prevalent in Latin America. *Front Immunol* 11(749): 2020.

Silva-Lucero María del Carmen, Gómez-Virgilio Laura, Ortiz-López Leonardo, Ramírez-Rodríguez Gerardo Bernabé and Meraz-Ríos Marco Antonio.

AB40 Oligomers Promote Survival and Early Neuronal Differentiation of Dentate Gyrus Isolated Precursor Cells Through Activation of the Akt Signaling Pathway. *Neurotoxicity Research* 38: 611-625: 2020.

Timo Rademakers, Marieke Goedhart, Mark Hoogenboezem, Alexander García Ponce, Jos van Rijssel, Maryna Samus, Michael Schnoor, Stefan Butz, Stephan Huveneers, Dietmar Vestweber, Martijn A. Nolte, Carlijn Voermans and Jaap D. van Buul. Hematopoietic stem and progenitor cells use podosomes to transcellularly cross the bone marrow endothelium. *Haematologica* 105(12): 2746-2756: 2020.

Víctor A. Sosa-Hernández, Jiram Torres-Ruíz, Rodrigo Cervantes-Díaz, Sandra Romero-Ramírez, José C. Páez-Franco, David E. Meza-Sánchez, Guillermo Juárez-Vega, Alfredo Pérez-Fragoso, Vianney Ortiz-Navarrete, Alfredo Ponce-de-León, Luis Llorente, Laura Berron-Ruiz, Nancy R. Mejía-Domínguez,

Diana Gómez-Martín and José L. Maravillas-Montero. B Cell Subsets as Severity-Associated Signatures in COVID-19 Patients. *Front Immunol* 11: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Esther López-Bayghen, Karla Pérez-Toledo, Leticia Ramírez-Martínez, Jacqueline Robledo, Vianney Ortiz and Arturo Ortega. Class-I MHC-Restricted T-Cell Associated Molecule (CRTAM) Expression in Cerebellum. *Acta Scientific Neurology* 3(7): 03-11: 2020.

Margarita Rubio-Ortiz, Laura Alejandra Hernández-López, Anahí Pérez-Galicia, Carmen Guzmán-Bracho, Santiago Martínez-Calvillo y Rebeca Georgina Manning-Cela. Diagnóstico de la infección con *Trypanosoma cruzi*: Avances y retos Diagnosis of *Trypanosoma cruzi* infection: Advances and challenges. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana* 2020: 7-27: 2020.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Leticia Cedillo Barrón. Covid-19, La enfermedad viral que se diseminó en el mundo. *Revista Avance y Perspectiva* 6(1): 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Fundación CTR de México Conciencia para México 2020-07-16 - 2020-07-16, Ciudad de México:

Leticia Cedillo Barrón. El desarrollo de vacunas contra covid-19 a la velocidad de una pandemia.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Academia Mexicana de Ciencia 2020-08-12 - 2020-08-12 Ciudad de México:

Leticia Cedillo Barrón. ¿Qué es y cómo funciona el sistema inmune?

Los siguientes trabajos fueron presentados en el ICOMES 2020, 2020 International Congress on Obesity and Metabolic Syndrome 2020-09-03 - 2020-09-05 Seoul, Korea:

Josselyn Aranzazu Romero-Muñoz, Karla Isabel Lira De León, Ana Gabriela Cárdenas-Pérez, Alejandra Guadalupe Alcázar Ramos, Juana Susana Flores-Robles, Alma Delia Bertadillo Jilote, Iza Fernanda Pérez Ramírez, David Gustavo García Gutiérrez, Raúl Salas-Coronado, Norma Francenia Santos-Sánchez, Beatriz Hernández-Carlos, Ana Laura

Vega Rodríguez, Ma. del Pilar Figueroa-Corona and Marco Antonio Meraz-Ríos. Metabolic Syndrome in a population of adults with Cognitive Impairment. Vol. 200177

Rocío Estrada-Vega, David Eduardo Meza Sánchez, Alejandra Guadalupe Alcázar Ramos, Brenda Ugalde-Villanueva, Alma Delia Bertadillo Jilote, María Carlota García-Gutiérrez, Angelina Rodríguez-Torres, Marco Antonio Meraz-Ríos and Karla Isabel Lira De León. Metabolic profile and obesity in Young adults.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Molecular Parasitology Meeting XXXI 2020-09-21 - 2020-09-24 Anywhere and everywhere:

Abril-Marcela Herrera-Solorio, Venkat Mudiya, Patty Chen, Cameron Ross MacPherson, Daniela Lozano-Amado, Gabriela Romero Meza, Beatriz Xocnostle-Cázares, Rafael Miyazawa Martins, Aurelie Claes, Rosaura Hernández-Rivas, Artur Scherf and Shruthi Sridhar Vembar. Identification of a nuclear protease that is associated to histone H3 clipping and DNA replication in blood stages of malaria parasites.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 8vo CNCQB, 8vo. Congreso Nacional de Ciencias Quí-

mico-Biológicas 2020-10-19 - 2020-10-21, Zacatecas, México:

Josselyn Aranzazu Romero-Muñoz, Ana Gabriela Cárdenas-Pérez, Alejandra Guadalupe Alcázar Ramos, Juana Susana Flores-Robles, Alma Delia Bertadillo Jilote, Iza Fernanda Pérez Ramírez, David Gustavo García Gutiérrez, Raúl Salas-Coronado, Norma Francenia Santos-Sánchez, Beatriz Hernández-Carlos, Ana Laura Vega Rodríguez, Ma. del Pilar Figueroa-Corona, Marco Antonio Meraz-Ríos y Karla Isabel Lira De León. Síndrome metabólico en una población de adultos con deterioro cognitivo. 8vo CNCQB.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el V Congreso Internacional de Hemostasia y Trombosis 2020 2020-10-28 - 2020-10-31 online:

Leopoldo Santos Argumedo. Respuesta Inmune ante el Coronavirus.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Lei-Miao Yin, Michael Schnoor and Chang-Duk Jun. Structural characteristics, binding partners and related diseases of the calponin homology (CH) domain. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 8(342): 2020.

Michael Schnoor, Eduardo Vadillo and Idaira María Guerrero-Fonseca. The extravasation cascade revisited from a neutrophil perspective. *Current Opinion in Physiology* (119): 2020.

Ramón Castellanos-Martínez, Karina E. Jiménez-Camacho and Michael Schnoor. Cortactin expression in the hematopoietic system: implications for hematological malignancies. *American Journal of Pathology* 190(5): 2020.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Ana Laura Vega-Rodríguez, Alejandra Guadalupe Alcá-

zar-Ramos, Brenda Ugalde-Villanueva, Karla Liliana García-Mejía, Alma Delia Bertadillo-Jilote, David Gustavo García-Gutiérrez, María del Pilar Figueroa-Corona, Marco Antonio Meraz-Ríos and Karla Isabel Lira-De León. Lung Cancer in Mexico. *AkiNik Publications* 17: 37-57: 2020.

Diana Monserrat Aguilar-Beltrán, Brenda Ugalde-Villanueva, Alma Delia Bertadillo-Jilote, David Gustavo García-Gutiérrez, Marco Antonio Meraz-Ríos and Karla Isabel Lira-De León. Lung Cancer and Tobacco Smoking: Changes in Epigenetic DNA Methylation. *AkiNik Publications* 7: 109-126: 2020.

Karla Isabel Lira De León, Alma Delia Bertadillo Jilote, David Gustavo García Gutiérrez and Marco Antonio Meraz Ríos. Alzheimers Disease and Type 2 Diabetes Mellitus: Molecular Mechanisms and Similarities. *IntechOpen* : 2020.

Paola Briseño-Díaz, Pedro Cruz-Nova, Martiniano Bello, José Correa-Basurto, Rosaura Hernández-Rivas, María del Rocío Thompson Bonilla and Miguel Ángel Vargas Mejía. KRas4BG12C/D/PDE6S Heterodimeric Molecular Complex: A Target Molecular Multicomplex for the Identification and Evaluation of Nontoxic Pharmacological Compounds for the Treatment of Pancreatic Cancer. *IntechOpen* (1): 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA

Dayan Andrea Carrión Estrada . "Evaluación del efecto citotóxico de los compuestos C14 y P8 sobre células de cáncer de mama K-RAS4BG13D y radioresistentes." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Vargas Mejía. 2020-08-07.

Gabriela Hernández Galicia . "Evaluación del papel de CRTAM en la generación de linfocitos T de memoria." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Irlanda Olvera Gómez y Vianney Ortiz Navarrete. 2020-08-10.

Eduardo Santana Cisneros. "Papel de la fosforilación en la localización subcelular del receptor nuclear Nurr1 en macrófagos humanos M1 activados con estímulos inflamatorios." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María Carmen Sánchez Torres. 2020-08-10.

Víctor Javier Cruz Holguín. "Generación de Antígeno Quimérico de la Proteína Hexon de Adenovirus 36 en un Sistema Eucariótico." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Leticia Cedillo Barrón. 2020-08-14.

Geovanni Alberto Ruiz Romero . "Caracterización funcional de la enzima EhUlp1 de *Entamoeba histolytica* en el procesos de desumoilación de proteínas." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Vargas Mejía. 2020-08-27.

Maricela Medrano Silva. "Identificación del perfil de microRNAs (miRNoma) en células troncales cancerosas provenientes de PANC-1." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rosaura Hernández Rivas y Dra. Elena Aréchaga Ocampo 2020-08-27.

DOCTORADO

Carlos Samuel Galán Enríquez. "Evaluación de la participación de CRTAM en la infección del linfocito B por *Salmonella entérica* serovar Typhimurium". Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Vianney Francisco Ortiz Navarrete. 2020-02-26

Alfredo Montes Gómez. "Respuesta inmune innata en la piel durante la infección por el virus de Dengue." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Leticia Cedillo Barrón. 2020-02-28.

Pedro Cruz Nova. "Estudio de la especificidad y de las propiedades terapéuticas del compuesto C19 en modelos pre-clínicos de cáncer colorrectal." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Vargas Mejía. 2020-08-14.

Pedro Antonio Ávila López. "Participación de H2AZ en la biología del Adenocarcinoma Ductal Pancreático (PDAC)." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rosaura Hernández Rivas y Dr. Félix Recillas Targa. 2020-08-21.

Diana Helena Ramírez Velasco . "Comparación de los biomarcadores, insulina, 16S rRNA, lipopolisacárido e interleucina 6 entre sujetos prediabéticos y controles." Biomedicina Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María Teresa Estrada García. 2020-08-31.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

MARCO ANTONIO MERAZ RÍOS.

Congratulations. Chapter performance metrics. Chapter metrics for: "Alzheimer Disease: The Role of A β in the Glutamatergic System" Authored by Victoria Campos-Peña and Marco Antonio Meraz-Ríos. TOTAL DOWNLOADS 30 0 0 Published in the book: Neurochemistry. Neuroquímica, 2014. Edited by Thomas Heinbockel | Sistema Nacional de Investigadores: Investigador Nacional Nivel III

MICHAEL SCHNOOR.

Nathaniel Lartey Lartey recibió un premio de German Academic Exchange Service" para realizar una estancia académica en el Instituto Max-Planck de Biomedicina Molecular en Münster, Alemania.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

REBECA GEORGINA MANNING CELA.

Miembro de la Comisión Revisora Pre-Evaluadora del Área 2 Biología y Química, Solicitudes de reconsideración presentadas como inconformidad derivado del resultado obtenido en la Evaluación 2020 de la Convocatoria 2020 de ingreso y permanencia en el SNI.

VIANNEY FRANCISCO ORTIZ NAVARRETE.

Comisión Dictaminadora de Área II: Biología y Química del SNI.

MICHAEL SCHNOOR.

Michael Schnoor: Coordinador de evaluaciones de proyectos del área biológica de la convocatoria Cinvestav-CNR 2020 | Michael Schnoor: Editorial Board member of "The American Journal for Pathology" published by the American Society for Investigative Pathology and Wiley, 2019-ongoing | Michael Schnoor: Editorial Board member of "The Journal for Leukocyte Biology" published by the Society for Leukocyte Biology and Wiley, 2018-2022

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Identificación de biomarcadores epigenéticos presentes en el torrente sanguíneo de pacientes con cáncer de páncreas, como prueba de diagnóstico

Responsable: Dra. Rosaura Hernández Rivas

Participantes: Dr. Noé Flores Anaya (Hospital 1° de Octubre), Dr. José Manuel González Avilés (Hospital 1° de Octubre), Dra. Rocío Thompson (Hospital 1° de Octubre)

Fuente de financiamiento: FONSEC SSA/IMSS/ISSTE Fondo Salud 2016-1

Proyecto: The role of cortactin in the regulation of neutrophil transendothelial migration dynamics

Responsable: Dr. Michael Schnoor

Participantes: Dra. Sussan Nourshargh (UK), M.C. Idaira Guerrero-Fonseca

Fuente de financiamiento: Royal Society and Newton Fund, UK, Colaboración internacional bilateral

Proyecto: Análisis de la Función de Arpin en la Regulación de las Barreras Tisulares

Responsable: Dr. Michael Schnoor

Participantes: Sandra Cháñez Paredes, Armando Montoya García

Fuente de financiamiento: Conacyt, Ciencia Básica

Proyecto: Perfil Genómico y generación líneas celulares multipotentes de la enfermedad de Alzheimer en México

Responsable: Dr. Marco An-

tonio Meraz Ríos

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Evaluación de nuevos antígenos de *Trypanosoma cruzi* con potencial de aplicación para el diagnóstico crónico de la enfermedad de Chagas

Responsable: Dra. Rebeca Georgina Manning Cela

Fuente de financiamiento: Conacyt, Fondo de Problemas Nacionales

Proyecto: Caracterización de los mecanismos moleculares del cannabidiol (CBD) conductores a su función anti-inflamatoria y su posible papel como adyuvante en terapias contra cáncer mamario

Responsable: Dra. Isaura Meza Gómez Palacio

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Caracterización de la proteína de unión a ARN TcRBPC12-cl2

(TCSYLVI0_001850) y su papel en la regulación de la expresión génica y el proceso de diferenciación en *Trypanosoma cruzi*

Responsable: Dra. Rebeca Georgina Manning Cela

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Caracterización de la microbiota del calostro y leche humana por los subtipos de IgA y su relación con episodios infecciosos durante el embarazo

Responsable: Dr. Leopoldo

Santos Argumedo

Participantes: Dr. Jaime García Mena

Fuente de financiamiento: SEP Cinvestav

Proyecto: Análisis funcional de los solutos compatibles ectoína y homoectoína en la estabilización de la barrera epitelial intestinal durante la colitis

Responsable: Dr. M. Schnoor

Participantes: Karla Fabiola Castro-Ochoa, Dr. Erwin Galinski (Universidad de Bonn, Alemania)

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Evaluación de la actividad de los receptores nucleares NR4A en la regulación del perfil inflamatorio de los macrófagos humanos

Responsable: Dra. María Carmen Sánchez Torres

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt

Proyecto: Biosensor para la detección temprana y cuantificación del coronavirus (COVID-19) en sangre

Responsable: Dra. Leticia Cedillo Barrón

Participantes: Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Generación de la aplicación de herramientas, serológicas, moleculares y rastreo de conductos y movilidad, en 6 hospitales de 3 entidades de México, para el estudio, mitigación y conten-

ción de la epidemia de covid-19.

Responsable: Dr. Leopoldo Santos Argumedo

Participantes: Leticia Cedillo Barrón

Fuente de financiamiento: AMEXCID, SRE

Proyecto: Análisis preclínico de ADAM17 e IGF1 como alternativas terapéuticas en el daño pulmonar agudo de pacientes de alto riesgo con covid-19

Responsable: Dr. Michael Schnoor

Participantes: Dr. Eduardo Vadillo (Centro Médico Nacio-

nal Siglo XXI, IMSS), Dra. Hilda Vargas Robles, Dr. Juan Salvador Valle Reyes, Nathaniel Lartey (Cinvestav)

Fuente de financiamiento: AMEXCID-SER, Fondo México-Chile

Proyecto: La infección crónica por salmonella predispone a los linfocitos B a desarrollar tumores

Responsable: Dr. Vianney Francisco Ortiz Navarrete

Participantes: Dra. Celia Mercedes Alpuche Aranda y Dr. Emilio Joaquín Córdova Alarcón

Fuente de financiamiento:

Conacyt

Proyecto: Targeting cortactin to prevent organ infiltration, bone marrow colonization and relapse in acute lymphoblastic leukemia

Responsable: Dr. Michael Schnoor

Participantes: Dra. Rosana Pelayo (IMSS, Puebla), Dra. Oxana Dobrovinskaya (Universidad de Colima), Dr. Juan Salvador Valle Reyes, Karina Jiménez Camacho y Ramón Castellanos Martínez (Cinvestav)

Fuente de financiamiento: FORDECYT, Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Jefatura del Departamento de

Biomedicina Molecular
Dr. Leopoldo Santos Argumedo

Secretaria de la Jefatura:

Sandra Medina Dávila

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.33.23, T.
52 + 55 - 57.47.38.00 ext. 5001

Coordinación Académica del Departamento

Coordinación Académica del

Departamento de Biomedicina Molecular
Dr. Miguel Ángel Vargas Mejía

Secretaria de la Coordinación:

Ma. de Jesús Maqueda Villegas

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.4032, T.
52 + 55 - 57.47.38.00 ext. 5015

<http://www.cinvestav.mx/>

correo_electronico@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Bioquímica fue inaugurado en 1962, un año después de la fundación del Cinvestav-IPN. Desde entonces, la labor del personal académico del Departamento se ha reflejado en la generación de conocimientos científicos de alto nivel en las áreas fundamentales de la Bioquímica. Dicha labor ha merecido diversos reconocimientos, entre los que destacan dos Premios Nacionales de Ciencias y cuatro Premios de la Academia Mexicana de Ciencias. Así mismo, tres de los profesores actuales del Departamento, además de otros tres profesores ya jubilados, han sido miembros fundadores y presidentes de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, lo que demuestra una participación activa en la vida científica del país. La gran mayoría de los profesores del Departamento pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores y sus programas de posgrado están inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt, lo que acredita la excelencia del trabajo docente y científico desarrollado en el Departamento de Bioquímica.

Para comprender el trabajo que se realiza en el Departamento, es necesario conocer lo que estudia la Bioquímica. Así, la Bioquímica estudia cómo los organismos vivos transforman la energía en diferentes compuestos orgánicos y las propiedades de dichos compuestos cuando se ensamblan en diferentes estructuras complejas, como son las proteínas, los ácidos nucleicos, y las membranas biológicas, entre otros. La Bioquímica también estudia cómo señales físicas y químicas se transducen en diferentes conductas celulares. Estas acciones dependen de una batería plástica de proteínas que reconocen de forma específica dichas señales y que promueven reacciones químicas o la interacción de proteínas. Estos procesos bioquímicos son parte fundamental de los seres vivos y la plataforma indispensable para entender las funciones y enfermedades de un organismo. El comprender con mayor precisión cómo ocurren estos procesos bioquímicos son los retos de las nuevas ramas de la Bioquímica, la Proteómica y la Bioinformática.

Las líneas de investigación que se cultivan actualmente en el Departamento, se pueden considerar dentro de dos de los principales campos de la bioquímica: las biomembranas y la estructura-función de las proteínas. El trabajo científico desarrollado por los integrantes del Departamento de Bioquímica es de frontera y de alta calidad, como se puede constatar en las publicaciones en revistas internacionales de alto impacto, que se han derivado de dicho trabajo. La formación académica ofrecida por la planta docente del Departamento ha permitido que nuestros egresados

sean competitivos tanto en el país como en el extranjero en diferentes campos de desarrollo ya sea científico, docente o en la iniciativa privada.

En el año 2016 se incorporó al Departamento de Bioquímica el Dr. Édgar Morales Ríos, con lo cual el Colegio de Profesores ascendió a un total de 11 investigadores. Actualmente el Colegio de Profesores de Bioquímica mantiene un 91% de pertenencia al S.N.I. En el 2020 la mayoría de los profesores del Departamento recibieron distinciones académicas y financiamiento importante. El Dr. Agustín Guerrero Hernández obtuvo financiamiento para un proyecto colaboración con la Universidad de Texas A&M. Mientras que el Dr. Édgar Morales Ríos obtuvo financiamiento para tres proyectos covid (Paul Scherrer Institut, AMEXID y Conacyt). Por último, los doctores Guillermo Ávila Flores, Jesús Valdés Flores y Ricardo Mondragón Flores lograron obtener financiamiento de Fondos Conacyt en las convocatorias 2020 por lo que actualmente el 64% de la planta académica cuenta con financiamiento externo para sus proyectos de investigación.

PERSONAL ACADÉMICO

JESÚS ALBERTO OLIVARES REYES

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (2009) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Señalización e Hipertensión: Mecanismos de Acción y Regulación de la Angiotensina II y de sus receptores AT1 y AT2. Señalización y Resistencia a la Insulina, Síndrome Metabólico y Diabetes: Mecanismos de Acción y Regulación de la Señal de Insulina. Señalización y Estrés: Mecanismos de Acción y Regulación del Factor Liberador de Corticotropinas (CRF) y de sus receptores CRF1 y CRF2.

Categoría en el SNI: Nivel I

jolivare@cinvestav.mx

GUILLERMO ÁVILA FLORES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: a) Acoplamiento Excitación-Constracción, (EC), b) Canales Iónicos, c) Enfermedad de los Cuerpos Centrales (CCD) e Hipertermia Maligna (MH).

Categoría en el SNI: Nivel II

gavila@cinvestav.mx

JOSÉ VÍCTOR CALDERÓN SALINAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Mecanismos bioquímicos de defensa contra la intoxicación por plomo en niños. Posibilidades diagnósticas y terapéuticas en la intoxicación por plomo de proteínas que unen plomo con alta afinidad. Metabolismo de los fosfolípidos y su participación en la enfermedad. Receptores de membrana y segundos mensajeros. Caracterización de productos vegetales y compuestos químicos que bloquean la síntesis de aflatoxinas. Diagnóstico y tratamiento de la oxidación en enfermedades agudas y crónicas. Biomarcadores en exposición a tóxicos. Indicadores de última generación en trabajadores expuestos a tóxicos. Desarrollo de estrés oxidativo y defensas antioxidantes de la enfermedad.

Categoría en el SNI: Nivel I

jcalder@cinvestav.mx

JORGE CERBÓN SOLÓRZANO

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1963) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Bases fisicoquímicas de la modulación de la actividad de proteínas membranales por la dinámica de fosfolípidos; mantenimiento, generación y modulación del potencial de superficie; dinámica de fosfolípidos en la generación de segundos mensajeros y la proliferación celular.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

jcerbon@cinvestav.mx

MARTA SUSANA FERNÁNDEZ PACHECO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Bioquímica (1970) Universidad de Buenos Aires, Argentina

Línea de investigación: Membranas e interfases biológicas. Autoensamble de moléculas anfipáticas y activación interfacial de enzimas. Fosfolipasa A2. La fluorescencia en el estudio de la organización lateral de lípidos membranales. Efecto del colesterol. Transiciones de fase, microfluidez, dominios membranales. FRET. Autoensamble molecular de péptidos y formación de amiloides.

Categoría en el SNI: Nivel III

msfernandez@cinvestav.mx

CARLOS GÓMEZ LOJERO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1979) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Fotosíntesis en las cianobacterias: *Arthrospira* (Spirulina) máxima: *Synechococcus sp.* PCC 7002, *Synechocystis sp.* PCC 6803, *Gloeobacter violaceus*, *Prochlorococcus sp.* Caracterización: morfológica, bioquímica y funcional de complejo de citocromos b6f, ficobilisomas, ferredoxina NADP óxido reductasa y fosforilación fotosintética cíclica

Categoría en el SNI: Nivel II

cgomez@cinvestav.mx

AGUSTÍN GUERRERO HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación de la [Ca²⁺]_i en células del músculo liso; muerte celular (Apoptosis) inducida por Ca²⁺ en células cancerosas; regulación del calcio intracelular en resistencia a la insulina y diabetes

Categoría en el SNI: Nivel II

aguerrero@cinvestav.mx

RICARDO MONDRAGÓN FLORES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: a) Mecanismos de invasión de *Toxoplasma*. b) Caracterización proteómica, celular y molecular de los componentes del citoesqueleto de *T. gondii*. c) Participación de proteasas de *T. gondii* en invasión y en diseminación tisular. d) Modificación de las propiedades de la célula hospedera (organización del citoesqueleto, uniones intercelulares, ciclo celular, etc.) por la invasión y proliferación intracelular de *T. gondii*. e) Inducción de la cistogénesis *in vitro* y caracterización de los procesos bioquímicos y celulares involucrados. f) Búsqueda de diseño de moléculas con actividad parasiticida contra *Toxoplasma* en modelos de toxoplasmosis *in vitro* e *in vivo*. g) Caracterización inmunoquímica de antígenos de *Toxoplasma* durante toxoplasmosis crónica y aguda. h) Búsqueda de péptidos inmunogénicos con propiedades protectoras en un modelo murino de toxoplasmosis.

Categoría en el SNI: Nivel II

rmflores@cinvestav.mx

ÉDGAR MORALES RÍOS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2011) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Estudios estructurales de motores moleculares multi-proteicos

Categoría en el SNI: S/SNI

edgar.morales@cinvestav.mx

ANGÉLICA RUEDA Y SÁNCHEZ DE LA VEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación:

a) Regulación de la actividad *in situ* (chispas de Ca²⁺, ondas de Ca²⁺) de los receptores de rianodina vasculares y cardiacos en condiciones normales y patológicas (hipertiroidismo, síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y aldosteronismo). b) Búsqueda de herramientas farmacológicas (como toxinas) para modular la actividad de los receptores de rianodina cardiacos y vasculares. c) Participación de sorcina en la regulación de la actividad de los receptores de rianodina en músculo liso vascular.

Categoría en el SNI: Nivel I

arueda@cinvestav.mx

JESÚS VALDÉS FLORES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación:

a) Metabolismo del pre-mRNA; b) Procesamiento alternativo de transcritos que codifican supresores de tumores y marcadores de cáncer; c) Funciones en el procesamiento de las interacciones RNA-proteína y de estructuras de RNA de orden superior; d) Procesamiento del RNA de Entamoeba sp.

Categoría en el SNI: Nivel II

jvaldes@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

JEAN A. CASTILLO BADILLO**Procedencia:** Washington University**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-07-06 a 2020-07-06**Investigador anfitrión:** Jesús Alberto Olivares Reyes**MOISÉS SANTILLÁN ZERÓN****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Motivo de la visita:** Impartir seminario**Periodo de la estancia:** 2020-07-20 a 2020-07-20**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**NATALIA PAVÓN****Procedencia:** Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez**Motivo de la visita:** Impartir seminario**Periodo de la estancia:** 2020-09-07 a 2020-09-07**Investigador anfitrión:** Angélica Rueda y Sánchez de la Vega**GIORGIA PALLAFACCHINA****Procedencia:** University of Padua**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-09-21 a 2020-09-21**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**MARÍA TERESA ALONSO ALONSO****Procedencia:** Universidad de Valladolid**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-09-28 a 2020-09-28**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**JOSÉ RAMÓN LÓPEZ LÓPEZ****Procedencia:** Universidad de Valladolid**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-11-02 a 2020-11-02**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**JUAN ANTONIO ROSADO DIONISIO****Procedencia:** Universidad de Extremadura**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-11-09 a 2020-11-09**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández

JAVIER ÁLVAREZ MARTÍN**Procedencia:** Universidad de Valladolid**Motivo de la visita:** Presentación de seminario**Periodo de la estancia:** 2020-11-30 a 2020-11-30**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**ESTANCIAS POSTDOCTORALES****RUBÉN DARÍO ARROYO OLARTE****Procedencia:** University of Georgia**Tema de investigación:** Expresión y purificación de la ATP sintasa humana recombinante**Periodo de la estancia:** 2019-09-01 a 2020-08-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** Édgar Morales Ríos**JORGE ALBERTO FRAGOSO MEDINA****Procedencia:** Universidad Nacional Autónoma de México**Tema de investigación:** Papel del canal Orai3 en la resistencia a la apoptosis**Periodo de la estancia:** 2019-09-01 a 2020-08-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**MARTÍN LEONARDO GALLEGOS GÓMEZ****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Tema de investigación:** Estudio de las O-Manosiltransferasas de proteínas (POMTs) en la Entrada de Ca²⁺ Operada por Depósito (SOCE) en células HeLa**Periodo de la estancia:** 2020-02-04 a 2021-02-03**Fuente de financiamiento:** Cinvestav**Investigador anfitrión:** Agustín Guerrero Hernández**PROGRAMAS DE ESTUDIO**

El Departamento de Bioquímica tiene los programas de Maestría en Ciencias y Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Bioquímica. Ambos Programas están registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt.

Para aquellos alumnos sobresalientes de la maestría se contempla una vía rápida al doctorado, conocida como predoctoral directo. Para mayores informes de requisitos y condiciones del predoctoral directo referirse al Reglamento del Departamento que se en-

cuentra en la página del Departamento (www.biochem.cinvestav.mx), o contactar a la Coordinación Académica del Departamento al correo coordinacion.bq@cinvestav.mx.

Maestría

El objetivo general de la Maestría en Ciencias en la Especialidad de Bioquímica del Departamento es el de formar personal capaz de impartir cursos teóricos y teórico-prácticos en la especialidad de Bioquímica a nivel de licenciatura y de posgrado así como colaborar eficazmente en el desarrollo experimental de trabajos de investigación científica. Además, al finalizar la maestría el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender y aplicar el método científico.
- Entender y analizar críticamente las publicaciones científicas.
- Desarrollar diversas estrategias experimentales orientadas a la solución de problemas.
- Tener disciplina de auto aprendizaje.
- Transmitir sus conocimientos.

El programa curricular de la Maestría tiene una duración de 24 meses. Las actividades académicas del programa de Maestría se realizan en periodos escolares cuatrimestrales.

Requisitos de admisión

(véase la página Web del Departamento en la dirección www.biochem.cinvestav.mx)

- Estudios de licenciatura completos en alguna de las carreras afines a la bioquímica.
- Examen profesional ya realizado o constancia de ser candidato a obtener el título a través de la Maestría.
- Promedio mínimo de 8 en los estudios de licenciatura.
- Examen Ceneval (EXANI III).
- Presentar por duplicado los siguientes documentos:
- Solicitud de admisión (se puede descargar en la página del Departamento).
- Certificado de estudios expedido por la escuela de la que procede.

- Constancia oficial del promedio de la licenciatura.
- Copia del título o carta de pasante.
- Dos cartas de recomendación suscrita cada una por un profesor o investigador de la escuela profesional.
- Tres fotografías tamaño infantil.
- Tener al menos 2 entrevistas con profesores del Departamento.
- Aprobar el examen de admisión
- Aprobar los Cursos Propedéuticos de Matemáticas y Química Orgánica con un promedio general mínimo de 8.

Cursos propedéuticos

Estos cursos, que se realizan en el mes de junio-julio, tienen la finalidad de que el estudiante recuerde y reafirme conceptos básicos que serán necesarios para su desempeño durante el desarrollo de los cursos de maestría. Adicionalmente, la aprobación de los cursos propedéuticos forma parte de los requisitos establecidos en el proceso de selección para ingreso al Programa de Maestría. Los cursos propedéuticos que actualmente se imparten son:

- 1) Matemáticas I
- 2) Química orgánica

El Colegio de Profesores del Departamento dictaminará sobre la admisión de todos y cada uno de los estudiantes, con base en los antecedentes académicos, las entrevistas con los profesores, el examen de admisión y la calificación final obtenida en los cursos propedéuticos la cual deberá ser no menor a 8 en cada una de las materias.

Cursos del programa de Maestría (Incluir contenido condensado de cada uno y referencias bibliográficas)

Primer cuatrimestre: Cursos Teóricos:

Bioquímica

Matemáticas aplicadas a la Bioquímica

Estructura y función de ácidos nucleicos y proteínas

Fisicoquímica

Bioquímica Celular

Fundamentos del transporte y la actividad enzimática

Segundo cuatrimestre: Cursos Teóricos

Transducción de energía

Transducción de señales

Dinámica de componentes membranales

Biología molecular y bioinformática

Tercer cuatrimestre: cursos teórico-prácticos, cuatro obligatorios a escoger entre:

Autoensamble molecular y actividad enzimática en interfases

Bases Bioquímicas de la transmisión sináptica

Biología celular de parásitos intracelulares

Bioquímica y Fisiología Cardiovascular

Bioquímica y Biofísica de complejos multiprotéicos

Calcio intracelular y función celular

Dinámica de componentes lipídicos

Fotosíntesis en cianobacterias

Mecanismos de acoplamiento excitación-contracción

Mecanismos bioquímicos de toxicidad

Mecanismos de transducción de señales hormonales

Regulación de la transcripción del ADN y procesamiento del pre-mRNA

Contenido Condensado de los Cursos Teóricos

Bioquímica

Conceptos generales de la materia viva. Conceptos generales de las enzimas. Conceptos generales de regulación metabólica. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Ciclo de Krebs. Glucólisis. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Metabolismo de

ácidos grasos. Metabolismo de aminoácidos y el ciclo de la urea. Biosíntesis y degradación de fosfolípidos y triglicéridos. Metabolismo de nucleótidos. Integración metabólica. Comunicación metabólica célula-célula. Bibliografía: 1) Lehninger, A.L. Principles of Biochemistry, 3th ed. Worth Publishers. 2000. Stryer, L., 2)

Biochemistry, 4th ed. W.H. Freeman and Co., New York, 1995.

Matemáticas aplicadas a la Bioquímica

Introducción al cálculo vectorial. Función de varias variables. Diferenciación. Puntos

extremos. Espacio vectorial. Gradiente. Integrales dobles, triples. Ecuaciones. Diferenciales Ordinarias y Parciales. Probabilidad y Estadística. Bibliografía: 1) Cálculo, Louis Leithold; 2) Ecuaciones Diferenciales, Dennis G.; 3) Cálculo Superior, Murray Spigel; 4) Cálculo con Geometría Analítica, Earl W. Swokowski; 5) Basic Mathematics for Biochemists (2da edición). Athel Cornish-Bowden.

Estructura y función de ácidos nucleicos y proteínas

Estructura de los genes y de los genomas. Complejidad de los genomas. Técnicas básicas de biología molecular. Clonación y análisis de los genes. Mapeo de los genomas. Secuenciación de los genomas. Análisis de los genomas. Evolución de los genomas. Conceptos básicos de la replicación y de la transcripción del ADN. Traducción del RNA y síntesis de las proteínas. Proteoma: aislamiento y análisis de las proteínas. Estructura básica de las proteínas. Estructura secundaria de las proteínas. Dominios estructurales básicos de las proteínas. Estructuras superiores de las proteínas. Métodos para determinar la estructura de las proteínas. Predicción de estructuras. Bibliografía: 1) Buxbaum, Engelbert. (2007). Fundamentals of Protein Structure and Function. Parte I. Spring Boston MA.; 2) Lehninger. Principles of Biochemistry. Fifth or Sixth Edition; 3) Petsko, Gregory A. (2004). Protein structure and function. New Science Press. London, UK; 4) Sheehan, David (2009). Physical Chemistry. Principles and Applications. 2nd Edition. John Wiley and Sons Ltd, West Sussex, UK. (Chapters 2, 3, and 5); 5)

Stryer, Berg and Tymoczko. (2013). Bioquímica con aplicaciones clínicas. Séptima Edición. Editorial Reverté. España. (Capítulos 3 y 6).

Fisicoquímica

Termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Energía, trabajo, calor, entalpía. Termoquímica, calorimetría, cambios de fase. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Procesos reversibles e irreversibles. Energía libre de Gibbs. La constante de equilibrio. Bibliografía: 1) Apuntes de clase tomados de las explicaciones de la profesora a cargo del curso; 2) Consulta de temas específicamente seleccionados en libros de la especialidad, de preferencia: Physical Chemistry for Students of Biology and Chemistry David Freifelder (Science Books International, Inc.); 3) Physical Chemistry, Daniels y Alberty (John Wiley & Sons); 4) Physical Chemistry, W. J. Moore (Prentice Hall International, Inc.); 5) Consulta de algunos temas y problemas según se especifique en: Fisicoquímica para biólogos, J. Gareth Morris, Editorial Reverté; 6) Artículos sobre transiciones de fase en membranas y propiedades eléctricas de bicapas y micelas.

Bioquímica celular

Estructura general de una célula eucarionte y sus métodos de estudio. Sistema membranal interno I: Retículo endoplásmico, Golgi y lisosomas. Sistema membranal interno II: Membrana plasmática, exocitosis y endocitosis. Mitocondria, cloroplastos, peroxisomas. Núcleo y nucleolo. Proteínas del citoesqueleto y su

organización en la célula. Motilidad celular. Uniones intercelulares y Matriz extracelular. Moléculas de adhesión. Moléculas de la respuesta inmune. Ciclo celular y división celular. Diferenciación celular. Apoptosis. Bibliografía: 1) Alberts et al. Molecular Biology of the Cell. 3^o ed. Ed. Garland Publishing Inc. 1998; 2) Lodish et al. Molecular Cell Biology. 4th ed. Ed. Freeman. 2000; 3) G. M. Cooper. The Cell. A Molecular Approach. AS; press, 2000; 4) Jane-way-Travers. Immunobiology. 3rd Ed. Garland Publishing Inc. 1997; 5) Stites, et al. Inmunología Básica Clínica. Ed. Panamericana. 1998.

Fundamentos del transporte y la actividad enzimática

Fundamentos de cinética química. Cinética de equilibrio rápido. Efecto del pH en la actividad enzimática. Sistemas alostéricos (enzimas con sitios ligantes múltiples, cooperatividad, una descripción sin modelo: ecuación de Hill. Cooperatividad y regulación alostérica: Modelos clásicos. Modelo concertado y modelo secuencial). Potencial electroquímico. Ecuación de Nernst. Transporte activo primario. Transporte activo secundario. Transporte facilitado. Canales iónicos. Transporte de macromoléculas (lipoproteínas, ferritina). Bibliografía: 1) Lehninger, Principles of Biochemistry, Cleland, W.W. Steady State Kinetics. En The Enzymes (P.D. Boyer, Ed.), 3rd. Edition, Vol II y Vol XIX. Academic Press, New York, 1970 y 1990; 2) Cornish-Bowden, A. Fundamentals of Enzyme Kinetics, 2nd. Edition, Portland Press, Londres, 1995; 3) Fersht, A. R. Structure and Mechanism in Protein Science: A Guide to

Enzyme Catalysis and Protein Folding, 3rd Edition, W. H. Freeman Company. New York, NY, 1998; 4) Kyte, J. Mechanism in Protein Chemistry, Garland Publishing Inc, New York, London 1995; 5) Segel, IH. Enzyme Kinetics: Behavior and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems. Wiley Publishers, New York, NY. 1993.

Transducción de energía

Se estudian conocimientos básicos de medidas de la luz y su absorción por la materia, principios de electricidad, electrostática, fisicoquímica, potencial electroquímico, flujos iónicos, potencial de membrana, estado estacionario de células, descubrimiento y definición de la fosforilación oxidativa, su localización en eucariontes, su comprobación experimental, desacoplantes de la P/O, reacciones parciales, reacción de intercambio fósforo 32-ATP, transporte de electrones en reversa, inhibidores de la P/O, fosforilación óxido-reductora en bacteria, fotofosforilación en cloroplastos, la hipótesis quimiosmótica, las evidencias experimentales: en cloroplastos, en mitocondrias, en partículas submitocondriales, en bacteria. Un tópico relevante a la bioenergética. Bibliografía: 1) Clayton R. K. Luz y Materia Viviente. La parte física; 2) Rush T. C. & Patton H. D. Apéndice del capítulo 2 "Action Potencial"; 3) Lehninger, Principles of Biochemistry

Transducción de señales

Fundamentos de la interacción ligando-receptor. Estructura y función de los receptores heptahelicoidales. Proteínas G y sus sistema efectores. Mecanismos de desensibilización. Cinasas de serina o treonina (estructura y regulación). Glucogenólisis estimulada por receptores b adrenérgicos. Intercomunicación entre los sistemas de señalización. Señalización por factores de crecimiento I y II. Calcio intracelular como segundo mensajero. Bombas de calcio. Receptores ionotrópicos. Receptores de IP y de rianodina. Receptores intracelulares de calcio (calmodulina) y sus efectores. Papel del calcio en la fisiología celular. Estructura y función de los receptores de muerte celular. Regulación del calcio intracelular durante la apoptosis. Bibliografía: 1) Lehninger. Principles of Biochemistry. Stryer L. Biochemistry.

Dinámica de componentes membranales

Estructura y función de las membranas biológicas. Asociación lípido-proteína, lípido-lípido y proteína-proteína en una membrana biológica. Distribución asimétrica funcional y estructural de una membrana biológica. Composición lipídica de las membranas biológicas. Síntesis y degradación de glicerofosfolípidos y esfingolípidos. Efecto de cambios en la composición de fosfolípidos en las membranas sobre propiedades de superficie y actividades de las proteínas de membrana. Papel como segundos mensajeros de

productos de síntesis y degradación de glicerofosfolípidos y esfingolípidos. Bibliografía: Teoría y revisión de por lo menos tres artículos a la semana (8 artículos en el curso).

Biología molecular y bioinformática

Bases físicas de la herencia. Función de los genes. Herencia. Recombinación del DNA. Mutación y reparación del DNA. Interacciones génicas. Transcripción y procesamiento. Regulación de la transcripción en procariontes y en eucariontes. Traducción. Localización y tráfico de proteínas. Regulación del ciclo celular. Introducción a la transducción de señales. Regulación de la respuesta inmune. Regulación de la expresión durante el desarrollo. Bases moleculares del cáncer. Bases de datos: uso, armado de *contigs*, alineamiento de secuencias homología, búsqueda y recuperación de secuencias de DNA y proteínas, similitudes entre secuencias, árboles filogenéticos y distancias evolutivas; predicción de ORFS, intrones, exones y promotores; predicción de estructuras de proteínas, digestión enzimática de proteínas *in silico* y herramientas de análisis de masas moleculares (por espectrometría) de péptidos. Bibliografía: 1) Genes IX (B. Lewin; Oxford University Press); 2) Genomes (T. A. Brown; Bios Scientific Publishers); 3) Modern Genetic Analysis (A. J. F. Griffiths et al.; W. H. Freeman & Co.).

Cursos Teórico-Prácticos

Los alumnos eligen cuatro cursos teórico-prácticos de tres semanas organizados en cuatro bloques consecutivos y que se desarrollan en los laboratorios de investigación y bajo la dirección del profesor responsable del laboratorio. En cada uno de los 4 bloques se ofertan a los estudiantes de tres a cuatro opciones de un total de 12 cursos teórico-prácticos para elegir solo una. En dichos cursos los alumnos desarrollan estrategias experimentales y metodologías de acuerdo con el tipo de especialización del laboratorio responsable del curso. Asimismo, se discuten artículos científicos especializados y relacionados con los tópicos desarrollados.

Autoensamble molecular y actividad enzimática en interfases

Se revisan artículos y se llevan a cabo experimentos con el propósito de mostrar la influencia de las propiedades fisicoquímicas del sustrato organizado, sobre la actividad de la fosfolipasa A pancreática. Esta enzima es soluble en agua, pero debe adsorberse a la interfase lípido-agua para llevar a cabo la hidrólisis de fosfolípidos. Los temas que se tratan son: autoensamble de moléculas anfipáticas: micelas, bicapas, liposomas. Efecto hidrofóbico. Transiciones de fase membranales del estado gel al líquido cristalino. Potencial electrostático de superficie. Actividad de la fosfolipasa A sobre fosfolípidos en distinto estado físico.

Bases bioquímicas de la transmisión sináptica

Familiarizar al estudiante con los procesos bioquímicos que a nivel celular y molecular intervienen en la comunicación inter e intracelular que tiene lugar en el sistema nervioso, a fin de proporcionar al alumno herramientas conceptuales y metodológicas que le permitan abordar el estudio de dichos procesos. En forma paralela, familiarizar al estudiante con técnicas clásicas (v. gr. identificación de receptores con radioligandos, captura y liberación de neurotransmisores, y formación de segundos mensajeros) utilizadas en el estudio de la comunicación intra e intercelular del sistema nervioso

Bioquímica y fisiología cardiovascular

Estudio de los fundamentos del acople excitación-contracción-relajación en las células cardíacas y vasculares y sus alteraciones relacionadas con síndrome metabólico e hipertensión. Aislamiento de cardiomiocitos y células vasculares de rata controles y con síndrome metabólico. Preparación de una fracción membranal enriquecida con receptores de rianodina. Determinación *in vitro* de la actividad de receptores de rianodina mediante ensayos de unión a ligando radiactivo ($[^3\text{H}]$ -rianodina). Determinación *in situ* de la actividad de receptores de rianodina en cardiomiocitos y/o células vasculares cargadas con fluo-3 (indicador fluorescente de calcio intracelular) mediante el uso de microscopía confocal.

Bioquímica y biofísica de complejos multiproteicos

Iniciar al alumno en el área de la estructura y función de las proteínas, utilizando las técnicas comúnmente empleadas en el laboratorio para resolver una pregunta relacionada con temas de actualidad en el área de los complejos multiproteicos dineína y ATP sintasa. Este curso es la demostración práctica del curso teórico Proteínas II del programa de maestría y doctorado en la especialidad de bioquímica de nuestro departamento. Se instruye al alumno para usar la tecnología de punta para estudiar proteínas mediante biología estructural, así como para el análisis de los modelos obtenidos.

Biología celular de parásitos intracelulares

Se revisan los aspectos concernientes a la biología celular del parásito intracelular *Toxoplasma gondii*. Desde el punto de vista teórico se revisan artículos y conceptos relacionados con los mecanismos de interacción huésped-parásito, así como los procesos moleculares involucrados en la patogenicidad de este organismo y los fundamentos de las técnicas por aplicarse. Desde el punto de vista práctico se desarrolla un mini-proyecto con duración de 1 mes en cuyo contenido se incluyen métodos para el mantenimiento de *T. gondii* en ratón y en cultivo celular, procesamiento para microscopía electrónica de transmisión, inmunofluorescencia y microscopía confocal, electroforesis en geles de poli(acrilamida) en una y dos dimensiones, purificación de proteínas por métodos inmunológicos, inmunización de animales y producción de anticuerpos policlonales.

Calcio intracelular y función celular

El ion calcio es un segundo mensajero universal involucrado en la regulación de procesos fisiológicos que van desde la fecundación hasta la muerte celular y también en procesos fisiopatológicos como el cáncer. El objetivo del curso es el adiestramiento en el uso de los quelantes de calcio fluorescentes (FURA-2) y el uso combinado del microscopio de fluorescencia y la electrofisiología (el patch-clamp y la técnica del parche perforado) para estudiar cómo diferentes señales externas aumentan la concentración de calcio intracelular y así modifican la conducta celular.

Dinámica de los componentes lipídicos

El objetivo de este curso es el de familiarizar al estudiante con los conceptos y las técnicas utilizadas por nuestro grupo de investigación para contestar las preguntas relacionadas con el papel que juegan los lípidos en la estructura y función de las membranas biológicas y su importancia en la generación de segundos mensajeros. Enmarcando lo anterior en un pequeño proyecto de investigación originado a partir de las preguntas resultados e intereses del grupo al momento de la integración del estudiante.

Fotosíntesis en cianobacterias

Aislamiento de complejos macromoleculares, propiedades hidrodinámicas, separación de componentes, caracterización espectroscópica de absorción y de emisión de la fluorescencia. Actividades enzimáticas aso-

ciadas a los ficobilisomas y cuantificación de componentes involucrados en la transferencia de energía y en la organización del complejo macromolecular

Mecanismos bioquímicos de toxicidad

Se estudian aspectos de la interacción de tóxicos con las células y la respuesta bioquímica de estas células que les permiten defenderse y adaptarse o dañarse.

Mecanismos de acoplamiento excitación-contracción

El objetivo general es discutir los diferentes mecanismos celulares y moleculares involucrados en el acoplamiento excitación-contracción, remarcando la relevancia funcional de los canales iónicos y su participación en la generación de ciertos padecimientos musculares hereditarios (miopatías congénitas). En el aspecto práctico, se pretende registrar y analizar corrientes iónicas generadas a través de los canales de calcio sensibles al voltaje, en células del músculo esquelético en cultivo primario

Mecanismos de transducción de señales hormonales

Se revisan artículos de investigación donde se estudian los conceptos básicos sobre los mecanismos de regulación hormonal, así como los aspectos moleculares de la comunicación celular. En la parte experimental se incluyen: a) El manejo y mantenimiento de cultivos celulares que serán utilizados para la expresión de receptores transmembranales acoplados a proteínas G

(GPCRs), así como la caracterización de las vías transduccionales activadas por hormonas específicas; b) El uso de técnicas bioquímicas y de biología molecular para el estudio de la localización, estados de activación, mecanismos de regulación, e interacciones moleculares de los GPCRs.

Regulación de transcripción del DNA y procesamiento del pre-mRNA

El objetivo de este curso es el de adquirir las bases para entender y aplicar los avances intelectuales y metodológicos en los procesos co-transcripcionales de la expresión génica y en la diversificación del proteoma. Los alumnos adquieren experiencia en el planteamiento de experimentos que respondan a preguntas propias del estado de arte en el procesamiento de pre-RNAs mensajeros. Asimismo, se pondrá énfasis en la generación y análisis de datos de laboratorio para responder aquellas preguntas.

Cuarto cuatrimestre

Trabajo de investigación para la tesis de Maestría.

Seminario de presentación del proyecto de tesis

Designación de su comité de tesis de común acuerdo y notificación a la Coordinación Académica del Departamento de Bioquímica

Quinto y sexto cuatrimestre

Seminarios del Departamento

Trabajo de investigación para la tesis de Maestría

Preparación del manuscrito de tesis

El programa de Maestría está diseñado para que se lleve a cabo en 6 cuatrimestres. Esto incluye cursos teóricos, teórico-prácticos, trabajo experimental y escritura y defensa de la tesis.

Al finalizar el tercer cuatrimestre, el estudiante elegirá el campo de investigación de su agrado y solicitará su aceptación de manera directa al profesor correspondiente del Departamento. Si es aceptado, el estudiante lo comunicará por escrito al coordinador académico para que éste lo someta a la consideración del Colegio de Profesores. En caso de que el estudiante quiera realizar el trabajo de investigación bajo la dirección de un profesor de otro Departamento del Centro o de otra institución, se requiere la aprobación del Colegio de Profesores, la cual dará las recomendaciones pertinentes y aceptará o rechazará la solicitud después de considerar la calidad académica del profesor elegido, la línea de trabajo a desarrollar, la conformidad plena del Director de tesis y del estudiante en cuanto a requisitos reglamentarios y créditos del Departamento.

El estudiante deberá presentar el proyecto de su trabajo de tesis en un seminario departamental en el curso del cuarto cuatrimestre. Con la presentación del proyecto, el Director de tesis notificará a la Coordinación Académica de dos pro-

fesores que fungirán como asesores del estudiante. Los asesores se reunirán con el estudiante una vez al mes para analizar el desarrollo del trabajo experimental.

El estudiante presentará los resultados de su trabajo experimental a partir del octavo mes de iniciado el trabajo experimental en un seminario departamental y con ese motivo distribuirá un resumen escrito en una cuartilla a cada profesor y por laboratorio. Adicionalmente la Coordinación Académica se encargará de distribuir el resumen en formato digital y a través del correo electrónico a todos los miembros del Departamento. Cada seminario será anunciado en la página de internet del Departamento así como por medio de carteles exhibidos en los pizarrones de difusión del Departamento y de todos los Departamentos del área biológica una semana antes de la presentación.

Con base en el resultado del seminario Departamental y en el desempeño del estudiante, el Director de tesis y los asesores evaluarán el trabajo realizado por el estudiante y si hubiese habido dificultades metodológicas o de otra índole, se redefinirán los objetivos o modificarán las estrategias experimentales y esto se comunicará por escrito a la Coordinación Académica para que sea del conocimiento del profesorado

El Director de tesis y asesores determinarán en qué momento se considerará terminado el trabajo experimental de la tesis y lo comunicarán por escrito al estudiante para que proceda a conformar el manuscrito correspondiente, enviando copia de dicha comunicación al Coordinador Académico.

También se reunirán en esa época para considerar la posibilidad de promover el ingreso del estudiante al programa de Doctorado directo, si el estudiante ha mostrado ser un buen candidato con un promedio superior a 9.0. (véase el Reglamento del Departamento en www.biochem.cinvestav.mx). En este caso el estudiante incluirá en su escrito de tesis de maestría, un apartado de no más de 10 cuartillas que corresponderá a su propuesta predoctoral y que será evaluada en el mismo examen de maestría.

El proceso de escritura de la tesis se realizará, en una fase inicial, bajo la supervisión del Director de tesis quien fijará metas temporales y evaluará el progreso de la escritura a través de reuniones periódicas y frecuentes con el estudiante; en una segunda fase, el manuscrito tendrá que ser revisado y aprobado por los asesores, quienes en conjunto con el Director de tesis enviarán a la Coordinación Académica la confirmación de que el manuscrito puede imprimirse como una tesis de grado.

Requisitos de permanencia

Para que un estudiante en el programa de maestría del Departamento de Bioquímica, permanezca en el mismo, debe cumplir con los siguientes requisitos académicos:

- Solicitar su inscripción al inicio de cada periodo escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.
- Mantener una calificación curricular promedio mínimo de 8 en cada uno de los semestres.
- Cumplir con las actividades académicas curriculares (cursos y trabajo de tesis) y obligatorias no curriculares (presentación de seminarios departamentales y reuniones con los comités de asesores.
- Cumplir con el reglamento de Estudios de Posgrado del Cinvestav.
- Cumplir con el reglamento de Programa del Departamento

Requisitos para la obtención de grado académico

- Manuscrito final de la tesis aprobado por el jurado, designado por el Colegio de Profesores del Departamento y el cual se integrará con el Director de tesis, los asesores y un profesor más del Departamento que fungirá como suplente
- Constancia de no adeudo de material a las bibliotecas del Centro.
- Solicitud de fecha y hora de examen firmada por el jurado, el cual deberá tener en cuenta que se requieren diez días hábiles para los trámites necesarios.

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias se requiere, por último, que el estudiante haga la disertación final ante los profesores del departamento y que el jurado emita, en su caso, la calificación aprobatoria.

Doctorado

El objetivo general del programa de doctorado es el de formar investigadores independientes de alto nivel, capaces de generar nuevos conocimientos con un gran sentido crítico a través del método científico, del diseño de estrategias para el estudio y resolución de un tópico en particular, de ser capaces de publicar los resultados obtenidos, transmitir su conocimiento y dirigir a personal involucrado en la investigación, asimismo deberá tener la capacidad de administración de actividades académicas, de investigación y de presupuestos aplicados a los proyectos en desarrollo, así como generar o aplicar innovaciones científicas, tecnológicas y educativas.

El programa curricular de Doctorado tiene una duración de 48 meses después de la Maestría y las actividades académicas del programa se realizan en periodos escolares semestrales.

Los candidatos al programa de doctorado pueden ser de tres tipos:

I Maestros en Ciencias del programa de Maestría del Departamento de Bioquímica

II Maestro en Ciencias en la especialidad de Bioquímica o su equivalente, formado en otros Departamentos o instituciones.

III Maestros en Ciencias del Departamento de Bioquímica admitidos en la opción de predoctoral directo al obtener la Maestría, según el Reglamento de Posgrado del Departamento.

El ingreso al doctorado será semestral (en marzo o septiembre) para los egresados del programa de Maestría del Departamento y anual para los egresados de otros programas (septiembre).

Requisitos de admisión

(véase la página del Departamento en la dirección www.biochem.cinvestav.mx)

I. Para Maestros en Ciencias egresados del programa de Maestría del Departamento de Bioquímica Cinvestav-IPN:

- Solicitud de ingreso al doctorado debidamente cumplimentada
- Carta de aceptación al doctorado por parte de un profesor miembro del NAB
- CV del candidato que solicita ingreso al doctorado
- Dos cartas de recomendación suscrita por profesores del Departamento de Bioquímica.
- Carta de intención, expresando los motivos por los que desea incorporarse al programa de doctorado.
- El ingreso al doctorado será dictaminado al momento de la obtención del grado de maestría por recomendación del Jurado constituido por el Director de tesis y los Asesores, o por el Colegio de Profesores del Departamento toda vez que haya sido evaluada la información contenida en los requisitos establecidos.
- El estudiante deberá presentar su examen predoctoral a los seis meses con extensión de 3 meses. En caso contrario se le dará de baja temporal hasta por seis meses antes de su baja definitiva del programa.

II. Para Maestros en Ciencias del Departamento de Bioquímica admitidos en la opción de predoctoral directo al obtener la Maestría, según el Reglamento de Posgrado del Departamento:

- Solicitud de ingreso al doctorado debidamente cumplimentada
- Carta de aceptación al doctorado por parte de un profesor miembro del NAB
- CV del candidato que solicita ingreso al doctorado.
- Dos cartas de recomendación suscrita por profesores del Departamento de Bioquímica
- Carta de intención, expresando los motivos por los que desea incorporarse al programa de doctorado.
- Acta emitida por los profesores miembros del jurado durante el examen de maestría en el que se determina el ingreso del estudiante al programa de Doctorado directo. En este caso el estudiante incluirá en su escrito de tesis de maestría, un apartado de no más de 10 cuartillas que corresponderá a su propuesta predoctoral y que será evaluada en el mismo examen de maestría.

III. Para Maestros en Ciencias de otros programas de posgrado:

- Solicitud de ingreso debidamente cumplimentada
- Tener un promedio mínimo de 8.0 en la Maestría
- Acta de nacimiento
- Clave única del registro de población (CURP)
- Certificado total de estudios de licenciatura expedido por la escuela de procedencia
- Certificado total de estudios de maestría expedido por la escuela de procedencia
- Título de licenciatura
- Acta de examen final o título de maestría.
- Tres fotografías tamaño infantil
- *Curriculum vitae* resumido (máximo dos cuartillas), en original y copia fotostática
- Incluir comprobantes de la documentación que avale la asistencia a congresos, diplomados, trabajos publicados, empleos anteriores, etc.

- Dos cartas de recomendación suscrita por un profesor o investigador del Instituto, Escuela o Centro de Investigación en donde realizó sus estudios de maestría, en original y copia fotostática.
- Carta de intención, expresando los motivos por los que desea incorporarse al programa de doctorado.
- Aprobar el examen de admisión con calificación mínima de 8.0

En todos los casos, el Colegio de Profesores dictaminará sobre la admisión de los estudiantes al programa de Doctorado, tomando en cuenta los siguientes puntos: la opinión del Director de tesis y de los asesores; la capacidad del estudiante para analizar y criticar trabajos de investigación, así como para proponer diseños experimentales y plantear perspectivas; los antecedentes académicos y productividad del estudiante; el desempeño del estudiante durante el desarrollo de la maestría así como en la defensa de seminarios y tesis experimental y la asistencia y presentación de trabajos en congresos.

Cursos del programa

Los estudiantes del doctorado deben de cubrir tres de las actividades descritas: cursos teóricos o cursos teórico-prácticos *ad hoc* con un mínimo de 40 h y que estén relacionados con su preparación, publicación en revistas nacionales o internacionales de revisiones monográficas o artículos de divulgación, impartir cursos a nivel de posgrado con mínimo de 20 h.

Para estudiantes del doctorado egresados de otros programas, deben cubrir durante el primer semestre los cursos básicos de doctorado. Los cursos básicos consisten en las siguientes 5 asignaturas del Programa de Maestría: 1) Bioquímica, 2) Matemáticas aplicadas a la bioquímica, 3) Estructura y Función de ácidos nucleicos y proteínas, 4) Físicoquímica y 5) Bioquímica Celular que se desarrollan durante el primer cuatrimestre de la maestría del

mes de agosto a noviembre de cada año.

Programa de estudios

Los estudiantes aceptados al Programa de Doctorado deberán cumplir ciertos requisitos que permitan sustentar su permanencia en el programa de Doctorado. El Departamento de Bioquímica incluye entre sus requisitos la aprobación de un examen predoctoral. El examen predoctoral consiste en la presentación y defensa del proyecto de investigación doctoral ante un jurado, el cual previamente revisó la propuesta por escrito. El jurado para el examen predoctoral estará constituido por un mínimo de 5 y un máximo de 7 profesores, de los cuales la mayoría deberán de pertenecer al Colegio de Profesores del Departamento y por lo menos un profesor del jurado deberá ser externo. Los estudiantes de doctorado deberán presentar su examen predoctoral durante los primeros seis meses de

haber iniciado el trabajo de tesis. Quién no cumpla con dicha temporalidad se hará acreedor a una amonestación escrita y tendrá como máximo tres meses para la presentación del mismo. De no cumplir con este tiempo, será dado de baja temporal, hasta la presentación del examen, baja temporal que no podrá exceder de seis meses.

En el caso de los candidatos al doctorado que hayan sido aceptados durante su examen de maestría por predoctoral directo al Programa de Doctorado, presentarán su proyecto predoctoral de acuerdo a lo determinado en el capítulo VII del Reglamento de Estudios de Posgrado del Departamento de Bioquímica. Para el caso del Predoctoral Directo aprobado al obtener la Maestría, el jurado estará constituido por 5 profesores.

El texto del examen predoctoral se recomienda que contenga:

- Un texto total no mayor a 40 cuartillas.

- Al menos los siguientes capítulos: Resumen, introducción, hipótesis, objetivos, métodos, resultados preliminares, perspectivas y bibliografía.

El escrito deberá realizarse bajo la supervisión directa del Director de tesis, quien será el responsable de hacer las correcciones, observaciones y recomendaciones pertinentes. Una vez que el Director de tesis haya dado sus indicaciones y discutido el texto con el estudiante, el texto será enviado a todos los profesores del Colegio del Departamento, y será revisado por el jurado, el cual tendrá dos semanas para revisar el manuscrito, discutir el proyecto con el estudiante y en su caso aprobarlo por escrito en una comunicación a la Coordinación Académica.

Una vez que el escrito predoctoral sea aprobado por el jurado, se procederá a solicitar fecha para el examen predoctoral. Los puntos por considerar en la defensa del proyecto durante el examen serán:

- El conocimiento de los antecedentes del trabajo
- El conocimiento de la metodología pertinente al proyecto
- El manejo de las estrategias experimentales planteadas y alternativas.
- El conocimiento de las perspectivas y relevancia del proyecto
- La calidad de la presentación

- La organización de la información

El resultado del examen predoctoral podrá ser: aprobado, insuficiente o reprobado. Esto estará basado en dos calificaciones: el desempeño del estudiante y la viabilidad del proyecto. Para considerar aprobado el examen se requiere que ambas calificaciones sean aprobatorias. Cuando el estudiante no apruebe el examen se asentará en el acta el resultado "reprobado" y se procederá a su baja definitiva. En caso de que el estudiante obtenga la calificación de "insuficiente", el estudiante tendrá una segunda y última oportunidad, en un máximo de tres meses, ante el mismo jurado; si no se presenta o continúa con deficiencias, se considerará "reprobado" y se procederá a su baja definitiva.

Aprobado el examen predoctoral, entre el segundo y el séptimo semestre, el estudiante desarrollará el trabajo experimental de su proyecto. También se programará al estudiante para presentar sus resultados en seminarios departamentales con distribución de un resumen de una cuartilla a todos los miembros del Departamento una semana antes del seminario, y reuniones a puerta cerrada con el Comité de Asesores, intercalados cada 6 meses (Mapa Curricular). Cinco días antes de la evaluación a puerta cerrada, el estudiante deberá entregar o enviar por email a su Comité de Asesores un escrito que resume en no más de 5 cuartillas los avances en su proyecto.

A los seminarios departamentales y a las reuniones a puerta cerrada deberán asistir el/los

tutor(es) y la mayoría de los miembros del comité ya que se emitirán Actas de Evaluación (solicitarla a la Coordinación Académica con suficiente anticipación) firmadas por el Comité de Asesores en las que se indican las observaciones y avances del estudiante.

De acuerdo con el mapa curricular, el estudiante debe cubrir 3 requisitos académicos: tres cursos avanzados de al menos 40 h relacionados con el tema de tesis, uno de estos cursos avanzados se puede cambiar por la publicación de una revisión en español o en inglés en una revista de difusión, entre otras opciones. Los cursos avanzados son presentados al pleno del Colegio de Profesores para su autorización. La evaluación del curso avanzado considera para su aprobación: contenido del programa, perfil del profesor que lo imparte, tiempo en horas e Institución que lo avala

Adicionalmente se deberá cumplir el manejo del idioma inglés mediante comprobantes a nivel avanzado emitido por escuelas de prestigio. Como requisito de egreso se requiere de la publicación de sus resultados en un artículo científico con arbitraje estricto y con distribución internacional en donde el estudiante va como primer autor.

En el octavo y último semestre, el Director de tesis y los asesores determinarán el momento en que consideren que el estudiante ha terminado el trabajo experimental y ha logrado satisfacer los requisitos del programa; para esto tendrán en consideración el avance del proyecto experimental desarrollado por el

estudiante, su participación y la calidad de las presentaciones de sus trabajos en los seminarios del Departamento así como en las Reuniones de Comité Doctoral, también se considerará su desempeño durante su participación en congresos y reuniones científicas nacionales o en el extranjero; así como las recomendaciones que por escrito hayan hecho los demás profesores a lo largo de la estancia del estudiante en el Departamento. El Director de tesis y los asesores comunicarán por escrito al estudiante,

con copia a la Coordinación Académica, que proceda entonces a escribir su tesis. La escritura de la tesis debe realizarla el estudiante por sí mismo, con la supervisión del Director de tesis. De manera previa o simultánea a la escritura de la tesis, el estudiante procederá a participar activamente con su Director de tesis en la escritura de un artículo original derivado de su trabajo de tesis, para una revista internacional del área, siendo deseable que su publicación o al menos, su aceptación, ocu-

rra antes de iniciarse el proceso de titulación.

Para Doctorado, el jurado deberá estar formado por al menos cinco profesores y un máximo de siete, incluyendo al director de tesis, de los cuales al menos uno deberá ser externo. En caso de codirección y de que ambos codirectores sean miembros del jurado, éste estará conformado de un mínimo de seis miembros y un máximo de siete miembros, incluyendo a los dos codirectores.

Requisitos de permanencia

Para que un estudiante en el programa de doctorado del Departamento de Bioquímica permanezca en el mismo, debe cumplir con los siguientes requisitos académicos:

- Solicitar su inscripción al inicio de cada periodo escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.
- Mantener una calificación curricular promedio mínimo de 8 en cada uno de los semestres.
- Cumplir con las actividades académicas curriculares (cursos y trabajo de tesis) y obligatorias no curriculares (presentación de seminarios departamentales y reuniones con los comités de asesores).
- Cumplir con el reglamento de Estudios de Posgrado del Cinvestav.
- Cumplir con el reglamento de Programa del Departamento

Requisitos para la obtención de grado

Entregar a la Coordinación Académica:

- Seis ejemplares del escrito final de la tesis aprobada por el jurado designado.
- Constancia de haber aprobado los cursos avanzados.
- Una copia del artículo internacional publicado o de la carta de aceptación. De no haberse logrado aún la publicación o su aceptación, presentar constancia del envío del manuscrito a una revista internacional. Una copia del artículo o de la carta de

aceptación derivada del trabajo de tesis y publicarlo en una revista de circulación internacional con arbitraje estricto. Se deberá adjuntar una carta emitida por el director de tesis en la cual se emita el compromiso para la publicación del trabajo

- Constancia de no adeudo de material a las bibliotecas del Centro.

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias se requiere, por último, que el estudiante haga, en presencia de profesores y estudiantes, la disertación final ante el jurado asignado, el cual, en su caso, emitirá su calificación aprobatoria.

Nota: Los programas de posgrado del Departamento están debidamente reglamentados, tanto por el Reglamento del Departamento como por el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav, ambos se encuentran en la página del Departamento www.biochem.cinvestav.mx Cualquier situación no considerada deberá ser comunicada a la coordinación académica, la cual a su vez la comunicará al Colegio de Profesores en caso de que sea necesario.

Doctorado directo

Requisitos de admisión

El ingreso al programa de predoctoral directo al obtener la maestría será dictaminado por el Colegio de Profesores, tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Haber concluido los cursos del programa de maestría con un promedio mínimo de 9.0
- No tener una calificación inferior a 8.0 en ninguno de los cursos
- Solicitud del estudiante avalada por el director de tesis seleccionado
- Cartas de recomendación de dos Profesores del Departamento

La solicitud se presenta en Colegio de Profesores

Del examen predoctoral directo.

El alumno que ha sido aceptado como candidato al predoctoral directo al obtener la maestría deberá presentar la Departamento un escrito y un seminario del proyecto de tesis de doctorado, a más tardar a los 20 y 21 meses, respectivamente, contados a partir de su ingreso a la maestría. El texto y seminario serán evaluados por un jurado como el conformado para los exámenes predoctorales convencionales, de acuerdo al presente Reglamento.

Jurado.- El jurado estará constituido por cinco profesores, de los cuales la mayoría debe de pertenecer al Colegio de Profesores del Departamento y por lo menos un Profesor del Jurado debe ser externo.

Si el candidato al predoctoral directo al obtener la maestría no presenta su escrito y su seminario en las fechas programadas o el escrito no fuera aprobado, el Coordinador Académico presentará al Colegio la propuesta de que el alumno deberá continuar su maestría en el esquema tradicional; el Colegio dictaminará sobre el caso

El candidato al predoctoral directo al obtener la maestría que pruebe la evaluación de su texto por el jurado y que haya presentado el seminario en la fecha programada, tendrá un plazo de cuatro meses para presentar su examen de maestría. Bajo estas condiciones, una vez aprobado este examen, podrá ser considerado como evaluación predoctoral. El jurado dictaminará sobre el examen de maestría y sobre la evaluación predoctoral.

De no presentar el examen en esta fecha, su caso será automáticamente tratado como una maestría tradicional y si desea continuar al doctorado, tendrá que presentar un examen predoctoral como se contempla en el programa de doctorado para un estudiante que obtiene la maestría tradicional en el Departamento.

El resultado del examen podrá ser aprobado, insuficiente o reprobado. Esto estaría basado en dos calificaciones: el desempeño del estudiante y la viabilidad del proyecto. Para considerar aprobado el examen se requiere que ambas calificaciones sean aprobatorias.

Aquel alumno cuya defensa de su tesis se considera insuficiente para cubrir un examen predoctoral pero suficiente para el grado de maestría, según el jurado del examen, recibirá su grado correspondiente y si desea continuar al doctorado, podrá ingresar como un estudiante egresado de la maestría tradicional del Departamento, de acuerdo con el Reglamento del Departamento.

El escrito predoctoral para candidatos al predoctoral directo se recomienda que contenga:

- Un texto total no mayor a 40 cuartillas.
- Al menos los siguientes capítulos: Resumen, introducción, hipótesis, objetivos, métodos, resultados preliminares, perspectivas y bibliografía.

El escrito deberá realizarse bajo la supervisión directa del Director de tesis, quien será el responsable de hacer las correcciones, observaciones y recomendaciones pertinentes. Una vez que el Director de tesis haya dado sus indicaciones y discutido el texto con el estudiante, el texto será enviado a todos los profesores del Colegio del Departamento, y será revisado por el jurado, el cual

tendrá dos semanas para revisar el manuscrito, discutir el proyecto con el estudiante y en su caso aprobarlo por escrito en una comunicación a la Coordinación Académica.

Una vez que el escrito predoctoral sea aprobado por el jurado, se procederá a solicitar fecha para el examen predoctoral. Los puntos por considerar en la defensa del proyecto durante el examen predoctoral serán:

- El conocimiento de los antecedentes del trabajo
- El conocimiento de la metodología pertinente al proyecto
- El manejo de las estrategias experimentales planteadas y alternativas.
- El conocimiento de las perspectivas y relevancia del proyecto
- La calidad de la presentación
- La organización de la información

Cursos del programa

Los estudiantes que hayan sido formalmente aceptados al Programa de Doctorado a través del examen Predoctoral Directo automáticamente se sujetarán a los lineamientos indicados en las secciones del Programa de Doctorado antes descrito.

Nota:

Los programas de posgrado del Departamento están debidamente reglamentados, tanto por el Reglamento del Departamento como por el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav, ambos se encuentran en la página del Departamento www.biochem.cinvestav.mx Cualquier situación no considerada deberá ser comunicada a la Coordinación Académica, la cual a su vez la comunicará al Colegio de Profesores en caso de que sea necesario.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Carlos J. Ramírez-Flores, Rosalba Cruz-Mirón, Noé Lagunas-Cortés, Mónica Mondragón-Castelán, Ricardo Mondragón-González, Sirenia González-Pozos and Ricardo Mondragón-Flores. To-

xoplasma gondii excreted/secreted proteases disrupt intercellular junction proteins in epithelial cell monolayers to facilitate tachyzoites paracellular migration. *Cellular Microbiology* : 1-19: 2020. ISSN 1462-5822.

Edaena Benítez-Rangel, Mauricio Olgún-Albuerno, María-Cristina López-Méndez, Guadalupe Domínguez-Macouzet, Agustín Guerrero-Hernández and Julio Morán. Caspase-3 Activation Correlates With the Initial Mitochondrial Membrane Depolarization in Neonatal Cerebellar Granule Neurons. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 8(544): 1-13: 2020.

Heidi Espadas-Álvarez, Jacqueline Martínez-Rendón, Isabel Larré, Arturo Matamoros-Volante, Tatiana Romero-García, Tamara Rosenbaum, Angélica Rueda and Refugio García-Villegas. TRPV4 activity regulates nuclear Ca₂₄₃₄₃₄₃ and transcriptional functions of B-catenin in a renal epithelial cell model. *Journal of Cellular Physiology* : 1-16: 2020. ISSN 1097-4652.

Huguet V. Landa-Galván, Emmanuel Ríos-Castro, Tatiana Romero-García, Angélica Rueda and Jesús Alberto Olivares-Reyes. Metabolic syndrome diminishes insulin-induced Akt activation and causes a redistribution of Akt-interacting proteins in cardiomyocytes. *PLoS ONE* 15(1): 1-25: 2020.

J.N. Gómez-Sandoval, P. Okhuysen, R. Mondragón-Flores, A.R. Escalona-Montaño and M. Magdalena Aguirre-García. Cellular Identification and In Silico Characterization of Protein Phosphatase 2C (PP2C) of *Cryptosporidium parvum*. *Acta*

Parasitologica 65: 704-715: 2020.

Jhony Anacleto-Santos, Perla López-Camacho, Ricardo Mondragón-Flores, Elisa Vega-Ávila, Gustavo Basurto Islas, Mónica Mondragón-Castelán, Elba Carrasco-Ramírez and Norma Rivera-Fernández. Anti-Toxoplasma, antioxidant and cytotoxic activities of *Pleopeltis crassinervata* (Fée) T. Moore hexane fraction. *Saudi Journal of Biological Sciences* 27(3): 812-819: 2020.

José Alberto Navarro-García, Angélica Rueda, Tatiana Romero-García, Jennifer Aceves-Ripoll, Elena Rodríguez-Sánchez, Laura González-Lafuente, Carlos Zaragoza, María Fernández-Velasco, Makoto Kuro-o, Luis M. Ruilope and Gema Ruiz-Hurtado. Enhanced Klotho availability protects against cardiac dysfunction induced by uraemic cardiomyopathy by regulating Ca₂₄₃₄₃₄₃ handling. *Br J Pharmacol* 177(20): 4701-4719: 2020.

José Manuel Jáuregui-Wade, Jorge Cerbón-Solórzano, Ricardo Ávila-García, Jorge Tontih Ayala-Summano and Jesús Valdés. Ceramide synthase 2 knockdown suppresses trophozoite growth, migration, in vitro encystment and excystment of *Entamoeba invadens*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 524: 135-141: 2020.

Juan A.M. De la Rosa, Maricela García-Castañeda, Takuya Nishigaki, Juan Carlos Gomora, Teresa Mancilla-Percino and Guillermo Ávila. Interaction of MDIMP with the Voltage-Gated Calcium Channels. *Molecular Pharmacology* 98(3): 1-11: 2020. ISSN 1521-0111.

Julio Ángel Vázquez-Martínez, Miguel Ángel Gómez-Lim, Édgar Morales-Ríos, Jorge Alberto González-y-Merchand and Vianney Ortiz-Navarrete. Short Disordered Epitope of CRTAM Ig-Like V Domain as a Potential Target for Blocking Antibodies. *International Journal of Molecular Sciences* 21(8798): 1-17: 2020.

Julio César Torres-Romero, José Luis Villalpando, Julio Lara-Riegos, Jesús Valdés, Elisa Azuara-Liceaga, Antonio Euan Canto, César López-Camarillo and María Elizabeth Álvarez-Sánchez. In silico analysis of putative metal response elements (MREs) in the zinc-responsive genes from *Trichomonas vaginalis* and the identification of novel palindromic MRE-like motif. *Biometals* 33: 229-240: 2020.

Marta Gil-Fernández, José Alberto Navarro-García, Almudena Val-Blasco, Laura González-Lafuente, José Carlos Martínez, Angélica Rueda, María Tamayo, José Luis Morgado, Carlos Zaragoza, Luis Miguel Ruilope, Carmen Delgado, Gema Ruiz-Hurtado and María Fernández-Velasco. Genetic Deletion of NOD1 Prevents

Cardiac Ca2434343
 Mishandling Induced by Experimental Chronic Kidney Disease. *Int J Mol Sci* 21(22): 1-17: 2020. ISSN 1422-0067.

Nadia-Cristina López-Vanegas, Gerardo Hernández, María Maldonado-Vega and José-Víctor Calderón-Salinas. Leukocyte apoptosis, TNF- α concentration and oxidative damage in lead exposed workers. *Toxicology and Applied Pharmacology* 391: 1-8: 2020.

Ricardo Ávila-García, Jesús Valdés, José Manuel Jáuregui-Wade, Jorge Tona-tiuh Ayala-Summano and Jorge Cerbón-Solórzano. The metabolic pathway of sphingolipids biosynthesis and signaling in *Entamoeba histolytica*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 522: 574-579: 2020.

Tatiana Romero-García, Huguet V. Landa-Galván, Natalia Pavón, Martha Mercado-Morales, Héctor H. Valdivia and Angélica Rueda. Autonomous activation of CaMKII exacerbates diastolic calcium leak during beta-adrenergic stimulation in cardiomyocytes of metabolic syndrome rats. *Cell Calcium* 91: 1-25: 2020. ISSN 0143-4160.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

José Víctor Calderón Salinas y Rafael Camacho Carranza. Los tiempos de covid-19 ¿la nueva realidad? *Revista de Educación Bioquímica* 39(2): 37-39: 2020.

ISSN 1870-3690.

Mireille León-Martínez y José-Víctor Calderón-Salinas. Muerte o supervivencia: el controvertido papel de las dietas cetogénicas y su uso como adyuvante en el tratamiento contra el cáncer. *Revista de Educación Bioquímica* 39(4): 108-120: 2020. ISSN 1870-3690.

Nadia Cristina López Vanegas y José Víctor Calderón Salinas. La respuesta pro-inflamatoria en la intoxicación por plomo. *Revista de Educación Bioquímica* 39(3): 71-82: 2020. ISSN 1870-3690.

Rafael Camacho Carranza y José Víctor Calderón Salinas. A 50 años del nacimiento de internet. *Revista de Educación Bioquímica* 39(1): 1-2: 2020. ISSN 1870-3690.

Sandra Hernández-García, Facundo C. Meneses Melo y José-Víctor Calderón-Salinas. Producción y función de especies reactivas de oxígeno en plaquetas. *Revista de Educación Bioquímica* 39(2): 52-60: 2020. ISSN 1870-3690.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Gema Ruiz-Hurtado, Angélica Rueda, Laetitia Pereira and María Fernández-Velasco. Editorial: Evolving Picture of Calcium Handling in Cardiac Disease. *Front. Physiol* 11(1013): 1-3: 2020. ISSN 1664-042.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Cristian Julián Arriero Carrillo y Angélica Rueda y Sánchez de la Vega. La enzima convertidora de angiotensina 2 en hipertensión, diabetes y obesidad, y su participación en la vulnerabilidad ante el virus Sars-CoV-2. *Revista de Educación Bioquímica* 39(4): 121-130: 2020. ISSN 1870-3690.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 3rd International Caparica Conference in Splicing 2020-07-13 - 2020-07-16 Caparica, Portugal:

Jesús Valdés, Gretter González-Blanco, Cristina Vélez, Guillermina García, Luis Ortiz-Hernández, Ester Orozco, Patricia Talamás-Rohana and Tomoyoshi Nozaki. The KH-QUA2 domain of the splicing factor U2AF84 downregulates virulence of the human parasite *Entamoeba histolytica* through intron retention. p. 140.

Jesús Valdés, Jesús A García-Lerena, María Saraí Mendoza-Figueroa, Alfonso Méndez-Tenorio, Luis Ortiz-Hernández and Elisa Azuara-Liceaga. Expression of splicing derived circular RNAs in virulent strains of the

protozoan parasite Entamoeba histolytica. p. 105.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 15 Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020-10-28 - 2020-10-30 Morelia, Michoacán, México:

Tea Ruiz, Carlos Ortuño, José Manuel Galindo y Jesús Valdés. La unión cooperativa de SRSF3 al 3ss estructurado en horquilla determina la inclusión del exón A en el Mrna de ZO-1. p. 1.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Agustín Guerrero-Hernández, Víctor Hugo Sánchez-Vázquez, Éricka Martínez-Martínez, Lizeth Sandoval-Vázquez, Norma C. Pérez-Rosas, Rodrigo López-Farías and Adán Dagnino-Acosta. Sarco-Endoplasmic Reticulum Calcium Release Model Based on Changes in the Luminal Calcium Content. *Calcium Signaling* : 337-370: 2020. ISBN 978-3-030-12456-4.

Springer Nature Switzerland AG 2020. 1.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

María Fernández-Velasco, Angélica Rueda, Gema Ruiz-Hurtado and Laetitia Pereira. Evolving Picture of Calcium Handling in Cardiac Disease (E-BOOK). 2020, ISBN 978-2-88966-123-7.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Karla Daniela Hernández González. "Efecto del resveratrol en la señalización de insulina en células de origen hepático." Bioquímica. Director(es) de tesis: Jesús Alberto Olivares Reyes. 2020-09-07.

Rodrigo Contreras Gaytán. "El calcio libre del retículo endoplásmico no es un indicador fidedigno de la liberación de calcio al citosol en células HeLa." Bioquímica. Director(es) de tesis: Agustín Guerrero Hernández. 2020-09-08.

Sergio Aarón Tinajero Vargas. "Estudios estructurales de ATP sintasa de *Paracoccus denitrificans*." Bioquímica. Director(es) de tesis: Dr. Édgar Morales Ríos. 2020-09-11.

DOCTORADO.

Francisco Ernesto Sandoval Rodríguez. "Caracterización bioquímica de Tricohialina like, una proteína relacionada con filamentos intermedios en el parásito *Toxoplasma gondii*." Bioquímica. Director(es) de tesis: Ricardo Mondragón Flores. 2020-08-21.

Adrián Monsalvo Villegas . "Bases moleculares que subyacen

el impacto de pirfenidona en el acoplamiento excitación-contracción de cardiomiocitos." Bioquímica. Director(es) de tesis: Guillermo Ávila Flores. 2020-09-04.

Carlos Cruz Cortés. "Efecto de la administración de ácido ascórbico y a-tocoferol en el estatus antioxidante y citosinas proinflamatorias en pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda." Bioquímica. Director(es) de tesis: José Víctor Calderón Salinas. 2020-09-15.

Juan Antonio Manuel de la Rosa Vázquez. "Modulación rápida de canales de calcio dependientes de voltaje por una isoindolina derivada de la L-leucina." Bioquímica. Director(es) de tesis: Guillermo Ávila Flores y Dra. Teresa Mancilla Percino. 2020-10-26.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

GUILLERMO ÁVILA FLORES.

Integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área II: Biología y Química durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI. | Reconocimiento a Perfil Deseable para profesores de tiempo completo

AGUSTÍN GUERRERO HERNÁNDEZ.

Editor académico de *Frontiers in Vascular Physiology* | Editor académico de *Plos One*

ANGÉLICA RUEDA Y SÁNCHEZ DE LA VEGA.

Nombramiento como Investigadora Nacional Nivel I | Reconocimiento del programa de Maestría en Ciencias en la Especialidad de Bioquímica en el Nivel de Competencia Internacional durante mi gestión como Coordinadora Académica, Convocatoria de Renovación Registro PNPC-Conacyt 2020.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

GUILLERMO ÁVILA FLORES.

Editorial Board Member (Associate Editor) of *Frontiers in Physiology*

JOSÉ VÍCTOR CALDERÓN SALINAS.

Editor en Jefe de la Revista de Educación Bioquímica. Facultad de Medicina. UNAM. 2020

JESÚS ALBERTO OLIVARES REYES.

Review Editor Vigente en *Frontiers in Vascular Physiology*, a partir del 2010 | Revisor de artículo de la *Revista Biochemical Pharmacology*, BCP-D-20-00715 | Revisor de artículo de la *Revista Biochemical Pharmacology*, BP-D-20-01528 | Revisor de artículo de la *Revista Frontiers Cell and Developmental Biology*, Manuscript ID: 556214 | Revisor de artículo de la *Revista Frontiers in Physiology*, Manuscript ID: 524905 | Revisor de artículo de la *Revista Frontiers in Physiology*, Manuscript ID: 559110 | Revisor de artículo de la *Revista Open Biology*, RSOB-20-0172 | Revisor de artículo de la *Revista Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Research Article 8097129

ANGÉLICA RUEDA Y SÁNCHEZ DE LA VEGA.

Participación en el Comité de Selección de becarios Fulbright-García Robles del programa Estancias de Investigación para mexicanos 2020-2021 COMEXUS

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior (PRODEP)

Responsable: Dr. Guillermo Ávila Flores

Fuente de financiamiento: Subsecretaría de Educación Superior, SEP

Proyecto: Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior (PRODEP)

Responsable: Dr. Jesús Alberto Olivares Reyes

Fuente de financiamiento: Subsecretaría de Educación Superior, SEP

Proyecto: Efectos diferenciales del receptor a mineralocorticoides en la expresión y actividad de proteínas del manejo de calcio intracelular en arterias mesentéricas y cerebrales.

Responsable: Dra. Angélica Rueda y Sánchez de la Vega

Participantes: M. en C. Nohemí A. Camacho Concha, M. en C. Rogelio Salazar Enciso. QBP. Martha Mercado Morales.

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Papel del Canal Orai3 en el Desarrollo de Células Cancerosas

Responsable: Dr. Agustín Guerrero Hernández

Participantes: M. en C. Érika Martínez Martínez, M. en C. Víctor Hugo Sánchez Vázquez, M. en C. Lizeth Sandoval Vázquez y M. en C. Martín Leonardo Gallegos Gómez

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Identificación y caracterización de un receptor en el parásito *Toxoplasma gondii* para la citosina interfe-

rón gamma y su aplicación en la formación del quiste tisular.

Responsable: Dr. Ricardo Mondragón Flores

Participantes: Rosalba Cruz Mirón, Jessica Baldriche Acosta

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Participación de RNAs no codificantes en la transcripción de genes con intrones asociados a la virulencia de *Entamoeba histolytica*.

Responsable: Dr. Jesús Valdés Flores

Participantes: Gretter González Blanco, Vicente Aquino Santos, Jesús Alberto García Lerena, Julio César Padrón Martínez

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Alteraciones en la regulación del calcio intracelular por los receptores a mineralocorticoides en células de músculo liso vascular.

Responsable: Dra. Angélica Rueda y Sánchez de la Vega

Participantes: M. en C. Nohemí A. Camacho Concha, M. en C. Rogelio Salazar Enciso. QBP. Martha Mercado Morales. Dr. Jean Pierre Benitah

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación para la educación, SEP-Conacyt Ciencia Básica, Convocatoria 2017-2018.

Proyecto: Estudios estructurales de la F1FO-ATP sintasa humana

Responsable: Dr. Édgar Morales Ríos

Participantes: Dr. Luis Brieba de Castro, Dra. Adela Rodríguez Romero

Fuente de financiamiento: Conacyt (Convocatoria Ciencia Básica 2017-2018)

Proyecto: Bases estructurales de la interacción de flavivirus con moléculas de transporte: posible relación con SARS-CoV-2

Responsable: Dr. Édgar Morales Ríos

Participantes: Dra. Liliana

Quintanar

Fuente de financiamiento: Paul Scherrer Institut

Proyecto: Mecanismos conjuntos de glicosilación de proteínas y regulación de Ca²⁺ en condiciones normales y patológicas (Mechanisms of the Interplay between Protein Glycosylation and Ca²⁺ Regulation in Normal and Pathological Conditions)

Responsable: Dr. Agustín Guerrero Hernández

Participantes: Vladislav Panin

Fuente de financiamiento: Texas A

Proyecto: Regulación del acople excitación-contracción cardiaco por derivados de la piridona

Responsable: Dr. Guillermo Ávila Flores

Fuente de financiamiento: Fordecyt-Pronaces (Conacyt).

Proyecto: Purificación del dominio de unión a ligando (RBD) de la proteína espiga (spike) del SARS-CoV-2 recombinante y optimizado para mayor solubilidad.

Responsable: Dr. Édgar Morales Ríos

Fuente de financiamiento: AMEXCID

Proyecto: Aptámeros del ADN para la detección rápida de SARS-CoV-2 y como potenciales inhibidores de la infección

Responsable: Dr. Luis Marat Álvarez Salas

Participantes: Édgar Morales Ríos

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Control cotranscripcional de genes relacionados a la virulencia y el enquistamiento de Entamoeba

Responsable: Dr. Jesús Valdés Flores

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Diseño de una vacuna contra toxoplasmosis mediante la caracterización inmunoproteómica de fracciones celulares de *Toxoplasma gondii* y evaluación de su efecto inmunoprotector en modelos murinos de toxoplasmosis aguda y crónica

Responsable: Dr. Ricardo Mondragón Flores

Participantes: Édgar Morales Ríos, Noé Lagunas Cortés

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Jefatura del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.39.51 T.
52 + 55 - 57.47.33.91 F.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.39.53 T.
52 + 55 - 57.47.33.91 F.

<http://www.cinvestav.mx/>

correo: jolivare@cinvestav.mx

coordinacion.bq@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOINGENIERÍA

INTRODUCCIÓN

El Departamento tiene sólidas bases para realizar investigación, tanto con orientación a ciencia básica como aplicada y tecnológica.

Actualmente cuenta con 3 líneas de investigación:

- (i) Biotecnología Ambiental
- (ii) Biología Molecular y Biocatálisis
- (iii) Bioprocesos y Bioproductos

Cada una de estas líneas está constituida por 5 a 9 investigadores, cada uno desarrollando diversos proyectos, de manera que el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería cubre en su conjunto los principales aspectos de la Biotecnología y Bioingeniería modernas. El enfoque de las investigaciones realizadas actualmente incluye tanto investigación básica (Biología Molecular, Genética) como aplicada (desarrollo de procesos de control de la contaminación, aprovechamiento de residuos, desarrollo de procesos industriales).

La población promedio de estudiantes del Departamento en este año es de 69. Todos los profesores que participan en los Programas de Posgrado, así como la Jefatura Departamental y la Coordinación Académica, han continuado de manera conjunta y sostenida esfuerzos encaminados al mejoramiento de sus programas. Actualmente nuestros programas son considerados en un nivel de competencia internacional dentro del Padrón Nacional de Posgrado del Conacyt.

LUIS BERNARDO FLORES COTERA

Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias Bioquímicas (2001) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Bioingeniería de fermentaciones y metabolismo secundario de microorganismos. Aislamiento e identificación taxonómica de microorganismos endofíticos asociados a plantas superiores de México (i.e. *Taxus globosa*). Caracterización de compuestos de interés farmacéutico de microorganismos endofíticos.

Categoría en el SNI: Nivel II

lfcotera@cinvestav.mx

RICARDO AGUILAR LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Análisis dinámico y control de bio-sistemas. Diseño de esquemas de estimación en bio-sistemas

Categoría en el SNI: Nivel III

raguilar@cinvestav.mx

JOSEFINA BARRERA CORTÉS

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ingeniería de Procesos (1996) Université Paris Nord, Francia

Línea de investigación: Biotecnología ambiental y Supervisión y Control de Procesos Biológicos aplicando tecnologías de Inteligencia Artificial.

Categoría en el SNI: Nivel I

jbarrera@ cinvestav.mx

GRACIANO CALVA CALVA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) University of East Anglia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Biotecnología vegetal: Obtención de proteínas heterólogas con aplicaciones farmacéuticas e industriales. Producción de vacunas comestibles, investigación básica sobre

la biosíntesis y degradación de productos naturales y de xenobióticos, mecanismos bioquímicos en la remoción de xenobióticos por fitorremediación.

Categoría en el SNI: Nivel I

gcalva@cinvestav.mx

ROSA OLIVIA CAÑIZARES VILLANUEVA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (2000) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Biotecnología de microalgas y cianobacterias: Tratamiento de aguas residuales, biorremoción de metales pesados, hidrocarburos, producción de pigmentos carotenoides, ficoeritrinas, ficocianinas, ficobiliproteínas, ácidos grasos y polisacáridos en microalgas y cianobacterias.

Categoría en el SNI: Nivel I

rcañizar@cinvestav.mx

FERNANDO JOSÉ ESPARZA GARCÍA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Biológicas (1978) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Tratamiento por procesos de fitorremediación de suelos Contaminados. Cometabolismo de Compuestos Xenobióticos como Procesos de Destoxificación.

Categoría en el SNI: Nivel III

fesparza@cinvestav.mx

MARÍA EUGENIA HIDALGO LARA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización, mejoramiento, y expresión de enzimas recombinantes. Implementación de sistemas de producción de jarabes fructosados y bioetanol, a partir de jugo de caña.

Categoría en el SNI: Nivel II

ehidalgo@cinvestav.mx

LUC JULIEN JEROME DENDOOVEN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1990) Université

Catholique de Louvain, Bélgica

Línea de investigación: Biotecnología ambiental, ecología de suelos.

Categoría en el SNI: Nivel III

dendoove@cinvestav.mx

RODOLFO MARSCH MORENO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Ecología Molecular de Suelos. Diseño y construcción de herramientas moleculares.

Categoría en el SNI: Nivel I

rmarsch@cinvestav.mx

MARÍA DEL CARMEN MONTES HORCASITAS

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biocatálisis, obtención de enzimas recombinantes, purificación. Enzimas inmovilizadas.

Categoría en el SNI: Nivel I

cmontes@cinvestav.mx

JAIME ORTEGA LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) University of Texas Health Science Center at San Antonio, Estados Unidos

Línea de investigación: Biocatálisis. Biotecnología de Proteínas. Purificación de Proteínas recombinantes de interés industrial y biomédico. Replegamiento Cromatográfico de Proteínas. Módulos de unión a celulosa (CBM) de *C. flavigena* como herramienta para la purificación y replegamiento de proteínas recombinantes. Estructura-Función de cisteín-proteinasas de parásitos. Producción y purificación de DNA plasmídico para vacunas de DNA.

Categoría en el SNI: Nivel II

jortega@cinvestav.mx

FERMÍN PÉREZ GUEVARA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Toulouse INP, Francia

Línea de investigación: Fenómenos de transporte, análisis y modelado de bioprocesos.

Categoría en el SNI: Nivel I

fermin@cinvestav.mx

HÉCTOR MARIO POGGI VARALDO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Producción de bioenergías a partir de residuales orgánicos: biohidrógeno, biometano y bioelectricidad. - Biorrestauración de suelos pesados contaminados con plaguicidas. - Tratamiento de efluentes contaminados con compuestos tóxicos órgano-clorados utilizando biorreactores de ambientes combinados. - Tratamiento de efluentes industriales de la industria de la celulosa y papel y de la industria mezcalera.

Categoría en el SNI: Nivel III

hectorpoggi2001@gmail.com

MARÍA TERESA PONCE NOYOLA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1992) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Aplicación biotecnológica de enzimas de interés industrial. Regulación de la expresión de las glucanasas de *Cellulomonas flavigena*. Sacarificación enzimática de residuos agroindustriales para su uso en la obtención de biocombustibles. Estudio de la carotenogénesis en *Phaffia rhodozyma*.

Categoría en el SNI: Nivel III

tponce@cinvestav.mx

ANA CARMELA RAMOS VALDIVIA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1996) Universiteit Leiden, Países Bajos

Línea de investigación: Biotecnología del metabolismo secundario e interrelaciones metabólicas planta ambiente. Dentro de ellas los estudios de la elucidación de la biosíntesis, bioquímica y fisiología de metabolitos secundarios de interés biotecnológico (con actividad farmacológica, agroquímica y recursos bioenergéticos) en cultivos celulares, de órganos y de plantas de especies americanas. Asimismo, desarrolla estrategias de mejoramiento del rendimiento de producción de estos metabolitos en estudios a nivel de biorreactor. Realiza investigaciones de la participación de

metabolitos secundarios en la señalización de las relaciones de la planta-microorganismos y en la biotransformación de xenobióticos por plantas.

Categoría en el SNI: Nivel III

aramos@cinvestav.mx

EMMA GLORIA RAMOS RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Medicina (1991) Universitat de València, España

Línea de investigación: Biotecnología de Alimentos. Aprovechamiento de productos y subproductos agropecuarios para la obtención de alimentos funcionales y nuevos aditivos. Extracción y caracterización química, física y funcional de biopolímeros de fuentes no convencionales. Desarrollo de alimentos nutraceuticos y probióticos con polisacáridos naturales. Películas comestibles, membranas artificiales, nanoestructuración de bioconjugados y microencapsulación. Biosistemas modelo para estudios de bio-reología, digestibilidad, bioensayos nutricionales y bioprocesos.

Categoría en el SNI: Nivel I

eramos@cinvestav.mx

ELVIRA RÍOS LEAL

Investigador Cinvestav 1C. Químico Farmacéutico Biólogo (1961) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Química Analítica en Biotecnología, área de Alimentos y Farmacéutica

Categoría en el SNI: S/SNI

erios@cinvestav.mx

REFUGIO RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1993) Colorado State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Biotecnología ambiental, tratamiento de compuestos aromáticos, biorremediación de suelos, utilización de residuos agroindustriales.

Categoría en el SNI: Nivel III

rrodrig@cinvestav.mx

ROBERTO RUIZ MEDRANO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biotecnología vegetal. Estudio de la comunicación a larga distancia a través del floema en plantas.

Categoría en el SNI: Nivel II

rmedrano@cinvestav.mx

JUAN ALFREDO SALAZAR MONTOYA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1991) Universitat Politècnica de València, España

Línea de investigación: Biotecnología de Alimentos. Propiedades físicas de biopolímeros en matrices complejas. Extracción, caracterización e incorporación de biopolímeros (proteínas y polisacáridos provenientes de microorganismos, pulpas y semillas) a sistemas alimentarios. Caracterización y modelación matemática de estudios reológicos, tensión superficial, actividad de agua y propiedades térmicas (transición vítrea, entalpía, capacidad calorífica y termogramas). Viscoelasticidad, relajación y memoria de fluidos. Caracterización y desarrollo de biomateriales poliméricos con macromoléculas autoensambladas (nanopartículas funcionales y fluidos estructurados).

Categoría en el SNI: Nivel II

jsalazar@cinvestav.mx

FRÉDÉRIC THALASSO SIRET

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1993) Université Catholique de Louvain, Bélgica

Línea de investigación: Bioingeniería, diseño de reactores, transferencia de masa, uso de sustratos gaseosos en biotecnología.

Categoría en el SNI: Nivel III

thalasso@cinvestav.mx

GUADALUPE BEATRIZ XOCONOSTLE CÁZARES

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Ingeniería genética de hongos y plantas.

PROFESORES VISITANTES

AURORA ANTONIO PÉREZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2019-04-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Convenio Baylor-JOL (Fundación Carlos Slim)

Investigador anfitrión: Jaime Ortega López

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

GERARDO RESÉNDIZ CARDIEL

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Producción de antígenos recombinantes para el desarrollo de una vacuna contra la enfermedad de Chagas

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2020-06-30

Fuente de financiamiento: Convenio Baylor-JOL (Fundación Carlos Slim)

Investigador anfitrión: Jaime Ortega López

ROSA ELENA CÁRDENAS GUERRA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Desarrollo de un protocolo de purificación y replegamiento del antígeno recombinante TSA-1 de T. cruzi para el desarrollo de una vacuna contra la enfermedad de Chagas.

Periodo de la estancia: 2020-10-20 a 2021-09-21

Fuente de financiamiento: Convenio Baylor-JOL (Fundación Carlos Slim W04)

Investigador anfitrión: Jaime Ortega López

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

El Programa de Maestría fue creado en 1975. Desde entonces, hemos formado aproximadamente 415 Maestros en Ciencias.

A partir del año 2019 el programa cuenta con dos opciones de estudio, Opción 1 Especialidad de Biotecnología y Bioingeniería, y Opción 2 Especialidad de Biotecnología y Bioinformática (en operación a partir de septiembre de 2019).

El Programa de Maestría tiene una duración de 2 años, estructurados en 6 cuatrimestres. Durante el primer cuatrimestre, nuestros

estudiantes eligen el tema de su tesis de Maestría y progresivamente se integran a un grupo de investigación.

Para solicitar ingreso a la Maestría, el interesado deberá presentar a más tardar el 24 de mayo de 2020 su solicitud acompañada de la documentación pertinente, de acuerdo al Proceso de Admisión contenido en el Manual de Procedimientos del Departamento.

Objetivo General del Programa: Formar recursos humanos de alto nivel con la capacidad de llevar a cabo, y de forma independiente, investigación de nivel internacional en el campo de la Biotecnología y de la Bioingeniería.

Objetivos Particulares: 1. Formar recursos humanos altamente calificados, que contribuyan a cubrir las necesidades de docencia e investigación básica y aplicada, en instituciones de educación superior e industrias biotecnológicas. 2. Formar recursos humanos con actitud abierta y crítica, que les permita participar en proyectos de carácter multidisciplinario en beneficio de los sectores académico, social e industrial. 3. Formar recursos humanos con actitud competitiva y colaborativa que la formación de grupos de trabajo de tipo multidisciplinario a nivel interinstitucional. Se asume que este tipo de trabajo contribuirá a la solución de problemas de interés nacional de manera más eficiente y efectiva.

Requisitos de admisión

Para participar en el proceso de admisión, los candidatos deberán haber entregado previamente, en tiempo y forma, su solicitud de ingreso acompañada de la documentación completa requerida (ver abajo).

El proceso de admisión al programa de maestría comprende (i) exámenes de preselección y (ii) cursos propedéuticos. Los exámenes de preselección incluyen los siguientes temas: Química, Biología Celular, Matemáticas, Bioquímica y Principios de Bioingeniería, y se llevan a cabo durante el mes de junio de cada año.

El resultado de los exámenes de preselección puede ser:

(i) "rechazado", si el candidato obtiene una calificación promedio menor de 7.0, en cuyo caso no podrá solicitar su admisión a los cursos propedéuticos.

(ii) "admitido a los cursos propedéuticos", si un candidato obtiene una calificación promedio mínima de 7.0 en el examen de preselección. Los alumnos admitidos a los cursos propedéuticos deben obtener una calificación mínima de 8.0 para ser admitidos al programa de maestría.

(iii) "admitido" al Programa de Maestría. Los alumnos que obtienen una calificación promedio mínima de 8.0 en los exámenes de preselección, son admitidos al programa con el aval de la Comisión de Admisión.

Los candidatos "admitidos" tendrán la opción de participar como oyentes a los cursos propedéuticos. Los resultados de los exámenes de preselección serán comunicados por escrito a los candidatos a más tardar, una semana después de su realización. Los Cursos Propedéuticos se organizan cada año durante los meses de junio y julio. Los cursos propedéuticos contienen dos bloques temáticos; el bloque de "Ciencias de la Ingeniería" y el bloque de "Ciencias Biológicas".

Los requisitos para ingresar al Programa de Maestría son:

1. Contar con los antecedentes académicos de las licenciaturas en ingeniería química, biología, química, biotecnología y otras afines.
2. Tener un promedio mínimo de 8 o equivalente.
3. Título o Acta de Examen. En caso de que el estudiante aún no cuente con el Título o Acta de Examen, deberá entregar un comprobante de trámite de titulación emitido por la institución de procedencia.
4. Presentar y aprobar el proceso de admisión establecido por el Departamento (examen de preselección, cursos propedéuticos o examen de admisión).
5. Que la Comisión de Admisión recomiende su admisión al programa y el Colegio de Profesores avale esta decisión.
6. Entregar a la Coordinación Académica la siguiente documentación:
 - Original y copia de una Carta dirigida a la Comisión de Admisión Departamental describiendo las razones de su solicitud de ingreso.
 - Dos copias del Título o en su caso del Acta de Examen.
 - Dos copias de certificado total o comprobante de promedio (mínimo de 8 o equivalente).
 - *Currículum vitae* completo (2 ejemplares).
 - 1 fotografía tamaño infantil.
 - Original y copia del formato de solicitud de admisión.
 - Dos copias de constancias o certificados de otros estudios cursados y otras actividades.
 - Dos copias del Acta de Nacimiento.
 - Dos copias de la Clave Única de Registro de Población (CURP).

- Original y copia de 2 cartas de recomendación de profesores o investigadores que cuenten como mínimo con el grado de Maestro en Ciencias.
- Dos copias de una constancia de TOEFL con un puntaje mínimo de 450.

Cursos propedéuticos

Inician en junio:

Principios de bioingeniería: I.- Matemáticas. II.- Termodinámica. III.- Balances de masa y energía. IV.- Mecánica de Fluidos. V.- Transferencia de calor.

Principios de ciencias biológicas: I.- La Biotecnología. II.- Fundamentos de Microbiología. III: Química Celular. IV. Algas. V. Cinética de Crecimiento Microbiano. VI. Biocatálisis. VII. Introducción a la Biología Molecular e Ingeniería Genética.

Cursos del programa

Opción 1. Especialidad de Biotecnología y Bioingeniería

- Introducción a la biotecnología

Este curso tiene por objeto dar un panorama sobre la situación actual y las perspectivas de la biotecnología a nivel mundial y nacional. Los alumnos deben llevar a cabo 3 estancias de laboratorio, de un mes cada una.

Bibliografía: Focus on Biotechnology. Physics and Chemistry. Basis of Biotechnology. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. El Método Científico.

- Ingeniería bioquímica

El objetivo del curso es el de adquirir los conocimientos y criterios de ingeniería bioquímica y microbiología necesarios para interpretar modelos matemáticos, así como plan

tear y resolver problemas de aplicación referentes a fenómenos y procesos biotecnológicos, incluyendo diseño de biorreactores, sistemas de transferencias de masa y calor y sistemas de control.

Bibliografía: Gódia Casablanca, y Col. Ingeniería Bioquímica. Fundamentos de Ingeniería Bioquímica.

- Biología celular

Este curso proporciona los conocimientos básicos sobre la estructura composición y funcionamiento de todos los elementos que componen las células y estudiar la diversidad de capacidades en biosíntesis y degradación de los materiales celulares, los diferentes fenómenos fisiológicos y bioquímicos del crecimiento y la generación de energía. Lo anterior permitirá un empleo racional de los microorganismos en la investigación aplicada, como es en el diseño de procesos biotecnológicos.

Bibliografía: The Cell Wall. The Fungi. Molecular Biology of the cell. Membrane Structure. Molecular Biology of the Cell. The Bacteria. The Fine Structure of Algal Cells. Bacterial Metabolism. Methanogenesis, Biochemistry. Microbial Physiology. Fundamentals of the Fungi. Microbiology. Bacterial Photosynthesis. Metabolism Molecular Architecture. Chemical Microbiology. El pensamiento microbiológico a través del microscopio. Biosynthesis and Composition of Gram-negative bacterial extracellular and wall polysaccharides. The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes.

- Genética y regulación

El objetivo de este curso es integrar los conocimientos que le permitan entender el flujo de información genética, así como su aplicación en la biotecnología moderna, abordando aspectos generales de genética y regulación, mismos que se encuentran agrupados en tres

grandes bloques. El primero, denominado "Genética Clásica" introduce al alumno a analizar elementos de genética Mendeliana y a interpretar datos de herencia de marcadores y ligamiento de genes. Asimismo, se discuten artículos clásicos, ubicando a los alumnos en el contexto histórico de los hallazgos científicos. La segunda parte del curso aborda el estudio del "Flujo de información genética", revisando replicación de DNA, transcripción y traducción. Por último, se estudia el bloque de "Ingeniería Genética" donde se discuten las herramientas moleculares que hacen posible el estudio de diversos mecanismos celulares, así como las herramientas que se utilizan para el mejoramiento de especies. Se hace un particular énfasis sobre la biotecnología que utiliza herramientas moleculares, considerando que el alumno podría aplicar alguna estrategia de este tipo durante el desarrollo de su tesis de maestría. Durante el desarrollo del curso la participación del estudiante es fundamental, ya que debe exponer temas, discutir artículos y manejar el lenguaje técnico de esta área del conocimiento.

Bibliografía Genes. Microbiology. Principios de Genética. Molecular Cell Biology. Bacterial and Bacteriophage Genetics. Proteomics, from protein sequence to function, Scientific Publishers Limited. Recombinant DNA Scientific. Statistical Genomics, linkage, mapping and QTL analysis. The cartoon guide to genetics. Harper Collins Publishers, Perspectives on Genetics. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA.

- Biocatálisis

El curso tiene como propósito dar al estudiante del posgrado en biotecnología los conceptos fundamentales para entender la relación estructura-función de las proteínas y la catálisis enzimática. Se revisarán y discutirán los avances recientes en biocatálisis y sus aplicaciones.

Adicionalmente al curso teórico, cada alumno deberá presentar un proyecto de investigación, relacionado directa o indirectamente con su proyecto de tesis.

Bibliografía: Biocatalysis: Fundamentals and Applications John Wiley & Sons, From Discover to Application. Springer-Verlag NY, Structure and Mechanism in Protein Science. Proteins: Structures and Molecular Properties... Enzyme Kinetics: Behavior and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State. The Organic Chemistry of Enzyme-Catalyzed Reactions. Catalysis in Chemistry and Enzymology. National Center for Biotechnology Information. Server of the Swiss Institute of Bioinformatics. Databases from the US Patent and Trademark Office. Structural Classification of Proteins.

- Ingeniería de biorreactores

La Ingeniería de biorreactores es un campo de la Biotecnología en el que se aplican conocimientos matemáticos para integrar principios de la Biología, Bioquímica e Ingeniería. El curso hace énfasis tanto en aspectos teóricos como prácticos, que se utilizan en el análisis, diseño y escalamiento de biorreactores de diferentes

tipos, incluyendo biorreactores con enzimas libres (fase homogénea), biorreactores con células (biopelículas) y enzimas inmovilizadas, así como los biorreactores de diferentes tipos usados para el cultivo de microorganismos incluyendo; los agitados mecánicamente, de columna burbujeada, "air-lift" y con inyectores de aire.

Bibliografía: Fundamentals of Enzyme Kinetics. Bioreactor Design Fundamentals. Basic Bioreactor Design. Chemical Reaction Engineering, Bioreactor Engineering: reactions involving microorganisms and cells. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook: principles, processes, design and equipment. Bioprocess Engineering, Basic Concepts. Bioprocess Engineering Principles. Biochemical engineering. Bioprocess Technology. Fundamentals of Chemical Reaction Engineering. Chemical Reaction Engineering Handbook of Solved Problems. Chemical Reactor Design for Process Plants. Airlift Bioreactors. Biological Reaction Engineering.

- Bioquímica y nutrición

En este curso se darán a conocer las principales propiedades bioquímicas de los alimentos, sus interacciones con otros compuestos y los principales cambios que ocurren durante los procesamientos, conservación y almacenamiento, así como proporcionar los conocimientos básicos de la nutrición y toxicología relacionados con la función nutricional de los constituyentes de los alimentos y el efecto de tóxicos, factores antinaturales y xenobióticos presentes de

manera natural, incorporados intencionalmente o adquiridos durante los procesamientos de los alimentos y conocer los procedimientos teórico-prácticos para evaluar nutricional y toxicológicamente a los alimentos.

Bibliografía: Nutrición y Dieta de Coper. Editorial Iberoamericana. Química de los alimentos. Pearson Educación. Principles of food chemistry. Química de los alimentos. Protein functionality in food systems. World Protein Resources. Química General Universitaria. Compañía. Biochemistry. Worth Publishers, INC. Nutrición y Dietoterapia de Krausse. Elementos de Nutrición Humana. Functional properties of food components.

- Bioprocesos

El objetivo del curso es analizar las características particulares de procesos de fermentación con microorganismos transgénicos y líneas celulares. Estudiar las características fundamentales de las operaciones unitarias utilizadas para la separación y purificación de productos biológicos y analizar estas operaciones junto con la fermentación, desde el punto de vista síntesis de procesos.

Bibliografía: Bioreaction engineering: modeling and control. Biosynthesis and the integration of Cell metabolism. Plant design and economics for chemical engineers. Biotechnology: A Multi-Volume Comprehensive Treatise. Bioprocessing. Biochemical engineering and Biotechnology Handbook. Bioprocess Engineering: Basic concepts. Fermentation. A practical approach. Artículos de: Science,

Chem. Eng. Rev. Chem. Eng., App. Microbiol. Biotech., Trends, Biotech.

- Biotecnología vegetal

Aquí se proporcionarán al estudiante los aspectos básicos sobre las diferentes estrategias biotecnológicas en la regeneración de plantas mejoradas y producción de metabolitos de interés industrial por cultivos de células u órganos vegetales, proporcionándole las herramientas tecnológicas, bioquímicas y biológico-moleculares para planear, abordar y conducir de manera sistemática investigaciones en el área de Biotecnología Vegetal.

Bibliografía: Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of cell biologist. Biotechnology: secondary metabolites. Current trends in fruit and vegetables phytochemistry. Genetic engineering of plant secondary metabolism. Recent advances in Phytochemistry. Introduction to plant biochemistry of plants. Plant cell structure and metabolism. Introduction to plant biotechnology. Methods in plant molecular biology and biotechnology. Molecular biotechnology for plant food production. Phytochemical Signals and Plant-Microbe Interactions. Plant biochemical regulators. Regeneration and Micropropagation: Techniques, Media and Applications. Agric. Biol. Chem., Ann. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol., Avance y Perspectiva Bioprocess Engineering Biotecnología., Crit. Rev. Food Sci. Nutr., J. Agric. Food Chemol Biotechnol Nature., Nature Biotechnology.

- Biotecnología de alimentos

En virtud del crecimiento y desarrollo de la Industria Alimentaria se examina la necesidad de discutir las diversas y recientes áreas de estudio referentes a la Biotecnología de los Alimentos. Se pretende desarrollar en el estudiante de posgrado la aptitud para aplicar los diferentes procesos biotecnológicos para el manejo, transformación y conservación que se aplican a varios grupos de alimentos para su consumo. Revisar los avances recientes y sus perspectivas a futuro.

Bibliografía: Química de los glicósidos. Propiedades físicas de los alimentos y de los Sistemas procesados. A practical approach to chemical sensors through potentiometric transducers. A practical approach to potentiometric biosensors based on consolidated composites: construction and evaluation of a D- amygdalin biosensor. The Chemical Educator. Viscoelastic properties of polymers. A little course in rheology. Starches and gums move beyond fat replacement. Food Technology. Rheological methods in food process engineering.

- Biotecnología ambiental

El curso tiene como propósito dar al estudiante del posgrado en biotecnología los conceptos fundamentales de Ecología Microbiana y Procesos Biológicos de Tratamiento que le permitan entender su funcionamiento, proveer los criterios para seleccionar alternativas para controlar la contaminación en una situación dada, y adquirir la capacidad de analizar los objetivos y procesos de tratamiento de residuales, así

como su integración en trenes de tratamiento.

Por otro lado, en algunos tratamientos selectos se proporciona al alumno las herramientas para su dimensionado preliminar. También se revisa y discute los avances recientes en algunos desarrollos de biotecnología ambiental y sus aplicaciones (biorreactores con aceptores de electrones simultáneos, uso de la biología molecular para caracterización y seguimiento de poblaciones microbianas en biorreactores, remoción de metales pesados con microalgas, etc.). El curso consta de siete módulos impartidos por un conjunto de profesores del Área de Biotecnología Ambiental.

Bibliografía: Principles and Applications of Soil Microbiology. Biodegradation and Bioremediation. Academic Press. Environmental Microbiology. Wiley-Liss. Phytoremediation of Contaminated Soil and Water, of Hydrocarbon-Contaminated Soils. Bioremediation. Bioremediation Engineering. Principles and applications. Studies in Environmental Sciences, Microalgas. Anaerobic Biotechnology for Industrial Wastewaters. Applied Microbiology and Biotechnology. Bioprocess Engineering. Water Environment and Research. Water Research. Water Science and Technology.

- Diseño de experimentos

Este curso está designado para proveer una introducción sobre el diseño de experimentos desde el punto de vista teórico-práctico. Se cubrirán los temas teóricos con el apoyo de paquetes de computación que

permiten el manejo eficiente de los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. El énfasis se hará sobre los principios prácticos, de tal manera que al terminar el curso el estudiante pueda tener la experiencia en su manejo, así como la experiencia de planear los experimentos del sistema de datos dado o de su proyecto de investigación. Finalmente el estudiante tendrá una visión general sobre la información que le pueda proporcionar los diversos diseños de experimentos estudiados durante el cuatrimestre.

Bibliografía: Design and analysis of experiments. Applied statistics and probability for engineers. John Wiley and Sons Inc. Design of experiments: A realistic approach. Marcel Dekker Inc. The design and analysis of scientific experiments. Addison Wesley Co. Inc. The design and analysis of industrial experiments. London & New York. Imperial Chemical Industries. Longman. Introduction to probability and statistics. Duxbury Press., Massachusetts USA. Applied Analysis of experiment. Box and Wilson. Artículos selectos de revistas relacionadas al área de la Biotecnología.

Opción 2 Especialidad de Biotecnología y Bioinformática

Cursos obligatorios

Introducción a la biotecnología y a la bioinformática.

El curso tiene como objetivo ubicar al estudiante en el contexto de la biotecnología moderna y discutir las áreas de desarrollo.

Contenido. Historia de la biotecnología, ramas de la biotecnología, disciplinas que convergen en la biotecnología, áreas de aplicación, transferencia de tecnología. Adicionalmente, se introduce al alumno a las bases de datos del Genbank, búsquedas de secuencias similares en bases de datos (FASTA, BLAST), alineamiento de secuencias, significado estadístico de los alineamientos, herramientas para el análisis de alineamientos múltiples, modelos evolutivos, fundamentos de los modelos filogenéticos. Implicaciones sociales, legales y éticas de la Biotecnología.

Seminario de posgrado.

Los Seminarios de Posgrado serán seminarios de tipo congreso, durante los cuales los estudiantes presentarán sus avances de tesis. Esta actividad será programada de forma periódica, tiene por objetivo preparar al alumno para resumir y presentar de forma clara y científica los avances de su trabajo de tesis, así como responder preguntas de un público especialista y generalista.

Seminario de proyecto.

Cada estudiante es personalmente asesorado por su director de tesis durante su trabajo de investigación. El desarrollo del trabajo se evaluará periódicamente por su Comité Tutorial.

Taller de redacción de artículos.

El curso tiene como objetivo destacar la importancia de la publicación de los artículos en

base a la revisión de literatura o de los resultados experimentales del alumno, guiarlo a través de las diferentes etapas de escritura de artículos.

Cursos optativos.

Biología molecular aplicada.

El curso teórico-práctico de Biología Molecular Aplicada tiene como objetivo ubicar al estudiante en el contexto de los procesos de flujo de información genética (replicación, transcripción y traducción), con énfasis en ingeniería genética, bioinformática y estudio integrado de nodos de control metabólicos. Asimismo, se introduce al alumno a las técnicas básicas de laboratorio utilizadas en la investigación en Biología Molecular y Genética.

Contenido. Genética mendeliana, replicación, transcripción, traducción, ingeniería genética, bioinformática (anotación de genomas, análisis de datos de secuenciación, genómica, transcriptómica, proteómica), biología sintética, técnicas usadas en ingeniería genética, purificación de ácidos nucleicos, clonación molecular, técnicas de transformación de plantas, PCR, RT-PCR, análisis de restricción, aplicaciones de la ingeniería genética.

Bioingeniería.

Tiene como objetivo estudiar los principales temas de la bioingeniería y lograr al final del curso, el entendimiento de procesos biotecnológicos incluyendo los diferentes tipos de metabolismo microbiano, diseño de biorreactores, fenómenos de transferencia de masa y de calor, y sistemas de control.

Contenido. Fundamentos de la ingeniería bioquímica, estequiometría en bioprocesos, cinética del crecimiento, reactores por lote, reactores continuos, reactores continuos con reciclaje, reactores por lote alimentado, transferencia de masa, instrumentación y control de procesos, reactores enzimáticos.

Biosistemas ecológicos.

Tiene como objetivo explicar a los alumnos los conceptos básicos del funcionamiento de los ecosistemas, que sean naturales o modificados por el hombre. El principal componente de este curso son los ciclos biogeoquímicos que gobiernan los ecosistemas.

Contenido. Introducción: tipos de ecosistemas, ciclos biogeoquímicos, contaminación y biotecnología ambiental. Ecosistemas terrestres: introducción general, ciclos biogeoquímicos, agricultura y medio ambiente, remediación de suelos. Ecosistemas acuáticos: introducción general, ciclos biogeoquímicos, ecosistemas de agua dulce, ecosistemas marinos, tratamiento de aguas. La atmósfera: introducción general, contaminación atmosférica, efecto invernadero y cambio climático, tratamiento de aire.

Productos biotecnológicos.

Tiene por objetivo introducir a los alumnos a los conceptos de los productos biotecnológicos de alto valor agregado como productos de síntesis, biopolímeros, proteínas recombinantes, vacunas y moléculas de diagnóstico médico.

Contenido. Productos químicos de las vías metabólicas, ejemplos de producción industrial de alcohol, ácidos orgánicos, aminoácidos y antibióticos mediante bioprocesos, criterios para el diseño de procesos en biotecnología, criterios para el diseño y optimización de un proceso de fermentación, diseño y selección de cepas, producción de proteínas recombinantes en sistemas heterólogos procariontes y eucariontes.

Tópicos selectos (lista no exhaustiva).

Introducción a la biología celular. La célula: estructura, composición química y función de las partes que componen la célula, procesos celulares fundamentales: replicación, transcripción y traducción del material genético.

Introducción a la genómica. Introducción, mapeo, secuenciación y anotación de genes, genómica comparativa, evolución genómica, genoma de procariontes, genomas de eucariontes, bases de datos. Microarreglos, secuenciación RNAseq, patrones de expresión en diferentes estados fisiológicos, aplicaciones. Control de calidad en experimentos RNA-Seq, mapeo datos RNA-Seq, cuantificación de transcriptomas completos, ensamblaje de transcriptoma y análisis de empalme alternativo, detección de eventos de edición de RNA post-transcripcionales, análisis automático para datos RNA-Seq, recursos web para el análisis de datos de RNAseq.

Biología celular avanzada. Metabolismo intermediario: catabolismo y anabolismo,

metabolismo secundario, degradación de compuestos aromáticos, fotosíntesis, vías metabólicas relacionadas con el ciclo del nitrógeno y del azufre. Introducción a la metabolómica: introducción, redes metabólicas, bases de datos de rutas metabólicas, evolución y filogenia de rutas metabólicas, reconstrucción de redes metabólicas, analizadores de masas, metabolómica basada en HPLC-MS-MS, metabolómica basada en RMN, análisis estadístico de datos metabolómicos.

Biología de proteínas y proteómica. Introducción a la proteómica, modificaciones post-transcripcionales, separación y análisis de proteínas, predicción de estructura y modelado, evolución dirigida, diseño de proteínas, interacción proteína-proteína, enfoques computacionales para la identificación de péptidos vía tandem MS, validación de métodos de identificación de péptidos.

Ingeniería de las fermentaciones. Modelado de procesos de fermentación, aireación y agitación, esterilización, diseño y construcción de fermentadores, diseño de detalle, construcción.

Ingeniería de los reactores enzimáticos. Usos y definiciones, cinética enzimática, modelos cinéticos, determinación experimental de las constantes cinéticas, inmovilización enzimática, reactores enzimáticos de mezcla completa, reactores enzimáticos de flujo pistón, comparación de diferentes tipos de reactores enzimáticos, reactores con enzimas inmovilizadas.

Computación práctica para biólogos. Linux, Unix, introducción a la manipulación de textos, expresiones regulares, líneas de comandos, componentes de la programación, programación en Python, programación en R, lectura, escritura y unión de archivos.

Introducción a la bioinformática. Bases de datos de secuencias nucleotídicas y de aminoácidos, análisis filogenético de datos, análisis y anotación de genomas, predicción de genes, genómica comparativa, reconstrucción de vías metabólicas, herramientas computacionales para el análisis de expresión, agrupación jerárquica, Pearl.

Fundamentos de la estadística. Probabilidades, variables aleatorias múltiples, distribuciones, muestreo aleatorio,

estimadores de máxima verosimilitud, estimadores de Bayes, pruebas de hipótesis, valores p, análisis de la varianza, modelos de regresión, ANOVA, programación dinámica y modelo de oculto de Markov.

Procesos de separación I. Ruptura de células y extracción, filtración, centrifugación, separación con membranas.

Procesos de separación II. Cromatografía y electroforesis.

Análisis estadístico con R. Introducción, lenguaje de programación R, graficando datos, álgebra lineal, distribución normal multivariada, modelo lineal general, regresión lineal multivariada, análisis de componentes principales, análisis de clustering", correlaciones, canónicas.

Propiedad intelectual. Las figuras de protección intelectual de desarrollos tecnológicos, la transferencia de tecnología y la propuesta de compañías satélites (Spin-offs).

Gestión de empresas. El curso tiene como objetivo ubicar al estudiante en el contexto de los negocios de la biotecnología y bioinformática.

Requisitos de permanencia

Mantener un promedio mínimo de 8 durante el programa de estudios.

Cumplir con el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.

Cumplir con el Reglamento del Programa del Departamento

Requisitos para la obtención de grado

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de Biotecnología, el alumno deberá:

1. Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Servicios Escolares.
2. Haber cumplido y acreditado el programa individual de estudios asignado (opción 1, o alternativamente, opción 2 de estudios).
3. Haber cumplido y acreditado el curso de Citación y Plagio.
4. Haber desarrollado su tesis de acuerdo a los lineamientos indicados por su Comité Tutorial.
5. Presentar en forma escrita el trabajo experimental de tesis liberado por su Comité tutorial.
6. Tener promedio mínimo de 8.
7. Presentar y aprobar por unanimidad el examen de grado, que consistirá en la presentación y defensa pública del trabajo realizado en la que el sustentante contestará las preguntas del jurado sobre el trabajo de tesis realizado y conocimientos generales del campo, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Procedimientos.
8. Cumplir satisfactoriamente los requerimientos establecidos en el Reglamento y Manual de Procedimientos del Departamento, y en el Reglamento General del Cinvestav.

Doctorado

El Programa de Doctorado fue creado en 1992. Desde entonces, hemos formado aproximadamente 232 Doctores en Ciencias.

El Programa de Doctorado tiene una duración de 4 años, estructurados en 12 cuatrimestres.

A partir del año 2019 el programa cuenta con dos opciones de estudio, Opción 1 Especialidad de Biotecnología y Bioingeniería, y Opción 2 Especialidad de Biotecnología y Bioinformática (en operación a partir de septiembre de 2019).

Para ingresar al Doctorado durante el primer (Enero), segundo (Mayo) o tercer cuatrimestre (Septiembre) del año en curso, el interesado deberá presentar a más tardar el 31 de octubre, 28 de febrero o 28 de junio, respectivamente, su solicitud de admisión junto con la documentación completa pertinente. Los aspirantes externos deberán aprobar el examen de admisión que incluirá una presentación de su proyecto de maestría en un tiempo máximo de 40 minutos y una sesión de preguntas por el jurado de admisión.

Objetivo General. Formar recursos humanos de alto nivel con la capacidad de llevar a cabo, y de forma independiente, investigación de nivel internacional en el campo de la Biotecnología y de la Bioingeniería. Se asume que la formación sólida de nuestros egresados y el enfoque multidisciplinario de la Biotecnología, permitirá a nuestros egresados integrarse fácilmente a grupos de investigación existentes, o de crear el suyo propio. Asimismo, la formación académica y científica de nuestros egresados los habilita para generar recursos humanos de alto nivel, así como para el desarrollo de nuevas tecnología, tanto en la iniciativa privada como en el sector público.

Objetivos Particulares: 1. Formar recursos humanos altamente calificados, que contribuyan a cubrir las necesidades de docencia e investigación básica y aplicada, en instituciones de educación superior e industrias biotecnológicas. 2. Formar recursos humanos con actitud abierta y crítica, que les permita participar en proyectos de carácter multidisciplinario en beneficio de los sectores académico, social e industrial. 3. Formar recursos humanos con actitud competitiva y colaborativa que la formación de grupos de trabajo de tipo multidisciplinario a nivel interinstitucional. Se asume que este tipo de trabajo contribuirá a la solución de problemas de interés nacional de manera más eficiente y efectiva.

Requisitos de admisión

El Proceso de admisión al programa de doctorado cuenta con 2 etapas:

- (i) entrega de la documentación requerida en la segunda semana de los meses de Octubre, Febrero, o Junio, para ingresar en el primer (enero), segundo (mayo) o tercer cuatrimestre (septiembre) del año en curso respectivamente, y
- (ii) presentación de un examen de admisión.

La Comisión Académica examinará la documentación presentada y confirmará que el director o los codirectores seleccionados por el candidato tengan la posibilidad de recibir estudiantes. En su caso, recomendará que el candidato presente el examen de admisión y continúe con el proceso de admisión. En caso de aprobarse la presentación del examen de admisión, se nombrará jurado. El candidato debe presentar el examen a la brevedad posible. El examen de admisión al doctorado se llevará a cabo a puerta cerrada ante un jurado constituido por 3 a 5 investigadores.

El examen de admisión al doctorado incluirá una presentación del proyecto de maestría del candidato en un tiempo máximo de 40 minutos y una sesión de preguntas. El Jurado evaluará las capacidades intelectuales del candidato, tales como su capacidad para elaborar una hipótesis, desarrollar un marco de referencias, su capacidad para concebir, planear y desarrollar un trabajo experimental, su capacidad para comunicarse verbalmente en su idioma y en inglés, su capacidad para hacer análisis críticos así como sus aptitudes inquisitivas. El jurado después de una deliberación a

puerta cerrada, emitirá una recomendación por consenso, la cual quedará asentada en el formato de evaluación correspondiente. En caso de una recomendación favorable, el Coordinador Académico presentará el caso ante el Colegio de Profesores para avalar la admisión.

Una vez obtenido el aval del Colegio, la decisión será inapelable y el Coordinador Académico informará por escrito al candidato su admisión.

Una vez admitido al Programa de Doctorado, el estudiante con la supervisión de su director o codirectores, elaborará el proyecto de investigación definitivo y propondrá un Comité Tutorial en un plazo máximo de 1 mes después de haber presentado el examen de admisión.

Los requisitos de admisión para el Doctorado son:

1. Contar con los antecedentes académicos de la Maestría en Ciencias con especialidad en ingeniería química, biología, biotecnología y otras afines.
2. Tener un promedio mínimo de 8 o equivalente.
3. Título o Acta de Examen de la Maestría.
4. Presentar y aprobar el proceso de admisión establecido por el Departamento.
5. Que la Comisión Académica haya recomendado su admisión al Programa y el Colegio de Profesores avale dicha recomendación.
6. Entregar a la Coordinación Académica la siguiente documentación:
 - Dos copias del diploma de maestría o acta de examen de grado obtenido en un área afín.
 - Dos copias de certificado total de estudios de la maestría o comprobante de promedio (mínimo de 8 o equivalente).
 - Dos copias del Título y Certificado total de estudios profesionales.
 - Original y copia de una carta del candidato dirigida a la Comisión Académica Departamental describiendo las razones de la solicitud y el posible director o posibles codirectores de tesis.
 - Dos copias de un documento en el que se justifique y describa en forma breve y clara el tema de investigación propuesto.
 - *Currículum vitae* completo (2 ejemplares).
 - 1 fotografía tamaño infantil.

- Original y copia del formato de solicitud de admisión.
- Dos copias de constancias o certificados de otros estudios cursados y otras actividades.
- Dos copias del Acta de Nacimiento.
- Dos copias de la Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Original y copia de 2 cartas de recomendación de profesores o investigadores con el grado de Doctor en Ciencias.
- Dos copias de una constancia de TOEFL con un puntaje mínimo de 450.

Cursos del programa

El Programa de Doctorado tiene una duración de 4 años, estructurados en 12 cuatrimestres.

Los estudiantes de Doctorado de la Opción 1, Doctorado Tradicional, deben cursar el Seminario de Investigación, con 40 créditos por cuatrimestre, y Seminario Departamental, con 2 créditos, por cuatrimestre. El total de créditos a cubrir para el doctorado es de 378.

Los estudiantes de Doctorado de la Opción 2, Doctorado en Bioinformática, deben cursar el Seminario de Proyecto, con 38 créditos por cuatrimestre, Seminario de Posgrado, con 2 créditos, por cuatrimestre, y Taller de Redacción de Artículos, con 2 créditos, por cuatrimestre. El total de créditos a cubrir para el doctorado es de 378.

Requisitos de permanencia

Mantener un promedio mínimo de 8 durante el programa de estudios.

Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Servicios Escolares.

Cumplir satisfactoriamente con los requisitos establecidos en el Reglamento General del Cinvestav, Reglamento Departamental y Manual de Procedimientos del Departamento.

Requisitos para la obtención de grado

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias en la especialidad de Biotecnología, el alumno deberá:

- Mantener un promedio mínimo de 8 durante el programa de estudios.

- Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Servicios Escolares.
- Cumplir satisfactoriamente con los requisitos establecidos en el Reglamento General del Cinvestav, Reglamento Departamental y Manual de Procedimientos del Departamento.
- Elaborar una tesis experimental de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Departamento.
- Haber cumplido y acreditado el programa individual de estudios asignado.
- Haber cumplido y acreditado el curso de Citación y Plagio.
- Entregar una constancia de no adeudo de la(s) Biblioteca(s) del Centro de la(s) cual(es) el estudiante haya sido usuario.
- Presentar y aprobar por unanimidad el examen de grado

El estudiante con el apoyo de su director o los codirectores, deberá entregar previamente a la Coordinación Académica los comprobantes siguientes:

- Aprobación escrita de su Comité Tutorial indicando que ha concluido el trabajo experimental y que el estudiante puede iniciar la redacción final de su tesis.
- Comprobante de haber publicado o tener aceptado para su publicación, por lo menos un artículo producto de su trabajo experimental de tesis, en una revista internacional indexada en el "Science Citation Index".
- Acta en la que los miembros del Comité tutorial manifiestan que están de acuerdo con el manuscrito final de tesis y que ya no habrá correcciones.
- Carta del director o del codirector miembro del Departamento, informando que el estudiante entregó la versión electrónica de su tesis, su cuaderno de protocolo, además de cualquier información adicional o material en su poder (equipo especial, reactivos etc.).
- Que el director de tesis solicite el examen de grado por escrito al Coordinador Académico por lo menos 15 días hábiles, antes de la fecha prevista para el examen respectivo, informando de la composición del jurado del examen. En caso de que un miembro del jurado del examen no pertenezca al Comité Tutorial, su presencia deberá ser ampliamente justificada y deberá tener por lo menos el grado académico que se va a otorgar.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alberto Ordaz, Eva Gil, Gabriel R. Hernández Martínez, Frédéric Thalasso, Susana Rincón and Alejandro Zepeda. Microrespirometric assessment of the metal-organic framework [Co-2(btec)(bipy)(DMF)(2)](n) ("MOF-Co") to prevent inhibition by arsenic in activated sludge. *Environmental science-water research* 6(4): 1153-1162: 2020. ISSN 2053-1400. DOI: 10.1039/c9ew00967a.

Araceli Flores Sánchez, Arthi Rathinasabapathy, Ma. del Rocío López Cuéllar, Berenice Vergara Pórras and Fermín Pérez Guevara. Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from vegetable oil under the co-expression of fadE and phaJ genes in *Cupriavidus necator*. *International Journal of Biological Macromolecules* 164: 1600-1607: 2020. DOI:10.116/j.ijbiomac.2020.07.275.

B. Montañez Barragán, J. L. Sanz Martín, P. Gutiérrez Macías, A. Morato Cerro, R. Rodríguez Vázquez and B.E. Barragán Huerta. Azo dyes decolorization under high alkalinity and salinity conditions by *Halomonas* sp. in

batch and packed bed reactor. *Extremophiles* 24(2): 239-247: 2020. ISSN 1431-0651. DOI: 10.1007/s00792-019-01149-w

Claudia L. Ibarra Sánchez, Laurette Prince, José L. Aguirre Noyola, Karla E. Sánchez Cerda, Yendi E. Navarro Noya, Marco Luna Guido, Eloy Conde Barajas, Luc Dendooven and Elizabeth Selene Gómez Acata. The microbial community in an alkaline saline sediment of a former maar lake bed. *Journal of soils and sediments* 20(1): 542-555: 2020. ISSN 1439-0108. DOI: 10.1007/s11368-019-02371-x

Dulce J. Hernández Melchor, Beni Camacho Pérez, Elvira Ríos Leal, Jesús Alarcón Bonilla and Pablo A. López Pérez. Modelling and multi-objective optimization for simulation of hydrogen production using a photosynthetic consortium. *International journal of chemical reactor engineering* 18(7): 2020. ISSN 2194-5748. Número de artículo: 20200019 DOI: 10.1515/ijcre-2020-0019.

Eric Dumonteil, Claudia Herrera, Weihong Tu, Kelly Goff, Marissa Fahlberg, Erin Haupt, Amitinder Kaur, Preston A. Marx, Ortega López Jaime, Peter J. Hotez and María Elena Bottazzi. Safety and immunogenicity of a recombinant vaccine against *Trypanosoma cruzi* in Rhesus

macaques. *Vaccine* 38(29): 4584-4591: 2020. ISSN 0264-410. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.05.010.

Frédéric Thalasso, Armando Sepúlveda Jáuregui, Laure Gandois, Karla Martínez Cruz, Óscar Gerardo Nieto, María S. Astorga España, Román Teisserenc, Céline Lavergne, Nikita Tananaev, Maialen Barret and Léa Cabrol. Sub-oxycline methane oxidation can fully uptake CH₄ produced in sediments: case study of a lake in Siberia. *Scientific reports* 10(1): 2020. ISSN 2045-2322. DOI: 10.1038/s41598-020-60394-8

G. Quijano, M. Franco Morgado, M.S. Córdova Aguilar, E. Galindo and F. Thalasso. Oxygen transfer in a three-phase bubble column using solid polymers as mass transfer vectors. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 19(1): 483-494: 2020. ISSN 1665-2738. DOI: 10.24275/rmiq/Proc1486.

Guadalupe Hernández Piedra, Violeta Ruiz Carrera, Alberto J Sánchez, Alfonso Azpeitia Morales and Graciano Calva Calva. Induction of Hairy Roots on Somatic Embryos of Rhizocloned from *Typha domingensis* Seedlings. *Plants* 9(12): 1679: 2020. Doi:10.3390/plants9121679.

Gurusamy Kutralam Murniasamy and Fermín Pérez

Guevara. Evolutionary relationships between the transcriptional repressors of the polyhydroxyalkanoate reserve storage system in prokaryotes: Conserved but phylogenetically heterogeneous. - *Gene* - 735(144397): 2020. ISSN 0378-1119. DOI: 10.1016/j.gene.2020.144397.

Gurusamy Kutralam Munniasamy, Fermín Pérez Guevara, I. Elizalde Martínez and V.C. Shruti. Branded milks - Are they immune from microplastics contamination?. *Science of the total environment* 714(136823): 2020. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.136823.

Gurusamy Kutralam Munniasamy, Fermín Pérez Guevara, I. Elizalde Martínez and V.C. Shruti. Review of current trends, advances and analytical challenges for microplastics contamination in Latin America. *Environmental pollution* 267: 2020. ISSN 0269-7491. Doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115463.

Gurusamy Kutralam Narayanasamy, Fermín Pérez Guevara, I. Elizalde Martínez and V.C. Shruti. An overview of recent advances in micro/nano beads and microfibers research: Critical assessment and promoting the less known. *Science of the total environment* 740(139991): 2020. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139991.

Gurusamy Kutralam Narayanasamy, Fermín Pérez Guevara, Priyadarsi D. Roy, I. Elizalde Martínez and V.C. Shruti. Impacts of the COVID-19 lockdown on air quality and its association with human mortality trends in megapolis Mexico City. *Air Quality, Atmosphere* : 1-10: 2020. ISSN 1873-9318. DOI: 10.1007/s11869-020-00960-1

Ilse Yazmín Arciniega Carrreón, María Guadalupe Ramírez Sotelo, Ana C. Ramos Valdivia, Carlos Edmundo Salas, Arturo Ortega and Carmen Oliver Salvador. Metabolites in cultured cells of *Ibervillea sonorae* (S. Watson) Greene display increased hypoglycemic activity compared to that seen in plant roots. *Horticulture environment and biotechnology* 61(6): 1039-1049: 2020. ISSN 2211-3452. DOI: 10.1007/s13580-020-00281-3

J.C. Figueroa Estrada, M. I. Neria González, R. Rodríguez Vázquez, E.N. Tec Caamal and R. Aguilar López. Controlling a continuous stirred tank reactor for zinc leaching. *Minerals engineering* 157(106549): 2020. ISSN 0892-6875. DOI: 10.1016/j.mineng.2020.106549.

J.C. Figueroa Estrada, R. Aguilar López, R. Rodríguez Vázquez and M. I. Neria González. Bioleaching for the extraction of metals from sulfide ores using a new chemolithoautotrophic bacterium. *Hydrometallurgy*

197(105445): 1-12: 2020. ISSN 0304-386. DOI: 10.1016/j.hydromet.2020.105445.

Juana Lira Pérez, Refugio Rodríguez Vázquez and Wilberth Chan Cupul. Effect of fungal co-cultures on ligninolytic enzyme activities, H₂O₂ production, and orange G discoloration. *Preparative biochemistry* 50(6): 607-618: 2020. ISSN 1082-6068. DOI: 10.1080/10826068.2020.1721534.

Karina Enríquez Navarro, Angélica Maldonado Rodríguez, Othón Rojas Montes, Rocío Torres Ibarra, Leticia Bucio Ortiz, Miguel A. De la Cruz, Jesús Torres Flores, Beatriz Xoconostle Cázares and Rosalía Lira. Identification of mutations in the S gene of hepatitis B virus in HIV positive Mexican patients with occult hepatitis B virus infection. *Annals of hepatology* 19(5): 507-515: 2020. ISSN 1665-2681. DOI: 10.1016/j.aohep.2020.06.002.

L. Flores López, O. Morales Galván, A. Cando Narváez, J. Barreto Turiján, B. Xoconostle Cázares and E. Castro Cassagnon. First Report of *Xanthomonas phaseoli* pv. *dieffenbachiae* Causing Bacterial Leaf Blight on *Anthurium andreanum* in Mexico. *Plant disease* 104(4): 1252-1252: 2020. ISSN 0191-2917. DOI: 10.1094/PDIS-10-19-2246-PDN.

L.S. Vélez Pérez, J. Ramírez Nava, G. Hernández Flores, O. Talavera Mendoza, C.

Escamilla Alvarado, HM Poggi Varaldo, O. Solorza Feria and J.A. López Díaz. Industrial acid mine drainage and municipal wastewater co-treatment by dual-chamber microbial fuel cells. *International journal of hydrogen energy* 45(26): 13757-13766: 2020. ISSN 0360-3199. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2019.12.037.

Laurette Prince, Nele Verhulst, Bram Govaerts, Yendi E. Navarro Noya and Luc Dendooven. Wet or dry sowing had a larger effect on the soil bacterial community composition than tillage practices in an arid irrigated agro-ecosystem. *Journal of soils and sediments* 20(9): 3316-3329: 2020. ISSN 1439-0108. DOI: 10.1007/s11368-020-02626-y

Léa Cabrol, Frédéric Thalasso, Laure Gandois, Armando Sepúlveda Jáuregui, Karla Martínez Cruz, Roman Teisserenc, Nikita Tananaev, Alexander Tveit, Mette M. Svenning and Maialen Barret. Anaerobic oxidation of methane and associated microbiome in anoxic water of Northwestern Siberian lakes. *Science of the total environment* 736(139588): 2020. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139588.

Leticia Romero Cedillo, Héctor M. Poggi Varaldo, Jaime Santoyo Salazar, Carlos Escamilla Alvarado, Yasuhiro Matsumoto Kuwuabara, M. Teresa Ponce Noyola, Luz Bretón

Deval and Miguel García Rocha. Biological synthesis of iron nanoparticles using hydrolysates from a waste-based biorefinery. *Environmental science and pollution research* 27(23): 28649-28669: 2020. ISSN 0944-1344. DOI: 10.1007/s11356-020-08729-w

Ligia C. Muñoz Arenas, Carmine Fusaro, Mario Hernández Guzmán, Luc Dendooven, Arturo Estrada Torres and Yendi E. Navarro Noya. Soil microbial diversity drops with land-use change in a high mountain temperate forest: a metagenomics survey. *Environmental microbiology reports* 12(2): 185-194: 2020. ISSN 1758-2229. DOI: 10.1111/1758-2229.12822.

Luis Alberto Rivera Rivas, Sebastián Lorenzo Benito, Diana Belén Sánchez Rodríguez, Jesús FT Miranda Ozuna, Esly Alejandra Euceda Padilla, Jaime Ortega López, Bibiana Chávez Munguía, Anel Lagunés Guillén, Beatriz Velázquez Valassi, Lidia Jasso Villazul and Rossana Arroyo. The effect of iron on *Trichomonas vaginalis* TvCP2: a cysteine proteinase found in vaginal secretions of trichomoniasis patients. *Parasitology* 147(7): 760-774: 2020. ISSN 0031-1820. DOI: 10.1017/S0031182020000438

Melissa Esther Morales Tovar, Emma Gloria Ramos Ramírez and Juan Alfredo

Salazar Montoya. Modeling and optimization of the parameters affecting extraction of the chan seed mucilage (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit) by mechanical agitation (MA) and ultrasound-assisted extraction (UAE) in a multiple variables system. *Food and bioproducts processing* 120: 166-178: 2020. ISSN 0960-3085. DOI: 10.1016/j.fbp.2020.01.009.

Nina Montoya Ciriaco, Selene Gómez Acata, Ligia Catalina Muñoz Arenas, Luc Dendooven, Arturo Estrada Torres, Aníbal H. Díaz de la Vega Pérez and Yendi E. Navarro Noya. Dietary effects on gut microbiota of the mesquite lizard *Sceloporus grammicus* (Wiegmann, 1828) across different altitudes. *Microbiome* 8(1): 2020. ISSN 2049-2618. DOI: 10.1186/s40168-020-0783-6.

Pablo Gortares Maroyoqui, Ruth Gabriela Ulloa Mercado, Nidia Josefina Ríos Vázquez, Luz Bretón Deval, Hervé Macarie, Héctor Mario Poggi Varaldo and Isabel Sastre Conde. Advances in environmental biotechnology and engineering 2018. *Environmental science and pollution research* 27(23): 28463-28468: 2020. ISSN 0944-1344. DOI: 10.1007/s11356-020-09377-w

Raúl Balam Martínez Pérez, Jorge Alberto Rodríguez, Luis A. Cira Chávez, Luc Dendooven, Gustavo Viniegra González and Isabel Estrada Alvarado. Exoenzyme-producing halophilic bac-

teria from the former Lake Texcoco: identification and production of n-butyl oleate and bioactive peptides. *Folia microbiologica* 65(5): 835-847: 2020. ISSN 0015-5632. DOI: 10.1007/s12223-020-00794-5

Ricardo Aguilar López, Edgar N. Tec Caamal and M. Isabel Neria González. Observer-Based Control for Uncertain Nonlinear Systems Applied to Continuous Biochemical Reactors. *Mathematical problems in engineering* 2020(6417860): 2020. ISSN 1024-123. DOI: 10.1155/2020/6417860.

Sergio A. Medina Moreno, Laura Conde Báez, Angélica Jiménez González, Ricardo Aguilar López, Refugio Rodríguez Vázquez and Édgar N. Tec Caamal. Modelling hexadecane uptake strategies of a rhizospheric bacterial consortium under different hydrodynamic draft-tube airlift reactor conditions. *Biochemical engineering journal* 160(107611): 2020. ISSN 1369-703. DOI: 10.1016/j.bej.2020.107611.

V.C. Shruti, Fermín Pérez Guevara and Gurusamy Kutralam Muniasamy. Metro station free drinking water fountain- A potential "microplastics hotspot" for human consumption. *Environmental pollution* 261(114227): 2020. ISSN 0269-7491. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114227.

V.C. Shruti, Fermín Pérez Guevara, I. Elizalde Martínez and Gurusamy Kutra-

lam Muniasamy. First study of its kind on the microplastic contamination of soft drinks, cold tea and energy drinks-Future research and environmental considerations. *Science of the total environment* 726(138580): 2020. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138580.

V.C. Shruti, Fermín Pérez Guevara, Priyadarsi D. Roy, I. Elizalde Martínez and Gurusamy Kutralam Narayanasamy. Identification and characterization of single use oxo/biodegradable plastics from Mexico City, Mexico: Is the advertised labeling useful?. *Science of the total environment* 739(140358): 2020. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140358.

Valentín Pérez Hernández, Mario Hernández Guzmán, Nancy Serrano Silva, Marco Luna Guido, Yendi Ebenezzer Navarro Noya, Joaquín Adolfo Montes Molina and Luc Dendooven. Diversity of *amoA* genes in Extremely Saline Alkaline Soils of the Former Lake Texcoco. *Geomicrobiology journal* 37(9): 785-797: 2020. ISSN 0149-0451. DOI: 10.1080/01490451.2020.1779417.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Chong Santiago AJ, Mendoza Serna R, Caballero Díaz M, Valdez Castro L and Barrera Cortés J. Preparation

of Porous SiO₂-TiO₂-NiO Synthesized by the Sol-Gel Process and its Characterization. *Research* 13(2): 1390-1395: 2020. ISSN 2576-8840. DOI: 10.31031/RDMS.2019.12.000809.

Graciano Calva Calva, Octavio Gómez Guzmán, Citlali Guadalupe Carrillo García, José Manuel Carrión Jiménez, José Luis González Bucio, Joel Omar Yam Gamboa, Fernando Enrique Flores Murrieta y Jaime Dionisio Cuevas Domínguez. Análisis del contenido de aceite en muestras de lodos activados de tres plantas de tratamiento de aguas residuales de Chetumal, Quintana Roo /Analysis of the oil content in activated sludge samples from three wastewater treatment plants of Chetumal, Quintana Roo. *Revista CiBIyT, Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología* 15(43): 29-32: 2020. ISSN 1870056.

José Luis González Bucio, Graciano Calva Calva, Joel Omar Yam Gamboa, José Manuel Carrión Jiménez, Víctor Hugo Delgado Blas, Jaime Dionisio Cuevas Domínguez and José Luis González Rosado. Cuerpos de agua impactados por metales pesados al sur de Quintana Roo /Water bodies impacted by heavy metals at the south of Quintana Roo. *CiBIyT, Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología* 15(43): 235-238: 2020. ISSN 870056.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

2020 Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Hidalgo 2020-10-14 - 2020-10-16 Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo:

Emma Gloria Ramos Ramírez, María del Pilar Méndez Castrejón, Carlos García Pérez y Juan Alfredo Salazar Montoya. Semillas de guanábana (*Annona muricata* L.) como fuente no convencional para obtención de almidón nativo. Vol. 12 (7): p. 1718-1122. 1946-5351.

Mayte López Tapia, Emma Gloria Ramos Ramírez y Juan Alfredo Salazar Montoya. Estudio del comportamiento térmico de prebióticos utilizando calorimetría diferencial de barrido. Vol. 12 (7): p. 1139-1144. 1946-5351.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

2020 4to Congreso Nacional de Investigación Interdisciplinaria. 2020-10-28 - 2020-10-30 Ciudad de México:

Olivia Fernanda Sánchez Rodríguez, Sara Luz Vera García y Fernando José Esparza García. Aprovechamiento de biosólidos de una planta de tratamiento de aguas residuales para crecimiento de *zea mays*.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Fernando José Esparza García, Sara Luz Vera García y Adriana Vázquez Martínez. Contaminantes Emergentes. *Revista Avance y Perspectiva* 6(1): 7: 2020. ISSN 2448-5977.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

El siguiente trabajo fue presentado en el 2020 Simposio Ambiente y Bioenergía 2020 2020-09-17 - 2020-09-18 CDMX, México:

Ábrego García A., Poggi-Varaldo HM, Robles González V., Ríos Leal E., Ponce Noyola T., Calva Calva G., Estrada Bárcenas D. y Tapia R.J. Efecto de la lovastatina sobre la producción de metano ruminal: una revisión. p. 49.

Ábrego G.A., Poggi V.H.M., Robles G.V., Ríos L. E., Ponce N.T., Calva C.G., Mendoza V.A. y Estrada B.D. Mitigación *in vitro* de metano ruminal con lovastatina, monensina sódica y ácido bromoetano sulfónico. p. 48.

Hernández Piedra G., Ruiz Carrera V., Calva Calva G. y Sánchez A.J. Selección de líneas rizogénicas de *Typha* inducidas *in vitro* para tecnologías de aguas residuales. p. 41.

J.A. Rojas Alejo, Rivera Casado N. A., Pérez Vargas J., Gómez Guzmán O. y Calva Calva G. Uso de tres enmiendas orgánicas en la biorremediación de suelos impactados con residuos de la industria del aceite de palma. p. 44.

Ortiz León M., Rivera Casado N. A., Pérez Vargas J., Gómez Guzmán O. y Calva Calva G. Una mezcla biopesticida-fertilizante de capsaicina con productos de fermentación anaeróbica de estiércol de cerdo no mejora el crecimiento de plantas de jitomate. p. 43.

Pérez Vargas J., Flores Vázquez K., S.E. Viguera Carmona, Rivera Casado N. A., Gómez Guzmán O. and Calva Calva G. Biofertilization with nitrogen fixing bacteria to restore soils from agriculture fields contaminated by irrigation with the Atoyac river water. p. 42.

El siguiente trabajo fue presentado en el 2020 International Workshop of Extremophile Organisms: Preserving the Biodiversity, Cosmovision and Cultural Heritage of the Extreme Ecosystems and 2d Meeting of the Mexican Association of Extremophiles. 2020-10-27 - 2020-10-31 Oaxaca, Oax:

Hidalgo Lara M.E., López Ruiz B.A., Rendón Zabalza and Santiago Hernández J.A. Identification, purification and biochemical characterization of a novel thermophilic lipase from the thermophile fungus *Thielavia terrestris*.

López López A., Santiago Hernández J.A. and Hidalgo Lara M.E. Purification and biochemical characterization of Cel7A, a bifunctional cellulase-xylanase enzyme from the thermophile fungus *Thielavia terrestris*.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Ábrego G.A., Poggi V.H.M., Robles G.V., Ríos L. E., Ponce N.T., Calva C.G., Estrada B.D. y Tapia R.J. Efecto de la lovastatina sobre la producción de metano ruminal: una revisión. *Medio ambiente, bioenergías y sostenibilidad 2020* : 480-494: 2020.

Ábrego G.A., Poggi V.H.M., Robles G.V., Ríos L. E., Ponce N.T., Calva C.G., Mendoza V.A. y Estrada B.D. Mitigación *in vitro* de metano ruminal asociada a la lovastatina, monensina y ácido bromoetano sulfónico. *Medio ambiente, bioenergías y sostenibilidad 2020* : 495-502: 2020.

J.A. Rojas Alejo, Rivera Casado N. A., Pérez Vargas J., Gómez Guzmán O. y Calva Calva G. Uso de tres enmiendas orgánicas en la biorremediación de suelos impactados con residuos de la industria del aceite de palma. *Medio ambiente, bioenergías y sostenibilidad* : 434-445: 2020.

M. Ortiz León, Rivera Casado N. A., Pérez Vargas J., Gómez Guzmán O. y Calva Calva G. Una mezcla bioabono-lixiviado-fertilizante de fermento de estiércol de cerdo no mejora el crecimiento de plantas de jitomate. *Medio ambiente, bioenergías y sostenibilidad* : 409-418: 2020.

Melissa Esther Morales Tovar, Emma Gloria Ramos Ramírez and Juan Alfredo Salazar Montoya. Ultrasound-assisted extraction of mucilage of chan seeds (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit) optimized by response surface methodology. *Polymat Contributions* : 2020.

Pérez Vargas J., Flores Vázquez K., Viguera Carmona S.E., Rivera Casado N. A., Gómez Guzmán O. y Calva Calva G. Biofertilization with nitrogen fixing bacteria to restore soils from agriculture fields contaminated by irrigation with the Atoyac river water. *Medio ambiente, bioenergías y sostenibilidad* : 300-308: 2020.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

Pablo A. López Pérez, Ricardo Aguilar López and Ricardo Femat. Control in Bioprocessing: Modeling, Estimation, and the Use of Soft Sensors. John Wiley 2020, ISBN 9871119295990.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas. Nacionales.

Cynthia Ordaz Pichardo, Rossana Arroyo Verástegui, Jaime Ortega López, Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, José Luis Vique Sánchez, Luis Gabriel Brieba de Castro, Arturo Rojo Domínguez y Ponciano García Gutiérrez. Nueva composición para el tratamiento de la tricomoniasis. : 2020. En cotitularidad con UAM, IPN y Cinvestav-IPN. No. de expediente: MX/a/2016/013108. También se presentó como PCT/IB2016/056003 en la oficina Española de Patentes y Marcas (ISSA/ES)..

Rossana Arroyo Verástegui, Jaime Ortega López, Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, José Luis Vique Sánchez, Luis Gabriel Brieba de Castro, Arturo Rojo Domínguez y Ponciano García Gutiérrez. Uso de nuevas moléculas tricomonocidas. : 2020. En cotitularidad con UAM, IPN y Cinvestav-IPN. No. de expediente: MX/a/2016/013109. También se presentó como PCT/IB2016/056002 en la oficina Española de Patentes y Marcas (ISSA/ES)..

Rossana Arroyo Verástegui, Jaime Ortega López, Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, José Luis Vique Sánchez, Luis Gabriel Brieba de Castro, Arturo Rojo Domínguez y Pon-

ciano García Gutiérrez. Uso de moléculas tricomonocidas. : 2020. En cotitularidad con UAM, IPN y Cinvestav-IPN. No. de expediente: MX/a/2016/013111. También se presentó como PCT/IB2016/056001 en la oficina Española de Patentes y Marcas (ISSA/ES).

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Jaime Ortega López, Claudia Ivonne Flores Pucheta

y María Elena Bottazzi.

Vacunas innovadoras en México, Avances y retos para el desarrollo de una vacuna terapéutica contra la enfermedad de Chagas. *Biotecnología en Movimiento* (20): 11-15: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Catherine Giselle Mar Pineda. "Remediación de suelos contaminados con lindano, utilizando un sistema bioelectroquímico". Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Mario Poggi Varaldo. 2020-02-05.

Sara Abaunza Alvarado. "Efecto del número de cámaras sobre el desempeño de una *CESIM* productora de ácido succínico". Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Mario Poggi Varaldo. 2020-02-28.

Jessica Denisse Valle García. "Evaluación del efecto de nanopartículas metálicas de hematita (α -Fe₂O₃) y plata (Ag) en el crecimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.)." Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Luc Julien Jerome Dendooven. 2020-08-26.

Yeily Adriana Rangel Basto. "Evaluación de la producción de astaxantina por *Xanthophyllomyces dendrorhous* a partir de sacrificados de bagazo de caña." Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dra. María Teresa Ponce Noyola. 2020-09-14.

Janeth Guadalupe García Hernández. "Determinación de los parámetros de efectividad en gránulos aerobios por respirometría *in situ*." Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Frédéric Thalasso. 2020-10-20.

Silvia Estéfani Mendoza León. "Medición de la emisión de metano en una planta de tratamiento de agua residual de lodos activados." Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Frédéric Thalasso. 2020-10-22.

Nayelli Saraib Escobar Flores. "Efecto en la salinidad de los suelos chinamperos a partir de la aplicación de un inóculo fúngico y su evaluación como biofertilizante." Maestra en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dra. Refugio Rodríguez Vázquez. 2020-11-18.

Carlos Gabriel Sánchez Corona. "Expresión génica de lacasas del hongo termófilo *Thielavia terrestris* Co3Bag1 en presencia de cobre como inductor." Maestro en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dra. María Eugenia Hidalgo Lara. 2020-11-24.

Alejandro Lara Meléndez. "Construcción de un plásmido para la modificación genética de *Clavispora lusitaniae* para la fermentación de xilosa a etanol." Maestro en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dra. María Teresa Ponce Noyola. 2020-12-15.

DOCTORADO.

Laurette Shona Learita Prince. "Análisis del efecto de diferentes prácticas agrícolas sobre la población microbiana." Doctora en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Luc Julien Jerome Dendooven y Dra. Yendi Ebenezer Navarro Noya. 2020-09-30.

Melissa Esther Morales Tovar. "Extracción y caracterización reológica, térmica y estructural del mucílago del chan (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.)." Doctora en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Juan Alfredo Salazar Montoya. 2020-11-27.

Stephanie Elizabeth Hereira Pachecho. "Efecto de estrés hídrico sobre el crecimiento, las comunidades microbianas y contenido fenólico en cultivos de *Ricinus communis* L." Doctora en Ciencias en la especialidad de Biotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Luc Julien Jerome Dendooven y Dra. Yendi Ebenezer Navarro Noya. 2020-12-16.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

GRACIANO CALVA CALVA.

Reconocimiento por la mejor presentación del área Cambio Climático e Impactos Ambientales a Ábrego García A, Poggi-Varaldo, HM, Robles González IV, Ríos Leal E., Ponce Noyola T, Calva-Calva G, Estrada Bárcenas D, Tapia Ramírez J. Trabajo 002-SAB-2020: "Mitigación *in vitro* de metano ruminal con lovastatina, monensina sódica y ácido bromoetano sulfónico" Presentado en el Simposio "Ambiente y Bioenergía 2020" desarrollado virtualmente, los días 17 y 18 de septiembre del 2020. Libro de resúmenes: Simposio Ambiente y Bioenergía 2020. | Reconocimiento por la mejor presentación del área Remediación de Suelos, Aguas y Sedimentos II y III. Hernández-Piedra, G., Ruiz-Carrera, V., Calva-Calva, G.,

Sánchez, A. J. Trabajo 059-SAB-2020: "Selección de líneas rizogénicas de *Typha* inducidas *in vitro* para tecnologías de aguas residuales" Presentado en el Simposio "Ambiente y Bioenergía 2020" desarrollado virtualmente, los días 17 y 18 de septiembre del 2020. Libro de resúmenes: Simposio Ambiente y Bioenergía 2020.

JAIME ORTEGA LÓPEZ.

Participante en la "Iniciativa del Instituto Carlos Slim de la Salud para la producción de vacunas contra enfermedades de la pobreza" ("Slim Initiative for Neglected Tropical Vaccine Development"). Este es un proyecto multinacional, interinstitucional e interdisciplinario bajo la dirección del Dr. Peter Hotez y la Dra María Elena Bottazzi (Baylor College of Medicine y Texas Children Hospital Center for Vaccine Development), Centro de Investigaciones región. Iniciado en febrero del 2011, la primera fase se ha concluido en 2015. En septiembre de 2015 La Fundación Carlos Slim para la Salud autorizó la segunda fase por tres años más (2015-2018) y se aprobó su tercera fase 2019-2021. La meta es desarrollar una vacuna terapéutica contra enfermedad de Chagas, y crear infraestructura básica en el Cinvestav para futuros estudios en el desarrollo de vacunas. | Invitado a coordinar el Simposio de Biotecnología Farmacéutica. LIII Congreso Nacional y VIII Internacional de Ciencias Farmacéuticas 2020. 10 de noviembre de 2020. | Invitado a impartir la Conferencia "El desarrollo de vacunas en tiempos de covid-19" en SIQ2020-Saber Ingeniería Química. "Ingenieros Químicos trabajando por el mundo" CUCEI-UdeG. 23 de octubre de 2020. | Invitado a impartir la Conferencia "La Pandemia COVID-19 y su impacto en el Desarrollo de Vacunas contra Enfermedades Desatendidas" en Encuentro Biotec 2020. Tecnológico de Monterrey- Unidad La Laguna. 12 de noviembre de 2020. | Invitado a impartir la Conferencia "La producción de antígenos en el desarrollo de una vacuna contra la enfermedad de Chagas". Semana Cultural de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. 8 de octubre de 2020. | Invitado a impartir la Conferencia "La vacuna contra la enfermedad de Chagas, una estrategia para atender enfermedades olvidadas" en la Semana de la Biotecnología en la Asociación Farmacéutica Mexicana. 5 de agosto de 2020. | Participación en el Foro "Biotecnología: Impactos futuros para el país". Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados. 5 de noviembre de 2020. | Presidente de la SMBB. (Octubre2020-junio 2022). | Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería A.C. (SMBB) (Julio 2018-Septiembre 2020).

ANA CARMELA RAMOS VALDIVIA.

Distinción SEP-PRODEP Ana Carmela Ramos Valdivia: Reconocimiento de Perfil deseable de profesor de tiempo completo (2018-2021) y apoyo equipo de experimentación: \$40,000 MN.

EMMA GLORIA RAMOS RAMÍREZ.

Miembro del Comité de Evaluadores del Fondecyt-Concytec, Perú, para la Convocatoria del concurso "Proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico", En la Fase 1 se evaluarán y seleccionarán las mejores notas conceptuales del 30 de septiembre al 08 de octubre. En la fase 2 se evaluarán y seleccionarán los proyectos en extenso del 07 al 15 de noviembre de 2020. Invitación Concytec-Perú: Peer Review, Proyectos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (Agr.). | Miembro del Comité de Evaluadores en el proceso de selección de las becas de la Convocatoria Conacyt Región Centro 2020, en áreas prioritarias de Ciudad de México, en el tema de Sustentabilidad Alimentaria. 4 de agosto de 2020. | Miembro del Comité de Pares Académicos de la evaluación de los programas académicos de posgrado que participan en la Convocatoria de Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, México, reunión presencial el 14 de octubre 2020. | Miembro del Comité del Fondecyt-Concytec, Perú, en la Convocatoria del concurso: "Proyectos Integrales" E063-2020-01-BM, que tiene como fin Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas como habilitadores de la recuperación económica y social, mediante la integración de equipamiento científico, recursos humanos y proyectos de investigación, del 15 al 19 de noviembre de 2020. | Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Nivel II. 1 enero 2018 al 31 diciembre 2021. | Participante en la Conferencia virtual FINUT 2020, del 11 al 13 de octubre del 2020, organizado por la Federación Iberoamericana de Nutrición, efectuada en CDMX, México. | Revisor invitado de la revista *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, editada por la Universidad Autónoma Chapingo y perteneciente al Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del Conacyt, para fungir como Árbitro de la contribución clave: r.inagbi.2020.10.075 "Comparative study of the physicochemical properties of chayote root starch against those of commercial starches".

REFUGIO RODRÍGUEZ VÁZQUEZ.

Conferencia, Mujeres en la Ciencia, en el marco del XX aniversario del IPICYT-División de Ciencias IPICYT, San Luis Potosí, 10 de marzo de 2020.

JUAN ALFREDO SALAZAR MONTOYA.

Formó parte del Grupo Evaluador de Becas y Vocal en la reunión de firma de acta dictamen en la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación. Dirección General de Ciencia, Tecnología y Transferencia de Conocimiento en la "Convocatoria Conacyt Regional Centro 2020 Becas al extranjero. Ciudad de México, 13 de agosto 2020. | Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Nivel II. 1 enero 2018 al 31 diciembre 2021. | Revisor invitado de la revista *Journal of Microencapsulation* del artículo

TMNC-2019-RA-0323 "Probiotics as era in clinical practice" Febrero del 2020. | Revisor invitado de la revista *Journal of the Science of the Food and Agriculture* del artículo ID: JSFA-20-3126.R1 "Effect of ultrasonic pretreatment monitored by real-time online technologies on dried preparation time and yield during extraction process of okra pectin" diciembre 2020. | Revisor invitado de *Tip*, Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Departamento de Publicaciones, UNAM. Artículo "Evaluación de las propiedades químicas y funcionales, actividad antioxidante y cuantificación de flavonoides de la pulpa de yaca liofilizada (*Artocarpus heterophyllus*)" 11 mayo 2020.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSEFINA BARRERA CORTÉS.

Miembro del cuadro editorial de la revista AEM desde hace 6 años.

GRACIANO CALVA CALVA.

Foncyt. Ministerio de Ciencia, tecnología e Innovación Productiva, Argentina. Comisión de Ciencias Biológicas de Células y Moléculas CBMC de Foncyt 2019. Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT). Agencia Nacional de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (ANPIDTYI). Convocatoria Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) 2019. Proyecto PICT-2019-0732 | Revista *Chapingo* Serie Ciencias Forestales y del Ambiente MS_10.5154rrchscfa2020.05.034_Germinación y desarrollo inicial de Castilla elastica Cerv. Germination and initial development of Castilla elastica Cerv. MS_10.5154rrchscfa2020.04.030_Clasificación de suelos para la cordillera costera chilena. Implicancias para el manejo de suelos degradados en cuencas mediterráneas. | Revista Internacional de Contaminación Ambiental MS_53718-159848-2-RV. Efecto de la biorremediación en un suelo impactado por un crudo extra pesado (10 °API) MS:_53535_ remediación de un suelo contaminado con petróleo empleando extractos de *Sapindus saponaria* como bioestimulantes. | Revista *Nova Scientia* MS_2283-8934-1-RV_Expression of gene involved in the response to abiotic factors in *Capsicum annuum*. | *TIP* Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas MS: Estudio fisiológico y fisicoquímico de los frutos de guámara (*Bromelia pinguin*) y cocuixtle (*Bromelia karatas*), así como el efecto antibacteriano de sus proteasas prepurificadas

JAIME ORTEGA LÓPEZ.

Comité Editorial de la *Revista Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería* de la SMBB. ISSN 0188-4786. | Evaluación de Proyectos

de la Convocatoria de Investigación Científica para la Consolidación de los Grupos de Investigación y los Estudios Avanzados UAEM 2021. Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados (SIEA) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). | Evaluaciones en el Conacyt, Informes Técnicos Finales de la Convocatoria de Problemas Nacionales 2015, Informe técnico final Fondo Investigación Científica Básica 2014 Convocatoria CB-2014-0, Ciencia de Frontera 2019. | Revisor *ad hoc* de The Protein Journal (USA), Frontiers, Acta Tropica, International Journal of Biological Macromolecules.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Implementación de una energía termosolar, fotovoltaica y energía catalítica para la remoción de metales pesados: Diseño de la planta piloto sustentable

Responsable: Dra. Refugio Rodríguez Vázquez

Participantes: M.C. Emanuel Ruelas

Fuente de financiamiento: Sener/Conacyt

Proyecto: Carbon cycling in mangrove ecosystems

Responsable: Dr. Frédéric Thalasso Siret

Participantes: Sunitha Pangala (Open University)

Fuente de financiamiento: The Royal Society (UK)

Proyecto: Estudio del plegamiento de las proteínas TvLEGU-1 de *Trichomonas* vaginales y TSA-1 de *Trypanosoma cruzi*

Responsable: Dr. Jaime Ortega López

Participantes: Auxiliar de investigación Claudia Ivonne Flores Pucheta, José Luis Sánchez Vargas, Técnico María Eugenia Zúñiga Trejo. Posdoctores: Gerardo Reséndiz

Cardiel, Aurora Antonio Pérez. Estudiantes. María Guadalupe Flores Estrada, Julio César Arteaga Rodríguez, Yasmín Irene Rodríguez Gavaldón, Verónica del Socorro Aranda Chan, Diana Farfán.

Fuente de financiamiento: Fondos SEP-Cinvestav Solicitud 268

Proyecto: Paradoja del metano en lagos de latitudes boreales, tropicales y australes

Responsable: Dr. Frédéric Thalasso Siret

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: "Iniciativa Slim para el desarrollo de vacunas contra enfermedades desatendidas; Unidad para la expresión y purificación de antígenos recombinantes a una escala de 10 litros (10L) para el desarrollo de vacunas contra la enfermedad de Chagas". Tercera fase

Responsable: Dr. Jaime Ortega López

Participantes: Auxiliar de investigación Claudia Ivonne Flores Pucheta, José Luis Sánchez Vargas, Técnicos por

honorarios Octavio Montes Flores. Posdoctores: Gerardo Reséndiz Cardiel.

Fuente de financiamiento: Instituto Carlos Slim de la Salud (ICSS) a través del convenio con "Baylor-JOL".

Proyecto: Análisis transcripcional y caracterización funcional de genes relevantes en la biosíntesis de alcaloides oxindol monoterpénicos en las plantas medicinales *Uncaria tomentosa* y *Hamelia patens*

Responsable: Dra. Ana Carmela Ramos Valdivia

Participantes: Dr. Édgar Baldemar Sepúlveda García, Dr. Carlos Cerda García Rojas, Dr. Robert Verpoorte

Fuente de financiamiento: Conacyt-SEP Ciencia Básica

Proyecto: Métodos dinámicos para la determinación de las emisiones de metano en plantas de tratamiento de aguas residuales y rellenos sanitarios: variación espaciotemporal, distribución geográfica y acercamiento al modelo mexicano del biogás

Responsable: Dr. Frédéric Thalasso Siret

Fuente de financiamiento:
Semarnat-Conacyt

Proyecto: Estudio del replegamiento de proteínas recombinantes de *Trichomonas vaginalis* y de *Trypanosoma cruzi* asistido por peptidil-prolil isomerasas del propio microorganismo

Responsable: Dr. Jaime Ortega López

Participantes: Auxiliar de investigación Claudia Ivonne Flores Pucheta, José Luis Sánchez Vargas, Técnico María

Eugenia Zúñiga Trejo. Posdoctores: por contratar en el tercer año. Estudiantes. María Guadalupe Flores Estrada, Julio César Arteaga Rodríguez, Yasmín Irene Rodríguez Galvón, Verónica del Socorro Aranda Chan. Diana Farfán.

Fuente de financiamiento:
Conacyt

Proyecto: Infiriendo el papel funcional en el proceso de desintoxicación del microbioma intestinal núcleo de un descortezador que mata plán-

tulas de pinos, a través de un método de cultivo, genómica y metranscriptómica, acoplamiento molecular y expresión funcional.

Responsable: Dra. María Eugenia Hidalgo Lara

Participantes: Dra. Flor Nohemí Rivera Orduña, Dr. Gerardo Zúñiga Bermúdez y Dr. Luis Bernardo Flores Coterá

Fuente de financiamiento:
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Biosíntesis de nanopartículas de polímeros biodegradables mediante control de temperatura por *Saccharomyces cerevisiae*: recu-

peración sin solventes.

Responsable: Dr. Fermín Pérez Guevara

Participantes: Joel Alba Flores, Leobardo Ottmar Palma

Gallardo

Empresa/dependencia solicitante: Fordecyt-Pronaces

Tipo de proyecto: Investigación

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Jefatura del Departamento de Biotecnología y Bioingeniería

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55.57.47.33.11
52 + 55.57.47.33.12

Coordinación Académica del Departamento de Biotecnología y Bioingeniería

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55.57.47.33.14
52 + 55.57.47.38.00 Ext. 4316

<http://www.cinvestav.mx/>

biotecnología@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN

INTRODUCCIÓN

Computación se estableció en 1983 como una Sección del Departamento de Ingeniería Eléctrica, y desde entonces se abrió una opción en Computación dentro de la especialidad de Ingeniería Eléctrica. Sin embargo, fue hasta finales del año 2006 que se autorizó la creación del Departamento de Computación, separando también sus programas de maestría y doctorado de los del Departamento de Ingeniería Eléctrica. También desde 2006, tanto el programa de Maestría como el de Doctorado del Departamento de computación, se encuentran en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, clasificado como Consolidado.

Dado que los nuevos programas del Departamento de Computación tienen como antecedente los programas que se registraron dentro del Departamento de Ingeniería Eléctrica, para fines del recuento estadístico que se presentará a continuación, no haremos distinción alguna entre ellos.

En el Programa de Maestría se tuvo al primer graduado en febrero de 1986 y para finales de 2020, se han graduado 370 varones y 100 mujeres, los cuales han provenido de países como Argentina (2), Bolivia (1), Colombia (1), Cuba (6), Ecuador (1), El Salvador (2), EUA (1), India (1) y México (455). Algunos de ellos son en la actualidad investigadores en instituciones como el Cinvestav, el Instituto Mexicano del Petróleo, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico Autónomo de México, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, la Universidad Autónoma de Hidalgo, la Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad de Las Américas, la Universidad Juárez de Tabasco, la Universidad Michoacana, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Politécnica de Jalisco y la Universidad Politécnica de Puebla entre otras, y algunos otros trabajan en empresas como Microsoft (en Seattle, Washington, EUA), el Banco de México, Telmex y PEMEX, y otros han establecido sus propias empresas.

En este programa, se admiten anualmente alrededor de 30 estudiantes y se atienden un promedio de 70 estudiantes, contando a los de generaciones actuales y previas. Sus líneas de investigación son las siguientes:

- 1) Inteligencia Artificial
- 2) Teoría de la Computación
- 3) Sistemas de Cómputo
- 4) Sistemas de Información

El Programa de Maestría tiene como objetivo preparar especialistas en el área de computación que conozcan y sepan aplicar la teoría, las metodologías y las técnicas más modernas de la disciplina. Tiene una duración de dos años, organizados en cuatrimestres, e inicia en el cuatrimestre septiembre-diciembre de cada año.

En el Programa de Doctorado se tuvo al primer graduado en septiembre de 1989 y al fin del año 2018, se han graduado a 59 varones y 16 mujeres, los que han provenido de países como China (1), Cuba (3), Paquistán (2), EUA (1) Senegal (1) y México (76).

Los connacionales graduados de nuestro programa de doctorado, se desempeñan en instituciones como el Cinvestav, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico de Apizaco, la Universidad Autónoma de Hidalgo, la Universidad Veracruzana, y la Universidad Autónoma de Puebla entre otras, o bien han establecido sus propias empresas.

El Programa de Doctorado tiene como objetivo preparar especialistas con un conocimiento profundo y amplio de la disciplina computacional y con la capacidad de generar conocimiento en la misma. Tiene una duración promedio de tres años, y puede iniciar en cualquier cuatrimestre de cada año.

PERSONAL ACADÉMICO

GUILLERMO BENITO MORALES LUNA

Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias Matemáticas (1984) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Fundamentos matemáticos de computación, códigos y criptografía, inteligencia artificial.

Categoría en el SNI: Nivel I

gmorales@cs.cinvestav.mx

SONIA GUADALUPE MENDOZA CHAPA

Investigadora Cinvestav 3B y Coordinadora académica. Doctora en Informática (2006) Institut polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Sistemas Colaborativos, Cómputo Ubicuo

Categoría en el SNI: Nivel I

smendoza@cs.cinvestav.mx

JOSÉ MATÍAS ALVARADO MENTADO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Matemáticas (1998) Universitat Politècnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Teoría de Juegos y Toma de Decisiones, Robótica de robots con ruedas, Composición de Servicios Web.

Categoría en el SNI: Nivel I

matias@cs.cinvestav.mx

SERGIO VÍCTOR CHAPA VERGARA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Bases de datos, matemática computacional: matemáticas discretas, computación en mecánica cuántica y electromagnetismo, visualización y lenguajes visuales

Categoría en el SNI: Nivel I

schapa@cs.cinvestav.mx

CARLOS ARTEMIO COELLO COELLO

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias de la Computación (1996) Tulane University, Estados Unidos

Línea de investigación: Computación evolutiva, optimización con metaheurísticas.

Categoría en el SNI: Nivel III

ccoello@cs.cinvestav.mx

LUIS GERARDO DE LA FRAGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería Informática (1998) Universidad Autónoma de Madrid, España

Línea de investigación: Visión por computadora, Aplicación de algoritmos evolutivos, Manipulación de objetos deformables, Procesamiento digital de imágenes, Seguridad en redes de computadoras.

Categoría en el SNI: Nivel I

fraga@cs.cinvestav.mx

HUGO JAIR ESCALANTE BALDERAS

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias Computacionales (2010) Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

Línea de investigación: Aprendizaje computacional, Visión y Lenguaje

Categoría en el SNI: Nivel II

hugo.jair@cs.cinvestav.mx

CÉSAR HERNÁNDEZ CRUZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias Matemáticas (2011) Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Teoría de gráficas (algoritmos, teoría de gráficas estructural), complejidad computacional

Categoría en el SNI: Nivel II

cesar@cs.cinvestav.mx

JUAN CARLOS KU CAUICH

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias Matemáticas (2013) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Códigos y Criptografía

Categoría en el SNI: Candidato

jcku@cs.cinvestav.mx

MARÍA DOLORES LARA CUEVAS

Investigadora Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias de la Computación (2011) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Geometría combinatoria y computacional, análisis de algoritmos

Categoría en el SNI: S/SNI

XIAOOU LI

Investigadora Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias en Ingeniería Eléctrica (1995) Northeastern University, China

Línea de investigación: Sistema basado en conocimiento, Bases de datos activas, Redes neuronales, Aplicación de minería de datos.

Categoría en el SNI: Nivel II

lixo@cs.cinvestav.mx

CUAUHTÉMOC MANCILLAS LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias de la Computación (2012) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Criptografía y diseño digital

Categoría en el SNI: Nivel I

ANA MARÍA ANTONIA MARTÍNEZ ENRÍQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora Ingeniera en Informática (1985) Université Pierre et Marie CURIE, Francia

Línea de investigación: Inteligencia Artificial Distribuida, Trabajo cooperativo mediado por computadora, Prospección de datos, Procesamiento de Lenguaje Natural.

Categoría en el SNI: S/SNI

ammartin@cinvestav.mx

AMÍLCAR MENESES VIVEROS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias de Ingeniería Eléctrica (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Resolución numérica del problema de Sturm-Liouville, física computacional, programación paralela y visualización científica

Categoría en el SNI: Candidato

ameneses@cs.cinvestav.mx

BRISBANE OVILLA MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 2B. Doctor en Ciencias de la Computación

(2015) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Seguridad Informática, Hardware Reconfigurable

Categoría en el SNI: S/SNI

brisbane@cinvestav.mx

JOSÉ GUADALUPE RODRÍGUEZ GARCÍA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en informática (2005) Université Toulouse III - Paul Sabatier, Francia

Línea de investigación: Sistemas distribuidos, calidad de servicio, Programación concurrente, Cómputo inalámbrico y ubicuo.

Categoría en el SNI: S/SNI

rodriguez@cs.cinvestav.mx

FRANCISCO JOSÉ RAMBÓ RODRÍGUEZ HENRÍQUEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2000) Oregon State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Criptografía, matemática de campos finitos, aritmética computacional.

Categoría en el SNI: Nivel III

francisco@cs.cinvestav.mx

OLIVER STEFFEN SCHÜTZE

Investigador Cinvestav 3D. Doctor in Natural Sciences (2004) Universität Paderborn, Alemania

Línea de investigación: Optimización numérica, métodos numéricos, optimización multiobjetivo.

Categoría en el SNI: Nivel II

schuetze@cs.cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

YAO LI

Procedencia: Northeastern University

Motivo de la visita: Estancia de investigación, cuarto año de doctorado

Periodo de la estancia: 2019-11-01 a 2020-10-31

Investigador anfitrión: Xiaoou Li

RENATO ARROYO DUARTE

Procedencia: Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería Universidad de Guadalajara

Motivo de la visita: Investigación sobre modelado y simulación de metástasis en cáncer y reacción del sistema inmune

Periodo de la estancia: 2020-01-17 a 2020-02-21

Fuente de financiamiento: Proyecto A1-S-20037 Ciencia Básica Conacyt

Investigador anfitrión: José Matías Alvarado Mentado

DANIELA FLORES SILVA

Procedencia: Universidad Tecnológica de la Mixteca

Motivo de la visita: Desarrollo de programas en NetLogo para simular el crecimiento del cáncer y la respuesta del sistema inmune. Modalidad virtual por pandemia covid 19

Periodo de la estancia: 2020-04-01 a 2020-07-30

Fuente de financiamiento: Proyecto A1-S-20037 Ciencia Básica Conacyt

Investigador anfitrión: José Matías Alvarado Mentado

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

El programa de maestría tiene como objetivo preparar especialistas en el área de computación que conozcan y sepan aplicar la teoría, las metodologías y las técnicas más modernas de la disciplina. Tiene una duración de 2 años organizados en cuatrimestres, e inicia en el cuatrimestre septiembre-diciembre de cada año. Durante los primeros tres cuatrimestres el estudiante toma en promedio 4 cursos por cuatrimestre completando un total de 12 cursos en el primer año. Durante el segundo año desarrolla, con la asesoría de un profesor del Departamento de Computación o del Laboratorio de Tecnologías de Información, un proyecto de investigación (tesis) el cual debe defender ante un jurado para obtener el grado de maestría en Computación. Puede existir un co-asesor de tesis, mas su participación debe ser aprobada por el Colegio de Profesores. Dado la influencia en la computación en todas las áreas de conocimiento, a lo más cuatro de los cursos pueden tomarse en programas del Cinvestav y a lo más dos cursos pueden tomarse en programas fuera del Cinvestav; la suma de los cursos acreditados

por el estudiante en otros programas del Cinvestav y fuera del Cinvestav, no deben ser mayor a cuatro.

La maestría está dirigida fundamentalmente, aunque no de forma exclusiva, a personas que han estudiado una Ingeniería en Sistemas Computacionales, una Ingeniería en Computación, una Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, una Licenciatura en Informática, una Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Física y Matemáticas, o áreas afines.

Requisitos de admisión

El proceso de admisión al programa de maestría inicia normalmente en el mes de junio de cada año y consiste de tres etapas:

1. Examen de admisión.
2. Entrevista
3. Curso de inducción

El aspirante deberá cubrir los siguientes requisitos:

- Llenar solicitud de examen de admisión y una forma de concentrado curricular (formatos que están disponibles en la página electrónica).
- Entregar *currículum vitae* (incluyendo dirección y teléfono para contactar al interesado).
- Entregar 2 cartas de recomendación (copia) de profesores o investigadores que lo conozcan.
- El examen está programado para el mes de julio en un día a definir cada año, por lo que es responsabilidad del aspirante preguntar la fecha exacta con anticipación. El aspirante deberá traer una identificación con foto al examen.
- Entrevistarse con una comisión de profesores del programa.

El aspirante aceptado deberá entregar los siguientes documentos al Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav:

- Solicitud de admisión al Cinvestav.
- Certificado completo de estudios profesionales del ciclo de licenciatura o ingeniería con el promedio general de aprovechamiento.
- Copia de la carta de pasante (en caso de ser pasante).
- Copia del acta del examen final o de su título.
- Copias de constancias o certificados de otros estudios cursados.

- Cuatro fotografías tamaño infantil.
- Dos cartas de recomendación (original y copia) de profesores o investigadores que lo conozcan.
- Dos copias del acta de nacimiento.
- Copias de constancias o certificados de los seminarios, cursos, congresos y conferencias en los que haya participado.
- Currículum Vitae único (CVU) de acuerdo al formato establecido por el Conacyt [véase www.conacyt.mx para mayores detalles].
- Copia de la Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Copia de constancias o certificados de los seminarios, congresos y/o conferencias en los que ha participado.

Cursos propedéuticos

El Programa Institucional de Computación ofrece y requiere parcialmente cursos propedéuticos para ingresar al Programa de Maestría. Los requisitos de ingreso son aprobar el examen de admisión y, con base en la entrevista con los profesores del programa satisfacer otros criterios necesarios, como son:

- Aprobar el curso propedéutico;
- Demostrar madurez para realizar sus estudios;
- Demostrar conocimientos profundos de computación y estar familiarizado con el pensamiento abstracto;
- Contar con experiencia profesional y/o académica;
- Tener compromiso de dedicación de tiempo completo para efectuar sus estudios;
- Demostrar tener independencia para iniciar sus estudios, y
- Demostrar tener responsabilidad para llevar a buen término sus estudios.

Para el examen de admisión se facilita una guía de estudio que incluye preguntas modelo del examen. Ésta se puede consultar en la dirección:

<http://www.cs.cinvestav.mx/Posgrado/posgrado.html>

Requisitos de permanencia

Sólo se admiten estudiantes de tiempo completo. Es responsabilidad del estudiante solicitar su inscripción al inicio de cada cua-

trimestre, y sólo podrá estar inscrito hasta por 1 año adicional a los dos años base del programa de maestría.

El Departamento de Computación y el Laboratorio de Tecnologías de Información brindan las facilidades para que cada alumno desempeñe sus actividades educativas y de investigación adecuadamente y de tiempo completo en el Cinvestav. El Cinvestav:

- Cuenta con el equipo de cómputo y software para el desarrollo de tareas y trabajos de investigación.
- brinda a cada alumno un cubículo en el salón de estudiantes, y cuenta con salones de seminarios y de clases.
- sostiene proyectos de vinculación, con la industria y otras instituciones educativas, en los que pueden participar los estudiantes para familiarizarse con el desarrollo de una investigación.

Requisitos para la obtención de grado

Durante el primer año el estudiante deberá aprobar 12 cursos de la Maestría con un promedio mínimo de 8.0. La escala de calificaciones es de 0 a 10 con una cifra decimal, con una mínima aprobatoria de 7.0. En el caso que un estudiante obtenga una calificación reprobatoria causará baja definitiva del Cinvestav.

Al terminar el desarrollo de su tesis, el estudiante entregará un documento escrito para su revisión por un Comité de Graduación integrado mayoritariamente por profesores miembros del programa del Posgrado Institucional de Computación del Cinvestav. El Comité de Graduación es designado por la Coordinación Académica a solicitud del supervisor de la tesis.

Una vez que el Comité de Graduación alcance un consenso sobre la calidad de la tesis, se procederá a la defensa de la misma mediante un examen público ante el Comité de Graduación y el asesor de tesis. Para realizar la defensa es necesario contar con un grado de licenciatura y cumplir con todos los requisitos anteriores. Además, de acuerdo con la política del Posgrado Institucional de Computación del Cinvestav sobre la difusión de la cultura y el conocimiento, no se aceptan tesis confidenciales o clasificadas; éstas son consideradas del dominio público y se encuentran en bibliotecas al alcance de cualquier persona interesada.

Si la defensa es exitosa de acuerdo con los criterios del Comité de Graduación, el Cinvestav otorgará al estudiante el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de Computación.

Doctorado

El programa de doctorado tiene como objetivo preparar especialistas con un conocimiento profundo y amplio de la disciplina computacional y con la capacidad de generar conocimiento en la

misma. Tiene una duración promedio de 3 años, y puede iniciar en el mes de enero, mayo o septiembre de cada año.

Requisitos de admisión

El aspirante deberá solicitar que un profesor del Programa Institucional de Computación, ya sea del Departamento de Computación o del Laboratorio de Tecnologías de Información, acepte participar como su asesor de estudios. Con este propósito y a petición del aspirante, el coordinador académico del programa calendarizará una entrevista con cada uno, o solo algunos, de los profesores de éste.

Los investigadores participantes en el programa son responsables de dirigir los trabajos de tesis. Sin embargo, para fomentar la multidisciplina o abordar temas de aplicación de la computación a la ciencia o la tecnología, investigadores de otros departamentos podrán participar como codirectores de tesis. En casos excepcionales, profesores de otras instituciones, previamente aprobados por el Colegio de Profesores, con la debida justificación, podrán participar como codirectores de tesis de doctorado.

El aspirante desarrollará entonces, bajo la supervisión de su asesor, un protocolo con la descripción de la investigación a realizar y un plan de trabajo para tal efecto. El asesor solicitará al coordinador académico la evaluación del protocolo, entregando además de éste, el *currículum vitae* y la solicitud de ingreso al programa de doctorado del aspirante. La solicitud de ingreso deberá describir brevemente los motivos del aspirante para realizar un doctorado en Computación. El coordinador académico convocará entonces un comité de admisión, el cual puede aceptar, aceptar con recomendaciones, o rechazar la solicitud del aspirante.

Cuando se considere necesario, se requerirá del aspirante aprobar un examen de admisión. Asimismo cuando se considere necesario, se requerirá del aspirante hacer una presentación del proyecto de investigación.

El aspirante admitido deberá entregar al Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav los siguientes documentos:

- Solicitud de Admisión al Cinvestav.
- Certificado completo de estudios profesionales del ciclo de licenciatura o ingeniería con el promedio general de aprovechamiento.
- Certificado completo de estudios de maestría (en su caso) con el promedio general de aprovechamiento.
- Copia de la carta de pasante (en caso de ser pasante).
- Copia del acta del examen final o de su título.
- Copias de constancias o certificados de otros estudios cursados.

- Cuatro fotografías tamaño infantil.
- Dos cartas de recomendación (original y copia) de profesores o investigadores que lo conozcan.
- Dos copias del acta de nacimiento.
- Copias de constancias o certificados de los seminarios, cursos, congresos y conferencias en los que haya participado.
- *Currículum Vitae* único (CVU) de acuerdo al formato establecido por el Conacyt [véase www.conacyt.mx para mayores detalles].
- Copia de la Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Copia de constancias o certificados de los seminarios, congresos y/o conferencias en los que ha participado.

Los aspirantes admitidos bajo la primera modalidad de ingreso deberán también entregar, al Departamento de Servicios Escolares, copia de su acta de obtención del grado de maestría.

Requisitos de permanencia

El periodo mínimo de residencia es de dos años académicos dedicados de tiempo completo a la investigación que conducirá a la elaboración de la tesis doctoral. Se estima que, en general, los candidatos requieren de tres años para completar su preparación y su proyecto de tesis.

El candidato deberá reportar periódicamente sus avances a la comunidad académica del Departamento de Computación o del Laboratorio de Tecnologías de Información mediante reportes y seminarios.

Requisitos para la obtención de grado

Antes de solicitar la presentación de la tesis, el estudiante deberá sustentar un examen predoctoral que versará sobre tópicos fundamentales de la computación y el área principal que el alumno elija.

Además de su idioma materno, el estudiante deberá dominar algún otro, el cual se sugiere que sea el idioma inglés en el caso de estudiantes hispanoparlantes, y español en el caso de otros estudiantes que no tengan el español como lengua materna. El nivel de inglés requerido es equivalente a la obtención de 550 puntos en el TOEFL.

El candidato deberá presentar una tesis desarrollada bajo la supervisión de su asesor de estudios. Asimismo, el candidato deberá presentar también las publicaciones que acrediten la originalidad de su trabajo lo cual puede hacerse de la siguiente manera:

1. Al menos dos publicaciones en congresos internacionales arbitrados y de prestigio en el área de especialización, o

2. Un artículo aceptado o publicado en una revista periódica con arbitraje estricto y listado en el *Science Citation Index*.

Una vez aceptada la tesis por el Comité de Graduación, el candidato presentará un examen final ante el comité y el asesor de estudios sobre el contenido de su tesis.

Si la defensa es exitosa de acuerdo con los criterios del Comité de Graduación, el Cinvestav otorgará al estudiante el grado de Doctor en Ciencias en la especialidad de Computación.

Doctorado directo

No contamos con esta modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Abigail M. E. Ramírez-Mendoza, Wen Yu and Xiaoou Li. A Novel Fuzzy System With Adaptive Neurons for Earthquake Modeling. *IEEE Access* 8: 101369-101376: 2020.

Alejandro Silva-Juárez, Esteban Tlelo-Cuautle, Luis Gerardo de la Fraga and Rui Li. FPAA-based implementation of fractional-order chaotic oscillators using first-order active filter blocks. *Journal of Advanced Research* 25: 77-85: 2020.

Brisbane Ovilla-Martínez, Cuauhtémoc Mancillas-López, Alberto F. Martínez-Herrera and José A.

Bernal-Gutiérrez. FPGA Implementation of Some Second Round NIST Lightweight Cryptography Candidates. *Electronics* 9(11): 1940: 2020.

Carlos A. Coello Coello, Silvia González Brambila, Josué Figueroa Gamboa, Ma. Guadalupe Castillo Tapia and Raquel Hernández Gómez. Evolutionary multi-objective optimization: open research areas and some challenges lying ahead. *Complex* 6(2): 221-236: 2020.

Carlos Ignacio Hernández Castellanos, Oliver Schütze, Jian-Qiao Sun, Guillermo Morales-Luna and Sina Ober-Blöbaum. Numerical Computation of Lightly Multi-Objective Robust Optimal Solutions by Means of Generalized Cell Mapping. *Mathematics* 8(11): 1959: 2020.

David Guirguis, Nikola Aulig, Renato Picelli, Bo Zhu, Yuqing Zhou, William Vicente, Francesco Iorio, Markus Olhofer, Wojciech Matusik, Carlos Artemio Coello Coello and Kazuhiro Saitou. Evolutionary Black-Box Topology Optimization: Challenges and Promises. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 24(4): 613-633: 2020.

Édgar González Fernández, Guillermo Morales-Luna and Feliú Sagols. A Zero-Knowledge Proof System with Algebraic Geometry Techniques. *Applied Sciences-Based* 10(2): 465: 2020.

Eduardo Fernández, Jorge Navarro, Efraín Solares and Carlos Coello Coello. Using evolutionary computation to infer the decision maker's preference model in presence of imperfect knowledge: A

case study in portfolio optimization. *Swarm and Evolutionary Computation* 54: 2020.

Eduardo Ochoa-Jiménez, Luis Rivera-Zamarripa, Nareli Cruz-Cortés and Francisco Rodríguez-Henríquez. Implementation of RSA Signatures on GPU and CPU Architectures. *IEEE Access* 8: 9928-9941: 2020.

Esteban Tlelo-Cuautle, Martín Alejandro Valencia-Ponce and Luis Gerardo de la Fraga. Sizing CMOS Amplifiers by PSO and MOL to Improve DC Operating Point Conditions. *Electronics* 9(1027): 1-19: 2020.

Fernando Esteban Contreras-Mendoza and César Hernández-Cruz. Minimal obstructions to $(s, 1)$ -polarity in cographs. *Discrete Applied Mathematics* 281: 111-117: 2020.

Imran Mujaddid Rabbani, Muhammad Aslam, Ana María Martínez-Enríquez and Zeshan Qudeer. Service Association Factor (SAF) for Cloud Service Selection and Recommendation. *Information Technology and Control* 49(1): 113-126: 2020.

Jesús Guillermo Falcón-Cardona and Carlos A. Coello Coello. Indicator-based Multi-objective Evolutionary Algorithms: A Comprehensive Survey. *ACM Computing Surveys* 53(2): Article 29: 2020.

Juan Carlos Ku-Cauich and Guillermo Morales-Luna. A

linear code based on resilient Boolean maps whose dual is a platform for a robust secret sharing scheme. *Linear Algebra and its Applications* 596: 216-229: 2020.

Junliang Wang, Chuqiao Xu, Zhengliang Yang, Jie Zhang and Xiaoou Li. Deformable Convolutional Networks for Efficient Mixed-Type Wafer Defect Pattern Recognition. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing* 33(4): 587-596: 2020.

Laura Cruz-Reyes, Eduardo Fernández, J. Patricia Sanchez-Solis, Carlos A. Coello Coello and Claudia Gómez. Hybrid evolutionary multi-objective optimisation using outranking-based ordinal classification methods. *Swarm and Evolutionary Computation* 54: 2020.

Lijia Ma, Jianqiang Li, Qiuzhen Lin, Maoguo Gong, Carlos A. Coello Coello and Zhong Ming. Cost-Aware Robust Control of Signed Networks by Using a Memetic Algorithm. *IEEE Transactions on Cybernetics* 50(10): 4430-4443: 2020.

Lilian Bossuet, Cuauhtemoc Mancillas-López and Brisbane Ovilla-Martínez. Pipelined Hardware Implementation of COPA, ELmD, and COLM. *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, 69(10): 1533-1543: 2020.

Lourdes Uribe, Adriana Lara and Oliver Schütze. On the efficient computation and use of multi-objective descent directions within constrained

MOEAs. *Swarm and Evolutionary Computation* 52: 100617: 2020.

Lourdes Uribe, Johan M Bogoya, Andrés Vargas, Adriana Lara, Günter Rudolph and Oliver Schütze. A Set Based Newton Method for the Averaged Hausdorff Distance for Multi-Objective Reference Set Problems. *Mathematics* 8(10): 1822: 2020.

Luis Martín Sánchez-Adame, José Fidel Urquiza-Yllescas and Sonia Mendoza. Measuring Anticipated and Episodic UX of Tasks in Social Networks. *Applied Sciences-Based* 10(22): 8199: 2020.

Maha Elarbi, Slim Bechikh, Carlos A. Coello Coello, Mohamed Makhoulf and Lamjed Ben Said. Approximating Complex Pareto Fronts With Predefined Normal-Boundary Intersection Directions. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 24(5): 809-823: 2020.

Man-Fai Leung, Carlos A. Coello Coello, Chi-Chung Cheung, Sin-Chun Ng and Andrew Kwok-Fai Lui. A Hybrid Leader Selection Strategy for Many-Objective Particle Swarm Optimization. *IEEE Access* 8: 189527-189545: 2020.

Marcos Kiwi, Yoshiharu Kohayakawa, Sergio Rajsbbaum, Francisco Rodríguez-Henríquez, Jayme Luiz Szwarcfiter and Alfredo Viola. A Perspective on Theoretical Computer Science in Latin America. *Communica-*

tions of the ACM 63(11): 102-107: 2020.

Octavio Ramos-Figueroa, Marcela Quiroz-Castellanos, Efrén Mezura-Montes and Oliver Schütze. Metaheuristics to solve grouping problems: A review and a case study. *Swarm and Evolutionary Computation* 53: 100643: 2020.

Oliver Cuate, Antonin Ponsich, Lourdes Uribe, Saúl Zapotecas-Martínez, Adriana Lara and Oliver Schütze. A New Hybrid Evolutionary Algorithm for the Treatment of Equality Constrained MOPs. *Mathematics* 8(1): 7: 2020.

Oliver Cuate, Lourdes Uribe, Adriana Lara and Oliver Schütze. A benchmark for equality constrained multi-objective optimization. *Swarm and Evolutionary Computation* 52: 100619: 2020.

Oliver Cuate and Oliver Schütze. Pareto Explorer for Finding the Knee for Many Objective Optimization Problems. *Mathematics* 8(10): 1651: 2020.

Oliver Schütze, Oliver Cuate, Adanay Martin, Sebastian Peitz and Michael Dellnitz. Pareto Explorer: a global/local exploration tool for many-objective optimization problems. *Engineering Optimization* 52(5): 832-855: 2020.

Saber Elsayed, Ruhul Sarker, Daryl Essam and Car-

los A. Coello Coello. Evolutionary approach for large-scale mine scheduling. *Information Sciences* 523: 77-90: 2020.

Víctor Adrián So-sa-Hernández, Oliver Schütze, Hao Wang, André Deutz and Michael Emmertich. The Set-Based Hypervolume Newton Method for Bi-Objective Optimization. *IEEE Transactions on Cybernetics* 50(5): 2186-2196: 2020.

Victoria S. Aragón, Carlos A. Coello Coello and Mario G. Leguizamón. A T-cell algorithm for solving dynamic economic power dispatch problems. *Journal of Computer Science* 20(1): 1-14: 2020.

Zohreh Masoumi, Carlos A. Coello Coello and Ali Mansourian. Dynamic urban land-use change management using multi-objective evolutionary algorithms. *Soft Computing* 24(6): 4165-4190: 2020.

Zohreh Masoumi, Jamshid Maleki, Farshad Hakimpour and Carlos Coello Coello. A spatial land-use planning support system based on game theory. *Land Use Policy* 99: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Ahad Hanif, Aslam Muhammad, Ana María Martínez-Enríquez and Adrees Muhammad. Intelligent Agent based System for

Crop Monitoring. *Research in Computing Science* 148(11): 165-173: 2020. NOTA: Este artículo no se reportó en 2019, porque fue publicado hasta principios de 2020.

Angélica A. Serrano Rubio, Amílcar Meneses Viveros, Guillermo B. Morales Luna and Mireya Paredes López. Towards BIMAX: Binary Inclusion-MAXimal Parallel Implementation for Gene Expression Analysis. *Computación y Sistemas*, 24(1): 255-267: 2020.

Avik Chakraborti, Nilanjan Datta, Ashwin Jha, Cuauhtémoc Mancillas-López, Mridul Nandi and Yu Sasaki. INT-RUP Secure Lightweight Parallel AE Modes. *IACR Transactions on Symmetric Cryptology* 2019(4): 81-118: 2020.

Avik Chakraborti, Nilanjan Datta, Ashwin Jha, Cuauhtémoc Mancillas-López, Mridul Nandi and Yu Sasaki. ESTATE: A Lightweight and Low Energy Authenticated Encryption Mode. *IACR Transactions on Symmetric Cryptology* 2020: 350-389: 2020.

Carlos Ignacio Hernández Castellanos, Oliver Schütze, Jian-Qiao Sun and Sina Ober-Blöbaum. Non-Epsilon Dominated Evolutionary Algorithm for the Set of Approximate Solutions. *Mathematical and Computational Applications* 25(1): Article 3: 2020.

David Laredo, Shangjie Frank Ma, Ghazaale Leylaz, Oliver Schütze and Jian-Qiao Sun. Automatic model selection for fully connected neural networks. *International Journal of Dynamics and Control* 8(4): 1063-1079: 2020.

Fernanda Beltrán, Oliver Cuate and Oliver Schütze. The Pareto Tracer for General Inequality Constrained Multi-Objective Optimization Problems. *Mathematical and Computational Applications* 25(4): Article 80: 2020.

Juan Carlos Ku-Cauich and G. Morales-Luna. Conversion of Element Representations in Galois Rings. *Mathematics in Computer Science* 149(2): 209-222: 2020.

Luis Gerardo de la Fraga and Heriberto Cruz Hernández. Optimizing the Maximal Perturbation in Point Sets while Preserving the Order Type. *Mathematical and Computational Applications* 24(4): Article 97: 2020. **NOTA:** Este artículo no se reportó en 2019, porque fue publicado hasta principios de 2020.

Matías Alvarado and Renato Arroyo. Cancer Metastasis and the Immune System Response: CM-IS Modeling by Ising Model. *Research in Computing Science* 149(5): 151-159: 2020.

Mauricio González-Soto, Luis E. Sucar and Hugo Jair Escalante. Causal Games and Causal Nash Equilibrium. *Research in Computing Science* 149(3): 123-133: 2020.

Miguel Tapia-Romero, Amílcar Meneses-Viveros and Érika Hernández-Rubio. Parallel QR Factorization using Givens Rotations in MPI-CUDA for Multi-GPU. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(5): 636-645: 2020.

Oliver Cuate, Lourdes Uribe, Adriana Lara and Oliver Schütze. Dataset on a Benchmark for Equality Constrained Multi-objective Optimization. *Data in brief* 29: 2020.

Oliver Cuate and Oliver Schütze. Pareto Explorer for Solving Real World Applications. *Research in Computing Science* 149(3): 29-36: 2020.

R. Arroyo Duarte, D. I. Flores Silva and M. Alvarado. Cancer metastasis and the immune system response: modeling the micro-environment by Ising hamiltonian. *Suplemento de la Revista Mexicana de Física* 10(4): 25-31: 2020.

Shifeng Zhang, Ajian Liu, Jun Wan, Yanyan Liang, Guodong Guo, Sergio Escalera, Hugo Jair Escalante and Stan Z. Li. CASIA-SURF: A Large-Scale Multi-Modal Benchmark for Face Anti-Spoofing. *IEEE Transactions on Biometrics, Behavior and Identity Science* 2(2): 182-193: 2020.

Valery Korzhik, Cuong Nguyen, Ivan Fedyanin and Guillermo Morales-Luna. Side Attacks on Stegosystems Executing Message Encryption Previous to

Embedding. *Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing* 11(1): 44-57: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

17th Mexican International conference on Artificial Intelligence MICA I 2018 2018-10-27 - 2018-11-02 Guadalajara, México:

Aslam Muhammad, Noman Jazeb, Ana María Martínez-Enríquez and Ali Sikander. EUTS: Extractive Urdu Text Summarizer. p. 39-44. IEEE Press. **NOTA:** Este artículo fue incluido en IEEEExplore el 20 de marzo de 2020.

Maryam Tooba, Aslam Muhammad and Ana María Martínez-Enríquez. Smart Solution for Heterogeneous Device Interoperability in IoT. Vol. 46078 p. 70-75. IEEE Press **NOTA:** Este artículo fue incluido en IEEEExplore el 20 de marzo de 2020.

2019 IEEE CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops CVPRW 2019 2019-06-16 - 2019-06-17 Long Beach California, USA:

Ajian Liu, Jun Wan, Sergio Escalera, Hugo Jair Escalante, Zichang Tan, Qi Yuan, Kai Wang, Chi Lin, Guodong Guo, Isabelle Guyon and Stan Z. Li. Multi-modal Face Anti-spoofing

Attack Detection Challenge at CVPR2019. p. 1601-1610. NOTA: Este artículo no se reportó en 2019, porque fue publicado en 2020. IEEE Press.

Rodrigo Rill-García, Hugo Jair Escalante, Luis Villaseñor-Pineda and Verónica Reyes-Meza. High-level Features for Multimodal Deception Detection in Videos. p. 1565-1573. NOTA: Este artículo no se reportó en 2019, porque fue publicado en 2020.

Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases, International Workshops of ECML PKDD 2019 2019-09-16 - 2019-09-20 Würzburg, Alemania:

Jorge G. Madrid, Hugo Jair Escalante and Eduardo Morales. Meta-learning of Textual Representations. Vol. 1167 p. 57-67. Springer, Communications in Computer and Information Science.

2019 7th International Conference in Software Engineering Research and Innovation CONISOFT 2019-10-23 - 2019-10-25 Ciudad de México, México:

Luis Gerardo de la Fraga and Axel Salazar Ordoñez. Performance evaluation of Leap Motion, Myo, and Space Navigator devices for 2D and 3D interactions. p. 154-158. NOTA: Este artículo no se reportó en 2019, porque fue publicado hasta principios de 2020.

Journal of Physics: Conference Series Quantum Fest 2019 International Conference on Quantum Phenomena, Quantum Control and Quantum Optics 2019-10-28 - 2019-11-01 Ciudad de México:

G. Morales-Luna. Unitary Operators Over Quantum Systems with Several Levels. Vol. 1540 (12023): p. 1-8. IOP Publishing.

2019 International Conference on Fiel-Programmable Technology ICFPT 2019 2019-12-09 - 2019-12-13 Tianjin, China:

El Mehdi Benhani, Cuauhtémoc Mancillas López and Lilian Bossuet. Secure internal communication of a TrustZone-enabled heterogeneous SoC lightweight encryption. p. 239-242.

Advances in Information and Communication, Proceedings of the 2020 Future of Information and Communication Conference FICC 2020 2020-03-05 - 2020-03-06 San Francisco, USA:

Ahad Hanif, Aslam Muhammad, A.M. Martínez-Enríquez and Adrees Muhammad. Crop Monitoring Agent System Based on Pattern Recognition Techniques. Vol. 2 p. 654-663. Springer, Advances in Intelligence Systems and Computing Vol. 1130.

Ali Usman, Aslam Muhammad, A.M. Martínez-Enríquez and Adrees Muhammad. Classification of Diabetic Retinopathy and Retinal Vein Occlusion in Human Eye Fundus Images by Transfer Learning. Vol. 2 p. 642-653.

Proceedings of the 2020 Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion 2020-07-08 - 2020-07-12 Cancún, Quintana Roo, México:

Lourdes Uribe, Adriana Lara, Kalyanmoy Deb and Oliver Schütze. Using Gradient-free Local Search within MOEAs for the Treatment of Constrained MOPs. p. 177-178.

Marco Baiocchi, Carlos Artemio Coello Coello, Gabriele Di Bari and Valentina Poggioni. Multi-Objective Evolutionary GAN. p. 1824-1831. ACM Press.

Sofien Boutaib, Slim Béchikh, Carlos A. Coello Coello, Chih-Cheng Hung and Lamjed Ben Said. Handling Uncertainty in Code Smells Detection using a Possibilistic SBSE Approach. p. 303-304. ACM Press.

2020 IEEE Congress on Evolutionary Computation CEC2020 2020-07-19 - 2020-07-24 Glasgow, Escocia:

Jesús Guillermo Falcón-Cardona, Hisao Ishibuchi and Carlos A. Coello

Coello. Riesz s-energy-based Reference Sets for Multi-Objective Optimization. p. 1-8.

Luis Miguel Antonio, Carlos A. Coello Coello, Mario A. Ramírez Morales, Silvia González Brambila, Josué Figueroa González and Guadalupe Castillo Tapia. Coevolutionary Operations for Large Scale Multi-objective Optimization. p. 1-8.

Saber Elsayed, Ruhul Sarker, Noha Hamza, Carlos Coello Coello and Efrén Mezura-Montes. Enhancing Evolutionary Algorithms by Efficient Population Initialization for Constrained Problems. p. 1-8.

HCI International 2020, 22nd International Conference on Human-Computer Interaction HCII2020 2020-07-19 - 2020-07-24 Copenhagen, Dinamarca:

Luis Martín Sánchez-Adame, Sonia Mendoza, Beatriz A. González-Beltrán, Amílcar Meneses-Viveros and José Rodríguez. The Man in the Besieged Castle: Heuristic Evaluation of Home Security Systems. Vol. 12210 p. 250-260.

Sergio Víctor Chapa-Vergara, Érika Hernández-Rubio, Sergio D. Romero-García and Amílcar Meneses-Viveros. Visualization of Classification of Basic Level Schools in Mexico Based on Academic Performance and Infrastructure. Vol. 1225 p. 225-232.

Sonia Mendoza, Manuel Hernández-León, Luis Martín Sánchez-Adame, José Rodríguez, Dominique Decouchant and Amílcar Meneses-Viveros. Supporting Student-Teacher Interaction Through a Chatbot. Vol. 12206 p. 93-107.

16th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering CASE 2020 2020-08-20 - 2020-08-21 Hong Kong:

Adolfo Perrusquía, Wen Yu and Xiaou Li. Redundant Robot Control Using Multi Agent Reinforcement Learning. p. 1650-1655. IEEE Press.

Parallel Problem Solving from Nature- PPSN XVI, 16th International Conference PPSN 2020 Proceedings 2020-09-05 - 2020-09-09 Leiden, Holanda:

Amín V. Bernabé Rodríguez and Carlos A. Coello Coello. Generation of New Scalarizing Functions Using Genetic Programming. Vol. 12270 p. 3-17.

Diana Cristina Valencia-Rodríguez and Carlos A. Coello Coello. A Study of Swarm Topologies and Their Influence on the Performance of Multi-Objective Particle Swarm Optimizers. Vol. 12270 p. 285-298. Springer. Lecture Notes in Computer Science.

Jesús Guillermo Falcón-Cardona, Arnaud Liefoghe and Carlos A. Coello Coello. An Ensemble

Indicator-Based Density Estimator for Evolutionary Multi-objective Optimization. Vol. 12270 p. 201-214. In Thomas Bäck, Mike Preuss, André Deutz, Hao Wang, Carola Doerr, Michael Emmerich and Heike Trautmann (Editors). Springer Lecture Notes in Computer Science..

Lino Rodríguez-Coayahuitl, Alicia Morales-Reyes, Hugo Jair Escalante and Carlos A. Coello Coello. Cooperative Co-Evolutionary Genetic Programming for High Dimensional Problems. Vol. 12270 p. 48-62. Springer. Lecture Notes in Computer Science.

Óscar Pachecho-Del-Moral and Carlos A. Coello Coello. A SHADE-Based Algorithm for Large Scale Global Optimization. Vol. 12270 p. 650-663. Springer, Lecture Notes in Computer Science.

2020 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics SMC 2020 2020-10-11 - 2020-10-14 Toronto, Canadá:

Adolfo Perrusquía, Wen Yu and Xiaou Li. Robust Control in the Worst Case Using Continuous Time Reinforcement Learning. p. 1951-1954. IEEE Press.

Yao Li, Huiyuan Cui, Huilin Liu and Xiaou Li. Display Name-Based Anchor User Identification across Chinese Social Networks. p. 3984-3989. IEEE Press.

19th Mexican International Conference on Artificial Intelligence MICA I 2020 Proceedings Part I 2020-10-12 - 2020-10-17 México:

Fatima Khalil, Farva Sardar, Mehreen Gull, Muhammad Aslam, Nafees Ahmad and A.M. Martínez-Enríquez. Machine Learning Based Urdu Language Tutor for Primary School Students. Vol. 12468 p. 197-207. Advances in Soft Computing.

17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control CCE 2020 2020-11-11 - 2020-11-13 Ciudad de México, México:

Érick García López, Wen Yu and Xiaou Li. Multi-robot manipulation using formation control and human-in-the-loop scheme. IEEE Press.

M.M. Waqar, Nafees Ahmad, Muhammad Aslam and Martínez Enríquez A. M. Cloud based Co-authoring platform for visually impaired people. p. IEEE Press.

2020 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence SSCI 2020 2020-12-01 - 2020-12-04 Canberra, Australia:

Ali Ahrari, Saber Elsayed, Ruhul Sarker, Daryl Essam and Carlos A. Coello Coello. Towards a More Practically Sound Formulation of Dynamic Problems and Performance

Evaluation of Dynamic Search Methods. p. 1387-1394. IEEE Press.

Jesús Guillermo Falcón-Cardona, Hisao Ishibuchi and Carlos A. Coello Coello. Exploiting the Trade-off between Convergence and Diversity Indicators. p. 141-148. IEEE Press.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

2019 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing ROPEC 2019 2019-11-13 - 2019-11-15 Ixtapa, México:

Lino Rodríguez-Coayahuitl, Alicia Morales-Reyes and Hugo Jair Escalante. A Comparison among Different Levels of Abstraction in Genetic Programming. p. 1-6.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Daniel Cervantes-Vázquez, Eduardo Ochoa-Jiménez and Francisco Rodríguez-Henríquez. eSIDH: the revenge of the SIDH. *IACR Cryptol. ePrint* (21): 1-21: 2020. <https://eprint.iacr.org/2020/021>.

Daniel Cervantes-Vázquez, Eduardo Ochoa-Jiménez and Francisco Rodrí-

guez-Henríquez. Parallel strategies for SIDH: Towards computing SIDH twice as fast. *IACR Cryptol. ePrint* (383): 1-30: 2020. <https://eprint.iacr.org/2020/383>.

Gora Adj, Jesús-Javier Chi-Domínguez and Francisco Rodríguez-Henríquez. On new Velu s formulae and their applications to CSIDH and B-SIDH constant-time implementations. *IACR Cryptol. ePrint* (1109): 1-30: 2020. <https://eprint.iacr.org/2020/1109>.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

A. Pastor López-Monroy, Hugo Jair Escalante, Manuel Montes-y-Gómez and Xavier Baró. Forensic Analysis Recognition. *Engineering Data-Driven Adaptive Trust-based e-Assessment Systems*, 34: 1-18: 2020. ISBN 978-3-030-29325-3. Springer,. Systems, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. in David Baneres, M. Elena Rodríguez and Ana Elena Guerrero-Roldán (Editors).

Érika Hernández-Rubio, Amílcar Meneses-Viveros and Sonia G. Mendoza Chapa. Mobile Distributed User Interfaces. *Mobile Computing* : 109-122: 2020. ISBN 978-1-78984-939-4. IntechOpen. Mobile Computing.

Hugo Jair Escalante, Wei-Wei Tu, Isabelle Guyon, Daniel L. Silver, Evelyne Viegas, Yuqiang Chen, Wenyuan Dai and Qiang Yang. AutoML @ NeurIPS 2018 Challenge: Design and Results. *The NeurIPS 18 Competition*, : 209-229: 2020. ISBN 978-3-030-29134-1. Springer Nature Switzerland. The Springer Series on Challenges in Machine Learning, in Sergio Escalera and Ralf Herbrich (Editors).

Oliver Schütze, Lourdes Uribe and Adriana Lara. The Gradient Subspace Approximation and Its Application to Bi-objective Optimization Problems. *Advances in Dynamics, Optimization and Computation* 304: 355-390: 2020. ISBN 978-3-030-51263-7. Springer, . Studies in Systems, Decision and Control. in Oliver Junge, Oliver Schütze, Gary Froyland, Sina Ober-Blöbaum and Kathrin Padberg-Gehle (Editors).

Raquel Hernández Gómez, Carlos A. Coello Coello and Enrique Alba. A Parallel Is-

land Model for Hypervolume-Based Many-Objective Optimization. *High-Performance Simulation-Based Optimization* 833: 247-273: 2020. ISBN 978-3-030-18763-7. Springer, . Studies in Computational Intelligence. in Thomas Bartz-Beielstein, Bogdan Filipic, Peter Korosec and El-Ghazali Talbi (Editors).

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

Jun Wan, Guodong Guo, Sergio Escalera, Hugo Jair Escalante and Stan Z. Li. Multi-Modal Face Presentation Attack Detection. Morgan 2020, Synthesis Lectures on Computer Vision No. 17 edición, ISBN 978-1-68173924-3.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa

editorial reconocida.

Oliver Junge, Oliver Schütze, Gary Froyland, Sina Ober-Blöbaum and Kathrin Padberg-Gehle. Advances in Dynamics, Optimization and Computation. Springer 2020, Studies in Systems, Decision and Control edición, ISBN 978-3-030-51263-7.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas.

Nacionales.

Farid García Lamont y José Matías Alvarado Mentado. Método y sistema clasificador de frutas. : 2020. Título de la Patente No. 377756, Patente número: MX/a/2016/014877. Fecha de expedición: 23 de noviembre de 2020, Fecha de vencimiento: 11 de noviembre de 2036.

MAESTRÍA.

María Fernanda Beltrán Llorente. "El Algoritmo de Pareto Tracer para Problemas de Optimización Multiobjetivo con Restricciones Generales de Desigualdad." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Oliver Steffen Schütze. 2020-02-20.

Gonzalo Adán Chávez Fragoso. "Reconocimiento de marcadores con redes profundas." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Luis Gerardo de la Fraga. 2020-10-01.

Óscar Pacheco Del Moral. "Diseño de un nuevo algoritmo basado en evolución diferencial para optimización global a gran escala y su implementación eficiente en GPU's." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Artemio Coello Coello . 2020-10-13.

Ángel Isaac Rodríguez Cosme. "Arquitectura para un sistema de denuncias basado en Blockchain y tecnologías en la nube." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dra. Sonia Mendoza Chapa y Dr. Cuauhtémoc Mancillas López. 2020-11-24.

Lisa Pal. "Un algoritmo paralelo de análisis de textura basado en auto-información mutua para análisis de imágenes médicas." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Amílcar Menezes Viveros y Dr. Wilfrido Gómez Flores. 2020-11-27.

Miguel Ángel Márquez Hidalgo. "Construcción de polinomios básicos primitivos y la expresión pádica aditiva de un anillo de Galois para un esquema de autenticación." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Juan Carlos Ku Cauch. 2020-12-04.

Sergio Eduardo Juárez Martínez. "Particiones de cográficas en gráficas multipartitas completas." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dra. María Dolores Lara Cuevas y Dr. César Hernández Cruz. 2020-12-15.

Juan Antonio Leyva García. "Segmentación automática de tejido muscular en tomografía computarizada en L3 con aprendizaje profundo." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dra. Sonia Guadalupe Mendoza Chapa y Dr. Hugo Jair Escalante Balderas. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Édgar González Fernández. "Pruebas de conocimiento nulo basados en sistemas de ternas de Steiner." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Guillermo Morales Luna y Dr. Fe-

liú Davino Sagols Troncoso. 2020-02-25.

Jesús Guillermo Falcón Cardona. "Nuevos descubrimientos en torno a algoritmos evolutivos multiobjetivo basados en indicadores." Ciencias en Computación. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Artemio Coello Coello. 2020-11-04.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

CARLOS ARTEMIO COELLO COELLO.

Editor Asociado de la revista Applied Soft Computing | Editor Asociado de la revista Computational Optimization and Applications | Editor Asociado de la revista Evolutionary Computation | Editor Asociado de la revista Pattern Analysis and Applications | Editor Asociado del IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence | Editor-en-Jefe del IEEE Transactions on Evolutionary Computation

XIAOOU LI.

"Big data analítica para los sistemas sustentables de FEW (Alimento-energía-agua)", ponencia del XX Seminario de la Investigación del Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 11-12 de Nov. 2020 | "Big Data Analytics for Sustainable Food-Energy-Water Systems", plática invitada de la Reunión Internacional de Inteligencia Artificial y sus Aplicaciones (RIIAA'2020), Session "Imitation | "Big Data Analytics for Sustainable Food-Energy-Water Systems", ponencia del evento "Un acercamiento a la Inteligencia Artificial" organizado por La Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República Mexicana, Feb. 17, 2020.

GUILLERMO BENITO MORALES LUNA.

Miembro del Comité Técnico de la 13-th International Conference on Computational Intelligence in Security for Information Systems, CISIS2020, San Sebastián, España | Miembro del Comité Técnico de la 19-th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, MICAI'20, November, Mexico City, Mexico | Miembro del Comité Técnico del X Congreso Iberoamericano de Seguridad Informática / V Taller Iberoamericano de Enseñanza e Innovación Educativa en Seguridad de la Información, CIBSI-TIBETS-20, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, Enero 22-24, 2020

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSÉ MATÍAS ALVARADO MENTADO.

Applied Intelligence, Springer Verlag, <http://www.springer.com/computer/ai/journal/10489>. | Knowledge and Information Systems: an International Journal, Editorial Springer Verlag. <http://www.cs.uvm.edu/~kais/> | Pattern Recognition Letters, Editorial Elsevier Science. <http://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition-letters> | PLOS ONE. <https://journals.plos.org/plosone/> | Revisor de artículos en congresos internacionales: Living Machines Conference. <http://livingmachinesconference.eu/2020/>. 2020.

CARLOS ARTEMIO COELLO COELLO.

Editor Asociado de la revista Applied Soft Computing Elsevier | Editor Asociado de la revista Computational Optimization and Applications Springer | Editor Asociado de la revista Evolutionary Computation MIT Press | Editor Asociado de la revista Pattern Analysis and Applications Springer | Editor asociado del IEEE Transactions on Evolutionary Computation IEEE Press | Editor Asociado del Journal of Heuristics Springer

LUIS GERARDO DE LA FRAGA.

Revisor en la revista Applied Soft Computing (Elsevier) | Revisor en la revista Engineering Applications of Artificial Intelligence (Elsevier) | Revisor en la revista Entropy (MDPI) | Revisor en la revista Evolutionary Intelligence (Wiley) | Revisor en la revista IEEE Access | Revisor en la revista IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics | Revisor en la revista IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers | Revisor en la revista IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence | Revisor en la revista Integration, the VLSI Journal (Elsevier) | Revisor en la revista IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs

XIAOOU LI.

Associate Editor de IEEE Access (2018-2021) revista indizada Q1 | Associate editor de IEEE Transactions on Automation Science and Engineering (2018-2021) revista indizada Q1 | Associate Editor de IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica (2017-2020) revista indizada Q1 | Comisión Pre-Evaluadora 2019 del Área 7 del Sistema Nacional de Investigadores. Jun- oct. de 2020 | Editor de Wiley-IEEE Press Editorial Board (2019-2022) | Evaluación de propuestas de apoyo dentro del Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación, bajo la Convocatoria Apoyos Para Acciones De Mantenimiento De Infraestructura Científica En Laboratorios Nacionales Conacyt 2020.

ANA MARÍA ANTONIA MARTÍNEZ ENRÍQUEZ.

CCE 2020 The 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control, Publisher IEEE (e-ISBN 978-1-7281-8987-1) | Evaluador de proyectos de Investigación Básica del Instituto Politécnico Nacional | Revisor de artículo : Engineering Application of Artificial Intelligence, Elsevier

SONIA GUADALUPE MENDOZA CHAPA.

Miembro de comité de programa de conferencias internacionales The 2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT39393920), 14-17 December 2020 - A Fully Virtual Conference. Memorias publicadas por IEEE. | Miembro de comité de programa de conferencias internacionales The 26th International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing (CollabTech 2020), Tartu, Estonia, September 8–11, 2020. Memorias publicadas por Springer en la serie Lecture Notes in Computer Science Vol. 12324, ISSN 0302-9743. | Revisor en revistas arbitradas Revisión de un artículo científico para la revista "Internet of Things; Engineering Cyber Physical Human Systems (IoT)" de Elsevier, ISSN: 2542-6605, 19 de marzo al 2 de junio de 2020. | Revisor en revistas JCR Revisor de un artículo para la revista JCR IEEE Access, ISSN 2169-3536, 30 de julio de 2020. | Revisor en revistas JCR Revisión de un artículo científico para la revista "International Journal of Machine Learning and Cybernetics (JMLC)" de Springer, ISSN: 1868-8071, 19 de marzo al 12 de octubre de 2020.

AMÍLCAR MENESES VIVEROS.

Comité Técnico para el Coloquio de Supercómputo 2020. UNAM 23-27 Septiembre 2020 | Revisor de artículos de la revista The Journal of Supercomputing de Springer (Revista JCR)

GUILLERMO BENITO MORALES LUNA.

Diversas revistas internacionales me pidieron revisar artículos sometidos a ellas. Presento evidencia de al menos 18 en 2020. | Participación como sinodal en el examen de grado de Doctorado. Dra. Raquel Ramos López. Identificación de la fuente de adquisición en vídeos digitales de dispositivos móviles. Luis Javier García Villalba y Ana Lucila Sandoval Orozco. Universidad Complutense de Madrid, España, septiembre de 2020. | Revisor en revistas como: An International Journal Of Computing Science And Applications y revisor de artículos de UPIICSA en el 4to Congreso Nacional de Investigación Interdisciplinaria

FRANCISCO JOSÉ RAMBÓ RODRÍGUEZ HENRÍQUEZ.

Integration the VLSI Journal Elsevier | Miembro del comité de

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Toma de decisiones multiobjetivo para sistemas altamente complejos

Responsable: Dr. Oliver Steffen Schütze

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt

Proyecto: Esquemas de Selección Alternativos para Algoritmos Evolutivos Multi-objetivo

Responsable: Dr. Carlos Artemio Coello Coello

Fuente de financiamiento: SEP Conacyt

Proyecto: Desarrollo de un chatbot inteligente para asistir el proceso de enseñanza/aprendizaje en temas educativos y tecnológicos

Responsable: Dra. Sonia Guadalupe Mendoza Chapa

Participantes: José Guadalupe Rodríguez García, Dr. Amílcar Meneses Viveros

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Algoritmos evolutivos híbridos para problemas de optimización multiobjetivo con restricciones

Responsable: Dr. Oliver Steffen Schütze

Fuente de financiamiento: SEP Cinvestav

Proyecto: Identificación y optimización de bifurcaciones ocultas en sistemas caóticos

Responsable: Dr. Luis Gerardo de la Fraga

Fuente de financiamiento: SEP Cinvestav

Proyecto: Sistema de información geográfica para escuela digna

Responsable: Dr. Sergio Víctor Chapa Vergara

Fuente de financiamiento: SEP Cinvestav

Proyecto: Equilibrio de Nash, Modelo de Ising y distribución de probabilidades en juegos cooperativos

Responsable: Dr. José Matías Alvarado Mentado

Fuente de financiamiento: Conacyt, Convocatoria Ciencia Básica

Proyecto: Equilibrio de Nash, Modelo de Ising y distribución de probabilidades en juegos cooperativos.

Responsable: Dr. José Matías Alvarado Mentado

Participantes: M. en C. Re-

nato Arroyo Duarte, Mat. Daniela Isis Flores Silva, Dr. Alfonso Rojas Domínguez, Dr. Isidoro Gitler, Dr. Iván Montes Nogueira.

Fuente de financiamiento: Ciencia Básica, SEP-Conacyt.

Proyecto: Generación y aplicación de herramientas serológicas, moleculares y rastreo de contactos y movilidad, en 6 hospitales de 3 entidades de México, para el estudio, mitigación y contención de la epidemia de covid-19

Responsable: Dr. Francisco José Rambó Rodríguez Henríquez

Participantes: Dra. Brisbane Ovilla Martínez, Dr. Cuauhtémoc Mancillas López

Fuente de financiamiento: Fondo Conjunto de cooperación México - Uruguay

Proyecto: Rastreo de recorridos integrado a datos de diagnóstico

Responsable: Dr. Francisco José Rambó Rodríguez Henríquez

Fuente de financiamiento: Fondo Conjunto de cooperación México - Uruguay

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.37.56, T.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.37.58, T.

<http://www.cinvestav.mx/>

correo_electronico@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE CONTROL AUTOMÁTICO

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) tiene como objetivos fundamentales: La Realización de Investigación Científica y Tecnológica Fundamental, Formación de Recursos Humanos de Alto Nivel y Fortalecimiento de los Sectores Público y Privado, a través de la transferencia de tecnología orientada a la solución de problemas de importancia nacional. Para alcanzar estos objetivos, el Cinvestav se ha dotado de una infraestructura conceptual y física en constante evolución. Así, la investigación científica es garantizada por la actividad creativa de cientos de investigadores (esencialmente Doctores en Ciencias) en las diferentes unidades que constituyen al Cinvestav (Zacatenco, Sede Sur, Mérida, Saltillo, Querétaro, Monterrey, Irapuato, Tlaxcala y Guadalajara), mientras que la formación de Recursos Humanos se lleva a cabo en el marco de los programas de posgrado (Maestrías y Doctorados en Ciencias) soportados por los diferentes Departamentos académicos que constituyen las unidades autónomas fundamentales que dan forma al Cinvestav. Aunque el Departamento de Control Automático fue creado el 21 de septiembre de 1999, las actividades de investigación en Control Automático tienen una larga historia en la institución. Ya en sus inicios, el Cinvestav incluyó al Control Automático (denominación moderna de la actividad científica que fue conocida como Cibernética) entre sus líneas de investigación fundamentales, y durante más de tres décadas su desarrollo tuvo lugar en la Sección de Control Automático del Departamento de Ingeniería Eléctrica (existente desde 1970 hasta 1999). Actualmente el Departamento de Control Automático está constituido por diecinueve investigadores de tiempo completo, todos ellos Doctores en Ciencias, de los cuales diecisiete pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (uno Investigador Nacional Emérito, tres con el nivel III, siete con el nivel II y seis con el nivel I).

La importancia del Control Automático radica en que es uno de los pilares fundamentales de la tecnología moderna. Su objetivo esencial es lograr la operación de procesos que cumplan con ciertas especificaciones de funcionamiento, a pesar de existir perturbaciones y sin existencia de operadores humanos. Por ello el Control Automático está presente en una infinidad de procesos

y sistemas como reactores químicos, reactores biológicos, robots y sistemas de manufactura, todo tipo de dispositivos mecatrónicos, procesos agrícolas, sistemas de comunicación, o vehículos (autónomos o no) desde autos hasta naves espaciales, pasando por submarinos y robots móviles. En el Control Automático concurren las más diversas ingenierías como la electrónica, mecánica, química, eléctrica y la computacional, así como las ciencias Físico-Matemáticas.

Las líneas de investigación que imperan en el Departamento comprenden las siguientes:

- **Teoría Matemática del Control Automático:** Análisis y síntesis estructurales de sistemas de control lineales. Análisis de Sistemas con Retardos. Teoría de Juegos. Control Adaptable. Control Óptimo. Control Robusto. Control Estocástico. Control No Lineal basado en pasividad, Sistemas Híbridos y Conmutados, Control Neuronal.
- **Visión Artificial:** Reconstrucción de imágenes. Determinación de características de ambientes tridimensionales a partir de fotografías. Generación de mundos virtuales en tres dimensiones por medio de imágenes fotográficas. Estereoscopia.
- **Robótica:** Control de robots manipuladores por medio de retroalimentación de información visual. Análisis y síntesis de sistemas constituidos por servomecanismos. Control de cadenas cinemáticas (abiertas y cerradas). Tele-operación de robots manipuladores. Navegación de robots móviles asistida por visión artificial. Robótica virtual. Modelado orientado a objetos de robots manipuladores. SLAM (Localización y mapeo simultáneos) y Humanoides
- **Biomatemáticas:** Modelado de fenómenos biológicos (propagación de enfermedades). Modelado de invernaderos y de cultivos.
- **Matemáticas Avanzadas:** Teoría algebraica de números. Análisis funcional. Procesos estocásticos. Análisis Numérico. Cómputo Científico.
- **Monitoreo de Sistemas:** Diseño de observadores no lineales por medio de técnicas algebraico-diferenciales. Diseño de observadores derivativos y de alta ganancia. Detección de fallas en sistemas dinámicos (sistemas electromecánicos, procesos biotecnológicos y edificios) por medio de observadores. Filtrado óptimo.
- **Control de Procesos Tecnológicos:** Control de tráfico vehicular. Control de Sistemas a Eventos Discretos. Optimización de consumo de energía en microprocesadores. Control de procesos por medio de redes neuronales artificiales, algoritmos genéticos y lógica difusa. Control de procesos biológicos y químicos. Control de calidad de productos agrícolas (manzanas) por medio de visión infrarroja.

PERSONAL ACADÉMICO

WEN YU LIU

Investigador Cinvestav 3F y Jefe de departamento. Doctorado (1995) Northeastern University, China

Línea de investigación: Identificación y control de sistemas usando redes neuronales y control adaptable

Categoría en el SNI: Nivel III

yuw@ctrl.cinvestav.mx

MOISÉS BONILLA ESTRADA

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador Académico. Doctor en Ciencias (1991) École Centrale de Nantes, Francia

Línea de investigación: Sistemas lineales implícitos, estructura de sistemas lineales, sistemas con estructura variable y sistemas lineales variantes en el tiempo, todos bajo el enfoque geométrico.

Categoría en el SNI: Nivel I

mbonilla@cinvestav.mx

FERNANDO CASTAÑOS LUNA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2009) École Supérieure d'Électricité, Francia

Línea de investigación: Control basado en pasividad, control no lineal, sistemas Hamiltonianos, sistemas implícitos, control robusto y sistemas de estructura variable.

Categoría en el SNI: Nivel I

fcastanos@ctrl.cinvestav.mx

JOAQUÍN COLLADO MOCTEZUMA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Université de technologie de Compiègne, Francia

Línea de investigación: Robótica y Control adaptable.

Categoría en el SNI: Nivel II

jcollado@ctrl.cinvestav.mx

RUBÉN ALEJANDRO GARRIDO MOCTEZUMA

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Control de Robots, Control, de Servomecanismos, identificación paramétrica de sistemas mecánicos, Seguimiento Solar

Categoría en el SNI: Nivel II

ruben.garrido@cinvestav.mx

JUAN MANUEL IBARRA ZANNATHA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ingeniería (1982) Université Rennes 2, Francia

Línea de investigación: Modelado, Simulación y Control de Robots (Manipuladores, móviles y Humanoides); SLAM, Visión Artificial para robots y Reconstrucción 3D; Robótica Médica.

Categoría en el SNI: S/SNI

jibarra@ctrl.cinvestav.mx

JORGE ALBERTO LEÓN VÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Análisis Estocástico, ecuaciones diferenciales estocásticas y movimiento browniano Fraccionario.

Categoría en el SNI: Nivel III

jleon@ctrl.cinvestav.mx

ALEJANDRO JUSTO MALO TAMAYO

Investigador Cinvestav 2A. Doctorado (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Sistemas Discretos, Robótica Móvil

Categoría en el SNI: S/SNI

alexmal@ctrl.cinvestav.mx

RAFAEL MARTÍNEZ GUERRA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1996) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Observadores, Diagnóstico de fallas, Sincronización de Sistemas Fraccionales y Comunicaciones Seguras.

Categoría en el SNI: Nivel II

rguerra@ctrl.cinvestav.mx

JUAN CARLOS MARTÍNEZ GARCÍA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) École Centrale de Nantes, Francia

Línea de investigación: Análisis y diseño de sistemas de control lineales estacionarios mediante la utilización de la información estructural proporcionada por el sistema.

Categoría en el SNI: Nivel II

martinez@ctrl.cinvestav.mx

SABINE MARIE SYLVIE MONDIÉ CUZANGE

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estructura de sistemas lineales, Sistemas con retardos, Sistemas biológicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

smondie@ctrl.cinvestav.mx

JESÚS MORALES VALDEZ

Investigador de Cátedra. Doctor en Ingeniería Eléctrica, con especialidad en Control Automático. (2017) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Detección y localización de daño en edificios con aplicación en tiempo real. Control de vibraciones con edificios.

Categoría en el SNI: Candidato

jesus.morales@conacyt.mx

ALEXANDER POZNIAK GORBATCH

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias (1987) Academia de Ciencias de Rusia, Rusia

Línea de investigación: Método de Elipsoides con adaptación

para control robusto, Teoría de juegos dinámicos y Neuro-control dinámico para sistemas distribuidos.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

apoznyak@ctrl.cinvestav.mx

MARTHA RZEDOWSKI CALDERÓN

Investigador Cinvestav 3C.

Doctorado (1988) The Ohio State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Teoría Algebraica de Números

Categoría en el SNI: Nivel II

mrzedowski@ctrl.cinvestav.mx

IEROHAM SOLOMON BAROUH

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias Técnicas (1974) Instituto Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica V.I. Lenin, Bulgaria

Línea de investigación: Identificación y control de sistemas no lineales usando Redes Neuronales Recurrentes y Multi-Modelos difuzo-neuronales,

Categoría en el SNI: Nivel I

baruch@ctrl.cinvestav.mx

ALBERTO SORIA LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado (1999) Universidad d'Évry-Val-d'Essonne, Francia

Línea de investigación: Robótica, Sistemas Difusos, Robots, Móviles, Control Visual, Enseñanza del Control.

Categoría en el SNI: Nivel I

soria@ctrl.cinvestav.mx

JORGE ANTONIO TORRES MUÑOZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1990) Institut Polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Sistemas lineales bajo los enfoques algebraico y geométrico y aplicaciones de la teoría de control robusto.

Categoría en el SNI: Nivel II

jtorres@ctrl.cinvestav.mx

CRISTÓBAL VARGAS JARILLO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Matemáticas (1983) University of Texas at Arlington, Estados Unidos

Línea de investigación: Análisis numérico, matemáticas aplicadas.

Categoría en el SNI: Nivel II

cvargas@math.cinvestav.mx

GABRIEL DANIEL VILLA SALVADOR

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado (1988) The Ohio State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Teoría Algebraica de Números

Categoría en el SNI: Nivel III

gvilla@ctrl.cinvestav.mx

PETRA WIEDERHOLD GRAUERT DE MATOS

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado (1998) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Topología Digital, Geometría Discreta, Análisis de Imágenes digitales, gramáticas y lenguajes formales.

Categoría en el SNI: S/SNI

biene@ctrl.cinvestav.mx

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

ABIGAIL RAMÍREZ MENDOZA

Procedencia: Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-08-30

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Wen Yu Liu

Maestría

El programa de Maestría en Ciencias del Departamento de Control Automático está registrado en el Padrón de Excelencia del Conacyt (nivel alto), por lo que todo alumno aceptado que esté titulado y tenga un promedio mínimo de ocho en sus estudios de licenciatura podrá optar por una Beca del Conacyt.

Objetivo: Formar especialistas de alto nivel en el área de control automático.

Perfil de ingreso: El control automático se encuentra en la frontera entre la ingeniería y las matemáticas aplicadas, por lo que los candidatos seleccionados serán egresados de alguna rama de ingeniería, de física, de matemáticas, o de áreas afines. Se requiere tanto una vocación por el pensamiento abstracto, como la capacidad para enfrentar problemas prácticos.

Perfil de egreso: Expertos con un panorama claro y amplio del estado práctico de nuestra especialidad. Dada la naturaleza multidisciplinaria del control automático, nuestros egresados serán capaces de formular un problema práctico en términos abstractos, de explorar la literatura científica y de proponer soluciones concretas.

Opción control

El programa de Maestría está dividido en cuatrimestres y tiene una duración de dos años. En caso de que el estudiante haya cumplido el periodo de dos años sin haber realizado el examen de grado, tendrá derecho a inscribirse a un cuatrimestre adicional. El estudiante deberá seguir ocho cursos obligatorios además de los cursos y seminarios adicionales.

Opción matemáticas

Los alumnos aceptados en la opción de matemáticas, deberán cursar tres cursos de teoría de control y un seminario de temas de investigación del DCA los cuáles se ofrecen durante los tres cuatrimestres del primer año y tres cursos avanzados de la opción de matemáticas, los cuales serán seleccionados de entre los cinco siguientes: Álgebra, Análisis Real, Topología, Análisis Complejo y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Estos cursos deberán ser aprobados durante el primer año de la maestría.

Durante el segundo año, se deben llevar tres cursos opcionales y un seminario de la opción en Matemáticas. Entre los cursos que se ofrecen están: Cálculo Estocástico, Cálculo Anticipante, Ecuaciones de evolución en espacios de dimensión infinita, Probabilidad, Matemáticas Financieras, Campos Locales, Introducción a la Teoría de Números, Campos de Clase, Campos de Funciones Algebraicas, Campos Ciclotómicos, Topología y Geometría para

imágenes digitales, Modelos Combinatorios y Topológicos de imágenes digitales, temas de Matemáticas Aplicadas; Temas de Análisis Numérico, Temas de Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Requisitos de admisión

1. Título de licenciatura o acta de examen de grado
2. Promedio mínimo de 7.8 (requisito para beca Conacyt)
3. Aprobación de los exámenes de admisión: álgebra lineal, análisis real y teoría de control clásico
4. Registrarse previamente en el SINAC

Documentos requeridos

1. Solicitud de admisión debidamente llena
2. Carta de objetivos y motivaciones (original y copia)
3. *Currículum vitae* (dos copias) con copia de documentos probatorios
4. Dos cartas de recomendación académicas (original y copia). Pueden ser abiertas o cerradas
5. Dos fotografías tamaño infantil
6. Certificado final de estudios de licenciatura (original y dos copias)
7. Título de licenciatura, del acta de examen de grado o de la constancia de trámite de grado (eventualmente se requerirá el título).

Se requiere original y dos copias

8. Constancias o certificados de otros estudios (original y dos copias)
9. Acta de nacimiento (original y dos copias)
10. Clave Única de Registro de Población (CURP). Se requiere original y dos copias

Doctorado

El programa de doctorado tiene una duración promedio de cuatro años. Está registrado en el Padrón de Excelencia del Conacyt (nivel internacional), por lo que todo alumno aceptado en este programa que esté titulado y tenga un promedio mínimo de ocho

en sus estudios de maestría, podrá optar por una Beca del Conacyt.

Objetivo: Formar investigadores de alto nivel en el área de control automático. Realizar trabajos originales de investigación teórica o aplicada.

Perfil de ingreso: Egresados de alguna maestría en ingeniería, en física, en matemáticas, o de áreas afines. Se requiere pasión por la investigación, independencia y capacidad de autogestión.

Perfil de egreso: Expertos con un panorama claro y amplio del estado práctico de nuestra especialidad, con un conocimiento profundo del tema desarrollado en su tesis. Los egresados serán capaces de generar productos científicos y tecnológicos.

Requisitos de admisión

1. Título de maestría y licenciatura
2. Promedio mínimo de 8.0 (requisito para beca Conacyt)
3. Evaluación del nivel de inglés (Toefl o IELTS)
4. Carta compromiso de un miembro del DCA con propuesta de tesis anexa
5. Registrarse previamente en el SINAC

Documentos requeridos

Solicitud de admisión debidamente llena

Carta de objetivos y motivaciones (original y copia)

Currículum vitae (dos copias) con copia de documentos probatorios

Dos cartas de recomendación académicas (original y copia). Pueden ser abiertas o cerradas

Dos fotografías tamaño infantil

Certificado final de estudios de maestría (original y dos copias)

Título de maestría, del acta de examen de grado o de la constancia de trámite de grado (eventualmente se requerirá el título). Se requiere original y dos copias

8. Constancias o certificados de otros estudios (original y dos copias)

9. Acta de nacimiento (original y dos copias)

10. Cave Única de Registro de Población (CURP). Se requiere original y dos copias

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. Pozniak. Deflection Sliding Mode Control of a Flexible Bar Using a Shape Memory Alloy Actuator with an Uncertainty Model. *Applied Sciences* 10(471): 1-13: 2020.

A. Pozniak. "Projectional Observers of Nonlinear Systems With Full-State Constraints". *IEEE Transactions on Circuits and Systems II* 67(12): 3078-3082: 2020.

A. Pozniak. A nucleus for Bayesian Partially Observable Markov Games: Joint observer and mechanism design. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 95: 1-12: 2020.

A. Pozniak. "Conventional and high order sliding mode control". *Journal of the Franklin Institute* 357(15): 10244-10261: 2020.

A. Pozniak. Nonlinear Parametric Estimation of Hamiltonian Systems: Identification as

Stabilization. *Autom Remote Control* 81: 1611-1626: 2020.

A. Pozniak. Robust min max optimal control design for systems with uncertain models: A neural dynamic programming approach. *Neural Networks* 125: 153-164: 2020.

A. Pozniak. Robust optimal feedback control design for uncertain systems based on artificial neural network approximation of the Bellman s value function. *Neurocomputing* 413: 134-144: 2020.

A. Pozniak. Finding the Strong Nash Equilibrium: Computation, Existence and Characterization for Markov Games. *J Optim Theory Appl* 186: 1029-1052: 2020.

Fernando Castaños. Self-oscillations in an alpha Stirling engine: a bifurcation analysis. *SIAM J. Appl. Dyn. Sys* 19: 1865-1883: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Cogalois Theory and Drinfeld Modules,. *Journal of Algebra and its Applications* 19: 1-18: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Genus Fields of Global Fields,. *Palestine Journal of*

Mathematics 9(2): 999-1019: 2020.

J. A. Torres-Muñoz. Adaptive disturbance observer for trajectory tracking control of underwater vehicles,. *Ocean Engineering, Ocean Engineering* 2020: 1-6: 2020.

J. A. Torres-Muñoz. Observation-Based Nonlinear Proportional Derivative Control for Robust Trajectory Tracking for Autonomous Underwater Vehicles. *IEEE Journal Of Oceanic Engineering* 45(4): 1190-1202: 2020.

J. Collado. Periodic Solutions in Non-Homogeneous Hill Equation,. *Nonlinear Dynamics and System Theory* 20(1): 78-91: 2020.

J. Martínez García. Multi-level gene regulatory network models to understand complex mechanisms underlying plant development. *Current Opinion in Plant Biology* 57: 171-179: 2020.

J. Morales Valdez. Frequency domain CNN and dissipated energy approach for damage detection in building structure. *Soft Computing* 24(30): 15821-15840: 2020.

J. Morales Valdez. Automated damage location for building structures using the hysteretic model and frequency domain neural networks. *Structural Control and Health Monitoring* 27(9): 1-6: 2020.

J. Morales Valdez. Damage localization in a building structure during seismic excitation. *Shock and Vibration*, 2020: 1-6: 2020.

J.A. León. Numerical scheme for stochastic differential equations driven by fractional Brownian motion with $1/4 < H$ *Journal of Theoretical Probability* 33: 1211-1237: 2020.

J.A. León. Stratonovich type integration with respect to fractional Brownian motion with Hurst parameter less than $1/2$. *Bernoulli* 26(3): 78-91: 2020.

M. Bonilla. Adaptive quaternion control of a 3-DOF inertial stabilised platforms. *International journal of control* 93(3): 473-482: 2020.

M. Bonilla. Communication Aware Energy Efficient Trajectory Planning With Limited Channel Knowledge. *IEEE Transactions On Robotics* 36(2): 473-482: 2020.

M. Bonilla. Two PVTOLs Cooperative Slung Load Transport Control Based on Passivity. *Advanced Control for Applications: Engineering and Industrial Systems* 2(1): 19: 2020.

M. Bonilla. Robust structural feedback linearization based

on the nonlinearities rejection". *Journal of the Franklin Institute* 357: 2232-2262: 2020.

Mondié S. Delays compensation for an atmospheric sliced tomatoes dehydration process via state predictors,. *Journal of the Franklin Institute* 356(18): 11473-11491: 2020.

Mondié S. Dynamic predictor for systems with state and input delay: A time domain robust stability analysis,. *International Journal of Robust and Nonlinear Control*, 30(6): 2204-2218: 2020.

Mondié S. Necessary stability conditions for integral delay systems. *IEEE Transactions on Automatic Control*. 65(10): 4378-4384: 2020.

Mondié S. Robust Stability Analysis for Linear Systems with Distributed Delays: a Time-Domain Approach. *Int. J. Robust and Nonlinear Control* 30(18): 8299-8312: 2020.

P. Wiederhold. Cosmic acceleration from topological considerations II: Fiber bundles,. *Classical and Quantum Gravity*, *IOP Publishing* 37: 1-14: 2020.

P. Wiederhold. Visual control law tuning using the JADE algorithm applied to leaf detection and cutting,. *IEEE Latin America Transactions* 18(7): 1255-1263: 2020.

R. Martínez Guerra. A Mittag Leffler Fractional Order Difference Observer,. *International Journal of the Franklin Institute* 357: 2997-3018: 2020.

Rafael Martínez Guerra. A Leader Following Consensus Problem of Multi-agent Systems in Heterogeneous Networks. *Automatica* 115: 1-11: 2020.

W. Yu. Dual layer optimized selective information fusion using multi source multi component mechanical signals for mill load parameters forecasting. *Mechanical Systems and Signal Processing* 135: 1-6: 2020.

W. Yu. Human-in-the-loop control using Euler angles,. *Journal of Intelligent* 97(1): 271-285: 2020.

W. Yu. An Aquaponics System Design for Computational Intelligence Teaching,. *IEEE Access* 8: 42364-42371: 2020.

W. Yu. Data-driven fuzzy modeling using restricted Boltzmann machines and probability theory,. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems* 50(7): 2316-2326: 2020.

W. Yu. simplified stable admittance control using end-effector orientations,. *International Journal of Social Robotics* 12(5): 1061-1073: 2020.

W. Yu. Time-Varying Output-Based Takagi-Sugeno Fuzzy Controller of Uncertain Nonlinear Systems,. *International Journal of Systems Science* 51(91): 495-1510: 2020.

W. Yu. Robust control under worst-case uncertainty for

unknown nonlinear systems using modified reinforcement learning,. *International Journal of Robust and Nonlinear Control*, 30(7): 2920-2936: 2020.

W. Yu. Robot position/force control in unknown environment using hybrid reinforcement learning,. *Cybernetics and System* 51(4): 542-560: 2020.

W. Yu. Multisource Latent Feature Selective Ensemble Modeling Approach for Small-sample Highdimensional Process Data in Applications,. *IEEE Access*, 8: 1-6: 2020.

W. Yu. Fuzzy adaptive neurons applied to the identification of parameters and trajectory tracking control of a multi-rotor unmanned aerial vehicle based on experimental aerodynamic data,. *Journal of Intelligent* 100: 647-665: 2020.

W. Yu. Nonlinear System Modeling Using the Takagi-Sugeno Fuzzy Model and Long-Short Term Memory Cells,. *Journal of Intelligent* 39(3): 4547-4556: 2020.

W. Yu. A Novel Fuzzy System with Adaptive Neurons for Earthquake Modeling,. *IEEE Access*, 8: 101369-101376: 2020.

W. Yu. Bayesian approach for predicting the distribution of magnitudes, interevent times and distances of earthquake sequences,. *Cybernetics and Systems* 51(8): 733-745: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

7th Int. Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT20), 2020-06-29 - 2020-07-02 Prague, Czech Republic:

A. Pozniak. Extended Integral Sliding Mode Robust Sub-Gradient Extremum Seeking Control for Tracking Trajectory of Autonomous Underwater Vehicle. p. 1-6.

J. Morales Valdez and W. Yu. Modeling and Proportional-Derivative controller design for buildings based on vibration frequencies. p. 575-580.

Rafael Martínez Guerra. Generalized Multi-synchronization of the Attitude Angle for Flexible Aircraft. p. 511-516.

21st IFAC World Congress 2020-07-12 - 2020-07-17 Berlin, Alemania:

A. Pozniak. DNN projectional observer for advanced ozonation systems of complex contaminants mixtures. Vol. 67 (12): p. 3078-3082.

A. Pozniak. Adaptive Discontinuous Control for Homogeneous Systems Approximated by Neural Networks. p. 1-6.

Fernando Castaños. A notion of equivalence for linear com-

plementarity problems with application to the design of non-smooth bifurcations. p. 1340.

Garrido-Moctezuma. Servo Velocity Control using a P434343ADOB controller. p. 1-6.

M. Bonilla. On the LQ Based Stabilization for a Class of Switched Dynamic Systems". p. 1-6.

Mondié S. Constructive backstepping for a class of delay systems based on functionals of complete type. p. 1-6.

Mondié S. and J. Morales Valdez. A New Control Scheme for Time-Delay Compensation for Structural Vibration. p. 1-6.

XXIII Biennial International Society of Electrophysiology and Kinesiology Congress, the first ISEK Virtual Conference. 2020-07-12 - 2020-07-14 Virtual Congress:

Ibarra Zannatha JM. A Weighed K-Nearest Neighbors classifier as a tool for identification of upper limb spasticity in children with Cerebral Palsy. p. 1-6.

IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2020) 2020-07-19 - 2020-07-24 Glasgow, UK:

Ibarra Zannatha JM. Model and Method for estimation of velocity dependent muscle over activity in the upper limb

of children with cerebral palsy. SmartMove Simposium. p. 1-6.

W. Yu. Fuzzy Modeling Using LSTM Cells for Nonlinear Systems,. p. 1-6.

W. Yu. Robust Control in the Worst Case Using Continuous Time Reinforcement Learning. p. 1-6.

17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE2020) 2020-11-11 - 2020-11-13 Ciudad de México:

A. J. Malo Tamayo. Partial-State Feedback Control and Trajectory Specification for a Propeller-Driven Fixed-wing Aircraft. p. 1-6.

Garrido-Moctezuma. Velocity trajectory tracking control: Adaptive Ohnishi s Disturbance Observer approach. p. 1-6.

J. Morales Valdez and W. Yu. Active Vibration Control for Building Structures based on H1 Synthesis Problem. p. 1-6.

Rubén Garrido. Velocity trajectory tracking control: an Adaptive Ohnishi s Disturbance Observer approach. p. 1-6.

W. Yu. Redundant Robot Control Using Multi Agent Reinforcement Learning. p. 1-6.

W. Yu. Multi-robot manipulation using formation control and human-in-the-loop scheme. p. 1-6.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

AIPS 2020 Instituto Nacional de Rehabilitación 2020-03-01 - 2020-03-02 Ciudad de México:

Ibarra Zannatha JM. Dispositivo robótico para mejorar la capacidad de movimiento de individuos pediátricos con espasticidad. p. 1.

7º Congreso Internacional de Robótica y Computación CIRC 2020 2020-05-06 - 2020-05-08 Los Cabos, Baja California,:

Garrido-Moctezuma. Using Active Disturbance Rejection for Chaotizing a class of Linear Systems. p. 16-21.

Garrido-Moctezuma. Estudio comparativo de servomotores de CD orientados a la construcción de prototipos educativos. p. 32-40.

Garrido-Moctezuma and Cristóbal Vargas. Parameter Estimation and Delay-Based Control of a Linear Ultrasonic Motor. p. 9-14.

XXII Congreso Nacional de Robótica de la AMRob, 1er Congreso Virtual CoMRob 2020 2020-10-29 - 2020-10-31 1er Congreso Virtual:

Ibarra Zannatha JM. Gait Synthesis and Biped Locomotion Control of the HRP-4 Humanoid. p. 1-6.

Ibarra Zannatha JM. Análisis e implementación de pruebas

de robótica en entornos virtuales de Gazebo y ROS. p. 1-6.

Ibarra Zannatha JM. Visual control based on ORB-SLAM for a drone. p. 1-6.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Collado. Stability of Coupled and Damped Mathieu Equations Utilizing Symplectic Properties. *Nonlinear Dynamics of Structures, Systems and Devices.* : 137-145: 2020. Springer Nature.

J. Collado. Transient Vibrations suppression in Parametrically Excited Resonators. *Industrial and Robotics Systems.* : 193-205: 2020. Springer Nature.

J. Collado. Coupled Mathieu Equations: gamma Hamiltonian and mu-Symplectic. Intechopen. *Dynamical System Theory.* : 1-6: 2020. Springer Nature.

M. Bonilla. Advances of Implicit Description Techniques in Modelling and Control of Switched Systems. *Structural Methods in the Study of Complex Systems.* 482: 203-239: 2020. Springer Nature.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una

casa editorial reconocida.

A. Pozniak. Road Map for Sliding Mode Control Design. Springer 2020

W. Yu. Active Control of Bidirectional Structural Vibration. Springer 2020

PRODUCTOS DE

DESARROLLO.

Patentes Otorgadas.

Extranjeras en explotación comercial.

Garrido-Moctezuma. Modelo Industrial de Plataforma para Vehículo. : 2020.

Ibarra Zannatha JM. Detección de alteraciones motoras. Expediente: MX/a/2020/008874. : 2020.

Nacionales en explotación comercial.

Garrido-Moctezuma. Modelo Industrial de Plataforma para Vehículo Aéreo No Tripulado. : 2020.

Ibarra Zannatha JM. Detección de alteraciones motoras. : 2020.

Divulgación Científica.

Reseñas de artículos.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Iwasawa main conjecture for the Carlitz cyclotomic extension and applications.

Mathematical Reviews (American Mathematical Society) 376(1): 475-523: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On a conjecture of Kato and Kuzumaki,. *Mathematical Reviews (American Mathematical Society)* 12(2): 429-454: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On Kronecker terms over global function fields. *Mathematical Reviews (American Mathematical Society)* 220(3): 847-907: 2020.

Gabriel D. Villa Salvador. On the asymptotic growth of Bloch-Kato-Shafarevich-Tate groups of modular forms over cyclotomic extensions. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 69(4): 826-850: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On the field generated by the periods of a Drinfeld module. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 113(6): 581-591: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Gaussian periods in cyclotomic fields and relative traces as generators of intermediate subfields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 113(2): 1331-1341: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. An explicit triangular integral basis for any separable cubic extension of a function field. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 5(4): 1252-1266: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. The q-unit circle: the unit circle in prime characteristics and its properties. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 58: 222-256: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Endomorphism rings of reductions of Drinfeld modules. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 212: 18-39: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Representation of units in cyclotomic function fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 15(7): 1385-1401: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. A note on the mean value of $L(1/2, c)$ in the real hyperelliptic ensemble. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 211: 477-499: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On local fields generated by division values of formal Drinfeld modules. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 62(2): 459-472: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Generic polynomials for cyclic function field extensions over certain finite fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 4(2): 585-602: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Infinite families of irregular primes in cyclotomic function fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 207: 1-21: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Distribution of points on abelian covers over finite fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 14(5): 1375-1401: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Fine Selmer groups, Heegner points and anticyclotomic Z_p -extensions. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 14(5): 1279-1304: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On extending Artins conjecture to composite moduli in function fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 213: 285-318: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Truncated Euler-Carlitz numbers. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 48(3): 569-588: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On derivatives of Siegel-Eisenstein series over global function fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 100(10): 518-544: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On the Atkin Ut-operator for $G_0(t)$ -invariant Drinfeld cusp forms. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 147(10): 4171-4187: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On Kronecker terms over global function fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 220(3): 847-907: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Lehmer problem and Drinfeld modules. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 189: 147-185: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Correlation of arithmetic functions over $F_q(T)$. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 376(3): 1059-1106: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Truncated Bernoulli-Carlitz and truncated Cauchy-Carlitz numbers. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 41(2): 541-556: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Anderson-Stark units for F_q . *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 370(3): 1603-1627: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Third Galois cohomology group of function fields of curves over number fields. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 14(3): 721-749: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Belyis theorems in positive characteristic. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 16(6): 1355-1368: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. Galois-module theory for wildly ramified covers of curves over finite fields (with an appendix by Bernhard Köck and Adriano Marmora). *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 24: 175-208: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On the Atkin Ut-operator for $G_1(t)$ -invariant Drinfeld cusp forms. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 14(10): 2599-2616: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. A function field analogue of the Rasmussen-Tamagawa conjecture: the Drinfeld module case. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 14(10): 2599-2516: 2020.

Gabriel Daniel Villa Salvador. On the local behavior of specializations of function field extensions. *Zentralblatt für Mathematik/Mathematics Abstracts* 2019(9): 2951-2980: 2020.

J.A. León. Itô's formula for Gaussian processes with stochastic discontinuities. *Ann. Probab. Mathematical Reviews* 48(1): 458-492: 2020.

J.A. León. Existence, uniqueness and stability of semi-linear rough partial differential equations. *J. Differential Equations. Mathematical Reviews* 268(4): 1686-1721: 2020.

J.A. León. Hörmanders theorem for semilinear SPDEs. *Electron. J. Probab. Mathematical Reviews* 24(12): 56: 2020.

J.A. León. Anticipating exponential processes and stochastic differential equations. *Commun. Stoch. Anal. Mathematical Reviews* : 12: 2020.

J.A. León. Integration by parts formula for killed processes: a point of view from approximation theory. *Electron. J. Probab. Mathematical Reviews* 24(95): 44: 2020.

J.A. León. Smoothness of density for stochastic differential equations with Markovian switching. *Discrete Contin. Mathematical Reviews* 24(8): 3615-3631: 2020.

Martha Rzedowski Calderón. The conductor density of local function fields with abelian Galois group. *Mathematical Reviews on the Web* 212: 311-322: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Gerson Gabriel Portilla Fuentes. "Análisis de estabilidad de sistemas homogéneos en presencia de retardos" Control Automático. Director(es) de tesis: Sabine Marie Sylvie Mondié Cuzange y Dra. Irina Vasilievna Alexandrova. 2020-08-14.

Román Azel Zaldívar López. "Sintonización y Robustez de Controladores Basados en Retardos" Control Automático. Director(es) de tesis: Sabine Marie Sylvie Mondié Cuzange y Dr. Rubén Alejandro Garrido Moctezuma. 2020-08-17.

Maleni Maricarmen Pérez Sarmiento. "Aplicaciones de la Teoría de la Probabilidad" Control Automático. Director(es) de tesis: Jorge Alberto León Vázquez. 2020-08-24.

Diego Raid Peredo Ortiz. "Modelado, Control y Simulación de Helicópteros Autónomos" Control Automático. Director(es) de tesis: Alejandro Justo Malo Tamayo. 2020-09-10.

Abraham Eduardo Rivera Ugalde. "Identificación paramétrica de un servomecanismo mediante un algoritmo de Mínimos Cuadrados Modificado" Control Automático. Director(es) de tesis: Rubén Alejandro Garrido Moctezuma. 2020-12-09.

Alessio Daniel Hernández Rojas. "Decodificación continua de lateralidad durante la intención de movimiento de miembros superiores basada en el Potencial de Preparación (RP)" Control Automático. Director(es) de tesis: Juan Manuel Ibarra Zannatha. 2020-12-14.

DOCTORADO.

Jossué Cariño Escobar "Diseño y control cooperativo de vehículos cuadrirrotor para el transporte de una carga". Control Automático. Director(es) de tesis: Dr. Moisés Bonilla Estrada y Dr. Rogelio Lozano Leal. 2020-01-28.

Luis Ángel Blas Sánchez "Síntesis de un esquema de linealización robusta por realimentación de estado estructural para un cuadricóptero". Control Automático. Director(es) de tesis: Dr. Moisés Bonilla Estrada y Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz. 2020-01-29.

Santos Miguel Orozco Soto. "Sobre el Control Robusto de Humanoides y MAVs en Tareas Complejas". Control Automático. Director(es) de tesis: Juan Manuel Ibarra Zannatha. 2020-02-12.

Mariana Felisa Ballesteros Escamilla. "Realización Robusta de un Controlador Óptimo Basado en Programación Dinámica Neuronal Aproximada" Control Automático. Director(es) de tesis: Alexander Pozniak Gorbach y Dr. Jorge Isaac Chairez Oria. 2020-02-12.

David Cruz Ortiz. "Control Robusto de un Sistema Maestro-Eslavo de Robots Manipuladores con Restricciones en el Estado" Control Automático. Director(es) de tesis: Alexander Pozniak Gorbach y Dr. Jorge Isaac Chairez Oria. 2020-02-20.

Alberto Isaac Pérez Sanpablo. "Dispositivo robótico para mejorar la capacidad de movimiento de niños con espasticidad" Control Automático. Director(es) de tesis: Juan Manuel Ibarra Zannatha. 2020-06-03.

Alexis Adrián Ortiz Olvera. "Control sensorial de la marcha de un robot humanoide" Control Automático. Director(es) de tesis: Juan Manuel Ibarra Zannatha. 2020-07-23.

Édgar Estrada Cruz. "Teleoperación bilateral y asimétrico basado en modelo de admitancia" Control Automático. Director(es) de tesis: Wen Yu Liu. 2020-08-04.

José Adolfo Perrusquía Guzmán. "Control Óptimo y Robusto de Robots Manipuladores basado en Técnicas de Aprendizaje por Refuerzo" Control Automático. Director(es) de tesis: Wen Yu Liu y Dr. Alberto Soria López. 2020-08-05.

Gian Carlo Gómez Cortés. "Modos deslizantes y representaciones geométricas: control de cuerpos rígidos" Control Automático. Director(es) de tesis: Fernando Castaños Luna y Dr. Jorge Ángel Dávila Montoya. 2020-09-25.

Luis Juárez Ramiro. "Estabilidad, control y robustez de sistemas con retardo: aplicaciones a sistemas de tráfico" Control Automático. Director(es) de tesis: Sabine Marie Sylvie Mondié Cuzange. 2020-10-30.

Manuel Alejandro Ojeda Misses. "Ludibot: un robot diseñado desde la robótica, las ciencias del juego y la didáctica de lenguas y culturas". Director(es) de tesis: Dr. Alberto Soria López y Dra. Haydée Silva Ochoa. 2020-12-14.

Guillermo Puriel Gil. "Control PD/PID de Robots Manipuladores y Sistemas Electromecánicos usando como Compensación de Términos Dinámicos el Aprendizaje por Reforzamiento" Control Automático. Director(es) de tesis: Wen Yu Liu y Dr. Juan Humberto Sossa Azuela. 2020-12-15.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

FERNANDO CASTAÑOS LUNA.

Associate Editor: International Journal of Robust and Nonlinear Control | Program Committee CCE 2020

JORGE ALBERTO LEÓN VÁZQUEZ.

Comité Editorial de Aportaciones Matemáticas de la Sociedad Matemática Mexicana | Comité Editorial de Mixba'al. Revista Metropolitana de Matemáticas.

SABINE MARIE SYLVIE MONDIÉ CUZANGE.

Vice-Chair of the IFAC Technical Committee 2.2: Linear Control Systems | Comisión Dictaminadora Área VII del Sistema Nacional de Investigadores 2020 | Associate Editor: Systems

JESÚS MORALES VALDEZ.

Program Committee CCE 2020.

ALEXANDER POZNIAK GORBATCH.

Comité de evaluación SNI: sección Eméritos 2019-2020 | Fellow of IMA (Institute of Mathematics and Its Applications, Essex UK) | Associated Editor of - Oxford-IMA Journal on Mathematical Control and Information | Kybernetika (Czech Republic) | Non-linear Analysis: Hybrid systems (IFAC).

GABRIEL DANIEL VILLA SALVADOR.

Comité Evaluador Externo, Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT, a partir del 13 de marzo de 2020.

PETRA WIEDERHOLD GRAUERT DE MATOS.

Miembro del Comité del Programa y Revisor (2 artículos) para IWCIA 2020 (Intern. Workshop on Combinatorial Image Analysis), reviewing period: Feb. 2020 | Revisor para la revista Journal of Combinatorial Optimization (Springer), reviewing period: Nov.-Dec. 2020 | Revisor para la revista Theoretical Computer Science (Elsevier), reviewing period: Feb.-June 2020.

WEN YU LIU.

Associate Editor: IEEE Transactions on Cybernetics, Neurocomputing, Journal of Intelligent and Fuzzy Systems | Program Committee: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC 2020) | Plenary Speech: 2020 International Conference on Life System Modeling and Simulation

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Desarrollo de Sistema de Estabilización y Orientación para Satélites Atados en Base de Modos Deslizantes Adaptables.

Responsable: Dr. Alexander Pozniak Gorbach

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt

Proyecto: Smartmove (Smart orthotic device to improve movement capacity of patients suffering from spasticity)

Responsable: Dr. Juan Manuel Ibarra Zannatha

Participantes: RWTH Aachen University (Dra. C. Disselhorst Klug) Instituto Nacional de Rehabilitación (Dra. Josefina Gutiérrez)

Fuente de financiamiento: Fonciyt

Proyecto: Development of machine learning-based innovative methods of seismic forecasting in Italy and Mexico

Responsable: Dr. Wen Yu Liu

Fuente de financiamiento: Consejo Nacional de Investi-

gación de la Republica Italiana (CNR) y Cinvestav

Proyecto: Matriz de Lyapunov para sistemas con retardos

Responsable: Dra. Sabine Marie Sylvie Mondié Cuzange

Participantes: Dr. Rubén Garrido Moctezuma, Dr. Alexey Egorov, M. en C. Kevin López Preciado, M. en C. Luis Juárez

Fuente de financiamiento: Fondo SEP - Cinvestav

Proyecto: Semi-Active Control of Building Structures Based on Structure Health Monitoring and Deep Learning Techniques

Responsable: Dr. Wen Yu Liu

Fuente de financiamiento: SEP - Cinvestav , Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: Matriz de Lyapunov para sistemas con retardos y sus aplicaciones

Responsable: Dra. Sabine Marie Sylvie Mondié Cuzange

Participantes: Dr. Omar Santos, Dr. Alexey Egorov, Dra. Liliana Rodríguez, Dr. Marco Antonio Gómez, M. en C. Luis Juárez, M. En C. Reynaldo

Fuente De financiamiento: Fondo Sectorial SEP-Conacyt de Investigación Básica

Proyecto: Modeling and Control for Human-Robot Interaction with Deep Reinforcement Learning

Responsable: Dr. Wen Yu Liu

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Modalidad de grupo. Biología matemática y computacional de sistemas médicos: modulación preventiva de la emergencia y progresión de enfermedades crónico - degenerativas.

Responsable: Dr. Juan Carlos Martínez García

Participantes: Cinvestav e IMSS

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Dr. Wen Yu Liu

Jefe del Departamento

yuw@ctrl.cinvestav.mx

Ma. Elizabeth León Meza

Secretaria de Jefatura

elizabeth.leon@cinvestav.mx

eleon@ctrl.cinvestav.mx

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México

52 + 55 - 57.47.37.95, Secretaria

52 + 55 - 57.47.37.36, Jefe

52 + 55 - 57.47.39.82, Fax

Coordinación Académica del Departamento

Dr. Moisés Bonilla Estrada

Coordinador Académico

mbonilla@cinvestav.mx

Catalina Montelonga Ávila

Secretaria de la Coordinación

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México

52 + 55 - 57.47.37.96, Secretaria

52 + 55 - 57.47.37.37, Coordinador

<http://www.cinvestav.mx/>

cmontelongo@ctrl.cinvestav.mx

coordinacion@ctrl.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Farmacología fue establecido en 2001. Desde entonces, la labor del personal académico del departamento se ha manifestado en la generación de conocimientos científicos de alto nivel en las áreas básicas y clínicas de Farmacología y en la formación de recursos humanos de alta calidad. Dicha labor ha merecido diversos reconocimientos, entre los que destacan en el 2002 Premio Nacional de la Juventud y en el 2020 el premio Pew Latin American Fellows. Uno de nuestros egresados y un profesor actual del departamento han ganado los tres premios más importantes del país para investigadores jóvenes, el premio de la Academia Mexicana de Ciencias, el premio Fundación Miguel Alemán Valdés en el área de la salud, y la cátedra Marcos Moshinsky. Es decir, miembros del departamento han obtenido estos tres premios en dos ocasiones. Así mismo, uno de los profesores del departamento obtuvo el Premio Carlos Slim en Trasplante de Órganos y Tejidos y otro el premio Biocodex 2020. Uno de nuestros profesores ha sido presidente de la Western Pharmacology Society y de la Asociación Mexicana de Farmacología (AMEFAR) y ha sido miembro del Consejo de la International Union for Basic and Clinical Pharmacology (IUPHAR).

El Departamento de Farmacología es un departamento relativamente joven habiéndose creado en 2010. Actualmente cuenta con once investigadores, todos ellos con el grado de Doctor en Ciencias y el 91% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es importante resaltar que el 46% de nuestros investigadores se encuentran en el Nivel III y el 27% en el nivel II del SNI. Además, varios de nuestros auxiliares de investigación también pertenecen al SNI.

El Departamento de Farmacología mantiene una alta productividad tan solo en el 2020 se publicaron un total de 27 manuscritos en revistas de alto impacto, e.g. *Microorganisms* (IF 4.1), *Frontiers in Pharmacology* (IF 4.4), *JBC* (IF 4.2) con comentario editorial, *Glia* (IF 6.2), *Celular Molecular Life Science* (IF 7.01) con la portada, *Communications biology* nueva revista de open Access de *Nature*, así como 4 artículos de revisión, 1 capítulo de libro, y 1 comentario editorial en una revista de prestigio. Nuestro promedio de factor de impacto de este año fue 3.247. A pesar de la pandemia la productividad del departamento no solo no disminuyó, sino que aumentó, lo que demuestra el compromiso de nuestros profesores y estudiantes con la labor académica y el país.

La mayoría de los investigadores del departamento han obtenido recursos externos al Cinvestav del Conacyt (incluyendo las convocatorias más prestigiosas tales como ciencia básica, fronteras de la ciencia y problemas nacionales) y de la industria farmacéutica. Tan sólo en el 2020 se encuentran activos 8 donativos, los cuales suman un total de \$15,283,804.00 MXN en financiamiento que el departamento ha traído exitosamente al Cinvestav. Varios profesores mantienen colaboraciones con investigadores extranjeros de los Estados Unidos, Canadá y Alemania, lo que resulta en un ambiente académico muy enriquecedor para nuestros graduados.

La vinculación del Departamento de Farmacología se mantiene con el sector salud, con empresas farmacéuticas, hospitales, y con instituciones académicas de primer nivel en México como la UNAM y el IPN, así como en el extranjero con diversas universidades de Latinoamérica y con Duke University en EU y con la Universidad de California San Diego, La Jolla.

El Departamento de Farmacología continúa también con la importante labor de formación de recursos humanos, siendo especialmente exitoso su posgrado, este año se graduaron 2 estudiantes de la maestría y 5 estudiantes de doctorado. Ambos programas maestría y doctorado, pertenecen al PNPC del Conacyt en nivel consolidado. Los programas de posgrado del Departamento de Farmacología han formado, al año de 2020, 189 maestros en ciencias y 107 doctores en ciencias. En su gran mayoría nuestros doctorantes también realizaron sus estudios de Maestría en este Departamento, demostrando la continuidad y la formación de redes de los egresados. Nuestros egresados se encuentran desempeñando labores de enseñanza e investigación en instituciones de educación superior a lo largo y ancho del país, así como en el extranjero. Varios de nuestros egresados también se encuentran laborando en la industria farmacéutica y en hospitales públicos del país. Otros son asesores y consultores independientes. Esto demuestra el papel que nuestro posgrado ha jugado no solamente en la formación de recursos humanos de alto nivel, sino también en la generación de conocimientos de frontera en el área de la Farmacología con reconocimiento nacional e internacional. Además, nuestras investigaciones impactan de manera directa en el bienestar de la sociedad a través de su aplicación en disciplinas como la medicina, medicamentos genéricos y biocomparables, farmacovigilancia, nutrición, microbiota, obesidad, optogenética, transducción de señales, oncofarmacología, cáncer, estrés, problemas cardiovasculares y contaminación de mantos acuíferos, por nombrar algunos. De tal forma que es importante y muy pertinente para el posgrado generar personal capacitado en estas áreas del conocimiento para retribuir y adaptar estos conocimientos para el beneficio de la sociedad en general.

El Departamento de Farmacología tiene presencia en los medios de comunicación masiva a través de conferencias, entrevistas y notas de prensa. Finalmente, entre los profesores del departamento la Dra. Claudia Pérez Cruz fue reconocida con el premio BioCodex 2020 por sus investigaciones de la microbiota y el Alzheimer.

RANIER GUTIÉRREZ MENDOZA

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias Biomédicas (2004) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Control Neuronal del apetito

Categoría en el SNI: Nivel II

ranier@cinvestav.mx

GILBERTO CASTAÑEDA HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3D y Coordinador académico. Doctor en Aplicaciones Farmacéuticas (1983) Université catholique de Louvain, Bélgica

Línea de investigación: Farmacología integrativa: estudio de mecanismos farmacocinéticos y farmacodinámicos involucrados en la acción de fármacos en organismos íntegros. Intercambiabilidad y bioequivalencia de medicamentos. Evaluación de medicamentos genéricos y biocomparables. Optimización del uso de fármacos en poblaciones especiales de paciente

Categoría en el SNI: Nivel III

gcastane@cinvestav.mx

FRANCISCO JAVIER CAMACHO ARROYO

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de canales iónicos como marcadores de diagnóstico tempranos de cáncer cérvico-uterino, hepático y de cavidad oral. Farmacología de proteínas oncogénicas. Desarrollo de nuevas terapias para diversos tipos de cáncer

Categoría en el SNI: Nivel II

fcamacho@cinvestav.mx

LILIANA FAVARI PEROZZI

Investigadora Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (2002) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Farmacología y ecotoxicología hepáticas. Biomarcadores. Se estudian los diferentes xenobióticos que

dañan el hígado de los mamíferos, las aves y los peces así como los daños al fitoplancton y zooplancton de cuerpos de agua dulce mexicanos. Se investigan además, las plantas hepatoprotectoras y los efectos colaterales hepáticos adversos de medicamentos en mamíferos.

Categoría en el SNI: Nivel I

lfavari@cinvestav.mx

MARÍA DEL CARMEN GARCÍA GARCÍA

Investigadora Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias con especialidad en Fisiología y Biofísica (1984) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Ejercicio y cambios en el transporte de la glucosa y en el calcio intracelular. Precondicionamiento farmacológico en músculo cardíaco; hipertrofia cardíaca. Acople excitación-contracción en músculo esquelético y cardíaco; regulación del calcio en músculo; papel del canal mitocondrial de K modulado por ATP en la fatiga muscular

Categoría en el SNI: Nivel I

cgarcia@cinvestav.mx

CARLOS HOYO VADILLO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Farmacocinética, Farmacogenómica, Obesidad Infantil.

Categoría en el SNI: Nivel I

citocromo@cinvestav.mx

PABLO MURIEL DE LA TORRE

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Hepatología Experimental, Estudio del efecto de antioxidantes naturales sobre la necrosis y fibrosis hepáticas.

Categoría en el SNI: Nivel III

pmuriel@cinvestav.mx

CLAUDIA PÉREZ CRUZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (2007) University of Göttingen, Alemania

Línea de investigación: Enfermedad de Alzheimer, efecto de la alimentación en las capacidades cognitivas.

Categoría en el SNI: Nivel II

cperezc@cinvestav.mx

JORGE ALBERTO SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1980) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Papel de la subunidad beta del canal de calcio tipo L del corazón en la respuesta antiviral. Precondicionamiento farmacológico en músculo cardíaco; hipertrofia cardíaca. Papel de los microRNAs en la regulación de la expresión del Glut4 y de la subunidad beta4.

Categoría en el SNI: Nivel III

jsanchez@cinvestav.mx

JOSÉ ANTONIO TERRÓN SIERRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Fisiopatología de la respuesta al estrés.

Categoría en el SNI: Nivel I

jterron@cinvestav.mx

JOSÉ VÁZQUEZ PRADO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Investigación Biomédica Básica (1996) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Mecanismos moleculares de migración endotelial y angiogénesis. Énfasis en los procesos de transducción de señales por receptores acoplados o proteínas G y factores intercambiadores de nucleótidos de guanina que llevan a la activación GTPasas de la familia de Rho y movimiento celular polarizado.

Categoría en el SNI: Nivel III

jvazquez@cinvestav.mx

BRENDA PÉREZ GRIJALVA

Procedencia: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

Tema de investigación: Efecto de una dieta suplementada con fructanos sobre la producción de proteínas curli bacterianas

Periodo de la estancia: 2018-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Claudia Pérez Cruz

CLAUDIA IBETH PÉREZ DÍAZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Uso de microendoscopios de epifluorescencia para la identificación de nuevos blancos farmacológicos de los supresores del apetito derivados de la anfetamina y su interacción con precursores serotoninérgicos

Periodo de la estancia: 2019-05-01 a 2020-05-01

Fuente de financiamiento: Medix 3247

Investigador anfitrión: Ranier Gutiérrez Mendoza

SENDI RAFAEL ADAME GARCÍA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Trabajo experimental para caracterizar los aspectos moleculares de la Transducción de Señales angiogénicas y protumorales relacionadas a la regulación de RhoGEFs por cinasas y por receptores quimiotácticos acoplados a proteínas G y su participación en la migración de células endoteliales y tumorales

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2020-06-30

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: José Vázquez Prado

ÓSCAR XAVIER GUERRERO GUTIÉRREZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Análisis de experimentos con microendoscopios y registro neuronal del hipotálamo lateral en ratas

Periodo de la estancia: 2020-08-03 a 2021-07-30

Fuente de financiamiento: Productos Medix 3247

Investigador anfitrión: Ranier Gutiérrez Mendoza

Maestría

El programa de Maestría en Ciencias en la Especialidad de Farmacología del Centro de investigación y de Estudios Avanzados del IPN fue aprobado institucionalmente en 2001 y actualmente se encuentra registrado como Consolidado en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de Conacyt. La información detallada de requisitos y condiciones de admisión al programa de Maestría, así como reglamentos (institucional y departamental) se encuentran en la página web del Departamento de Farmacología: <https://farmacologia.cinvestav.mx/>

Las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento (LGAC) que se desarrollan en el programa son:

Neurofarmacología

Farmacología de sistemas

Química medicinal

Farmacología celular y molecular

Farmacocinética y farmacogenómica

Requisitos de admisión.

Los requisitos de admisión (véase la página web del Departamento en la dirección <https://www.cinvestav.mx/Departamentos/Farmacologia>) son:

Los aspirantes para ingresar al programa deben reunir el siguiente perfil:

- Dedicación de tiempo completo.
- Haber concluido una licenciatura con promedio mínimo de 8.0.
- Aprobar un examen de conocimientos básicos del idioma inglés impartido por el Área de Desarrollo de Personal del Cinvestav.
- Realizar una entrevista con el Coordinador Académico y con al menos dos profesores del Colegio de Profesores del Posgrado en Farmacología.
- Cursos Propedéuticos (duración 5 meses): Aprobar todas las materias con una calificación mínima de 7.0 y obtener un promedio general mínimo de 8.0.

Tendrá que entregar la siguiente documentación:

- o Impreso de la Solicitud de admisión debidamente llenada
- o Original y dos copias del Certificado Total de Estudios Profesionales
- o Original y dos copias de la Carta de Pasante (si todavía NO se ha titulado)
- o Original y dos copias del Acta de Examen Final o del Título
- o Dos Cartas de Recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan, en original y copia.
- o Tres fotografías tamaño infantil
- o Dos copias de Constancias o Certificados de otros estudios cursados y/o otras actividades.
- o Original y dos copias del Acta de Nacimiento
- o Dos copias de la Clave Única de Registro de Poblacional (CURP).

Estudiantes de nacionalidad extranjera deberán anexar, además:

Pasaporte y forma migratoria que acredite su situación legal como estudiante (original y dos copias)

Título de licenciatura, acta de examen, certificado final de estudios y acta de nacimiento deberán ser apostillados en caso de que el país en el que se expidieron sea miembro de la Convención de la Haya, en caso contrario deberán ser autenticados por el Cónsul de México en el país respectivo.

Cursos propedéuticos

Estos cursos no forman parte de la Maestría ni los estudiantes reciben beca de Conacyt pero reciben un apoyo para curso propedéutico hasta de dos meses por parte del Cinvestav. Estos cursos cumplen dos propósitos fundamentales: permiten la elección de los mejores candidatos para ingresar a la Maestría y son también importantes en proporcionar a los candidatos los conocimientos básicos que requerirán en sus estudios de posgrado.

La duración de estos es de cinco meses a medio tiempo. Las materias que se brindan son

- .Química Orgánica
- Bioquímica
- Estadística
- Biología Celular

- Fisiología

Los objetivos de los cursos propedéuticos son:

- Uniformar los conocimientos de los estudiantes provenientes de diferentes licenciaturas.
- Proporcionar al alumno la información básica en las áreas de Química Orgánica, Bioquímica, Estadística y Fisiología, con el fin de que sea capaz de entender y asimilar los cursos de la Maestría en Farmacología.

Cursos del programa

Objetivos del Programa de Posgrado en Farmacología. Maestría

Misión: Realizar investigación de frontera en el área de la Farmacología. Formar personal altamente calificado en el campo de la Farmacología, que sea capaz de mantenerse actualizado, generar conocimiento, transmitirlo y aplicarlo a las necesidades de la sociedad.

Visión: Aumentar nuestro liderazgo en la generación de conocimiento de punta en el área de farmacología y en la formación de docentes de posgrado líderes en el campo, aumentar nuestro compromiso con la sociedad generando conocimiento científico de alto nivel con una visión de retribución social para el beneficio de la humanidad.

Objetivos y metas objetivo:

Ser un programa de competencia internacional que aporte soluciones para resolver la creciente problemática en el área de salud que enfrenta México. Este Programa expande la oferta educativa y de investigación científica y tec

nológica para fomentar el desarrollo farmacológico en las áreas básicas y de aplicación en la clínica, haciendo frente a la creciente necesidad de recursos humanos altamente calificados, con capacidad para coadyuvar en proyectos que mejoren la salud y la calidad de vida de la sociedad.

Metas

- Formar recursos humanos especializados en el campo de la Farmacología con capacidad de analizar críticamente la literatura de la especialidad y con habilidades para incorporarse en el sector académico y productivo.
- Satisfacer las necesidades de recursos humanos en los sectores productivo, gubernamental y académico en la especialidad.
- Posicionar a la Maestría en Ciencias en Farmacología como un Programa de referencia, con reconocimiento académico a nivel nacional e internacional.

Plan de Estudios

Organización y mapa curricular

El programa curricular de la Maestría en Ciencias en la Es

pecialidad de Farmacología está constituido de 8 módulos de cursos teóricos, una lista de cursos teórico-prácticos optativos, Análisis y presentación de resultados y el trabajo de tesis. Los módulos de cursos teóricos son los siguientes:

Módulo 1: Farmacología General (créditos 18)

Conceptos básicos de acción de fármacos
Farmacocinética

Módulo 2: Farmacología Molecular y Celular I (créditos 18)

Calcio, contractilidad y secreción
Biología molecular
Farmacología de canales iónicos

Módulo 3: Farmacología Molecular y Celular II (créditos 18)

Obesidad y control neuronal del apetito
Transducción de señales
Oncofarmacología molecular

Módulo 4: Farmacología de Sistemas I (créditos 18)

Biotransformación de xenobióticos
Farmacología renal

Farmacología hepática y del aparato digestivo

Módulo 5: Farmacología de Sistemas II (créditos 12)

Neurofarmacología
Neuroplasticidad y neurodegeneración
Neurofarmacología del estrés

Módulo 6: Farmacología Clínica e Integrativa I (créditos 15)

Síntesis y determinación de moléculas bioactivas
Farmacología de dolor e inflamación

Módulo 7: Farmacología Clínica e Integrativa II (Créditos 12)

Farmacología de las infecciones
Farmacogenética

Aspectos Terapéuticos de la Farmacología

Módulo 8: Discusiones bibliográficas y optativas (Créditos 6)

Discusiones bibliográficas 1 (6 créditos)

Lista de materias optativas:

- 1) Cualquier materia impartida en el área de ciencias biológicas y de la salud impartida en el Cinvestav
- 2) Curso teórico y práctico "Introducción al cuidado y uso de la rata de laboratorio Cinvestav"
- 3) Curso de protección radiológica para POE del Cinvestav

Los cursos se llevan de manera intensiva durante dos semanas y abarcan un total de 40-50 horas por semana. Los temarios detallados de los cursos de la Maestría en Farmacología se pueden encontrar en el Anexo Temarios.

Una vez terminados los cursos obligatorios los estudiantes comienzan con su trabajo en laboratorio.

Trabajo Experimental:

Trabajo de tesis I (créditos 40)
Análisis y Presentación de Resultados I (créditos 12)
Trabajo de tesis II (créditos 40)
Análisis y Presentación de Resultados II (créditos 12)
Discusiones Bibliográficas II (créditos 6)

Seguimiento de la trayectoria académica del estudiante

Al finalizar su última asignatura obligatoria, el estudiante elegirá el campo de investigación de su agrado y solicitará su aceptación de manera directa al profesor correspondiente del departamento. Si es aceptado, el estudiante lo comunicará por escrito al Coordinador Académico. Durante el tercero y el cuarto semestre los estudiantes estarán inscritos a la materia Trabajo de Tesis misma que evaluará su director en función del desempeño en el laboratorio. Durante el desarrollo de su tesis los estudiantes se reunirán periódicamente con el profesor designado para la materia de Presentación de Resultados. A lo largo de los diferentes semestres el alumno y el director deberán estar al tanto de las inscripciones en las diferentes materias. En los casos en los que no se logró terminar la tesis en el cuarto semestre se podrá cursar un quinto semestre para finiquitar la misma.

El estudiante deberá presentar el proyecto de su trabajo de tesis en un seminario departamental en el curso del tercer semestre y con este motivo realizará un resumen escrito de 5 cuartillas, una semana antes de la presentación. Con la presentación del proyecto, el Director de tesis notificará a la Coordinación Académica de dos profesores que fungirán como asesores del estudiante. Los asesores se reunirán con el estudiante las veces que sean requeridos para analizar el desarrollo del trabajo experimental.

El estudiante presentará los avances de su trabajo experimental en un seminario abierto al público en el transcurso del tercer semestre y realizarán un resumen escrito en 5 cuartillas, una semana antes de la presentación de sus avances. Al final del 4 semestre, el Director de tesis y los asesores evaluarán el trabajo realizado por el estudiante para dar por terminado el trabajo experimental. El proceso de escritura de la tesis se realizará, en una fase inicial, bajo la supervisión del Director de tesis quien fijará metas temporales y evaluará el progreso de la escritura a través de reuniones periódicas y frecuentes con el estudiante; en una segunda fase, el manuscrito tendrá que ser revisado y aprobado por los asesores, quienes en conjunto con el Director de tesis enviarán a la Coordinación Académica la confirmación de que el manuscrito puede imprimirse como una tesis de grado.

Requisitos de permanencia

Cumplir con el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.

Cumplir con el Reglamento del Programa del Departamento.

Requisitos para la obtención de grado

Opciones De Graduación:

Por examen de grado

Al ser un programa orientado hacia la investigación, la única opción de graduación es mediante el desarrollo de un proyecto de investigación y la aprobación de un examen de grado basado en una tesis.

Los requisitos para obtener el grado son:

- Haber cubierto el total de créditos del programa.
- Haber presentado satisfactoriamente los seminarios de proyecto y de avance de su tesis.
- Haber redactado un documento de tesis.
- Haber cumplido con el Reglamento General de Posgrado del Cinvestav.
- Someter la tesis al jurado revisor y atender las observaciones recibidas
- Aprobar el examen de grado

Duración: 4 Semestres

Doctorado

Requisitos de admisión

Los requisitos de admisión al Doctorado (véase la página Web del Departamento en la dirección <https://www.cinvestav.mx/Departamentos/Farmacologia>) son:

Estudiantes internos: Los egresados del Programa de Maestría de Farmacología son considerados estudiantes internos y son admitidos directamente al programa de Doctorado tras cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

- Haber demostrado un desempeño y conducta satisfactorios durante sus estudios de Maestría.
- Haber obtenido un promedio igual o superior a 8.0.
- Recomendación por escrito del director (o directores) de tesis y de los miembros de su comité tutorial aprobando su admisión al Doctorado.
- Solicitud de admisión con una fecha no posterior a un año a su titulación de Maestría. En caso contrario, la solicitud de ingreso del estudiante al Doctorado será evaluada por un comité de profesores del posgrado denominado "Comisión de Ingreso al Doctorado".
- Dedicación de tiempo completo.
- En el caso de los estudiantes internos, no serán necesarios cursos obligatorios adicionales si se recomienda su ingreso al Doctorado. Sin embargo, los miembros del comité de tesis de Maestría tendrán que avalar previamente la capacidad del candidato para realizar investigación.
- Los estudiantes internos podrán tomar todos los cursos optativos que consideren necesarios para terminar de consolidar su formación.

Estudiantes externos: Estudiantes de otros programas de Maestría o médicos con especialidad son considerados externos y deben:

- Contar con la aceptación por escrito de un profesor del Programa que fungirá como su director de tesis.
- Dedicación de tiempo completo.
- Tener una formación sólida que deberá demostrarse con al menos uno de los siguientes criterios:
 - Tener el título de Maestro en Ciencias en alguno de los posgrados del Cinvestav o por alguna institución de educación superior previamente avalada por el Centro.
 - Médicos con especialidad clínica en una rama afín a la Farmacología que cuenten con publicaciones de nivel internacional.

- Contar con la recomendación de la Comisión de aceptación al Doctorado para el ingreso al programa de Doctorado.
- Demostrar conocimiento del idioma inglés mediante un documento oficial.
- La Comisión de Admisión al Doctorado decidirá acerca del ingreso particular de cada estudiante. La Comisión recomendará, en caso aprobatorio, el programa de cursos asignado al estudiante.

Estudiantes de nacionalidad extranjera deberán anexar, además:

Pasaporte y forma migratoria que acredite su situación legal como estudiante (original y dos copias).

Título de licenciatura, acta de examen, certificado final de estudios y acta de nacimiento deberán ser apostillados en caso de que el país en el que se expidieron sea miembro de la Convención de la Haya, en caso contrario deberán ser autenticados por el Cónsul de México en el país respectivo.

Conformación del Comité tutorial

-El comité tutorial estará compuesto por un mínimo de 5 y un máximo de 7 sinodales, y al menos uno debe ser externo al centro y al posgrado. Los sinodales serán propuestos por el tutor principal y el estudiante.

Cursos del programa

Organización y mapa curricular

- Primer semestre

Preparación del proyecto. Los estudiantes provenientes de otras maestrías distintas a la del Programa en Farmacología del Cinvestav llevarán de manera paralela los cursos que la Comisión de Ingreso al Doctorado haya asignado.

El examen predoctoral se llevará a cabo durante el primer año del programa. En este examen se presenta ante el comité tutorial el proyecto de investigación que se realizará durante el doctorado (puede irse ajustando y afinando durante el proceso de trabajo de tesis).

- Segundo a séptimo semestre

Trabajo de tesis y seminarios anuales de avance.

El avance en el desarrollo del trabajo se evaluará en la Presentación de Resultados ("Seminarios de Avance") con las siguientes características:

1. Los seminarios serán abiertos al público.
 2. La periodicidad de la Presentación de Resultados de avance será de doce meses y la fecha exacta será fijada con suficiente anticipación por la Coordinación Académica.
 3. El director de tesis solicitará un seminario de avance que podrá ser en fecha extraordinaria cuando, a su juicio, considere que el estudiante ha cubierto el 100% de los objetivos planteados en su proyecto inicial.
 4. El Comité de Tesis emitirá un fallo en este sentido al final del seminario y en caso aprobatorio se le indicará al estudiante que se dedique en forma exclusiva a la escritura de la tesis.
 5. El estudiante deberá entregar a la Coordinación Académica y a los miembros de su comité tutorial un resumen de su seminario (máximo tres cuartillas) con una anticipación de por lo menos cinco días hábiles.
- Octavo semestre: Examen de grado

En el Programa de Doctorado de Farmacología existe una sola opción de graduación, que es la presentación del examen de grado. Dicha modalidad es acorde a la orientación del Programa pues representa la culminación de todo un proceso de formación, tanto en el ámbito teórico como en el experimental, cuya conclusión debe ineludiblemente conducir a la generación de productos concretos de investigación que serán presentados a la comunidad científica nacional e internacional.

La opción de examen de grado permite ciertamente corroborar el dominio del tema y capacidad de presentarlo ante una audiencia científica.

Dados los requisitos que el estudiante debe cumplir para presentar su examen de grado, entre los cuales se incluye una presentación oral en el idioma inglés y la publicación de por lo menos un artículo de investigación derivado de su trabajo experimental, el examen de grado, aunado a las presentaciones de avance, son acordes a la naturaleza y grado académico del Programa.

Objetivos del Programa de Posgrado en Farmacología.

Misión: Realizar investigación de frontera en el área de la Farmacología. Formar personal altamente calificado en el campo de la Farmacología, que sea capaz de mantenerse actualizado, generar conocimiento, transmitirlo y aplicarlo a las necesidades de la sociedad.

Visión: Aumentar nuestro liderazgo en la generación de conocimiento de punta en el área de farmacología y en la formación de investigadores y docentes de posgrado líderes en el campo, aumentar nuestro compromiso con la sociedad generando conoci-

miento científico de alto nivel con una visión de retribución social para el beneficio de la humanidad.

Objetivos y metas objetivo:

Ser un programa de doctorado de nivel internacional que aporte soluciones para resolver la creciente problemática en el área de salud que enfrenta México. Este Programa expande la oferta educativa y de investigación científica y tecnológica para fomentar el desarrollo farmacológico en las áreas básicas y de aplicación en la clínica, haciendo frente a la creciente necesidad de recursos humanos altamente calificados, con capacidad para coadyuvar en proyectos que mejoren la salud y la calidad de vida de la sociedad.

Metas

- Formar recursos humanos especializados en el campo de la Farmacología con capacidad de analizar críticamente la literatura de la especialidad y con habilidades para incorporarse en el sector académico y productivo.
- Satisfacer las necesidades de recursos humanos en los sectores productivo, gubernamental y académico en la especialidad.
- Posicionar al Doctorado en Ciencias en Farmacología como un Programa de referencia, con reconocimiento académico a nivel nacional e internacional.

Requisitos de permanencia

La permanencia de un estudiante en el Programa de Doctorado está condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Presentar en tiempo y forma su examen predoctoral.
- En el caso de estudiantes externos, aprobar los cursos que le fueron asignados con un promedio mínimo de 8.0 (de una lista de nuestros cursos impartidos en nuestra Maestría ver Anexos Temarios)
- Mantener un promedio semestral de 8.0 en su trabajo de tesis. La obtención de una calificación inferior a 8.0, tanto en el trabajo de tesis como en los cursos, será causa de baja (como lo establece el reglamento general de posgrado). Asimismo, la obtención de una calificación reprobatoria (inferior a 7.0) en el trabajo de tesis o los cursos será causa de baja definitiva del Programa
- Presentar y aprobar un examen de conocimiento a nivel avanzado en idioma inglés realizado por el Centro de Lenguas Extranjeras del Cinvestav durante el primer semestre. En caso de no aprobar este examen, el estudiante deberá seguir el Programa de Inglés ofrecido por el Centro de Lenguas Extranjeras del Cinvestav hasta aprobar el examen satisfactoriamente. Si no se cuenta con este requisito no se dará trámite a la presentación del examen de grado.

Requisitos para la obtención de grado

1. Haber completado el 100% del trabajo experimental.
2. Tener aceptado cuando menos un artículo derivado de su tesis para su publicación en una revista de prestigio internacional, con comité editorial y con factor de impacto por lo menos de 1.
3. Contar con el voto aprobatorio de los sinodales en formatos destinados, los cuales deberán entregarse con 10 días hábiles antes del examen de grado, acompañados de los cinco ejemplares de la tesis y un archivo digital en un formato compatible con los sistemas antiplagio disponibles (e.g., Turnitin o iThenticate) en el Centro al Coordinador Académico, quien a su vez los turnará al Departamento de Servicios Escolares solicitando que se elabore el Acta de Examen fijando fecha y hora.
4. El estudiante deberá acudir al Departamento de Servicios Escolares, al menos con cinco días hábiles antes de la fecha del examen y entregará los documentos requeridos para llevar a cabo el examen de grado.
5. Presentar la tesis en el formato establecido por el Departamento de Servicios Escolares.

Opciones de graduación

Por examen de grado

Al ser un programa orientado hacia la investigación, la única opción de graduación es mediante el desarrollo de un proyecto de investigación y la aprobación de un examen de grado basado en la defensa de una tesis y publicación de un artículo de investigación.

Formato de presentación de tesis

El Departamento de Farmacología del Cinvestav establece formato para la presentación de tesis

- Hoja de título
- Índice
- Resumen
- Introducción y objetivos
- Metodología general
- Resultados
- Discusión

- Conclusiones y perspectivas
- Referencias
- La tesis deberá presentarse en hojas tamaño carta.

Duración : 8 Semestres

Doctorado directo

No contamos con esta modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alejandra Chávez-Carbajal, María Luisa Pizano-Zárate, Fernando Hernández-Quiroz, Rosa María Morales-Hernández, Carlos Hoyo-Vadillo and Jaime García-Mena. Characterization of the Gut Microbiota of Individuals at Different T2D Stages Reveals a Complex Relationship with the Host. *Microorganisms* 2020 : 1-16: 2020.

Blanca Elena Castro-Magdonel, Manuela Orjuela, Diana Emilce Álvarez-Suárez, Javier Camacho, Lourdes Cabrera-Muñoz, Stanislaw Sadowski Pine, Aurora Medina-Sansón, Citlali Lara-Molina, Daphne García-Vega, Yolanda Vázquez, Noé Durán-Figueroa, María de Jesús Orozco-Romero,

Adriana Hernández Ángeles and Martha Verónica Ponce-Castañeda. Circulating miRNome detection analysis reveals 537 miRNAs in plasma, 625 in extracellular vesicles and a discriminant plasma signature of 19 miRNAs in children with retinoblastoma from which 14 are also detected in corresponding primary tumors. *PLoS ONE* : 2020. e0231394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231394>.

Castelán-Martínez OD, Palomo-Colli MA, Barríos-López VE, Silva-Jivaja KM, Juárez-Villegas JE, Castañeda-Hernández G. and Sánchez-Rodríguez MA. Efficacy and safety of oral magnesium supplementation in reducing febrile neutropenia episodes in children with solid tumors treated with cisplatin-based chemotherapy: randomized clinical trial. *Cancer Chemother Pharmacol.* : 673-679: 2020.

Castillo-Kauil A, García-Jiménez I, Cervan-

tes-Villagrana RD, Adame García SR, Beltrán-Navarro YM, Gutkind JS, Reyes-Cruz G. and Vázquez-Prado J. Gas directly drives PDZ Rho-GEF signaling to Cdc42. *J Biol Chem* : 16920-16928: 2020. doi: 10.1074/jbc.AC120.015204. Editors Pick, comentado en el artículo: A Gs-RhoGEF interaction: An old G protein finds a new job *J Biol Chem* 2020 295: 16929- Perfil del primer autor resaltado en: https://www.jbc.org/content/295/50/16920/suppl/DCAuthor_profile.

Color-Aparicio VM, Cervantes-Villagrana RD, García-Jiménez I, Beltrán-Navarro YM, Castillo-Kauil A, Escobar-Islas Estanislao, Reyes-Cruz G. and Vázquez-Prado J. Endothelial cell sprouting driven by RhoJ directly activated by a membrane-anchored Intersectin 1 (ITSN1) RhoGEF module. *Biochem Biophys Res Commun.* 524: 109-116: 2020.

Corona-Cervantes K., García-González I, Villalo-

bos-Flores LE, Fernando Hernández-Quiroz, Piña-Escobedo A, Carlos Hoyo-Vadillo and Jaime García-Mena. Human milk microbiota associated with early colonization of the neonatal gut in Mexican newborns. *Peer J* : 2020. <https://doi.org/10.7717/peerj.9205>.

Daniel Cuervo Zanatta, Claudia Pérez-Cruz and Jaime García-Mena. Gut microbiota alterations and cognitive impairment are sexually dissociated in a transgenic mice model of Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's disease* : 2020.

Diana Emilce Álvarez-Suárez, Hugo Tovar, Enrique Hernández-Lemus, Manuela Orjuela, Stanislaw Sadowinski-Pine, Lourdes Cabrera-Muñoz, Javier Camacho, Liliana Favari, Adriana Hernández Ángeles and Martha Verónica Ponce-Castañeda. Discovery of a transcriptomic core of genes shared in 8 primary retinoblastoma with a novel detection score analysis. *J. Cancer Res. Clin. Oncol* 146: 2029-2040: 2020.

Fernando Hernández-Quiroz, Yair Cruz-Narváez, Alejandra Chávez-Carbajal, Enrique Rico-Arzate, Loan Villalobos, Fernando Hernández, Khemlal Nirmalkar, María Luisa Pizano-Zárate, Selvasankar Murugesan, Carlos Hoyo-Vadillo and Jaime García-Mena. Influence of moderate beer consumption on human gut microbiota and

its impact on fasting glucose and B-cell function. *Alcohol* : 2020. <https://doi.org/10.1016/j.alcohol.2019.05.006>.

Flores-Maldonado C, Albino-Sánchez ME, Rodríguez-Callejas JD, Estrada-Mondragón A., León-Galicia I, Maqueda-Alfaro R and Pérez-Cruz, C. A Low Cost Antibody Signal Enhancer Improves Immunolabeling in Cell Culture, Primate Brain and Human Cancer Biopsy. *Neuroscience* 439: 275-286: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2020.01.009>.

Fonseca, E., Sandoval-Herrera V, Simon, S.A. and Gutierrez, R. Behavioral Disassociation of Perceived Sweet Taste Intensity and Hedonically Positive Palatability. *eNeuro* 19 : 2020. DOI: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0268-20.2020>.

Fuchs E, Rodríguez-Callejas JD and Pérez-Cruz, C. Increased oxidative stress, hyperphosphorylation of tau, and dystrophic microglia in the hippocampus of aged Tupaia belangeri. *Glia Wiley* : 2020. doi: 10.1002/glia.23804.

Gavali JT, García MC and Sánchez JA. The mitochondrial K-ATP channel opener diazoxide upregulates STIM1 and Orai1 via ROS and the MAPK pathway in adult rat cardiomyocytes. *Cell Biosci* : 1-13: 2020. doi: 10.1186/s13578-020-00460-w

Gil-Lievana E, Balderas I, Moreno-Castilla P,

Luis-Islas J, McDevitt, R.A., Tecuapetla, F. and Gutiérrez, R. Glutamatergic basolateral amygdala to anterior insular cortex circuitry maintains rewarding contextual memory. *COMMUNICATIONS BIOLOGY* : 2020. <https://doi.org/10.1038/s42003-020-0862-z>. Revista nueva de open access del grupo Nature.

Gutiérrez, R., Fonseca E, and Simon, S.A. The neuroscience of sugars in taste, gut-reward, feeding circuits, and obesity. *Cell. Mol. Life Sci* 77: 3469-3502: 2020. doi:10.1007/s00018-020-03458-2.

Hernández-Aquino E., Quezada-Ramírez M. A., Silva-Olivares A, Ramos-Tovar E., Flores-Beltrán R.E., Segovia J., Shibayama M. and Muriel P. Curcumin downregulates Smad pathways and reduces hepatic stellate cells activation in experimental fibrosis. *Ann. Hepatol.* 19: 497-506: 2020. Doi:10.1016/j.aohep.2020.05.006.

Kalyanasundar B., Pérez, C.I, Arroyo, B., Moreno, M.G. and Gutiérrez, R. The Appetite Suppressant D- nor-pseudoephedrine (Cathine) Acts via D1/D2-Like Dopamine Receptors in the Nucleus Accumbens Shell. *Front Neurosci.* : 2020. doi:10.3389/fnins.2020.572328.

Luis Vallejo-Castillo, Liliana Favari, Said Vázquez-Leyva, Gabriela Mellado-Sánchez, Zaira Macías-Palacios, Leonardo E.

López-Juárez, Luis Valencia-Flores, Emilio Medina-Rivero, Rommel Chacón-Salinas, Lenin Pavón and Sonia Mayra Pérez-Tapia. Sequencing analysis and identification of the primary peptide component of the Dialyzable Leukocyte Extract Transferon oral: the starting point to understand its mechanism of action. *Front. Pharmacol.* : 2020. doi: 10.3389/fphar.2020.569039).

Mabil P, Huidobro, N., Torres-Ramírez, O., Flores-Hernández, J., Flores, A. and Gutiérrez, R. Noisy Light Augments the Na434343 Current in Somatosensory Pyramidal Neurons of Optogenetic Transgenic Mice. *Front. Neurosci.* : 2020. doi:10.3389/fnins.2020.00490

María de Guadalupe Chávez-López, Violeta Zúñiga-García, Blanca Elena Castro-Magdonel, Eunice Vera, Efraín Garrido, Jannette Sánchez-Ramos, Martha Verónica Ponce-Castañeda, María de Lourdes Cabrera-Muñoz, Yesenia Escobar, Cindy Sharon Ortiz, Elisabeth Hernández-Gallegos, Arturo Avalos-Fuentes and Javier Camacho. Eag1 Gene and Protein Expression in Human Retinoblastoma Tumors and its Regulation by pRb in HeLa Cells. *Genes* : 11,119: 2020.

Ortiz MI, Castañeda-Hernández G. and Carriño-Cortés R. Participation of the opioid receptor-nitric oxide-cGMP-K 434343 channel

pathway in the peripheral antinociceptive effect of nalbuphine and buprenorphine in rats. *Can J Physiol Pharmacol* : 753-762: 2020.

Rodríguez-Cal Y Mayor A., Castañeda-Hernández G., Favari L., Martínez-Cruz A., Guízar-Sahagún G. and Cruz-Antonio L. Pharmacokinetics and anti-inflammatory effect of naproxen in rats with acute and subacute spinal cord injury. *Naunyn Schmiedeberg's Archives of Pharmacology* : 395-404: 2020.

S. Shanker, Saroj N., Cordova EJ, Jarillo-Luna RA, P. López Sánchez and Terrón JA. Chronic restraint stress induces serotonin transporter expression in the rat adrenal glands. *Mol Cell Endocrinol* 518: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2020.110935>.

Tolentino-Hernández SJ, Cruz-Antonio L., Pérez-Urizar J, Cabrera-Fuentes HA and Castañeda-Hernández G. Oral ciprofloxacin Pharmacokinetics in Health Mexican Volunteers and Other Populations: Is There Interethnic Variability?. *Arch Med Res.* : 268-277: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Preceding of the 1st International Electronic Conference on Microbiology 2020-11-02 - 2020-11-30 On Line:

Daniel Cuervo Zanatta, Alberto Piña Escobedo, Vicente Sánchez Valle, Jaime García-Mena and Claudia Pérez-Cruz. Enhanced gut microbiota-produced propionate associates with neuroinflammation and cognitive impairment in a murine model of Alzheimer's disease.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Medeiros M, Castañeda-Hernández G., Juárez-Hernández JE, Gutiérrez-Ceniceros M, Carleton B, Ross C. and González-Ramírez JR. Pharmacokinetic-Pharmacogenomic Model for Chinese Children Treated With Lamotrigine Also Applies for Mexican Children. *Ther Drug Monit* : 801-802: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 64th. annual meeting of the Biophysical Society 2020-02-15 - 2020-02-19 San Diego CA, USA:

Elba D Carrillo, Ascención Hernández, María C. García, Jorge A. Sánchez and Joice T. Gavali. ROS-Dependent Regulation of SOCS in Adult Rat Cardiomyocytes Preconditioned with Diazoxide. Vol. 118 (3): p. 419a-420a.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Congreso Anual de la American Association for Cancer Research (AACR). 2020-06-22 - 2020-06-24 San Diego California, USA:

Ana Ramírez, Ma. de Guadalupe Chávez-López, Eunice Vera, Jaime de la Garza, Patricio Gariglio and Javier Camacho. Potassium channel expression in cervical cancer models. Virtual.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Infecciones, cerebro y demencia en XXXIV Congreso Internacional 2020-11-16 - 2020-11-19 Modalidad Virtual:

Claudia Pérez Cruz. El decaimiento del envejecimiento saludable, retos y desafíos ante la Pandemia de Covid-19.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Neurodegenerative Diseases 2020-11-29 - 2020-11-29 Modalidad Virtual:

Daniel Cuervo Zanatta y Claudia Pérez-Cruz. Lactic Acid Bacteria are Related with Propionate Production in an Alzheimers Disease Murine.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Ana Ramírez, Janice García Quiroz, Luis Aguilar-Eslava, Yesennia Sánchez Pérez and Javier Camacho. Novel therapeutic approaches of ion channels and transporters in cancer. *Rev Physiol Biochem Pharmacol.* : 2020. Springer Verlag, Berlín. 1-57. doi: 10.1007/112_2020_28.

Feagan BG, Marabani M, Wu JJ, Faccin F, Spronk C, and Castañeda-Hernández G. Challenges of Switching Therapies in a Evolving Multiple Biosimilars Landscape: A Narrative Review of Current Evidence. *Adv Ther.* : 4491-4518: 2020.

Iván Restrepo-Angulo, Cecilia Bañuelos and Javier Camacho. Ion channel regulation by sex steroid hormones and vitamin D in cancer: A potential opportunity for cancer diagnosis and therapy. *Front. Pharmacol.* 11: 1-13: 2020. 11:152. doi: 10.3389/fphar.2020.00152

María de Guadalupe Chávez-López, Javier Camacho, Andrea Cruz-Díaz, Karla Nicol Tlapalcoyoa-Apanco KN and Julio Isael Pérez Carreón. Ion channels in liver diseases and hepatocellular carcinoma: potential tools for diagnosis, prognosis, and therapy. *Hepatoma Res* : 1-16: 2020. <http://dx.doi.org/10.20517/2394-5079.2019.023>.

Ramos-Tovar E. and Muriel P. Free radicals, antioxidants,

nuclear factor-2 and liver damage. *J. Appl. Toxicol* 40: 151-168: 2020. Doi:10.1002/jat.3880.

Ramos-Tovar E. and Muriel P. Molecular Mechanisms that Link Oxidative Stress, Inflammation, and fibrosis in the Liver. *Antioxidants* : 2020.

Vargas-Pozada E. and Muriel P. Herbal medicines for the liver: from bench to bedside. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol* 32(2): 148-158: 2020. 32: 148158, 2020. DOI: 10.1097/MEG.0000000000001485.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Daniel Cuervo Zanatta, Brenda Pérez-Grijalva, Julieta Hernández Acosta, Selvasankar Murugesan, Jaime García-Mena and Claudia Pérez-Cruz. Modulation of the microbiota-gut-brain axis by bioactive food, prebiotics, and probiotics decelerates the course of Alzheimers disease. *Elsevier Science Publishers, The Netherlands* : 2020. In: "Studies in Natural Products Chemistry" (Bioactive Natural Products), edited by Prof. Atta-ur-Rahman, FRS, published by Elsevier Science Publishers, The Netherlands.

MAESTRÍA.

Claudia Cahuantzi Tamalatzí. "Diseño y desarrollo de inhibidores no nucleósidos de la transcriptasa reversa (NNRTIs) como agentes anti VIH-1". Maestría en Ciencias en la especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dra. Martha Sonia Morales Ríos. 2020-02-14.

Rubén Moreno Cordero. "La participación de los Canales Cav1.2 en un modelo de Precondicionamiento Isquémico Remoto en corazón de rata Wistar adulta". Maestría en Ciencias en la especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dra. María del Carmen García García. 2020-03-06.

Wilibaldo Orea López. "El manejo del calcio en el precondicionamiento farmacológico de miocitos cardiacos del nodo senoauricular de rata adulta." Maestría en Ciencias en la especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez. 2020-12-11.

Yazmín Torres Santos. "P-Rex1, un GEF metastásico, como efector y regulador de la señalización de S1PR1, receptores tipo I para esfingosina-1-fosfato." Maestría en ciencias en la especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. José Vázquez Prado. 2020-12-16.

Ana María López González. "Uso de la nanotecnología para optimizar la biodisponibilidad de curcumina." Maestría en ciencias en la especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. Gilberto Castañeda Hernández y Dra. Aracely Evangelina Chávez Piña. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Raúl Samperi Cabrera. "Análisis electrofisiológico del canal Oral de cardiomiocitos en el Precondicionamiento Farmacológico." Doctor en Ciencias con Especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez. 2020-02-07.

Baruc Campos Campos. "Coexistencia de la señalización típica y atípica del D3R en neuronas estriado-nigrales durante la denervación dopaminérgica. Correlación con cambios en la expresión de la isoforma D3NF". Doctor en Ciencias con Especialidad de Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. Benjamín Florán Garduño. 2020-06-17.

Gelacio Martínez Gudiño. "Síntesis de indolinacetamidas y quinolinocarboxamidas como potenciales inhibidores de la β -secretasa". Doctor en Ciencias con Especialidad de Farmacolo-

gía. Director(es) de tesis: Dra. Martha Sonia Morales Ríos. 2020-09-01.

Diana Emilce Álvarez Suárez. "Análisis transcritoómico de retinoblastoma usando un puntaje de detección para cada transcrito con el microarreglo HTA2.0 de Affymetrix." Doctora en Ciencias con Especialidad en Farmacología. Director(es) de tesis: Dra. Lilliana Favari Perozzi y Dra. Martha Verónica Ponce Castañeda. 2020-09-08.

Joice Thomas Gavalí. "El acondicionamiento farmacológico incrementa la expresión de ST1M1 y de Oral1 a través de las ROS y de la vía de señalización MAPK en cardiomiocitos de la rata adulta." Doctor en Ciencias con Especialidad en Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez. 2020-09-09.

Víctor Manuel Color Aparicio. "RhoGEFs activadores de la GTPasa RhoJ y sus implicaciones angiogénicas." Doctor en Ciencias con Especialidad en Farmacología. Director(es) de tesis: Dr. José Vázquez Prado. 2020-10-15.

Juan de Dios Rodríguez Callejas. "Impacto del estrés oxidativo y de la agregación proteica en la distrofia microglial y la atrofia astrogliar durante el envejecimiento de especies cercanas filogenéticamente al humano." Doctor en Ciencias con Especialidad en Farmacología. Director(es) de tesis: Dra. Claudia Pérez Cruz. 2020-10-29.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

CLAUDIA PÉREZ CRUZ.

Proyecto ganador en la Convocatoria Biocodex Foundation (Francia).

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

RANIER GUTIÉRREZ MENDOZA.

Integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área II: Biología y Química durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso Permanencia en el SNI

CLAUDIA PÉREZ CRUZ.

Comisión Conacyt-Regional Centro Becas al extranjero (2020) | Comisión Ingreso a estudiantes al Programa de Maestría del Instituto de Neurobiología de la UNAM (2020) | Comisión Revisora Proyectos Fronteras Conacyt 2019 – 2020 (2 proyectos | Evaluador en la Convocatoria 2020 Estancias Posdoctorales por México - Conacyt | Participación Verano Investigación Científica de la Academia Mexicana de Ciencias (2020) | Revisor en la revista Cellular and Molecular Neurobiology | Revisor en la revista Journal of Neuroinflammation | Revisor en la revista Metabolic Brain Disease | Topic Editor en Frontiers Aging Neuroscience | Topic Editor en Frontiers Molecular Bioscience

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: La Subunidad Beta del Canal de Calcio tipo L regula la respuesta del Interferón en Células Cardíacas

Responsable: Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez

Participantes: Dra. María del Carmen García García

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Uso de microendoscopios de epifluorescencia para la identificación de nuevos blancos farmacológicos de los supresores del apetito derivados de la anfetamina y su interacción con precursores serotoninérgicos.

Responsable: Dr. Ranier Gutiérrez Mendoza

Fuente de financiamiento: Industria Farmacéutica Productos Medix, S.A de C.V.

Proyecto: Mecanismos Moleculares de Migración Endotelial y Angiogénesis

Responsable: Dr. José Vázquez Prado

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Estudio de la interacción hospedero-bacteria en la generación de proteínas amiloides en un modelo transgénico para el Alzheimer.

Responsable: Dra. Claudia Pérez Cruz

Participantes: Daniel Cuervo Zanatta, Yanahí Posadas Torrentela, Emiliano Fernando Navarro García

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt

Proyecto: Participación de la entrada de Ca²⁺ por vaciamiento (SOCE) en el preconditionamiento cardíaco

Responsable: Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez

Fuente de financiamiento: Fondo Sep-Conacyt

Proyecto: Determinación de las fibras curli bacterianas como factor que modula la agregación amiloide cerebral en un modelo transgénico para el Alzheimer

Responsable: Dra. Claudia Pérez Cruz

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt

Proyecto: Estudio del efecto de la combinación astemizol-gefitinib sobre la expresión de oncogenes y genes supresores de tumores como una estrategia para proponer terapias alternativas para el cáncer de pulmón

Responsable: Dr. Francisco Javier Camacho Arroyo

Participantes: Dr. Francisco Javier Camacho Arroyo, Departamento de Farmacología. Dr. Patricio Gariglio. Departamento de Genética y Biología Molecular. Cinvestav. Dr. Efraín Garrido. Departamento de Genética y Biología Molecular. Cinvestav.

Fuente de financiamiento: Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

Proyecto: Identificación de biomarcadores y blancos terapéuticos en nuevos modelos experimentales de enfermedades hepáticas crónicas conducentes a cáncer.

Responsable: Dr. Pablo Muñiel de la Torre

Participantes: Dr. Jaime Arellanes-robledo, Instituto Nacional de Medicina Genómica

Dra. Verónica R. Vásquez Garzón (UABJO). Dres. Érika Ramos Tovar, Carolina Piña Vásquez, María de los Ángeles Romero Tlalolini y Julio Isael Pérez Carreón

Fuente de financiamiento:

Ciencia de Frontera 2019 Conacyt

Proyecto: Determinación del eje-estroboloma cerebro y su impacto en la enfermedad de Alzheimer

Responsable: Dra. Claudia Pérez Cruz

Participantes: Dr. Jaime García Mena, Dra. Ana Luisa Sosa, Mtro. Roberto Chavira

Fuente de financiamiento: Biocodex Foundation

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Dr. Ranier Gutiérrez Mendoza
ranier@cinvestav.mx
Encargado del despacho del departamento de Farmacología

Verónica Cadena Miranda
vcadena@cinvestav.mx
Asistente de la Jefatura

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.02, 52+55-57.47.38.00 ext 5426

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00, ext 5429.
52 + 55 - 57.47.38.00 ext. 3305

Dr. Gilberto Castañeda Hernández
gcastane@cinvestav.mx

Asistente de la coordinación
Lucero Maricela Fernández Campos
lucero.fernandez@cinvestav.mx

<http://www.cinvestav.mx/farmacología>

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Física es uno de los primeros cuatro Departamentos de investigación del Cinvestav que se fundaron en 1961. El número de investigadores en el Departamento es de 52, de los cuales 50 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Cuatro profesores del Departamento poseen el nombramiento de Investigador Nacional Emérito. Todos los profesores del Departamento están dentro de la categoría 3 del Cinvestav y tres tienen la categoría de Investigador Emérito Cinvestav. Además, cuenta con cuatro Cátedras Conacyt para Jóvenes Investigadores. En 2020 se recibieron 3 investigadores visitantes y 16 investigadores en estancia postdoctoral.

Las áreas de investigación que se cultivan en el Departamento son: Física de Estado Sólido, Física de Partículas Elementales, Física Estadística (las tres E y T), Física Matemática, Geometría y Gravitación (T) y Física Médica (E). Aproximadamente la mitad de nuestros investigadores son experimentales. El Departamento cuenta con una fuerte infraestructura experimental, como lo son los equipos para espectroscopia de fotoelectrones emitidos por rayos X, magnetómetro de muestra vibrante, difractómetro de rayos X de alta resolución, microscopios electrónicos, sondas nanométricas AFM y STM, micro-Raman, videomicroscopia, dispersión de rayos X a bajo ángulo, fotolitografía, sistemas de crecimiento epitaxial por haces moleculares, epitaxia en fase líquida, y ablación láser, por mencionar algunos. Este año se contó con 14 proyectos de investigación financiados por diversas agencias.

Un número importante de los investigadores participan en proyectos de colaboración con instituciones y grupos de alta envergadura internacional como lo son: ALICE, CMS (CERN-Suiza), AUGER (Argentina), HAWC (México), BELLE II (KEK-Japón), DUNE (Fermilab-EEUU), y recientemente NICA (Rusia). Esto permite que los estudiantes del Departamento se beneficien directamente de estas colaboraciones con visitas académicas durante su formación. Los índices de productividad del Departamento son comparables con los de las mejores instituciones del mundo con un promedio de aproximadamente 5 artículos por investigador al año y alrededor de 75 citas por investigador en un periodo de 5 años.

El Departamento de Física cuenta con tres programas de posgrado: maestría, doctorado tradicional y doctorado directo, todos catalogados dentro de PNPC, como de nivel internacional. Actualmente hay 115 estudiantes inscritos en estos programas. Este año se han

graduado 8 estudiantes de Maestría y 9 estudiantes de Doctorado. Teniendo un total histórico de 874 estudiantes graduados: 333 Doctores y 541 Maestros en Ciencias, siendo aproximadamente el 10% de extranjeros. Aparte de estos indicadores numéricos, la calidad de nuestro posgrado se ve reflejada en una amplia demanda de nuestros egresados del programa doctoral en instituciones nacionales y extranjeras.

La cátedra Marcos Moshinsky para jóvenes investigadores 2020 fue otorgada al investigador del Departamento, Dr. Pablo Roig Garcés.

PERSONAL ACADÉMICO

ALBERTO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física de hadrones b en el experimento CMS de LHC(CERN). Desarrollo de aplicaciones GRID y Generadores Monte Carlo para Física de Altas Energías.

Categoría en el SNI: Nivel III

asanchez@fis.cinvestav.mx

SERGIO ARMANDO TOMÁS VELÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización óptica y térmica de materiales mediante técnicas fototérmicas. Síntesis y caracterización de películas delgadas de óxidos metálicos electrocrómicos y fotocatalíticos

Categoría en el SNI: Nivel III

stomas@fis.cinvestav.mx

JUAN ELOY AYÓN BEATO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física de agujeros negros, gravedad en diversas dimensiones, aspectos gravitacionales de la teoría de cuerdas

Categoría en el SNI: Nivel III

ayon-beato@fis.cinvestav.mx

RAFAEL BAQUERO PARRA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1976) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada: Estado Sólido, superconductividad, estructuras de bandas a primeros principios (volumen, superficies, interfaces)

Categoría en el SNI: Nivel II

rbaquero@fis.cinvestav.mx

DAVID BERMÚDEZ ROSALES

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2013) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Análogos gravitacionales con óptica cuántica. Dinámica de pulsos ultra cortos. Mecánica cuántica supersimétrica. Soluciones analíticas de las ecuaciones de Painlevé.

Categoría en el SNI: Nivel I

dbermudez@fis.cinvestav.mx

NORA EVA BRETÓN BÁEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1986) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Relatividad y gravitación (T): Relatividad general, Soluciones Exactas en: Agujeros Negros, Modelos Cosmológicos, Ondas Gravitacionales, Electrodinámica no Lineal.

Categoría en el SNI: Nivel II

nora@fis.cinvestav.mx

RICCARDO CAPOVILLA CHIARIGLIONE

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1991) University of Maryland, Estados Unidos

Línea de investigación: Relatividad y gravitación (T): Teorías de campo, métodos geométricos en materia condensada suave.

Categoría en el SNI: Nivel I

capo@fis.cinvestav.mx

MAURICIO DEMETRIO CARBAJAL TINOCO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Línea de investigación: Física estadística (T/E): Materia condensada blanda (coloides, polímeros y biofísica -teoría y experimentos).

Categoría en el SNI: Nivel II

mdct@fis.cinvestav.mx

HERIBERTO CASTILLA VALDEZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Mediciones de alta precisión del quark b en el experimento CMS del LHC (CERN).

Categoría en el SNI: Nivel III

castilla@fis.cinvestav.mx

JORGE JAVIER CASTRO HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1972) University of Oxford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Física ambiental y nanociencia

Categoría en el SNI: Nivel II

jjcastro@fis.cinvestav.mx

JESÚS JAVIER COBOS MARTÍNEZ

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2011) Durham University, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Cromodinámica cuántica no perturbativa, física hadrónica, ecuaciones de Schwinger-Dyson.

Categoría en el SNI: Nivel I

jcobos@fis.cinvestav.mx

AGUSTÍN CONDE GALLARDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de

Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): Materiales Magnéticos, Materiales Luminiscentes y Materiales Superconductores.

Categoría en el SNI: Nivel III

aconde@fis.cinvestav.mx

ALONSO CONTRERAS ASTORGA

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2013) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Mecánica cuántica, soluciones exactas a las ecuaciones de Schrödinger y Dirac, mecánica cuántica supersimétrica, estados coherentes

Categoría en el SNI: Nivel I

acontreras@fis.cinvestav.mx

ALFREDO CRUZ OREA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Estudio de propiedades térmicas y ópticas de materiales por Técnicas Fototérmicas.

Categoría en el SNI: Nivel III

orea@fis.cinvestav.mx

EDUARD DE LA CRUZ BURELO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física de hadrones con sabor pesado en CMS del LHC (CERN), y Belle II (KEK).

Categoría en el SNI: Nivel II

eduard@fis.cinvestav.mx

JOSUÉ DE SANTIAGO SANABRIA

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2014) Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Línea de investigación: Cosmología, astropartículas, materia y energía oscuras, inflación

Categoría en el SNI: Nivel I

josue.desantiago@cinvestav.mx

CIRO FALCONY GUAJARDO

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1980) Lehigh University, Estados Unidos

Línea de investigación: Dispositivos tipo MOS Películas delgadas semiconductoras y dieléctricas Superconductores de alta TC y fotoluminiscencia.

Categoría en el SNI: Nivel III

cfalcony@fis.cinvestav.mx

DAVID JOSÉ FERNÁNDEZ CABRERA

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Fisicamatemática (T): Formalismo de Mecánica Cuántica

Categoría en el SNI: Nivel III

david@fis.cinvestav.mx

SALVADOR GALLARDO HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): Interacción Proteína-Superficie. Interacción Ion-Sólido.

Categoría en el SNI: Nivel I

sgallardo@fis.cinvestav.mx

ALBERTO ALEJANDRO GARCÍA DÍAZ

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1990) Lomonosov Moscow State University, Rusia

Línea de investigación: Relatividad y Gravitación (T): soluciones exactas en Relatividad General.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

aagarcia@fis.cinvestav.mx

HÉCTOR HUGO GARCÍA COMPEÁN

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la estructura matemática de las teorías de Cuerdas, Cuánticas de Campos y de la Relatividad General.

Categoría en el SNI: Nivel III

compean@fis.cinvestav.mx

MIGUEL GARCÍA ROCHA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): Física de Semiconductores: Crecimiento y caracterización de estructuras y nanoestructuras basadas en compuestos II-VI. Materiales nanoestructurados. Espectroscopías ultra-rápidas: Fotoluminiscencia Resuelta en Tiempo.

Categoría en el SNI: Nivel I

miguel.garcia@fis.cinvestav.mx

GERARDO ACACIO GONZÁLEZ DE LA CRUZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1981) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Materia condensada (T): propiedades electrónicas en sistemas de dos dimensiones y dinámica de redes

Categoría en el SNI: Nivel III

bato@fis.cinvestav.mx

PEDRO GONZÁLEZ MOZUELOS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física estadística (T): Líquidos moleculares con interacciones electrostáticas; Fuerzas efectivas en muchos cuerpos; Estructuras en monocapas esféricas.

Categoría en el SNI: Nivel II

pedro@fis.cinvestav.mx

YURI GUREVICH GENRIJOVICH

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias (1968) Academy of Sciences of the USSR, Rusia

Línea de investigación: Fenómenos de transporte no-lineal en estructuras semiconductoras.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

gurevich@fis.cinvestav.mx

IVÁN HEREDIA DE LA CRUZ

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2012) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física de hadrones con sabor pesado en CMS del LHC (CERN), Belle II (KEK)

Categoría en el SNI: Nivel II

iheredia@fis.cinvestav.mx

ISAAC HERNÁNDEZ CALDERÓN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1981) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Materia Condensada (E): Propiedades ópticas, eléctricas y estructurales de semiconductores y sus nanoestructuras. Crecimiento de películas delgadas, heteroestructuras y nanoestructuras epitaxiales por epitaxia de haces moleculares (MBE), epitaxia de capas atómicas (ALE) y epitaxia de haces pulsados de submonocapas atómicas (SPBE). Física de Superficies e Interfaces.

Categoría en el SNI: Nivel III

Isaac.Hernandez@cinvestav.mx

MARTÍN HERNÁNDEZ CONTRERAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Línea de investigación: Física estadística (T): materia condensada suave: coloides, ferrofluidos, cristales líquidos, electrolitos. Física de Materia activa.

Categoría en el SNI: S/SNI

marther@fis.cinvestav.mx

GERARDO ANTONIO HERRERA CORRAL

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1991) Technische Universität Dortmund, Alemania

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física de iones pesados ultrarelativistas con el experimento ALICE del LHC (CERN).

Categoría en el SNI: Nivel III

gherrera@fis.cinvestav.mx

PIOTR KIELANOWSKI CHOMICZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1971) Uniwersytet Warszawski, Polonia

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Fenomenología de Partículas Elementales, física de altas energías teórica.

Categoría en el SNI: Nivel II

kiel@fis.cinvestav.mx

MÁXIMO LÓPEZ LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1992) Toyohashi University of Technology, Japón

Línea de investigación: Materia condensada (E): Crecimiento epitaxial por haces moleculares (MBE), sistemas cuánticos de baja dimensión, nanoestructuras

Categoría en el SNI: Nivel III

mlopez@fis.cinvestav.mx

RICARDO LÓPEZ FERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Université Joseph Fourier, Francia

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física de hadrones con sabor pesado en CMS del LHC (CERN).

Categoría en el SNI: Nivel I

lopezr@fis.cinvestav.mx

GABRIEL LÓPEZ CASTRO

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias (1988) Université catholique de Louvain, Bélgica

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Física de sabores pesados, violación de CP y T, pruebas finas del modelo estándar, física de resonancias.

Categoría en el SNI: Nivel III

glopez@fis.cinvestav.mx

VLADIMIR MANKO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1986) Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos, Rusia

Línea de investigación: Fisicamatemática y relatividad (T): Soluciones exactas en relatividad general; configuraciones de múltiples hoyos negros; gravedad dilatónica; electrodinámica no lineal.

Categoría en el SNI: Nivel III

vsmanko@fis.cinvestav.mx

TONATIUH MATOS CHASSIN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1987) Friedrich Schiller Universität Jena,

Línea de investigación: Física teórica y Gravitación (T): Cosmología, Astrofísica Relativista, Materia y Energía Oscuras. Agujeros de Gusano. Condensados de Bose-Einstein.

Categoría en el SNI: Nivel III

tmatos@fis.cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL MELÉNDEZ LIRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada y estado sólido (E): propiedades ópticas de películas delgadas Espectroscopia Raman. Fotoluminiscencia y Reflectancias moduladas

Categoría en el SNI: Nivel III

mlira@fis.cinvestav.mx

JOSÉ MIGUEL MÉNDEZ ALCARAZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Naturales (1993)
Universität Konstanz, Alemania

Línea de investigación: Física estadística (T): Física teórica de la materia condensada blanda de naturaleza coloidal.

Categoría en el SNI: Nivel II

jmendez@fis.cinvestav.mx

JULIO GREGORIO MENDOZA ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1979) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Materia condensada (E): Crecimiento de semiconductores por las técnicas de epitaxia en fase líquida, r.f. sputtering, sol-gel y electroquímica. Caracterización óptica por medio de las espectroscopías de Fotoluminiscencia, Raman, Fotoacústica y Fotorreflectancia. Dispositivos optoelectrónicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

jmendoza@fis.cinvestav.mx

OMAR GUSTAVO MIRANDA ROMAGNOLI

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Física de neutrinos, fenomenología de interacciones electrodébiles.

Categoría en el SNI: Nivel III

omr@fis.cinvestav.mx

LUIS MANUEL MONTAÑO ZETINA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (E): Física médica, aplicación de detectores semiconductores a radioterapia y colisiones de iones pesados.

Categoría en el SNI: Nivel II

lmontano@fis.cinvestav.mx

MERCED MONTESINOS VELÁSQUEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Geometría y Gravitación (T): Gravedad Cuántica, Teorías de Norma, Cuantización Canónica y Física-Matemática.

Categoría en el SNI: Nivel III

merced@fis.cinvestav.mx

RITO DANIEL OLGUÍN MELO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física del estado sólido: Física de superficies y superconductividad

Categoría en el SNI: Nivel II

daniel@fis.cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL PÉREZ ANGÓN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1972) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Fenomenología de modelos de norma, teorías efectivas.

Categoría en el SNI: Nivel III

mperez@fis.cinvestav.mx

ABDEL PÉREZ LORENZANA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Modelos para física más allá del Modelo Estándar, física de neutrinos, modelos con dimensiones extras, cosmología.

Categoría en el SNI: Nivel III

aplorenz@fis.cinvestav.mx

PABLO ROIG GARCÉS

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Física (2010) Universitat de València, España

Línea de investigación: Partículas y campos (T): Fenomenología del Modelo Estándar y sus extensiones.

Categoría en el SNI: Nivel II

proig@fis.cinvestav.mx

LUIS FERNANDO ROJAS OCHOA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2004) Université de Fribourg, Suiza

Línea de investigación: Física Estadística (E/T): Materia Condensada Suave, Óptica Estadística.

Categoría en el SNI: Nivel II

lrojas@fis.cinvestav.mx

JOSÉ ÓSCAR ROSAS ORTIZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física-Matemática (T): Fenómenos Cuánticos, Control Cuántico y Geometría de Estados Cuánticos

Categoría en el SNI: Nivel III

orosas@fis.cinvestav.mx

FELICIANO SÁNCHEZ SINENCIO

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1970) Universidade de São Paulo, Brasil

Línea de investigación: Materia condensada: Biochips, Biofísica de Polímeros Orgánicos y Estudios de Gases Residuales.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

fsanchez@fis.cinvestav.mx

JAIME SANTOYO SALAZAR

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2006) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): Propiedades físicas de nanopartículas magnéticas para tratamiento de cáncer.

Categoría en el SNI: Nivel I

jsantoyo@fis.cinvestav.mx

GABINO TORRES VEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Gravitación y Física Matemática: Fundamentos de Mecánica Cuántica y Análisis funcional de sistemas discretos

Categoría en el SNI: Nivel II

gabino@fis.cinvestav.mx

CARLOS VÁZQUEZ LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1979) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): Propiedades electroópticas de semiconductores, microscopía de fuerza atómica y micro-Raman confocal de trazas nucleares en sólidos.

Categoría en el SNI: Nivel III

cvlopez@fis.cinvestav.mx

ARNULFO ZEPEDA DOMÍNGUEZ

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1970) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (T/E): Fenomenología de teorías de gran unificación, física de astropartículas y rayos cósmicos, proyectos Pierre Auger y HAWC.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

zepeda@fis.cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

TOMASZ GOLINSKI

Procedencia: Institute of Mathematics University of Bialystok

Motivo de la visita: Estancia de investigación en el Departamento de Física e impartición del seminario Factorization method for second order functional equations: dynamical and time scales formulation en el seminario del Grupo de Gravitación y Física-Matemática el día 16 de enero del 2020

Periodo de la estancia: 2020-01-14 a 2020-01-19

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt 284489

Investigador anfitrión: David José Fernández Cabrera

JHOVANNY ANDRÉS MEJÍA GUISAO**Procedencia:** Universidad de Antioquia**Motivo de la visita:** Estudios de Producción y espectroscopia de estados de quarkonium**Periodo de la estancia:** 2020-01-20 a 2020-02-16**Fuente de financiamiento:** Proyecto Conacyt de CB 250607**Investigador anfitrión:** Alberto Sánchez Hernández**NORMA ELIZABETH QUIROZ PÉREZ****Procedencia:** Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara**Motivo de la visita:** Investigación en Entropía de entrelazamiento Izquierda-Derecha en teorías conformes no-orientables y participación como sinodal en el examen de doctorado del estudiante Luis Ángel Lozano Medina que se realizó el 18 de Febrero de 2020.**Periodo de la estancia:** 2020-02-16 a 2020-02-19**Fuente de financiamiento:** Recursos propios del Visitante y gastos profesores.**Investigador anfitrión:** Héctor Hugo García Compeán**ESTANCIAS POSTDOCTORALES****GERARDO VILLA MARTÍNEZ****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Periodo de la estancia:** 2017-09-01 a 2020-08-31**Fuente de financiamiento:** Recursos Propios**Investigador anfitrión:** Julio Gregorio Mendoza Álvarez**JOSÉ GERMÁN SALAZAR ARIAS****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Tema de investigación:** Modelos de Partículas en Cosmología**Periodo de la estancia:** 2020-11-15 a 2021-11-14**Fuente de financiamiento:** Proyecto Conacyt, Ciencia de Frontera 490769**Investigador anfitrión:** Abdel Pérez Lorenzana**JUAN CARLOS GUZMÁN OLGUÍN****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Periodo de la estancia:** 2019-08-01 a 2020-07-31**Investigador anfitrión:** Isaac Hernández Calderón**JORGE LUIS ROMERO GUERRA****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Tema de investigación:** Aspectos lagrangianos y hamiltonianos

de la relatividad general de primer orden

Periodo de la estancia: 2020-07-01 a 2021-06-30

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt A1-S-7701

Investigador anfitrión: Merced Montesinos Velásquez

RAFAEL HERRERA JASSO

Procedencia: Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Tema de investigación: Estudios de las propiedades ópticas a semiconductores y heteroestructuras semiconductoras utilizando espectroscopías ultrarrápidas de femtosegundos

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2022-08-31

Fuente de financiamiento: Coancyt

Investigador anfitrión: Miguel García Rocha

MAURICE OLIVA LEYVA

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Gerardo Acacio González de la Cruz

FRANCISCO EDUARDO URBANO ALTAMIRANO

Procedencia: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tema de investigación: Fenómeno de Difusión y Arrastre Am-bipola y de Transporte de Carga en Contactos Óhmicos y su Relación con la Aproximación de Cuasineutralidad

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Yuri Gurevich Genrijovich

DIEGO GIOVANNI GONZÁLEZ VALLEJO

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Aspectos lagrangianos y hamiltonianos de la relatividad general de primer orden

Periodo de la estancia: 2020-07-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt A1-S-7701

Investigador anfitrión: Merced Montesinos Velásquez

EDER CONTRERAS GALLEGOS

Procedencia: Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Tema de investigación: Aprovechamiento del maíz nativo para la elaboración de alimentos funcionales para comunidades productoras: Caracterización fototérmica y calorimétrica.

Periodo de la estancia: 2020-11-01 a 2021-10-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Alfredo Cruz Orea

FERNANDO OLIVAR ROMERO

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Potenciales Ópticos: Teoría y Aplicaciones en Física Cuántica

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt A1-S-24569

Investigador anfitrión: José Óscar Rosas Ortiz

JOSUÉ ROBERTO HERNÁNDEZ JUÁREZ

Procedencia: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tema de investigación: Análisis de la propagación de oscilaciones acústicas bioacústicas

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Tonatiuh Matos Chassin

OMAR DE JESÚS CABRERA ROSAS

Procedencia: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Tema de investigación: Sombras de agujeros negros y ondas gravitacionales en halos de galaxias: análisis métrico y de frentes de onda

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2022-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Tonatiuh Matos Chassin

LUIS ARTURO MARTÍNEZ ARA

Procedencia: Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN

Tema de investigación: Síntesis y caracterización de películas semiconductoras del ternario $Cd_{1-x}Se_x$ depositadas por Ablación Láser

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Beca Estancias Posdoctorales por México-CONACYT

Investigador anfitrión: Jaime Santoyo Salazar

CARLOS ANDRÉS GARCÍA

Procedencia: Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico UNAM

Tema de investigación: Propiedades ópticas de materiales suaves densos

Periodo de la estancia: 2020-08-01 a 2021-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt-PNPC

Investigador anfitrión: Luis Fernando Rojas Ochoa

MARIO VILLADA BALBUENA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Simulaciones de sistemas de interés biológico empleando modelos de grano grueso.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt A1-S-23392

Investigador anfitrión: Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco

DANIEL ANDRÉS FLORES ALFONSO

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Asintóticas generalizadas en teorías de gravedad modificada

Periodo de la estancia: 2020-10-01 a 2020-09-30

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Juan Eloy Ayón Beato

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Los programas de estudio de los grados académicos que se confieren en el Departamento de Física del Cinvestav están registrados en el Padrón de Excelencia del Conacyt, con nivel internacional. Cabe mencionar que en el ciclo 2017-2018 entraron en funciones las modificaciones al programa de Maestría y Doctorado Directo. Así que desde la generación 2017-2019, se aplican los contenidos actualizados del programa.

Cursos propedéuticos

Estos cursos van dirigidos a los aspirantes que quieren ingresar a nuestros programas de maestría y doctorado directo. Es el mecanismo de selección para los estudiantes interesados en esos programas.

Objetivo

Los cursos propedéuticos tienen el objetivo de preparar adecuadamente a los estudiantes aspirantes al programa de Maestría y sirven para nivelar, ampliar y organizar los conocimientos de los candidatos. El contenido de estos cursos es el material requerido para la admisión a los programas de Maestría. Los cursos consisten de cuatro materias:

Los cursos que se imparten son:

- Mecánica clásica, · Termodinámica, · Métodos matemáticos y
- Electrodinámica.

Se ofrecen dos periodos de cursos propedéuticos:

- Primavera (12 semanas). Comprendido en el 1er cuatrimestre del año.
- Verano (12 semanas). Comprendido en el 2º cuatrimestre del año.

El Departamento está en disposición de admitir un número limitado de candidatos que deseen asistir a estos cursos para actualizar sus conocimientos sin compromiso de inscribirse en el programa de Maestría. El Departamento otorgará una constancia de asistencia a dichos cursos

Admisión a los Cursos Propedéuticos

La admisión a los cursos propedéuticos se obtiene por recomendación del Coordinador de Admisión del Departamento. Esta recomendación se basa en los resultados de:

- El promedio general de carrera universitaria.
- El historial académico del candidato.
- En caso necesario, una entrevista personal con el aspirante.

Las personas interesadas en asistir a los cursos propedéuticos deberán llenar la solicitud de admisión que proporciona la Coordinación de Admisión del Departamento de Física y pre-registrarse, tal como se indica en el sitio web del Departamento. Además, deberán entregar los siguientes documentos por duplicado el primer día de inicio de los cursos:

- Copia certificada de estudios profesionales. En caso de no haber terminado la Licenciatura, deberá presentar un certificado parcial que ampare las materias cursadas y el promedio hasta ese momento
- Copia del título profesional, carta de pasante o carta promedio, según proceda.
- Copia del acta de nacimiento,
- Dos fotografías tamaño infantil.
- Copia del CURP

Contenido condensado de los cursos propedéuticos

Mecánica clásica: Geometría del espacio y álgebra lineal, cinemática, leyes de Newton, leyes de conservación, oscilaciones lineales, fuerzas centrales, colisiones, sistemas no-inerciales, cuerpo rígido, introducción a la mecánica relativista.

Métodos matemáticos: Cálculo de variable compleja, Ecuaciones diferenciales ordinarias, Funciones especiales.

Termodinámica: Conceptos básicos, primera ley de la termodinámica, segunda ley de la termodinámica, sistemas multicomponentes, potenciales termodinámicos, estabilidad de sistemas termodinámicos, transiciones de fase, termodinámica irreversible.

Electromagnetismo. Conceptos matemáticos, Electroestática: leyes básicas, expansiones multipolares, medios dieléctricos, energía de campo electrostático. Magnetostática: leyes básicas, potencial escalar y vectorial, medios paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos. Electrodinámica: leyes de inducción, energía de campo magnético, conservación de carga y ley de continuidad, ecuaciones de Maxwell.

Maestría

Objetivos

- Preparar personal docente capaz de impartir cursos de Física a nivel Licenciatura. Para esto, se espera que los estudiantes adquieran un conocimiento sólido de la Física mediante el programa de cursos y que desarrollen la capacidad de comunicar sus ideas a través de su participación activa en los coloquios y seminarios departamentales.
- Preparar personal académico capaz de colaborar en la realización de trabajos de investigación en las áreas de la Física que se cultivan en el Departamento o en campos afines. Para esto, el estudiante desarrolla un trabajo de investigación en un tema de su interés bajo la supervisión de un profesor del Departamento.
- Preparar estudiantes que estén interesados en continuar hacia una carrera de investigación científica o tecnológica, ya sea dentro de nuestro programa de Doctorado en Ciencias en la especialidad de Física o en un campo afín a ésta.

Antecedentes académicos

Tener título de Licenciatura en Física, Matemáticas o Ingeniería, o haber cursado la totalidad de los créditos de este nivel académico

Forma de Ingreso

Cursar y aprobar con promedio mínimo de 8.0 cada una de las materias impartidas en los cursos propedéuticos que ofrece el Departamento.

Documentación de inscripción

Se deberá llenar una solicitud de admisión y entregar los siguientes documentos, los cuales deberán presentarse en original, para co-
tejar, y 2 copias:

- × Certificado de estudios profesionales o boleta global de calificaciones acompañada de una carta indicando el promedio final y que se ha cubierto la totalidad de los créditos de la Licenciatura.
- × Título profesional,
- × Dos cartas de recomendación de profesores o investigadores de la institución de origen.
- × Acta de nacimiento,
- × Dos fotografías tamaño infantil.
- × CURP

En el caso de estudiantes extranjeros, la documentación debe ser autenticada por el Cónsul de México en el país en que haya realizado sus estudios, o bien, los documentos deben ser apostillados. Además, debe entregarse:

- × Copia de pasaporte
- × Copia de visa de Residente.

Requisitos para la obtención del grado

1) Cursar y aprobar el siguiente programa de estudios con promedio mínimo de 8.0

Primer Semestre (Agosto-Diciembre):

- Mecánica Clásica (48 horas*).
- Mecánica Cuántica I (48 horas).
- Electrodinámica I (48 horas).

Segundo Semestre (Enero-Mayo):

- Mecánica Cuántica II (48 horas).
- Electrodinámica II (48 horas).
- Física Estadística. (48 horas).
- Métodos Experimentales de la Física (76 horas).
- Examen Departamental (Agosto)**

*Tercer semestre (Septiembre- Diciembre) ***:*

- Optativa I,
- Optativa II,
- Optativa III (Seminario de Tesis).

Cuarto Semestre (Enero-Junio 24 semanas):

- trabajo de investigación (960 horas).

Quinto semestre (julio-noviembre), de ser necesario:

- Trabajo de investigación (tesis maestría)
- Defensa de tesis maestría.

* Este número de horas sólo contempla las horas de acompañamiento frente a pizarrón. Cada curso contempla horas adicionales de tareas y otras actividades que el profesor responsable considere pertinentes.

** Los estudiantes están obligados a presentar una evaluación departamental de diagnóstico sobre las materias básicas cursadas en el primer año. Este examen se aplica justo antes de ingresar al tercer semestre. Los resultados de esta evaluación no tendrán efecto curricular, pero podrán emplearse para establecer recomendaciones sobre su trayectoria académica subsecuente. Así, a quien apruebe dicho examen de manera satisfactoria, según el criterio del comité evaluador, se le considerará como acreditado el examen predoctoral, en caso de que quisiera continuar su carrera académica en nuestro Departamento. Asimismo, quien repruebe dicho examen, sólo podrá inscribirse al Programa de Doctorado hasta que apruebe el examen predoctoral, requisito de admisión de nuestro Programa de Doctorado.

*** Cursos optativos

Las materias optativas deberán elegirse de la tira de optativas que la Coordinación Académica abra en el tercer semestre. Estas tendrán el objetivo de proporcionar las herramientas conceptuales y metodológicas adecuadas para profundizar en la exploración de diversas áreas de la Física contemporánea, así como el de ayudar a asimilar los conocimientos especializados en áreas acordes a la futura trayectoria académica, misma que deberá decidirse a partir del tercer semestre mediante el desarrollo del primer trabajo de investigación original durante la elaboración de una tesis de maestría.

**** Como política interna del Departamento, la fecha límite para la defensa de la Tesis de Maestría será el 30 de noviembre del quinto semestre. En caso de exceder esta fecha, la continuidad del estudiante en el programa será decidido por un comité académico.

Calificaciones

El promedio mínimo de las calificaciones obtenidas en los cursos en cada semestre deberá ser 8.0. Si al término de un periodo semestral el alumno tiene un promedio inferior a 8.0, se le concederá la inscripción por un semestre más a fin de continuar sus estudios y tener la posibilidad de elevar su promedio; de no lograr mejorarlo, causará baja como estudiante del Centro. Un estudiante causa baja definitiva al obtener una calificación inferior a 7.0 en cualquier materia o por no presentar un examen sin causa justificada.

Pase directo al doctorado (opcional)

A los estudiantes de Maestría que tengan un desempeño sobresaliente en la evaluación del Examen Departamental, aplicado al final del segundo semestre, se les considerará que han acreditado el examen predoctoral, que es el requisito académico necesario para ingresar a los Programas de Doctorado de nuestro Departamento.

Los estudiantes de Maestría con promedio mayor o igual a 9.0 al final del primer año, después de aprobar sobresalientemente el Examen Departamental, tienen la opción de solicitar un cambio al programa de Doctorado Directo de nuestro Departamento.

2. Asistir a los coloquios departamentales.

Los estudiantes están obligados a asistir al Coloquio Departamental y a los seminarios de grupo, según su especialidad.

3. Tesis de Maestría

Los estudiantes deben realizar una tesis de Maestría bajo la dirección de un profesor del Departamento, sobre la base de un trabajo de investigación. Su objetivo es iniciar al estudiante en la investigación. El tema de la tesis deberá ser aprobado por un Comité Académico al inicio del cuarto semestre.

4. Examen final

La tesis es presentada en forma escrita y el examen final consiste en la exposición oral del trabajo de investigación en un Coloquio Departamental con la presencia de un Comité Examinador conformado por un mínimo de 3 y un máximo de 5 investigadores, incluyendo al director de tesis. Al obtener el estudiante la calificación aprobatoria en su examen final, el Centro le otorgará el grado de Maestro en Ciencias

Bajas temporales

Un estudiante de Maestría podrá solicitar a la Coordinación Académica su baja temporal del Programa, por un periodo máximo de un año, en situaciones que ameriten dicha solicitud, de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav. Es competencia de la Coordinación Académica el otorgar o negar una baja temporal. Al momento de su reincorporación, el estudiante deberá inscribirse a los cursos regulares que se ofrecen en el Departamento. El estudiante que no tramite su reinscripción al programa de Maestría, después de una baja temporal de un año, será dado de baja definitiva

Residencia

Todos los estudiantes del Programa de Maestría serán estudiantes de tiempo completo, de acuerdo con el Reglamento Generales de Estudios de Posgrado del Cinvestav (RGEP). El periodo mínimo requerido para obtener el grado de Maestro en Ciencias es de un año de estudios a tiempo completo y el máximo es de cinco semestres. Los casos particulares fuera de estos plazos serán resueltos de acuerdo a los lineamientos del RGEP.

Becas

El Departamento apoyará, a través de la Subdirección de Posgrado del Centro, a cada estudiante para solicitar al Conacyt u otras instituciones de apoyo, cuyo monto corresponda al de la beca de Maestría vigente en el país y según el reglamento de becas del Cinvestav. A los estudiantes extranjeros admitidos al Programa de Posgrado, se les apoyará en las gestiones de beca o financiamiento para realizar estudios en el Departamento.

Ayudantías

Los estudiantes de Maestría del Departamento están obligados a participar como ayudantes de un curso de propedéuticos en el Departamento durante su cuarto semestre de estudios.

Doctorado

Objetivos

Preparar y formar recursos humanos con un conocimiento sólido de la Física, capaces de impartir cursos a nivel licenciatura y posgrado, así como de realizar investigación original en forma independiente

Requisitos para ingresar al programa

- 1) Tener el grado de Maestro en Ciencias o una preparación equivalente.
- 2) Presentar y aprobar un examen predoctoral
- 3) Contar con un director de tesis del Departamento.

Inscripción al Programa de Doctorado

- 1) El alumno inscrito en el Programa de Maestría del Departamento cuyo promedio de calificaciones en los cursos de los dos primeros semestres sea igual o superior a 8.0, y que haya aprobado el examen departamental, podrá solicitar su cambio al Programa de Doctorado. Al causar baja del Programa de Maestría adquiere los compromisos del Programa de Doctorado.
- 2) Si el aspirante ya tiene el grado de Maestro en Ciencias, o cuenta con una preparación equivalente, puede solicitar su inscripción al Programa de Doctorado. Su aceptación definitiva dependerá de los resultados de su examen predoctoral.
- 3) Se deberá llenar una solicitud de admisión y entregar los siguientes documentos (estos documentos deberán de presentarse en original, para cotejar, y 2 copias):

- × Certificado de estudios licenciatura y maestría,
- × Título profesional y acta de grado de maestría
- × Dos cartas de recomendación de profesores o investigadores de la institución de origen,
- × Acta de nacimiento,
- × Programa de trabajo de investigación a desarrollar como tesis doctoral, avalado por el director de tesis.
- × Tres fotografías tamaño infantil.
- × CURP

En el caso de que sea estudiante extranjero la documentación deberá entregarla autenticada por el Cónsul de México en el país en que haya realizado sus estudios o bien apostillados. Además deberá entregar:

- × Copia de pasaporte
- × Copia forma migratoria No. 3 vigente

Examen predoctoral

- El estudiante deberá presentar el examen predoctoral dentro de un período no mayor a tres meses, después de haber solicitado su ingreso al programa de doctorado.
- El examen se ofrece tres veces al año, por lo general en los meses de enero, mayo, agosto. El Coordinador Académico publicará con anticipación las fechas precisas de cada examen y los investigadores que constituyan el Comité Examinador.
- El Comité Examinador será seleccionado por el Coordinador Académico.
- El examen se realizará en dos fases consecutivas. En la primera se presentará un conjunto de exámenes escritos aplicados en dos días, y cada uno tendrá una duración máxima de tres horas. Cada examen estará constituida por seis problemas de cada una de las siguientes materias:

Mecánica cuántica,

Electromagnetismo,

Mecánica clásica

Física estadística,

En la segunda fase se realizará una entrevista con el candidato. El horario y su duración serán indicados por el Comité Examinador. Dependiendo de los resultados del examen escrito, el comité examinador se reserva el derecho de ceder o no el pase del candidato a la segunda fase.

- Los problemas del examen escrito serán seleccionados por un comité en acuerdo con el Coordinador Académico. Deberán ser definidos con suficiente anterioridad y entregados en sobres cerrados al Coordinador Académico. La Coordinación Académica del Departamento contará con copia de los exámenes predoctorales anteriores para consulta de los interesados.
- El resultado del examen y las recomendaciones del Comité Examinador serán informados al estudiante al final de la entrevista, y deberán ser entregado al Coordinador Académico a más tardar diez días hábiles después de realizada dicha entrevista. Los resultados posibles son: Aprobado, Aprobado con Recomendaciones o No Aprobado.
- El cumplimiento de las recomendaciones deberá realizarse en el primer o segundo semestre inmediato a la fecha de presentación del examen predoctoral. De no cumplir con este requerimiento el estudiante causará baja definitiva.
- Cualquier situación no prevista a este respecto será resuelta por el Coordinador Académico. Si es necesario, el caso podrá ser turnado al Comité Académico.

Requisitos para la obtención del grado

El alumno inscrito en el Programa de Doctorado debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- 1) Ser estudiante de tiempo completo,
- 2) Aprobar 3 cursos optativos (2 cursos para egresados de nuestro programa de maestría)
- 3) Mantener un promedio mínimo semestral de 8.0,
- 4) Realizar un trabajo de investigación bajo la dirección de un profesor del Departamento,
- 5) Presentar un avance anual del trabajo de tesis doctoral en un Seminario,
- 6) Presentación de un Seminario de Tesis,
- 7) Tener al menos un artículo aceptado para publicación en revista internacional con arbitraje estricto,
- 8) Defensa del Trabajo de Tesis para la obtención del grado de Doctor en Ciencias.

9) Participar como ayudante de al menos 1 curso por cada año de permanencia en el programa.

10) Asistir a los coloquios departamentales.

11) Presentar al menos un trabajo de investigación en un evento internacional de su especialidad.

Cursos optativos

Los optativos no tienen carácter tutorial y pueden ser:

- a) del cuadro de cursos optativos que ofrezca el Departamento,
- b) de cursos registrados en programas de posgrado de excelencia en otros Departamentos del Centro u otras Instituciones (se requiere para optar por esta modalidad del visto bueno del Coordinador Académico)

Calificaciones

El promedio de las calificaciones obtenidas en los cursos en cada semestre deberá ser al menos de 8.0. Si al término de un semestre el promedio de calificaciones del alumno resultase inferior a 8.0, su reinscripción quedará condicionada a una evaluación del Comité Académico. Una calificación inferior a 7.0 o por ausencia de un examen sin causa justificada es causal de baja definitiva.

Tesis doctoral

El estudiante de Doctorado deberá elaborar una tesis de investigación bajo la dirección de un profesor del Departamento. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar un codirector de tesis externo. La tesis deberá incluir aportaciones originales que ameriten su publicación en revistas de reconocido prestigio internacional y debe estar respaldada con al menos un artículo aceptado para publicación en revista internacional con arbitraje estricto.

Seminario de Avance de Tesis

Cada doce meses, durante su estancia en el programa, el estudiante deberá presentar ante la comunidad del Departamento, el avance del trabajo de investigación que resultará en la tesis de doctorado. Un profesor con grado de doctor, hará una evaluación del trabajo presentado y, si es necesario, sugerirá recomendaciones que ayuden a la terminación exitosa del trabajo. Su reinscripción al semestre inmediato posterior quedará condicionada al cumplimiento de este requisito.

Seminario de Tesis

Antes del examen de grado, el trabajo de tesis de doctorado se debe presentar en un Seminario de Tesis, donde un jurado constituido por al menos tres de los profesores sinodales del examen de

grado acepta o rechaza el trabajo. Este seminario deberá presentarse con al menos un mes de anticipación de la fecha tentativa del examen final de doctorado. El alumno deberá entregar a la Coordinación Académica, 15 días antes de la presentación del seminario, la tesis y un resumen del trabajo realizado (un máximo de 2 cuartillas) para su difusión. Los miembros del jurado emitirán una evaluación del trabajo presentado; de ser ésta positiva se procederá a tramitar el examen final de doctorado.

Examen para la obtención del grado de Doctor en Ciencias

Una vez aceptada la tesis doctoral en el Seminario de Tesis, el estudiante sustentará un examen final que versará sobre el contenido de la misma. El jurado del examen doctoral estará constituido por un mínimo de cinco y un máximo de 7 investigadores con doctorado, incluyendo al director de tesis y, al menos, un investigador externo (ajeno al Cinvestav). El jurado no puede estar formado por más del 50% de investigadores externos. En los casos de codirección de tesis, el jurado aumentará su número en uno y los codirectores, en conjunto, sólo tendrán derecho a un voto. Al obtener el estudiante la calificación aprobatoria en su examen final, el Centro le otorgará el grado de Doctor en Ciencias.

Baja temporal

Un estudiante de doctorado podrá solicitar a la Coordinación Académica su baja temporal al Programa de Doctorado, por un período máximo de un año, en situaciones que ameriten dicha solicitud de baja. Si, pasado este período el estudiante no solicita su reinscripción, será dado de baja definitiva del programa. Las bajas temporales no podrán exceder un total de 3 años acumulables, siempre que el estudiante haya cumplido los requisitos que hubiese señalado el Comité Examinador del Examen Predoctoral. En tal caso, para efectos de actualización en la preparación del candidato, la Coordinación Académica podrá solicitar a éste la asistencia y aprobación de un curso optativo adicional (diferente de los optativos cursados anteriormente y afín al tema de investigación elegido por el candidato).

Los estudiantes en situación de baja temporal perderán las prerrogativas materiales que ofrece el Departamento.

Residencia

Todos los estudiantes del Programa de Doctorado son de tiempo completo. Para obtener el grado de Doctor, los períodos mínimo y máximo de residencia en el Departamento como estudiante de doctorado son, respectivamente, de uno y cuatro años. Los casos que excedan de este plazo máximo se ajustarán a lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav

Becas

El Departamento apoyará, través de la Subdirección de Posgrado del Centro, a cada estudiante para solicitar del Conacyt u otras instituciones de apoyo, cuyo monto corresponda al de la beca de maestría vigente en el país y según el reglamento de becas del Cinvestav. A los estudiantes extranjeros admitidos al programa de posgrado, se les apoyará en las gestiones de beca o financiamiento para realizar estudios en el Departamento.

Doctorado directo

Objetivos

Preparar y formar recursos humanos con un conocimiento sólido de la Física capaces de impartir cursos a nivel licenciatura y posgrado, así como de realizar investigación original en forma independiente.

Antecedentes académicos

Tener título de Licenciatura en Física, Matemáticas o Ingeniería, o ser pasante o estudiante del último año en alguna de estas ramas o poseer una preparación equivalente.

Requisitos de admisión

1) Cursar y aprobar con promedio mínimo de 8.0 los cursos propedéuticos que ofrece el departamento.

Documentación de inscripción

Se deberá llenar una solicitud de admisión y entregar los siguientes documentos (estos documentos deberán de presentarse en original, para cotejar, y 2 copias):

- × Certificado de estudios profesionales (en caso de no haber terminado la Licenciatura, deberá presentar un certificado parcial que ampare las materias cursadas),
- × Título profesional,
- × Carta de pasante o carta promedio, según proceda,
- × Dos cartas de recomendación de profesores o investigadores de la institución de origen,
- × Acta de nacimiento,
- × Tres fotografías tamaño infantil.
- × CURP

En el caso de que sea estudiante extranjero la documentación deberá entregarla autenticada por el Cónsul de México en el país en que haya realizado sus estudios o bien apostillados. Además deberá entregar:

- × Copia de pasaporte
- × Copia forma migratoria No. 3 vigente

Requisitos para la obtención del grado

1) Cursar y aprobar el siguiente programa de estudios con promedio mínimo de 8.0

Primer semestre (agosto-diciembre):

- Mecánica Clásica
- Mecánica Cuántica I.
- Electrodinámica I.

Segundo semestre (enero-mayo):

- Mecánica Cuántica II
- Electrodinámica II
- Física Estadística.

Verano (junio-agosto. 11 semanas):

- Laboratorio Avanzado.
- *Evaluación Departamental.

Tercer semestre (septiembre-diciembre):

- Optativa I,
- Optativa II,
- Optativa III.

Cuarto a Décimo Semestres:

- 2 cursos optativos

2) -Presentar y pasar el examen departamental programado justo antes del tercer semestre, o aprobar los exámenes predoctorales durante el 4º semestre.

- 3) -Mantener un promedio mínimo semestral de 8 en los cursos que deba tomar,
- 4) -Realizar un trabajo de investigación bajo la dirección de un profesor del Departamento,
- 5) -Presentación de un Seminario de Tesis,
- 6) -Tener al menos un artículo aceptado para publicación en revista internacional con arbitraje estricto,
- 7) -Defensa del Trabajo de Tesis para la obtención del grado de Doctor en Ciencias
- 8) -Participar anualmente como ayudante de al menos 1 curso ofrecido en el departamento a partir del cuarto semestre de estudios.
- 9) -Asistir a los coloquios Departamentales,
- 10) -Presentar al menos un trabajo de investigación en un evento internacional de su especialidad.

Cursos optativos

Los optativos no tienen carácter tutorial y pueden ser:

- a) del cuadro de cursos optativos que ofrezca el Departamento,
- b) de cursos registrados en programas de posgrado de excelencia en otros Departamentos del Centro u otras Instituciones (se requiere para optar por esta modalidad del visto bueno del Coordinador Académico)

Calificaciones

El promedio de las calificaciones obtenidas en los cursos en cada semestre deberá ser al menos de 8.0. Si al término de un semestre el promedio de calificaciones del alumno resultase inferior a 8.0, su reinscripción quedará condicionada a una evaluación del Comité Académico. Una calificación inferior a 7.0 o por ausencia de un examen sin causa justificada es causal de baja definitiva.

Grado de Maestro en Ciencias (opcional)

En el Programa de Doctorado Directo se tiene la opción de poder obtener el grado de Maestro en Ciencias con la escritura, defensa y aprobación de la tesis de maestría durante el quinto semestre. La defensa de esta tesis se considerará como el primer avance de tesis.

Seminario de Avance de Tesis

Después de los exámenes predoctorales, cada doce meses, durante su estancia en el programa, el estudiante deberá presentar ante la comunidad del Departamento, el avance del trabajo de investigación que resultará en la tesis de doctorado. Un profesor con grado de doctor, hará una evaluación del trabajo presentado y, si es necesario, sugerirá recomendaciones que ayuden a la terminación exitosa del trabajo. Su reinscripción al semestre inmediato posterior quedará condicionada al cumplimiento de este requisito.

Seminario de Tesis

Antes del examen de grado, el trabajo de tesis de doctorado se debe presentar en un Seminario de Tesis, donde un jurado constituido por al menos tres de los profesores sinodales del examen de grado acepta o rechaza el trabajo. Este seminario deberá presentarse con al menos un mes de anticipación de la fecha tentativa del examen final de doctorado. El alumno deberá entregar a la Coordinación Académica, 15 días antes de la presentación del seminario, la tesis y un resumen del trabajo realizado (un máximo de 2 cuartillas) para su difusión. Los miembros del jurado emitirán una evaluación del trabajo presentado; de ser ésta positiva se procederá a tramitar el examen final de doctorado.

Examen para la obtención del grado de Doctor en Ciencias

Una vez aceptada la tesis doctoral en el Seminario de Tesis, el estudiante sustentará un examen final que versará sobre el contenido de la misma. El jurado del examen doctoral estará constituido por un mínimo de cinco y un máximo de 7 investigadores con doctorado, incluyendo al director de tesis y, al menos, un investigador externo (ajeno al Cinvestav). El jurado no puede estar formado por más del 50% de investigadores externos. En los casos de codirección de tesis, el jurado aumentará su número en uno y los codirectores, en conjunto, sólo tendrán derecho a un voto. Al obtener el estudiante la calificación aprobatoria en su examen final, el Centro le otorgará el grado de Doctor en Ciencias.

Baja temporal

Un estudiante de doctorado podrá solicitar a la Coordinación Académica su baja temporal al Programa de Doctorado, por un período máximo de un año, en situaciones que ameriten dicha solicitud de baja. Si, pasado este periodo el estudiante no solicita su reinscripción, será dado de baja definitiva del programa. Las bajas temporales no podrán exceder un total de 3 años acumulables, siempre que el estudiante haya cumplido los requisitos que hubiese señalado el Comité Examinador del Examen Predoctoral. En tal caso, para efectos de actualización en la preparación del candidato, la Coordinación Académica podrá solicitar a éste la asistencia y aprobación de un curso optativo adicional (diferente de los optativos cursados anteriormente y afín al tema de investigación elegido por el candidato).

Los estudiantes en situación de baja temporal perderán las prerrogativas materiales que ofrece el Departamento.

Residencia

Todos los estudiantes del Programa de Doctorado son de tiempo completo. Para obtener el grado de Doctor, los períodos mínimo y máximo de residencia en el Departamento como estudiante de doctorado son, respectivamente, de uno y cinco años. Los casos que excedan de este plazo máximo se ajustarán a lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.

Becas

El Departamento apoyará, través de la Subdirección de Posgrado del Centro, a cada estudiante para solicitar del Conacyt u otras instituciones de apoyo, cuyo monto corresponda al de la beca de maestría vigente en el país y según el reglamento de becas del Cinvestav. A los estudiantes extranjeros admitidos al programa de posgrado, se les apoyará en las gestiones de beca o financiamiento para realizar estudios en el Departamento.

Contenido condensado de los cursos básicos de Maestría y Doctorado Directo.

Mecánica Clásica.

1.-Mecánica Lagrangiana: Cálculo de variaciones, Espacio de configuraciones, Función Lagrangiana, Acción y principio de Hamilton, Ecuaciones de movimiento de Euler-Lagrange, Simetrías - Teorema de Noether, Oscilaciones pequeñas, Dinámica del cuerpo rígido, Lagrangiana de una partícula relativista. 2.- Mecánica Hamiltoniana: Espacio de fases - Teorema de Darboux, Función Hamiltoniana (transformación de Legendre), Principio de Hamilton - Ecuaciones canónicas de Hamilton, Corchetes de Poisson: formas simplécticas y álgebra simpléctica, Transformaciones canónicas, Teoría de Hamilton-Jacobi, Integrabilidad - Teorema de Liouville, Teoría de perturbaciones, Invariantes adiabáticos. 3.- Mecánica de medios continuos: Cuerdas

vibrantes: función de Green y método de Rayleigh-Ritz, Elementos básicos de teoría de fluidos: ecuación de Euler, Elementos básicos de teoría de elasticidad: tensor de esfuerzos. 4.- Dinámica no-lineal: Sistemas dinámicos, estabilidad lineal, Caos - Teoría KAM, Mapeos discretos: bifurcaciones, Formación de patrones fractales. 5.- Tópico avanzados: Solitones y sistemas integrables, Cuerdas relativistas, Mecánica de contacto: tribología mesoscópica, Mecánica de cuerpos mesoscópicos inmersos en fluidos, Fases geométricas, Teoría clásica de campos relativistas, Formulación covariante de la teoría de Maxwell, Formulación Lagrangiana-Hamiltoniana de partículas clásicas sin espín, Dinámica molecular, Óptica geométrica y mecánica clásica, Orígenes clásicos de la mecánica cuántica.

Electromagnetismo I.

1.- Preliminares: Ecuaciones de Maxwell, Fuerza de Lorentz, Electromagnetismo en el vacío, Electromagnetismo en medios materiales, Condiciones de frontera. 2.- Electroestática básica en el vacío: Ley de Coulomb, Campos eléctricos en el vacío infinito - Ley de Gauss, Potencial escalar eléctrico, Ecuación de Poisson, Energía eléctrica en el vacío, Identidades de Green y unicidad de soluciones, Funciones de Green: electrostática con condiciones de frontera, Problemas de Dirichlet y de Neumann, Método (heurístico) de imágenes, Ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, Expansiones en funciones propias para funciones de Green, Expansiones multipolares en coordenadas cartesianas y esféricas. 3.- Electroestática en

medios materiales: Polarización del medio, Campo de desplazamiento eléctrico y Ley de Gauss, Materiales eléctricos simples: dieléctricos, Energía eléctrica en medios dieléctricos, Fuerzas sobre medios eléctricos. 4.- Magnetostática básica en el vacío: Ley de Biot-Savart, Campos de inducción magnética en el vacío infinito - Ley de Ampère, Potencial vectorial magnético, Densidad de corriente eléctrica en un campo magnético externo, Expansiones multipolares para distribuciones de corriente localizadas. 5.- Magnetostática en medios materiales: Magnetización del medio, Campo magnético y Ley de Ampère, Materiales magnéticos simples: diamagnéticos y paramagnéticos, Potencial escalar magnético: ferromagneto duro y escudamiento magnético, Fuerzas sobre medios magnéticos. 6.- Inducción y campos magnéticos cuasi-estacionarios: Ley de Faraday, Energía magnética en medios magnéticos, Campos magnéticos cuasi-estacionarios en conductores, Teoría de circuitos. 7.- Campos electromagnéticos variables: Ecuaciones de Maxwell y conservación de la carga, Simetrías de los campos, Potencial vectorial y potencial escalar, Ondas electromagnéticas en el vacío: norma de Lorenz y norma de Coulomb, Funciones de Green para la ecuación de onda inhomogénea, Campos y potenciales retardados, Conservación de la energía - vector de Poynting, Conservación del momento lineal - tensor de esfuerzos de Maxwell, Conservación del momento angular. 8.- Ondas planas: Medio simple: isotrópico, uniforme, lineal y de respuesta instantánea, Ecuación de onda homogénea, Ecuaciones de

Maxwell sin fuentes en un medio simple infinito, Vector de Poynting complejo, Propiedades de polarización, Reflexión y refracción de ondas planas por una frontera plana, Coeficientes de transmisión y de reflexión, Presión por radiación. 9.- Ondas en medios dispersores: 9. 1.- Respuesta no-instantánea, Causalidad y relaciones de Kramers-Krönig, Modelos clásicos de dispersión, Ley de Poynting en medios dispersores. Paquetes de onda en medios dispersores.

Electrodinámica II

10.- Guías de onda y cavidades resonantes: Guías en conductores huecos, Guías dieléctricas, Líneas de transmisión, Cavidades en conductores huecos, Pérdidas de energía. 11.- Sistemas radiantes: Ondas esféricas, Campos armónicos: fuentes oscilantes, Radiación de dipolos eléctricos, dipolos magnéticos y cuadrupolos eléctricos. Antenas, Expansión multipolar general: armónicos esféricos vectoriales. 12.- Dispersión y difracción: Sección eficaz de dispersión, Dispersión de Thomson, Dispersión de Rayleigh, Aproximación de Born, Teoría escalar de difracción, Teoría vectorial de difracción, Aproximación de Kirchhoff, Difracción de Fraunhofer, Principios y teoremas ópticos. 13.- Relatividad especial: Postulados, Transformaciones de Lorentz, Cuadri-vectores y tensores de Lorentz, Transformación de los campos electromagnéticos, Dinámica relativista de partículas cargadas, Formulación covariante de la Electrodinámica. 14.- Campos generados por cargas puntuales en movimiento: Potenciales de Liénard-Wiechert, Radiación por cargas en movimiento, Radia-

ción de sincrotrón, Amortiguamiento por radiación, Radiación de Cherenkov, Radiación de frenado. 15.- Formulaciones alternativas: Descripción Lagrangiana, Descripción Hamiltoniana. 16.- Tópicos avanzados: Lagrangiano de Proca, Electrodinámica no-lineal, Medios anisotrópicos, Fuerza de Abraham-Lorentz, Fluctuaciones electromagnéticas.

Mecánica Cuántica I.

1.- Perspectiva histórica y motivación: Límites de la descripción clásica. 2.- Herramientas Matemáticas: Espacio de estados - Notación de Dirac, Representaciones en el espacio de estados, Observables, Ecuaciones de eigenvalores, Producto tensorial de espacios de estados. 3.- Postulados y formalismo: Estados cuánticos, Operadores y observables, Operador densidad, Evolución temporal - Ecuación de Schrödinger, Cuantización canónica, Representaciones de Schrödinger, Heisenberg y Dirac, Propagadores, funciones de Green e integrales de trayectoria. 4.- Oscilador armónico unidimensional: Solución algebraica del problema de eigenvalores. 5.- Operaciones de simetría y teoría de momento angular y espín: Simetría de traslación espacial, Simetría de traslación temporal, Simetría de paridad, Simetría de inversión temporal, Simetría de rotaciones espaciales - $SO(3)$: generadores y reglas de conmutación, Eigenfunciones y eigenvalores de L^2 y L_z , Espín y simetría $SU(2)$, Suma de momentos angulares - Teorema de Wigner-Eckart, Ejemplos: $1/2+1/2$ y $1+1/2$. 6.- Ecuación de Schrödinger para campos centrales: Hamiltoniano para potenciales

centrales, Separación de variables en coordenadas esféricas, Soluciones angulares: armónicos esféricos, Degeneración y paridad, Partícula libre y pozo de potencial, Sistemas de dos cuerpos, Átomos hidrogenoides: estructura gruesa y estructura fina.

Mecánica Cuántica II.

7.- Métodos aproximados independientes del tiempo: Perturbaciones independientes del tiempo: casos no-degenerado y degenerado, Método variacional, Aproximación WKB, Estructuras fina e hiperfina, Efecto Zeeman, Efecto Stark. 8.- Métodos aproximados dependientes del tiempo: Perturbaciones dependientes del tiempo, Representación de interacción y serie de Dyson, Átomos en un campo externo dependiente del tiempo, Transiciones radiativas - reglas de selección, Regla de oro de Fermi. 9.- Sistemas de partículas idénticas: Operador de permutación, Simetrías de permutación, Postulado de simetrización - Teorema espín-estadística: bosones y fermiones, Sistema de 2 electrones: átomo de Helio, Sistema de 2 bosones: producción de pares, Sistemas de varios fermiones (átomos y núcleos) - Método de Hartree-Fock, Segunda cuantización, Sistemas de varios bosones: condensado de Bose-Einstein, Sistemas de varios bosones: campo electromagnético. 10.- Teoría de dispersión: Descripción del proceso de colisión - sistemas de referencia, Sección eficaz, Aproximación de Born, Expansión en ondas parciales - corrimientos de fase, Matriz S - unitariedad, Teorema óptico, Dispersión elástica y dispersión resonante, Ejemplos: esfera dura, Coulomb. 11.- Estados

enredados: Paradoja EPR y desigualdad de Bell, Criptografía cuántica, Computación cuántica. 12.- Tópicos avanzados: Evolución temporal de un sistema de dos niveles, Positronio y quarkonio, Efecto Aharonov-Bohm, Átomos ultra-fríos, Teoría de resonancias, Teoría de funcionales de densidad en materia condensada, Nociones de superconductividad.

Laboratorio Avanzado de Verano:

1.-Contenido Teórico: Conceptos Preliminares. Método Experimental y Laboratorio de Física, Precisión y exactitud de una Medición. Incertidumbre de Mediciones: Incertidumbres sistemáticas y estadísticas. Distribuciones de Probabilidad: la distribución Normal, la función error, intervalos de confianza y la distribución Poisson. Teorema de límite central. Estimación de la Media y Errores. Diseño de Experimentos y Evaluación. Análisis de Error. Propagación de errores. Combinación de mediciones. Visualización de datos: escalas y ejes, escalas no lineales. Linearización y tendencias. Ajustes de Mínimos Cuadrados: i) Lineal, ii) Polinomial y, iii) Función arbitraria. Ajuste de Curvas Compuestas. Aplicaciones directas del Método de Máxima Probabilidad. Minimización y matrices de error. Prueba de la Bondad de Ajuste. Función Chi cuadrada. Pruebas de hipótesis. Grados de libertad. Distribución t de student. Redacción de Reportes Científicos .

Experimentos: Movimiento Browniano. Relación carga/masa del electrón. Conductividad. Efecto Hall. Efecto

Fotoeléctrico. Instrumentación. Interferometría. Experimento de Millikan. Tiempo de vida medio (del muon). Resistencia vs Temperatura. Microondas. SQUID. Diseño de un experimento propio.

Mecánica Estadística y/o Física Estadística I.

1.- Introducción a los métodos estadísticos: Espacio muestral y suceso, Axiomas de probabilidad, Probabilidad condicional e independencia estadística, Variable aleatoria y distribución de probabilidad, Valor promedio y fluctuación (desviación estándar), Ley de los grandes números, Teorema central del límite. 2.- Fundamentos de la Mecánica Estadística: Estados microscópicos clásicos y cuánticos, Ensamblados estadísticos y estados macroscópicos, Ecuación de Liouville (versiones clásica y cuántica). 3.- Ensamble Microcanónico: Postulado de probabilidades iguales *a priori*. Entropía de Boltzmann. Equilibrio termodinámico. 4.- Ensamble Canónico: Distribución de probabilidad canónica, Función de partición canónica, Fluctuaciones de energía. 5.- Ensamble Gran Canónico (Macrocanónico): Distribución de probabilidad macrocanónica, Función de partición macrocanónica, Fluctuaciones en números de partículas. 6.- Temas adicionales: Equivalencia termodinámica de los ensambles, Operador de densidad, Entropía de Gibbs. 7.- Gases perfectos: Números de ocupación, Distribución de Maxwell-Boltzmann (gas ideal), Distribuciones de Bose-Einstein y Fermi-Dirac, Radiación del cuerpo negro, Modelo de Debye para calores específicos de sólidos, Condensación de Bose-Einstein,

Modelo simple para electrones de conducción en metales. 8.- Transiciones de fase: Rompimiento de simetría, Teoría de Yang-Lee, Modelos de campo medio, Teoría de Landau

8. 5.- Método del Grupo de Renormalización. 9.- Procesos dinámicos: Procesos estocásticos, Funciones de correlación temporal, Hipótesis de regresión de Onsager, Ecuación de Langevin, Ecuación de Fokker-Planck, Teorema de fluctuación-disipación. 10.- Fluidos clásicos: Promedios en el espacio fase, Expansión virial, Funciones de correlación espacial, Ecuación de Ornstein-Zernike.

AREAS DE INVESTIGACIÓN

Física Estadística

Problemas de la física de muchos cuerpos y materia condensada suave. Teoría de campo aplicada a sistemas estadísticos. Transiciones de fase y fenómenos críticos. Propiedades termodinámicas y estadísticas de suspensiones coloidales y poliméricas (coloides cargados, ferrofluidos, polianfolitos, polielectrolitos). Teoría de líquidos y simulación por dinámica browniana. Estudio experimental y teórico de la microestructura y dinámica de coloides en suspensión tridimensional, y por confinamiento entre placas. Laboratorio de video-microscopía. Procesos de relajación. Propiedades espectrales y temporales de sistemas dinámicos.

Física experimental del estado sólido

Se realizan investigaciones de interés tanto básico como aplicado. Se estudian nuevos

materiales semiconductores, superconductores y aislantes. Se cuenta con una amplia infraestructura experimental para crecimiento y caracterización de materiales. Para el crecimiento de películas delgadas se tienen, entre otras técnicas: pulverización catódica por radiofrecuencia, evaporación mediante haces de electrones, crecimiento de semiconductores III-V por epitaxia en fase líquida, películas delgadas por sol-gel. También se cuenta con epitaxia de haces moleculares (MBE) para elaboración de heteroestructuras y nanoestructuras basadas en compuestos III-V, III-N y II-VI. Se cuenta con varios laboratorios para el estudio de las propiedades ópticas, eléctricas, estructurales y magnéticas de sólidos. Se trabaja en materiales de interés para aplicación a dispositivos optoelectrónicos, fotovoltaicos y electroluminiscentes, y del tipo metal-óxido-semiconductor (MOS), con particular interés en el desarrollo de LEDs y diodos láser. Se cuenta con una gran variedad de técnicas fototérmicas para estudio de materiales y sistemas orgánicos.

Física teórica del estado sólido

Se realizan estudios en la física de superficies, magnetismo de metales de transición, propiedades electrónicas en sistemas de dos dimensiones; óptica no-lineal, propiedades críticas de transporte en materiales magnéticos, electrones polarizados, fluorescencia de impurezas en matrices magnéticas. Superconductividad convencional y de alta T_c . Estructura electrónica de bandas de materiales. Superficies, monocapas e interfaces (pri-

meros principios y empíricos). Estados FISIM.

Relatividad general, Geometría y Gravitación.

Estudio de la complexificación (extensión de nivel de variedades analíticas complejas) de la dinámica relativista. Construcción e interpretación de las soluciones exactas algebraicamente degeneradas, dentro de la dinámica einsteiniana en espacio-tiempo reales. Soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein-Maxwell, dilaton, axion. Soluciones analíticas y numéricas de relatividad general y teorías alternativas de la gravitación con aplicaciones astrofísicas y cosmológicas tanto en 4 dimensiones como en dimensiones altas y bajas. Formulación alternativa de la relatividad general, teorías topológicas, teorías generalizadas de la gravedad con grados de libertad adicionales, métodos lagrangianos y hamiltonianos, gravedad cuántica, branas Ondas gravitacionales, astrofísica de galaxias y cosmología.

Física matemática

Movilidad de sistemas dinámicos no lineales, fundamentos de la mecánica cuántica, dinámica de Schrödinger, representación de espacio fase de la mecánica cuántica. Física matemática en teoría de campo

Física experimental de altas energías.

Búsqueda y estudio de propiedades de las partículas elementales y sus interacciones, además del estudio y desarrollo de instrumentación y detectores de partículas elementales así como sus

aplicaciones. Se cuenta con colaboraciones experimentales en los grupos ALICE en el LHC en colisiones de iones pesados, CMS en el LHC en colisiones protón-protón, BELLE-II en el KEK en colisiones de electrón-positrón. Se participa en el desarrollo del proyecto HAWC para la detección de los rayos cósmicos más energéticos que se conocen en el universo, DUNE en Fermilab de EE UU. para el estudio de interacción de neutrinos y en el Detector MPD del acelerador NICA en Rusia para el estudio de iones pesados.

Física teórica de altas energías

Se estudian varios aspectos de la fenomenología de interacciones electrodébiles: decaimientos semileptónicos, fenómenos de polarización, decaimientos de bosones y leptones pesados, decaimientos débiles radiativos, lagrangianos efectivos, correcciones radiativas, mezclas a priori de hadrones. Construcción y estudio de Modelos para la física de partículas elementales. En particular, se estudian modelos para física más allá del modelo estándar, incluyendo supersimetría, tecnicolor; modelos de unificación o de nuevas inter-

acciones fundamentales, en cuatro y más dimensiones; Física de neutrinos. Modelos para masas y mezclas de fermiones; modelos de campo para materia oscura, energía oscura, bariogénesis, leptogénesis e inflación. Además del estudio de la Física de astropartículas y rayos cósmicos de ultra alta energía.

Física médica, Biofísica

Desarrollo de detectores semiconductores con aplicaciones en la imagenología médica. Biochips. Técnicas de fotoacústica en la medicina. Nuevas técnicas de radiografía.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. Báez Rodríguez, L. Zamora Peredo and C. Falcony. ZnO nanocolumns synthesized by chemical bath process and spray pyrolysis: Ultrasonic and mechanical dispersion of ZnO seeds and their effect on optical and morphological properties. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 218(116830): 8: 2020.

A. Contreras-Astorga and V. Jakubský. Multimode two-Dimensional PT-Symmetric Waveguides.

Journal of Physics 99(53812): 11: 2020.

A. Domínguez-Pacheco, B. Gómez Uzeta, C. Hernández Aguilar, A. Cruz-Orea and V. Cruz-San Martín. Optical properties of textile materials added with UV protective biomaterials. *SN Applied Sciences* 2(93): 5: 2020. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1882-5>.

A. Durán, E. Martínez-Aguilar, A. Conde-Gallardo, F. Brown and V. E. Álvarez-Montaño. Dielectric and magnetic properties of $\text{InCr-xTi}_x\text{O}_3$ solid solution. *Applied Physics A* 126(575): 10: 2020. <https://doi.org/10.1007/s00339-020-03618-y>.

A. Gaona Esquivel, Hernández Manzo D.S. , O.E. Cigarroa Mayorga and Meléndez-Lira M. Hyperthermia Effect on Phantom of Breast Carcinoma Tissue Induced by Mn3O4 Nanoparticles Synthesized by One-Step Spray Pyrolysis Method. *Key Engineering Materials* 853: 5: 2020.

A. Rubio Ponce, D. Olguín, A. Aguayo and R. de Coss. Surface magnetism in vanadium overlayers on W(100). *Journal of Magnetism and Magnetic Materias* 514(167143): 5: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2020.167143>.

Aab A., Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). A Search for Ultra-high-energy Neutrinos from TXS 0506434343056

Using the Pierre Auger Observatory. *The Astrophysical Journal* 902(108): 8: 2020. <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb476>.

Aab A., Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Cosmic-Ray Anisotropies in Right Ascension Measured by the Pierre Auger Observatory. *The Astrophysical Journal* 891(142): 10: 2020. <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab7236>.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Direct measurement of the muonic content of extensive air showers between 2×10^{17} and 2×10^{18} eV at the Pierre Auger Observatory. *European Physics Journal C* 80(751): 19: 2020. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-8055-y>.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Measurement of the cosmic-ray energy spectrum above 2.5×10^{18} eV using the Pierre Auger Observatory. *Physical Review D* 102(62005): 27: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.062005.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Features of the Energy Spectrum of Cosmic Rays above 2.5×10^{18} eV Using the Pierre Auger Observatory. *Physical Review Letters* 125(121106): 10: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.121106.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Recons-

truction of events recorded with the surface detector of the Pierre Auger Observatory. *Journal of Instrumentation* 15: 37: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/10/P10021>.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Studies on the response of a water-Cherenkov detector of the Pierre Auger Observatory to atmospheric muons using an RPC hodoscope. *Journal of Instrumentation* 15: 25: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/09/P09002>.

Aab A. , Zepeda A. and et al. (Pierre Auger). Search for magnetically-induced signatures in the arrival directions of ultra-high-energy cosmic rays measured at the Pierre Auger Observatory. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* 2006(17): 27: 2020. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/06/017>.

Aad, G., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., Lopez-Fernandez R., Sanchez-Hernandez A. and et al. (CMS Collaboration). Combination of the W boson polarization measurements in top quark decays using ATLAS and CMS data at $\sqrt{s} = 8$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 08 8(51): 67: 2020. DOI:10.1007/JHEP08(2020)051.

Abazov V.M. , Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., Lopez-Fernandez R., Sanchez-Hernandez A. and et al. (D0 Collaborati-

on). Studies of X(3872) and $\psi(2S)$ production in pp-bar collisions at 1.96 TeV. *Physical Review D* 102(72005): 14: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.072005.

Acharya S, Herrera-Corral G, (ALICE Collaboration). Centrality and transverse momentum dependence of inclusive J/psi production at midrapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} NN = 5.02$ TeV. *Physics Letters* 4(192): 15: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and (ALICE Collaboration). J/elliptic and triangular flow in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} NN = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 10(141): 31: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). (Anti-) deuteron production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(889): 17: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Multiplicity dependence of pi, K, and p production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(693): 20: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Coherent photo-production of ρ^0 vector mesons in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} NN = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 6(35): 28: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Higher harmonic non-linear flow modes of charged hadrons in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 5(85): 33: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Non-linear flow modes of identified particles in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 6(147): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Longitudinal and azimuthal evolution of two-particle transverse momentum correlations in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 2.76$ TeV. *Physics Letters* 804(135375): 13: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Underlying Event properties in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 4(192): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A et al (ALICE Collaboration). Evidence of rescattering effect in Pb-Pb collisions at the LHC through production of $K^*(892)^0$ and $\phi(1020)$ mesons. *Physics Letters* 802(135225): 14: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Measurement of isolated photon-hadron correlations in $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV pp and p-Pb collisions. *Physical Review C* 102(44908): 16: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Production of (anti-) ^3He and (anti-) ^3H in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Physical Review C* 101(444906): 20: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Probing the effects of strong electromagnetic fields with charge-dependent directed flow in Pb-Pb collisions at the LHC. *Physical Review Letters* 125(22301): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Multiplicity dependence of $K^*(892)^0$ and $\phi(1020)$ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters* 807: 135501: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Azimuthal correlations of prompt D mesons with charged particles in pp and p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *European Physics Journal C* 80(979): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Y production in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 8.16$ TeV. *Physics Letters* 806: 135486: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Global baryon number conservation encoded in net-proton fluctuations measured in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 2.76$ TeV. *Physics Letters* 807(135564): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). $K^*(892)^0$ and $\phi(1020)$ production at midrapidity in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV. *Physical Review C* 102(24912): 10: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Measurement of electrons from semileptonic heavy-flavour hadron decays at midrapidity in pp and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Physics Letters* 804(135377): 14: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Measurement of the (anti-) ^3He elliptic flow in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Physics Letters* 805(135414): 15: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Production of charged pions, kaons, and (anti-)protons in Pb-Pb and inelastic pp collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Physical Review C* 101(44907): 27: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Studies of J/ψ production at forward rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 2(41): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Global polarization of Λ and $\bar{\Lambda}$ hyperons in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 2.76$ and 5.02

TeV. *Physical Review C* 101(44611): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Multiplicity dependence of (multi-)strange hadron production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(167): 26: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Multiplicity dependence of light (anti-)nuclei production in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{rmNN} = 5.02$ TeV. *Physics Letters* 800(135043): 13: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Scattering studies with low-energy kaon-proton femtoscopy in proton-proton collisions at the LHC. *Physical Review Letters* 124(92301): 13: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Z-boson production in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 8.16$ TeV and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 9(76): 26: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Exploration of jet substructure using iterative declustering in pp and Pb-Pb collisions at LHC energies. *Physics Letters* 802(135227): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Multiplicity dependence of J/psi production

at midrapidity in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters* 810(135758): 14: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Measurement of the low-energy antideuteron inelastic cross section. *Physical Review Letters* 125(162001): 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). J/psi production as a function of charged-particle multiplicity in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 8.16$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 9(162): 29: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Search for a common baryon source in high-multiplicity pp collisions at the LHC. *Physics Letters* 811(135849): 13: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Measurement of nuclear effects on $\psi(2S)$ production in p-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 8.16$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 7(237): 27: 2020.

Acharya S., Herrera-Corral G.A and et al (ALICE Collaboration). Elliptic and triangular flow of (anti)deuterons in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} \text{NN} = 5.02$ TeV. *Phys. Rev. C* 102(55203): 19: 2020.

Albert A., Zepeda A. and et al. HAWC Collaboration. Search for gamma-ray spectral lines from dark matter annihilation in dwarf galaxies with

the High-Altitude Water Cherenkov observatory. *Physical Review D* 101(1030001): 7: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.103001.

Albert A., Zepeda A. and et al. HAWC Collaboration. Constraints on Lorentz Invariance Violation from HAWC Observations of Gamma Rays above 100 TeV. *Physical Review Letters* 124(131101): 7: 2020.

Albert A., Zepeda A. and et al. HAWC Collaboration. Constraining the Local Burst Rate Density of Primordial Black Holes with HAWC. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* 2004(26): 17: 2020. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/04/026>.

Albert A., Zepeda A. and et al. HAWC Collaboration. Emission from the Unidentified Source 2HWC J2006434343341 HAWC and Fermi-LAT Detection of Extended. *The Astrophysical Journal Letters* 903: 6: 2020. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abbfae>.

Albert A., Zepeda A. and et al. HAWC Collaboration. HAWC J2227434343610 and its association with G106.34343432.7, a new potential Galactic PeVatron. *The Astrophysical Journal Letters* 896: 9: 2020. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab96cc>.

Albert M. Sirunyan, Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De

la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Identification of heavy, energetic, hadronically decaying particles using machine-learning techniques. *Journal of Instrumentation* 15: 88: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/06/P06005.

Alberto A. García-Díaz and Gustavo Gutiérrez-Cano. Regularity conditions for spherically symmetric solutions of Einstein-nonlinear electrodynamic equations. *Annals of Physics* 422(168323): 24: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.aop.2020.168323>.

Alberto A. García-Díaz and Gustavo Gutiérrez-Cano. Reply to "Comment on 393939Linear superposition of regular black hole solutions of Einstein nonlinear electrodynamic393939". *Physical Review D* 101(128502): 5: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.128502.

Alexander N. Bondarchuk, Iván Corrales Mendoza, Josué A. Aguilar Martínez, Sergio A. Tomás, Daniel A. Gómez Caiceros, Arturo Hernández Méndez and Frank Marken. A BiVO₄ photoanode grown on porous and conductive SnO₂ ceramics for water splitting driven by solar energy. *Ceramics International* 46: 9040–9049: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.12.152>.

Alhan Moreno-Ruiz and David Bermúdez. Hawking temperature in dispersive me-

dia: Analytics and numerics. *Annals of Physics* 420(168268): 18: 2020.

Alonso Contreras-Astorga. On the propagation of Dirac fermions in graphene with strain-inducedinhomogeneous Fermi velocity. *Journal of Physics* 32(295301): 14: 2020.

Alonso Contreras-Astorga, Francisco Correa and V. Jakubský. Super-Klein tunneling of Dirac fermions through electrostatic gratings in graphene. *Physical Review B* 102(115429): 9: 2020.

Anahí Rodríguez López, Jorge Reyes Esparza, Gerardo Acacio González de la Cruz, Patricia Rodríguez Frago, César Millán Pacheco and Lourdes Rodríguez Frago. Effect of Cadmium Sulfide Quantum Dots Capped with Dextrin on Erythrocyte In Vitro. *Nanotechnology* 3(1): 1-8: 2020. ISSN 2639-9466.

Ángel A. Duran-Ledezma, Hugo A. De la Cruz-Burelo and L. F. Rojas-Ochoa. Spectral intensity correlations of backscattereddiffuse light: the effect of scattering anisotropy. *Journal of the Optical Society of America A* 37: 7: 2020.

B. Abi, O. G. Miranda, L. Montañó Zetina and et al DUNE Collaboration. Long-baseline neutrino oscillation physics potential of the DUNE experiment. *European Physics Journal C* 80(978): 34: 2020. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08456-z>.

B. Abi, O. G. Miranda, L. Montañó Zetina and et al DUNE Collaboration. First results on ProtoDUNE-SP liquid argon time projection chamber performance from a beam test at the CERN Neutrino Platform. *Journal of Instrumentation* 15(12004): 101: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/12/P12004>.

B. Abi, O. G. Miranda, L.M. Montano Zetina and et al DUNE Collaboration. Neutrino interaction classification with a convolutional neural network in the DUNE far detector. *Physical Review D* 102(92003): 20: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.092003.

B. Abi, O. G. Miranda, L.M. Montano Zetina and et al DUNE Collaboration. Volume I. Introduction to DUNE. *Journal of Instrumentation* 15: T08008: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08008>.

B. Abi, O. G. Miranda, L.M. Montano Zetina and et al DUNE Collaboration. Volume III. DUNE far detector technical coordination. *Journal of Instrumentation* 15: T08009: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08009>.

B. Abi, O. G. Miranda, L.M. Montano Zetina and et al DUNE Collaboration. Volume IV. The DUNE far detector single-phase technology. *Journal of Instrumentation* 15: T080010: 2020. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08010>.

B. E. Zendejas-Leal, Y. L. Casallas-Moreno, C. M. Yee-Rendón, G.I. González Pedreros, J. Santoyo Salazar, J.R. Aguilar Hernández, C. Vázquez-López, S. Gallardo-Hernández, J. Huerta-Ruelas and M López-López. Interference and electro-optical effects in cubic GaN/GaAs heterostructures prepared by molecular beam epitaxy. *J. Appl. Phys.* 128(125706): 1-7: 2020. <https://doi.org/10.1063/5.0007489>.

B.C. Cañas, E.A. Garcés, O. G. Miranda, A. Parada and G. Sánchez García. Interplay between non-standard and nuclear constraints in coherent elastic neutrino-nucleus scattering experiments. *Physical Review* : 9: 2020.

C. A. Hernández-Gutiérrez, Y.L. Casallas Moreno, Víctor-Tapio Rangel-Kuoppa, Dagoberto Cardona, Yaoqiao Hu, Yu Kudriavtsev, M. A. Zambrano Serrano, S. Gallardo-Hernández and M López-López. Study of the heavily p-type doping of cubic GaN with Mg. *Scientific Reports* 10(16858): 7: 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73872-w>.

C. Falcony, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Investigation of the p-Sigma0 interaction via femtoscopy in pp collisions. *Physics Letters* 805(135419): 13: 2020.

C. Falcony and L. Mariscal Barrera. Up-conversion luminescence of hafnium, erbium, ytterbium and lithium

co-doped yttrium oxide. *OPTICAL MATERIALS* 105(109923): 9: 2020.

C. Falcony, Raba-Páez, Ángela M and Iván Supelano García. Niobium Pentoxide Samples with Addition of Manganese at Different Concentrations and Calcination Temperatures Applied in the Photocatalytic Degradation of Rhodamine B. *APPLIED SCIENCES-BASEL* 10(4257): 14: 2020.

C. Hernández Aguilar, F.A. Domínguez Pacheco, Efraín J. Martínez Ortiz, Rumén Ivanov, José Luis López Bonilla, Alfredo Cruz Orea and José Ordoñez Miranda. Evolution and Characteristics of the Transdisciplinary Perspective in the Research: a Literature Review. *Transdisciplinary Journal of Engineering* 11(158): 31: 2020. doi: 10.22545/2020/00140.

C. J. Ramírez-Valdez, H. García Compeán and V.S. Manko. Thermodynamics of two aligned Kerr black holes. *Physical Review D* 102(24084): 1-7: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.024084.

Carmen Giovana Granados Ramírez and Mauricio D. Carbajal-Tinoco. Secondary structure specified polarizabilities of residues for an evaluation of circular dichroism spectra of proteins. *Journal of Chemical Physics* 153(155101): 155101-155110: 2020. ISSN 0021-9606. DOI: 10.1063/5.0023360.

Carro-Gastélum, A., C. Falcony and Carmona Téllez S. Upconversion properties of Gd-based ceramics, attached into polystyrene films. *JOURNAL OF THE AUSTRALIAN CERAMIC SOCIETY* : 9: 2020.

Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A., Sirunyan, A.M. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of properties of B0s to mu434343mu- decays and search for B0 to mu434343mu- with the CMS experiment. *Journal of High Energy Physics* 4(188): 49: 2020. DOI:10.1007/JHEP04(2020)188.

Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A., Sirunyan, A.M. and et al. (CMS Collaboration). Mixed higher-order anisotropic flow and nonlinear response coefficients of charged particles in PbPb collisions at sqrt(s)mash [b]s NN = 2.76 and 5.02 TeV. *European Physics Journal C* 80(534): 25: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7834-9.

Claudia Hernández-Aguilar, Arturo Domínguez-Pacheco, Mariana Palma Tenango, Carmen Valderrama Bravo, Marcos Soto Hernández, Alfredo Cruz-Orea and José Ordoñez Miranda. Lentil sprouts: a nutraceutical alternative for the elaboration of bread. *Journal of Food Science and*

Technology 57(1817): 13: 2020.
<https://doi.org/10.1007/s13197-019-04215-5>.

Collazo-Reyes F. The expansion of modern science through the Catalog of Scientific Papers, XIX century: the Latin American presence. *Scientometrics* : 19: 2020.

Cruz González N., Meléndez-Lira M, Calzadilla O, Roque J, Olarte J.K and M. Zapata Torres. Study of the Effect of TiO₂ Layer on the Adsorption and Photocatalytic Activity of TiO₂-MoS₂ Heterostructures under Visible-Infrared Light. *International Journal of Photoenergy* 8740825: 11: 2020.

D. A. Granada-Ramírez, J. S Arias Cerón, M. Pérez González, J. P. Luna-Arias, A. Cruz-Orea, P. Rodríguez Fragoso, J. L. Herrera-Pérez, M. L. Gómez Herrera, S. A. Tomás, F. Vázquez Hernández, A.A. Duran Ledezma and J.G. Mendoza Álvarez. Chemical synthesis and optical, structural, and surface characterization of InP-In₂O₃ quantum dots. *Applied Surface Science* 530(147294): 9: 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.147294>.

D. A. Granada-Ramírez, J. S Arias Cerón, M. Pérez-González, J. P. Luna-Arias, A. Cruz-Orea, P. Rodríguez-Fragoso, J. L. Herrera-Pérez, F. Vázquez-Hernández, A.A. Duran-Ledezma, Ángel A. Duran-Ledezma and J.G. Mendoza-Álvarez. Chemical

synthesis and optical, structural, and surface characterization of InP-In₂O₃ Quantum Dots. *Applied Surface Science* 530(147294): 9: 2020.

D. Aristizabal Sierra, R. Branada, O. G. Miranda and G. Sánchez García. Sensitivity of direct detection experiments to neutrino magnetic dipole moments. *Journal of High Energy Physics* 12: 178: 2020.
[https://doi.org/10.1007/JHEP12\(2020\)178](https://doi.org/10.1007/JHEP12(2020)178).

D. Castillo-Hernández, J.L. Jiménez-Pérez, A. Cruz-Orea and Z.N. Correa-Pacheco. Study of Ancient Paper and Detection of Microbiological Contamination Using Photoacoustic Technique. *International Journal of Thermophysics* 41(36): 14: 2020.
<https://doi.org/10.1007/s10765-020-2612-3>.

D. J. Fernández and Dennis I. Martínez-Moreno. Bilayer graphene coherent state. *Eur. Phys. J. Plus* 135(739): 25: 2020.

Daniel Olguín. Total energy calculation for the metallic hcp phase of Zn in the bulk, layered, and quantum dot limits. *Condensed Matter Physics* 23(3): 33701: 1–11: 2020.
 DOI: 10.5488/CMP.23.33701.

Daniela Magos and Nora Bretón. Thermodynamics of the Euler-Heisenberg-AdS black hole. *Physical Review D* 102(84011): 13: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.084011.

David J. Fernández and Barnana Roy. Confluent second-order supersymmetric quantum mechanics and spectral design. *Phys. Scripta* : 10: 2020.

David J. Fernández, Juan D García M and Daniel O-Camp. Electron in bilayer graphene with magnetic fields leading to shape-invariant potentials. *J. Phys. A: Math. Theo* 53(435202): 25: 2020.

David J. Fernández and Miguel Castillo-Celeita. Dirac electron in graphene with magnetic fields arising from first-order intertwining operator. *J. Phys. A: Math. Theo* 53: 17: 2020.

Diana Tapia Pacheco and Miguel Ángel Pérez Angón. Research networks on the access to drinking water in Mexico City (2004-2018). *Scientometrics* : 2020. DOI: 10.1007/s11192-020-03569-4

E. Ayón-Beato, F. Canfora, M. Lagos, J. Oliva and A. Vera. Analytic self-gravitating 4-Baryons, traversable NUT-AdS wormholes, flat space-time multi-Skymions at finite volume and a novel transition in the SU(3)-Skyrme model. *European Physics Journal C* 80(384): 8: 2020.
<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-7926-6>.

E. Campos González, G. González de la Cruz, P. Rodríguez Fragoso, Y.E. Bravo García, R. Castanedo Pérez, G. Torres Delgado and O. Zelaya-Ángel. Photoluminescence emission from nanostructured porous prepara-

tions of CdS-ZnTiO₃ assembled nanoparticles. *Luminescence: The Journal of Biological and Chemical Luminescence* 35(5): 1-7: 2020. DOI: 10.1002/bio.3784.

E. De La Cruz-Burelo, A. De Yta-Hernandez and M. Hernandez Villanueva. New method for beyond the Standard Model invisible particle searches in tau lepton decays. *Physical Review D* 102(115001): 7: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.115001.

E. De La Cruz-Burelo, I. Heredia De La Cruz and Belle II Collaboration. Search for an Invisibly Decaying Z₀ Boson at Belle II in e⁺e⁻ → e⁺e⁻u⁺u⁻ + aeu⁺434343b Plus Missing Energy Final States. *Physical Review D* 124(141801): 9: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevLett.124.141801.

E. De La Cruz-Burelo, I. Heredia De La Cruz and Belle II Collaboration. Measurement of the integrated luminosity of the Phase 2 data of the Belle II experiment. *Chinese Physics C* 44(2): 13: 2020. DOI: 10.1088/1674-1137/44/2/021001.

F. Sutara, J.C. Basilio Ortiz and I. Hernández-Calderón. Submonolayer epitaxy growth of fractional monolayer CdSe/ZnSe quantum dots. *J. Vac. Sci. Technol* 38(32209): 5pp: 2020.

F.J. Escrihuela, L.J. Flores and O. G. Miranda. Neutrino

counting experiments and non-unitarity from LEP and future experiments. *Physics Letters B* 802: 135241: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135241>.

Félix-Quintero, H and C. Falcony. Tunable white light emission through energy transfer processes between silver species in Ag-doped zinc phosphate glass. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 222(117122): 2020.

Félix-Quintero, H, Hernández A.J and C. Falcony. Mn²⁺ to Eu³⁺ energy transfer in zinc phosphate glass. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 225(117337): 5: 2020.

Fernando E. Serna, Roberto Correa de Silveira, J.J. Cobos Martínez, Bruno El-Bennich and Eduardo Rojas. Distribution amplitudes of heavy mesons and quarkonia on the light front. *European Physics Journal C* 80(955): 18: 2020. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08517-3>.

Fernando Favela Rosales, Arturo Galván Hernández, Jorge Hernández Cobos, Naritaka Kobayashi, Mauricio D. Carbajal Tinoco, Seiichiro Nakabayashi and Iván Ortega Blake. A molecular dynamics study proposing the existence of statistical structural heterogeneity due to chain orientation in the POPC-cholesterol bilayer. *Biophysical Chemistry* 257(106275): 12: 2020. ISSN 0301-4622. DOI: 10.1016/j.bpc.2019.106275.

G. González de la Cruz, P. Rodríguez Frago, A. Mastache Juárez, J. Reyes Esparza and L. Rodríguez-Fragoso. Doxorubicin-Bioconjugated Cadmie Sulfide Dextrin Quantum Dots for Imaging Cells. *Indian Journal of Pharmaceutical Science* 82(2): 230-241: 2020.

G. Hernández Tomé, J. I. Illana, M. Masip, G. López Castro and P. Roig. Effects of heavy Majorana neutrinos on lepton flavor violating processes. *Physical Review D* 101(75020): 14: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.075020.

G. Lara Hernández, C. Hernández Aguilar, N.P. Arias, A Wilches Torres and J.J.A. Flores Cuautle. Wheat germ, mamey seed, walnut, coconut, and linseed oil thermal characterization using photothermal techniques. *Revista Mexicana de Física* 66(2): 246-250: 2020. DOI: <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.66.246>.

G. López Gamboa, J.L. Jiménez-Pérez, Z.N. Correa-Pacheco, M.L. Alvarado-Noguez, A. Cruz-Orea and J. G. Mendoza-Álvarez. Artificial Neural Network for Modeling Thermal Conductivity of Biodiesels with Different Metallic Nanoparticles for Heat Transfer Applications. *International Journal of Thermophysics* 41(10): 13: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10765-019-2590-5>.

H. Cisneros Carrillo, C. Hernández Aguilar, A. Do-

mínguez Pacheco, A. Cruz-Orea and R. Zepe-da-Bautista. Thermal analysis and artificial vision of laser irradiation on corn. *SN Applied Sciences* 2(1606): 8: 2020. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03402-w>.

H. García Compeán and A. Vázquez. Euclidean wormholes in Horava-Lifshitz gravity. *Physical Review D* 101(84048): 14: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.084048

H. García Compeán, Édgar Y. López and W. A. Zúñiga Galindo. p-Adic open string amplitudes with Chan-Paton factors coupled to a constant B-field. *Nuclear Physics B* 951(114904): 33: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114904>.

H. Rojas-Chávez, J. M. Juárez García, R. Herrera Rivera, E. Flores Rojas, J.L. González Domínguez, A. Cruz-Orea, N. Cayetano-Castro, A. Ávila García and M.L. Mondragón Sánchez. The high-energy milling process as a synergistic approach to minimize the thermal conductivity of PbTe nanostructures. *Journal of Alloys and Compounds* 820(153167): 11: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.153167>.

H.J. Herrera-Suárez, A. Rubio Ponce and D. Olguín. Electronic band structure of silver low-index surfaces: a tight-binding study. *Canadian Journal of Physics* 98(488496): 9: 2020. [dx.doi.org/10.1139/cjp-2019-0218](https://doi.org/10.1139/cjp-2019-0218).

Herrera-Corral G.A. Measurement of strange baryon-dashantibaryon interactions with femtosopic correlations. *Physics Letters* 802(135223): 14: 2020.

Herrera-Corral G.A, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Measurement of electrons from heavy-flavour hadron decays as a function of multiplicity in p-Pb collisions at \sqrt{s} NN = 5.02 TeV. *Journal of High Energy Physics* 2(77): 32: 2020.

Herrera-Corral G.A, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Jet-hadron correlations measured relative to the second order event plane in Pb-Pb collisions at \sqrt{s} rmNN = 2.76 TeV. *Physical Review C* 101(64901): 2020.

Herrera-Corral G.A, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Evidence of Spin-Orbital Angular Momentum Interactions in Relativistic Heavy-Ion Collisions. *Physical Review Letters* 125(12301): 12: 2020.

Herrera-Corral G.A, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Constraining the Chiral Magnetic Effect with charge-dependent azimuthal correlations in Pb-Pb collisions at \sqrt{s} NN = 2.76 and 5.02 TeV. *Journal of High Energy Physics* 9(160): 34: 2020.

Herrera-Corral G.A, Acharya S. and et al (ALICE Collaboration). Measurements of inclusive jet spectra in pp and central Pb-Pb collisions at \sqrt{s} rmNN = 5.02 TeV. *Physical Review C*

101(34911): 21: 2020.

Huerta E.F., C. Falcony and I. Martínez Merlín. Near-infrared luminescence spectroscopy in yttrium oxide phosphor activated with Er 3434343, Li 434343 and Yb 3434343 ions for application in photovoltaic systems. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 224(117271): 6: 2020.

Idalia M. Sandoval-Jiménez, Damián Jacinto Méndez, Liliana G. Toscano Flores and Mauricio D. Carbajal Tinoco. Brownian-particle motion used to characterize mechanical properties of lipid vesicles. *Journal of Chemical Physics* 152(14901): 1089-7690: 2020. ISSN 0021-9606. DOI: 10.1063/1.5133092.

Iván Rodríguez-Montoya, Vladimir Ávila-Reese, Abdel Pérez-Lorenzana and Jorge Venzor. Constraints on the Velocity Dispersion of Dark Matter from Cosmology and New Bounds on Scattering from the Cosmic Dawn. *The Astrophysical Journal* 894(40): 1-11: 2020.

J. Alberto Vázquez, Luis E. Padilla and Tonatiuh Matos. Inflationary cosmology: from theory to observations. *Revista Mexicana de Física E* 17(1): 73-91: 2020. DOI: <https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.17.73>.

J. C. Guzmán-Olguín, J. Guzmán Mendoza, T. Rivera Montalvo, M. García-Hipólito, A. Báez Rodríguez and C. Falcony. Luminescent properties of ter-

bium doped barium hafnate perovskite: Synthesis and characterization. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 226(117459): 5: 2020.

J. D. Rincón Estrada and D. Bermúdez. Instabilities in an Optical Black-Hole Laser. *Annalen der Physik* 2000239: 13: 2020. DOI: 10.1002/andp.202000239.

J. E. Valencia-Hernández, C. Hernández Aguilar, A. Domínguez-Pacheco and A. Cruz-Orea. Optical absorption spectra of germinated seedlings from seeds exposed to vehicle polluting gases. *SN Applied Sciences* 2(609): 10: 2020. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2422-z>.

J. G. Salazar-Arias and A. Pérez-Lorenzana. Cosmological unification, dark energy, and the origin of neutrino mass. *Physical Review D* 101(83526): 1-23: 2020.

J. Sanabria-Mafaile, E. San Martín-Martínez and A. Cruz-Orea. Thermal properties of superhydrophobic films applied in ceramic tiles. *Colloids and Surfaces A* 607(125524): 10: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.125524>.

J.C. Basilio Ortiz, F. Sutara and I. Hernández-Calderón. Estimation of the lateral dimensions of epitaxial submonolayer CdSe/ZnSe quantum dots. *Nanotechnology* 31(285001): 5pp: 2020.

J.G Quiñones Galván, Meléndez-Lira M, Santos-Cruz J and de Moure Flores F. Effect of laser fluence on structural and optical properties of CuxS films grown by pulsed laser deposition at different wavelengths. *Materials Research Express*, 7(15908): 9: 2020.

J.J. Cobos Martínez, K. Tsushima, G. Krein and A. W. Thomas. nc-nucleus bound states. *Physics Letters B* 811(135882): 5: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135882>.

J.L. Jiménez-Pérez, Z.N. Correa-Pacheco, A. Cruz-Orea, M.L. Alvarado-Noguez and J. G. Mendoza-Álvarez. Artificial neural network for modeling thermal conductivity of biodiesels with different metallic nanoparticles for heat transfer applications. *International Journal of Thermophysics* 530: 13: 2020.

J.L. Luna Sánchez, J.L. Jiménez-Pérez, Z.N. Correa-Pacheco, M. Macías-Mier, A. Cruz-Orea, A. A. Castañeda Galván and R. Gutiérrez Fuentes. Photoacoustic Spectroscopy for Curing Time Determination of an Acrylic Nanocomposite. *International Journal of Thermophysics* 41(99): 13: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10765-020-02683-y>.

Kevin Zelaya and Óscar Rosas-Ortiz. Quantum nonstationary oscillators: Invariants, dynamical algebras and coherent states via point transformations. *Physica Scripta* 95(64004): 13: 2020.

<https://doi.org/10.1088/1402-4896/ab5cbf>.

Kevin Zelaya, Sanjib Dey, Véronique Hussin and Óscar Rosas-Ortiz. Nonclassical States for Non-Hermitian Hamiltonians with the Oscillator Spectrum. *Quantum Rep.* 2: 12-38: 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/quantum2010002>.

Khépani Raya, Adnan Bashir and Pablo Roig. Contribution of neutral pseudoscalar mesons to aHLbL u within a Schwinger-Dyson equations approach to QCD. *Physical Review D* 101(74021): 13: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.074021.

L. A. Aguirre Manzo and P. González-Mozuelos. Volume transition effects on the correlations and effective interactions among highly charged microgels. *Soft Matter* 16(5081): 13: 2020. DOI: 10.1039/d0sm00486c.

L. F. Mendivil, J. Alvarado-Rivera, J. A. Díaz, J. Mata, A. Conde and A. Durán. Reversal Magnetization and exchange bias effect of the nanocrystalline Yb_{1-x}Pr_xCrO₃ Solid Solution. *Applied Physics A* 126(574): 12: 2020. <https://doi.org/10.1007/s00339-020-03738-5>.

L.F. Hernández García, F. Sutara and I. Hernández-Calderón. Photoluminescence properties of epitaxial asymmetric triple CdSe quantum wells. *Vac. Sci. Technol* 38(42202): 5pp: 2020.

Leobardo Eduardo Contreras Gómez, José Luis Olivares Vázquez, Guadalupe Palacios-Núñez, Rafael Marmolejo Leyva, Claudia Noemí González Brambila, Miguel Ángel Pérez Angón y Manuel Gil Antón. Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores (sni): Geografía y estratificación. El caso de las ciencias sociales (2002-2018). *Revista de la Educación Superior* 193: 83-106: 2020. DOI: 10.36857/resu.2020.193.1027

Leticia Romero-Cedillo, Héctor M. Poggi Varaldo, Jaime Santoyo-Salazar, Carlos Escamilla Alvarado, Yasuhiro Matsumoto Kuwabara, M. Teresa Ponce Noyola, Luz Bretón Deval and Miguel García-Rocha. Biological synthesis of iron nanoparticles using hydrolysates from a waste-based biorefinery. *Environmental Science and Pollution Research* : 23: 2020. ISSN 0944-1344. DOI 10.1007/s11356-020-08729-w (Online).

Luna-Morales María Elena and Pérez-Angón Miguel Ángel. Influence of the international collaboration in the field of metric studies of science and technology: the case of Mexico (1971-2018). *Scientometrics* : 27: 2020. DOI: 10.1007/s11192-020-03522-5

M Oliva Leyva, J.E. Barrios Vargas and G. González de la Cruz. Effective magnetic field induced by inhomogeneous Fermi velocity in strained honeycomb structures.

Physical Review D 102 (35447): 9: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevB.102.035447.

M. Chavez Portillo, S. Gallardo-Hernandez, Y. Panecatl Bernal, I. Martinez Velis, J. Villanueva Cab, S. Alcántara and J. Alvarado. Tunable band gap of III-Nitride alloys obtained by Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition. *Optical Materials* 108(110206): 8: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110206>.

M. Macias , Yenny Lucero Casallas-Moreno, Marlene Camacho Reynoso, Mario Alberto Zambrano Serrano, Briseida Gudalupe Pérez Hernández, Yuri Gurevich Genrihovich, Máximo López López and Alfredo Cruz-Orea. Thermal Properties of Cubic GaN-GaAs Heterostructures Grown by Molecular Beam Epitaxy. *Journal of Applied Physics* 128: 135301: 2020. <https://doi.org/10.1063/5.0016496>.

M. Pérez Caro, M. Ramírez López, S. Hernández Méndez, B. A. G. Rodríguez, Y.L. Casallas Moreno, S. Gallardo-Hernández and M López-López. Optical studies of nitrogen plasma for molecular beam epitaxy of InN. *Journal of Applied Physics* 128(195703): 9: 2020.

M. Ponce Mosso, M. Pérez-González, P. E. García Tinoco, H. Crotte Ledesma, M. Morales Luna and S. A. Tomás. Enhanced photocatalytic activity of amorphous MoO₃ thin films deposited by rf

reactive magnetron sputtering. *Catalysis Today* 349: 150-158: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2018.04.065>.

M.U. Salazar Tovar, F. Sutara and I. Hernández-Calderón. Observation of a non-constant Cd diffusion coefficient during the thermal annealing of Zn_{1-x}Cd_xSe quantum wells. *J. Alloy. Compd.* 846(155698): 8pp: 2020.

Maribel Hernández Márquez, Tonatiuh Matos and Petra Wiederhold. Cosmic acceleration from topological considerations II: fiber bundles. *Classical and Quantum Gravity* 37(15005): 14: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-6382/ab533f>.

Mariscal-Becerra L., C. Falcony-Guajardo and Flores Jiménez M.C. Up and down conversion photoluminescence and structural properties from hafnium doped with different lanthanides and lithium. *JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS* 846(156295): 14: 2020.

Mauricio Alvarado, Alejandro Ayala, Marco Alberto Ayala Torres, Wolfgang Bietenholz, Isabel Domínguez, Marcos Fontaine, P. González Zamora, Luis Manuel Montaña, E. Moreno Martínez, Miguel Enrique Patiño Salazar, L.A.P Moreno, P.A. Nieto Marín, V.Z. Reyna Ortiz, M. Rodríguez Cahuantzi, G. Tejeda Muñoz, Elena Tejeda Yeomans, A. Villatoro Tello and C.H. Zepeda Fernández. A

beam-beam monitoring detector for the MPD experiment at NICA. *Nuclear Inst and Methods in Physics Research A* 953(163150): 9: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.nima.2019.163150>.

Meléndez-Lira M, I. Ceja-Andrade, A. Chávez Chávez, A. Pérez Centeno and J.G Quiñones Galván. Mercury sulfide thin film deposition using [HgI₄]²⁻ complex ions. *J Mater Sci: Mater Electron* 31: 7: 2020.

Meléndez-Lira M, J.G Quiñones Galván, J Santos Cruz, Contreras-Puente G, A. Guillén Cervantes and F. de Moure Flores. Amorphous copper sulfide films deposited by pulsed laser deposition using pellets as target. *Journal of Non-Crystalline Solids* (120532): 7: 2020.

Meléndez-Lira M, Rivera Márquez, J. A., Contreras Rascón, J. I., Loza-da-Morales, R., Díaz-Reyes J and Álvarez, M. E. Raman spectroscopy study of the wurtzite-zinc blende phase transition of bare CdSe nanoparticles. *Materials Science and Engineering: B* 260(114621): 6: 2020.

Montesinos, M. and Celada, M. Canonical analysis with no second-class constraints of BF gravity with Immirzi parameter. *Phys. Rev. D* 101(84043): 8: 2020.

Montesinos, M., Romero, J. and Celada, M. Canonical analysis of n-dimensional Palatini action without second-class constraints. *Phys.*

Rev. D 101(24042): 13: 2020.

Montesinos, M., Romero, J. and Celada, M. Canonical analysis of Holst action without second-class constraints. *Phys. Rev. D* 101(84003): 11: 2020.

Montesinos, M., Romero, R and González D. The gauge symmetries of f(R) gravity with torsion in the Cartan formalism. *Class. Quantum Grav* 37(45008): 13: 2020.

O. G. Miranda, D.K. Pappoulas, G. Sánchez García, O. Sanders, M. Tortola and J.W.F. Valle. Implications of the first detection of coherent elastic neutrino-nucleus scattering (CEvNS) with Liquid Argon. *Journal of High Energy Physics* 5: 17: 2020.

O. G. Miranda, D.K. Pappoulas, M. Tortola and J.W.F. Valle. Probing new neutral gauge bosons with CEvNS and neutrino electron scattering. *Physical Review* : 13: 2020.

O. G. Miranda, D.K. Pappoulas, M. Tortola and J.W.F. Valle. XENON1T signal from transition neutrino magnetic moments. *Physics Letters* (135685): 5: 2020.

O. G. Miranda, D.K. Pappoulas, O. Sanders, M. Tortola and J.W.F. Valle. Future CEvNS experiments as probes of lepton unitarity and light sterile neutrinos. *Physical Review D* 102: 113014: 2020. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.113014>.

O. Soriano-Romero, Loza-da-Morales, R. and C. Fal-

cony. Tunable white light emission in zinc phosphate glasses activated with Ag-m(n434343) clusters and Sm3434343. *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 222(117104): 2020.

Óscar Rosas-Ortiz and Sara Cruz y Cruz. Superpositions of bright and dark solitons supporting the creation of balanced gain-and-loss optical potentials. *Math Meth Appl Sci* : 1-12: 2020. <https://doi.org/10.1002/mma.6666>.

P. Roig and J.A. Miranda. New r-based evaluation of the hadronic contribution to the vacuum polarization piece of the muon anomalous magnetic moment. *Physical Review D* 102(114017): 45: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.114017.

Pablo Roig and Pablo Sanchez Puertas. Axial-vector exchange contribution to the hadronic light-by-light piece of the muon anomalous magnetic moment. *Physical Review D* 101(74019): 16: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.074019.

Padilla Rosales I. and C. Falcony. Effect of crystalline ordering on the luminescent properties of Eu3434343-doped aluminum oxide nanophosphors. *JOURNAL OF SOLID STATE CHEMISTRY* 288(121427): 12: 2020.

Padilla Rosales I., Rigoberto López-Juárez, Germán López-Pacheco and C. Falcony. Near infrared pho-

ton-downshifting in Yb3434343-doped titanates: The influence of intrinsic defects. *JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS* 834(155081): 2020.

Pedro A. Lomelí Mejía, Alfredo Cruz-Orea, Víctor M. Araujo Monsalvo, Alberto López Sánchez, Andrés Huerta Azuara, Crystal Aguirre Palomé and Víctor M. Domínguez Hernández. Evaluation of Tensile Force in a Porcine Trachea Using a Reflective Optical Method. *Journal of Spectroscopy* 2020(7816969): 6: 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7816969>.

P. Cañate, Daniela Magos and Nora Bretón. Nonlinear electrodynamics generalization of the rotating BTZ black hole. *Physical Review D* 101(64010) : 16: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.064010.

Pedro Cañate, Nora Bretón and Leonardo Ortíz. (24343431)-dimensional static cyclic symmetric traversable wormhole: quasinormal modes and causality. *Classical and Quantum Gravity* 37(55007): 16: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-6382/ab6859>.

Pérez-Guzmán, M.A., Ortega-Amaya, R., Santoyo-Salazar J. and Ortega-López M. Urea-based synthesis of magnetite nanoparticles and its composite with graphene oxide: structural and magnetic characterization. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 31: 7490–7498: 2020.

<https://doi.org/10.1007/s10854-020-02989-5>.

R. Peredo Ortiz, M. Hernández-Contreras and R. Hernández Gómez. Magnetic viscoelastic behavior in a colloidal ferrofluid. *J. Chem. Phys.* 184903(153): 13: 2020. doi: 10.1063/5.0021186.

R. Pérez Cuapio, J. Alberto Alvarado, M. Pacio, A. Arce Plaza, J. Santoyo Salazar, L. H. Liang and H.-J Sue. Enhanced green photoluminescence and dispersion of ZnO quantum dots shelled by a silica shell. *J Nanopart Res* 22(254): 1-13: 2020. <https://doi.org/10.1007/s11051-020-04985-6>.

Ramsés Santa-cruz-Márquez, Aidee Solerio-Rodríguez, Sirenia González-Posos, Sihomara Patricia García-Zepeda, Jaime Santoyo-Salazar, Andrea De Vizcaya-Ruiz and Isabel Hernández-Ochoa. Comparative effects of TiO₂ and ZnO nanoparticles on growth and ultrastructure of ovarian antral follicles. *Reproductive Toxicology* 96: 399-412: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2020.08.003>.

Raúl Agüero-Santacruz and David Bermúdez. Hawking radiation in optics and beyond. *Philosophical Transactions A* 378(20190223): 17: 2020. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2019.0223>.

Rebeca Martínez-Carrillo, J. De Santiago-Sanabria, Juan Carlos Hidalgo and Karim A. Malik. Relativistic and

non-Gaussianity contributions to the one-loop power spectrum. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* : 22: 2020.

S. Acharya, G. Herrera Corral and et al (ALICE Collaboration). Production of omega mesons in pp collisions at sqrt(s)=7 TeV. *European Physics Journal C* 80: 1130: 2020. <http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08651-y>.

S. Cruz y Cruz, R Razo, Ó Rosas-Ortiz and Kevin Zelaya. Coherent states for exactly solvable time-dependent oscillators generated by Darboux transformations. *Physica Scripta* 95(44009): 14pp: 2020. <https://doi.org/10.1088/1402-4896/ab6525>.

S. Rebeca Juárez W y P. Kielanowski. Peculiaridades del Modelo Estándar con cuatro familias de quarks. *Memorias de la Reunión Nacional Académica de Física y Matemáticas* 25: 216-219: 2020.

Sair Arquez, Rubén Cordero and Hugo García-Compeán. Radiation Damping of a Yang-Mills Particle Revisited. *Can. J. Phys.* 98(12): 1091: 2020. e-Print: 1808.07533 [hep-th].

Sastré-Hernández, J., Aguilar Hernández, J., Santoyo-Salazar J., H.M. Alfaro, J. E. Hoyos García, M. Tufiño-Velázquez and G. Contreras-Puente. Influence of sodium peroxide during the synthesis of SiO₂ obtained from rice husk. *Materials*

Science in Semiconductor Processing 114(105087): 1-5: 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.mssp.2020.105087>.

Sergi González-Solís, Alejandro Miranda, Javier Rendón and Pablo Roig. Exclusive hadronic tau decays as probes of non-SM interactions. *Physics Letters B* 804(135371): 8: 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135371>.

Sergi González-Solís, Alejandro Miranda, Javier Rendón and Pablo Roig. Effective-field theory analysis of the $T \rightarrow K^0 \eta'$ decays. *Physical Review D* 101(34010): 18: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.101.034010.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez Hernández A and et al. (CMS Collaboration). Calibration of the CMS hadron calorimeters using proton-proton collision data at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of Instrumentation* 15: 49: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/05/P05002.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R. and Sánchez-Hernández A. et al. (CMS Collaboration). Observation of electroweak production of $W\gamma$ with two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 811: 135988: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135988

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R. and Sánchez-Hernández A. et al. (CMS Collaboration). A search for bottom-type, vector-like quark pair production in a fully hadronic final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physical Review D* 102: 112004: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.112004.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for supersymmetry in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV in events with high-momentum Z bosons and missing transverse momentum. *Journal of High Energy Physics* 9(149): 41: 2020. DOI:10.1007/JHEP09(2020)149.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Observation of the B_0 to $X(3872)\phi$ decay. *Physical Review Letters* 125(152001): 18: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.125.152001.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Observation of nuclear

modifications in $W(434343-)$ boson production in pPb collisions at $\sqrt{s} = 8.16$ TeV. *Physics Letters B* 800(135048): 24: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2019.135048.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Multiparticle correlation studies in pPb collisions at $\sqrt{s} = 8.16$ TeV. *Physical Review C* 101(14912): 17: 2020. DOI:10.1103/PhysRevC.101.014912.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of $t\bar{t}$ normalised multi-differential cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV, and simultaneous determination of the strong coupling strength, top quark pole mass, and parton distribution functions. *European Physics Journal C* 80(658): 108: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7917-7.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Extraction and validation of a new set of CMS PYTHIA8 tunes from underlying-event measurements. *European Physics Journal C*

80(4): 47: 2020.
DOI:10.1140/epjc/s10052-019-7499-4.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of electroweak production of a W boson in association with two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(43): 46: 2020.
DOI:10.1140/epjc/s10052-019-7585-7.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurements of production cross sections of WZ and same-sign WW boson pairs in association with two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 809(135710): 29: 2020.
DOI:10.1016/j.physletb.2020.135710.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of CKM matrix elements in single top quark t -channel production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 808(135609): 31: 2020.
DOI:10.1016/j.physletb.2020.135609.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the single top quark and antiquark production cross sections in the t channel and their ratio in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physics Letters B* 800(135042): 30: 2020.
DOI:10.1016/j.physletb.2019.135042.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for disappearing tracks in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 806(135502): 27: 2020.
DOI:10.1016/j.physletb.2020.135502.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of quark- and gluon-like jet fractions using jet charge in PbPb and pp collisions at 5.02 TeV. *Journal of High Energy Physics* 7(115): 42: 2020. DOI: 10.1007/JHEP07(2020)115.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurements of $t\bar{t}$ -barH Production and the CP

Structure of the Yukawa Interaction between the Higgs Boson and Top Quark in the Diphoton Decay Channel. *Physical Review Letters* 125(61801): 18: 2020.
DOI:10.1103/PhysRevLett.125.061801.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). The production of isolated photons in PbPb and pp collisions at $\sqrt{s} NN = 5.02$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 7(116): 39: 2020. DOI :10.1007/JHEP07(2020)116.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the cross section for $t\bar{t}$ production with additional jets and b jets in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 7(125): 46: 2020. DOI :10.1007/JHEP07(2020)125.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Study of central exclusive $\pi^+ \pi^-$ production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ and 13 TeV. *European Physics Journal C* 80(718): 28: 2020.
DOI:10.1140/epjc/s10052-020-8166-5.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Pileup mitigation at CMS in 13 TeV data. *Journal of Instrumentation* 15: 59: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/09/P09018.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the cross section for electroweak production of a Z boson, a photon and two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV and constraints on anomalous quartic couplings. *Journal of High Energy Physics* 6(76): 42: 2020. DOI: 10.1007/JHEP06(2020)076.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the Upsilon(1S) pair production cross section and search for resonances decaying to Upsilon(1S) $\mu\mu$ in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 808(135578): 27: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135578.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collabora-

tion). A measurement of the Higgs boson mass in the diphoton decay channel. *Physics Letters B* 805(135425): 25: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135425.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for physics beyond the standard model in events with jets and two same-sign or at least three charged leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(752): 43: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-8168-3.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for charged Higgs bosons decaying into a top and a bottom quark in the all-jet final state of pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 7(126): 48: 2020. DOI: 10.1007/JHEP07(2020)126.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the associated production of a Z boson with charm or bottom quark jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV.

Physical Review D 102(32007): 29: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.032007.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Study of excited Lambda b0 states decaying to Lambda b0 π in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 803(135345): 22: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135345.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurements with silicon photomultipliers of dose-rate effects in the radiation damage of plastic scintillator tiles in the CMS hadron endcap calorimeter. *Journal of Instrumentation* 15: 49: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/06/P06009.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Investigation into the event-activity dependence of Upsilon(nS) relative production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 11(1): 39: 2020. DOI: 10.1007/JHEP11(2020)001.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for an excited lepton that decays via a contact interaction to a lepton and two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 5(52): 40: 2020. DOI:10.1007/JHEP05(2020)052.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the top quark forward-backward production asymmetry and the anomalous chromoelectric and chromomagnetic moments in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 6(146): 56: 2020. DOI:10.1007/JHEP06(2020)146.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for direct top squark pair production in events with one lepton, jets, and missing transverse momentum at 13 TeV with the CMS experiment. *Journal of High Energy Physics* 5(32): 50: 2020. DOI:10.1007/JHEP05(2020)032.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A.

and et al. (CMS Collaboration). Constraints on the χ_{c1} versus χ_{c2} Polarizations in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV. *Physical Review Letters* 124(162002): 18: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.124.162002.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). A deep neural network for simultaneous estimation of b jet energy and resolution. *Computing and Software for Big Science* 4(10): 20: 2020. DOI:10.1007/s41781-020-00041-z.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a Narrow Resonance Lighter than 200 GeV Decaying to a Pair of Muons in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = \text{TeV}$. *Physical Review Letters* 124(131802): 17: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.124.131802.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Determination of the strong coupling constant $\alpha_S(m_Z)$ from measurements of inclusive $W(434343-)$ and Z boson production cross sections in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ and 8 TeV. *Journal of High Energy Physics*

6(18): 50: 2020. DOI:10.1007/JHEP06(2020)018.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Performance of the reconstruction and identification of high-momentum muons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of Instrumentation* 15: 57: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/02/P02027.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a heavy Higgs boson decaying to a pair of W bosons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(34): 54: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)034.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). A search for the standard model Higgs boson decaying to charm quarks. *Journal of High Energy Physics* 3(131): 54: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)131.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Reconstruction of signal

amplitudes in the CMS electromagnetic calorimeter in the presence of overlapping proton-proton interactions. *Journal of Instrumentation* 15: 46: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/10/P10002.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the top quark pair production cross section in dilepton final states containing one tau lepton in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 2(191): 41: 2020. DOI:10.1007/JHEP02(2020)191.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for lepton flavour violating decays of a neutral heavy Higgs boson to τ and ν_τ in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(103): 50: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)103.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for supersymmetry in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with 137 fb^{-1} in final states with a single lepton using the sum of masses of large-radius jets. *Physical Review D* 101(52010):

33: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.101.052010.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for physics beyond the standard model in multilepton final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(51): 50: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)051.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for high mass dijet resonances with a new background prediction method in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 5(33): 45: 2020. DOI:10.1007/JHEP05(2020)033.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the Jet Mass Distribution and Top Quark Mass in Hadronic Decays of Boosted Top Quarks in pp Collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physical Review Letters* 124(202001): 19: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.124.202001.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De

la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for dijet resonances using events with three jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physics Letters B* 805(135448): 23: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135448.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Observation of the Λ_b^0 to $J/\psi \Lambda_b^0$ decay in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physics Letters B* 802(135203): 23: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135203.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for new neutral Higgs bosons through the $H \rightarrow Z A \rightarrow e\ell 434343e\ell$ process in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(55): 40: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)055.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Studies of charm quark diffusion inside jets using PbPb and pp collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV. *Physical Review Letters* 125(102001): 18:

2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.125.102001.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Observation of the Production of Three Massive Gauge Bosons at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physical Review Letters* 125(151802): 18: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.125.151802.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for top squark pair production in a final state with two tau leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 2(15): 45: 2020. DOI:10.1007/JHEP02(2020)015.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a heavy pseudoscalar Higgs boson decaying into a 125 GeV Higgs boson and a Z boson in final states with two tau and two light leptons at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(65): 46: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)065.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández

R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Bose-Einstein correlations of charged hadrons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(14): 52: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)014.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Strange hadron production in pp and pPb collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ TeV. *Physical Review C* 101(64906): 21: 2020. DOI:10.1103/PhysRevC.101.064906.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Study of J/psi meson production inside jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV. *Physics Letters B* 804(135409): 24: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135409.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for Supersymmetry with a Compressed Mass Spectrum in Events with a Soft tau Lepton, a Highly Energetic Jet, and Large Missing Transverse Momentum in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physical Review Letters* 124(41803): 19: 2020.

DOI:10.1103/PhysRevLett.124.041803.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Running of the top quark mass from proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 803(135263): 24: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135263.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Performance of the CMS Level-1 trigger in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of Instrumentation* 15: 62: 2020. DOI:10.1088/1748-0221/15/10/P10017.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Evidence for W W production from double-parton interactions in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(41): 26: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-019-7541-6.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collabora-

tion). Measurement of the tt-barbb-bar production cross section in the all-jet final state in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physics Letters B* 803(135285): 26: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135285.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for electroweak production of a vector-like T quark using fully hadronic final states. *Journal of High Energy Physics* 1(36): 64: 2020. DOI:10.1007/JHEP01(2020)036.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Searches for physics beyond the standard model with the M T2 variable in hadronic final states with and without disappearing tracks in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(3): 62: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-019-7493-x.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a charged Higgs boson decaying into top and bottom quarks in events with electrons or muons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 1(96):

48: 2020. DOI:10.1007/JHEP01(2020)096.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for production of four top quarks in final states with same-sign or multiple leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(75): 31: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-019-7593-7.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for resonant pair production of Higgs bosons in the bbZZ channel in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physical Review D* 102(322003): 26: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.032003.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for dark matter particles produced in association with a Higgs boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(25): 57: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)025.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De

la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for heavy Higgs bosons decaying to a top quark pair in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 4(71): 51: 2020. DOI:10.1007/JHEP04(2020)171.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for direct pair production of supersymmetric partners to the tau lepton in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(189): 34: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7739-7.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of top quark pair production in association with a Z boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 3(56): 50: 2020. DOI:10.1007/JHEP03(2020)056.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of differential cross sections and charge ratios for t-channel single top quark production in

protonendashproton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *European Physics Journal C* 80(370): 37: 2020.

DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7858-1.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a light pseudoscalar Higgs boson in the boosted muon-tau final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 8(139): 44: 2020. DOI:10.1007/JHEP08(2020)139.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for light pseudoscalar boson pairs produced from decays of the 125 GeV Higgs boson in final states with two muons and two nearby tracks in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physics Letters B* 800(135087): 27: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2019.135087.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Combined search for supersymmetry with photons in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physics Letters B* 801(135183): 27: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2019.135183.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). A multi-dimensional search for new heavy resonances decaying to boosted WW, WZ, or ZZ boson pairs in the dijet final state at 13 TeV. *European Physics Journal C* 80(237): 34: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7773-5.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for a light charged Higgs boson in the H $\mu\mu$ to $c\bar{s}$ channel in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physical Review D* 102(72001): 26: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.072001.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Production of $\Lambda_{c434343}$ baryons in proton-proton and lead-lead collisions at $\sqrt{s}=5.02$ TeV. *Physics Letters B* 803(135328): 23: 2020. DOI:10.1016/j.physletb.2020.135328.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collabora-

tion). W434343W- boson pair production in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physical Review D* 102(92001): 30: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.092001.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of $B_c(2S)434343$ and $B_c(2S)^*434343$ cross section ratios in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physical Review D* 102(92007): 21: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevD.102.092007.

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Search for decays of the 125 GeV Higgs boson into a Z boson and a p or o meson. *Journal of High Energy Physics* 11(39): 42: 2020. [https://doi.org/10.1007/JHEP11\(2020\)039](https://doi.org/10.1007/JHEP11(2020)039).

Sirunyan, A.M., Castilla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of the top quark Yukawa coupling from tt-bar kinematic distributions in the dilepton final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV. *Physical Review D* 102: 092013: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.092013.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurements of the W boson rapidity, helicity, double-differential cross sections, and charge asymmetry in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Physical Review D* 102: 092012: 2020. DOI:10.1103/PhysRevD.102.092012.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Evidence for top quark production in nucleus-nucleus collisions. *Physical Review Letters* 125: 222001: 2020. DOI:10.1103/PhysRevLett.125.222001.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Inclusive search for highly boosted Higgs bosons decaying to bottom quark-antiquark pairs in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 12: 085: 2020. DOI:10.1007/JHEP12(2020)085.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Dependence of inclusive jet production on the anti-kT

distance parameter in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Journal of High Energy Physics* 12: 082: 2020. DOI:10.1007/JHEP12(2020)082.

Sirunyan, A.M., Casti-lla-Valdez H., De la Cruz-Burelo E., Heredia-De la Cruz I., López-Fernández R., Sánchez-Hernández A. and et al. (CMS Collaboration). Measurement of single-diffractive dijet production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the CMS and TOTEM experiments. *European Physics Journal C* 80: 1164: 2020. DOI:10.1140/epjc/s10052-020-08562-y.

T. Aoyama, P. Roig and et al. The anomalous magnetic moment of the muon in the Standard Model. *Physics Reports* 887: 1-166: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2020.07.006>.

Ubaldo Cavazos Olivas, Sara Rebeca Juárez Wysozka and Piotr Kielanowski. CP violation for four generations of quarks. *International Journal of Modern Physics* 35(2050029): 10: 2020.

V.S. Manko, I. M. Mejía and E. Ruiz. Metric of a rotating charged magnetized sphere. *Physics Letters B* 8(135286): 1-6: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135286>.

Vargas Vicente, Sedova Anastasiya, Moscardini Susane and C. Falcony. Effect of silica coating on the structural and luminescent properties of

Sm₃434343/Yb₃434343 or Tm₃434343/YB₃434343 co-doped TiO₂ nanoparticles. *Ceramics International* 46: 8: 2020.

Yara Pérez Maldonado, De la Cruz-Burelo E. and Claudia Marina Vicario Solorzano. The problem of pseudo-STEM programs in higher education: A classification criterion. *Cogent Education* 7(1833813): 12: 2020. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1833813>.

Yuval Rosenberg, Jonathan Drori, David Bermúdez and Ulf Leonhardt. Boosting few-cycle soliton self-frequency shift using negative prechirp. *Optics Express* 28(3): 9: 2020. <https://doi.org/10.1364/OE.383014>.

Zelaya-Ángel O, Meléndez-Lira M, Reséndiz Muñoz J. and Caballero Briones F. Local hardening of Raman phonons in Ba_xSr_{1-x}TiO₃ thin films deposited by r.f. sputtering. *Materials Research Express* 7(46402): 10: 2020.

Lesly Jimenez, G, Magdalena Szumera and C. Falcony. Synthesis and characterization of poly(methyl methacrylate) co-doped with Tb(tmhd)(3) - Rhodamine B for luminescent optical fiber applications. *Spectrochimica acta part a-molecular and biomolecular spectroscopy* 229(117893): 6: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

F. Olivar Romero. Response of the Fractional Damped Oscillator to a Driving Delta Pulse. *Journal of Physics: Conference Series* 1540(12021): 5: 2020.
doi:10.1088/1742-6596/1540/1/012021.

M. Olvera-García, J. Santoyo Salazar, Aguilar Hernández, J. and L. Mercado Velázquez. Influence of Doped Degree in the Electrical Conductivity of Polyaniline Microfibers. *World Journal of Textile Engineering and Technology* 6: 1-7: 2020.

S Luna Hernández. Some Remarks on the Local Unitary Classification of Three-Qubit Pure States. *Journal of Physics: Conference Series* 1540(12025): 9: 2020.
doi:10.1088/1742-6596/1540/1/012025.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

XIII International Conference Surfaces, Materials and Vacuum 2020-10-19 - 2020-10-22 Virtual Conference:

M.A. Hernández Vázquez, A. de Luna Bugallo and D. Olgún. Spin-polarized study in MoTe₂ monolayer semiconductor.(3):

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Comunidad Estudiantil de Física de Tabasco 2020-07-13 - 2020-07-13 Tabasco, Mexico,:

Yu. G. Gurevich. Ley de Ohm,. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 2020 Express Conference on the Physics of Materials 2020-08-17 - 2020-08-19 Virtual Conference:

Carlos Vázquez López, B. E. Zendejas-Leal, Y.L. Casallas Moreno, C. M. Yee-Rendón, G.I. González Pedreros, J. Santoyo Salazar, J.R. Aguilar Hernández, S. Gallardo- Hernández, Jorge Huerta Ruelas and Máximo López López. Thermo-optical effects in cubic GaN prepared by molecular beam epitaxy. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el LXIII Congreso Nacional de Física. 2020-10-04 - 2020-10-09 Virtual:

B. E. Zendejas-Leal, Y.L. Casallas Moreno, C. M. Yee-Rendón, G.I. González Pedreros, J. Santoyo Salazar, J.R. Aguilar Hernández, C.Vázquez-López, S. Gallardo-Hernández, J. Huerta-Ruelas and M López-López. Electro-optical

effect in the photoreflection spectra of cubic GaN prepared by MBE. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XIII International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum 2020-10-19 - 2020-10-22 Conferencia Virtual, México:

Alfaro Flores D.R, Rubio Ponce A., Zelaya Ángel O. and Meléndez-Lira M. Synthesis of core-shell nanostructures Si/SiO_x embedded in ZnO. p. 3.

Jiménez Pérez A. , S. Y. Reyes López, Ávila Meza M., Alfaro Flores D., Zelaya-Ángel O and Meléndez-Lira M. Characterization of the electrical and spectral properties of a sensor fabricated employing self-assembled silicon nanoparticles embedded in a ZnO matrix produced by reactive RF sputtering. p. 3.

Meléndez-Lira M. El sol una fuente inagotable de energía, calentamiento pasivo. p. 3.

Quiñones Galván J.G, Santos-Cruz J, Meléndez-Lira M, M L Olvera Amador, Contreras-Puente G and de Moure Flores F. Structural and optical properties of CuInS₂ films prepared by pulsed laser deposition for photovoltaic applications. p. 3.

Vargas Rueda J.A., A R. Alonso, Meléndez Zamudio M. and Meléndez-Lira M. Thermodynamic analysis on effect of complexing agents to

synthesis of ZnS thin films by chemical bath deposition. p. 3.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XIII International Conference Surfaces, Materials and Vacuum 2020-10-19 - 2020-10-22 Virtual Conference:

Briseida Gudalupe Pérez Hernández, Mario Alberto Zambrano Serrano, Marlene Camacho Reynoso, Marcos Macías Mier, Yenny Lucero Casallas Moreno, Ángel Guillén, Salvador Gallardo Hernández and Máximo López López. Growth of GaN on vicinal GaAs(100) substrates by MBE technique. p. 170.

C. M. Yee Rendón, Y.L. Casallas Moreno, B. E. Zendejas-Leal, C. Vázquez-López, J. Santoyo Salazar, S. Gallardo-Hernández, J. Huerta-Ruelas and M López-López. UV thermal modulation of the refractive index of c-GaN prepared by MBE. p. 1.

Daniela Ocampo Salgado, Alfredo Cruz Orea and María Magdalena Méndez González. Determination of the refractive index and thermal properties of vitis vinifera oil. p. 64.

Joel Jiménez Pérez, Alicia Bracamontes-Cruz, José Luis Jiménez-Pérez, Zormy Nacary Correa Pacheco, Mario Pérez-González and Alfredo Cruz-Orea. XPS and PA techniques for the study of lime used in the Talavera House of Mexico City. p. 58.

Lilia Ivone Olvera Cano, Guadalupe Cleva Villanueva López, Evelyn Romero Mateos and Alfredo Cruz Orea. Photoacoustic spectroscopy and application in medicine: Type 1 Diabetes. p. 53.

Marcos Macías Mier, Yenny Lucero Casallas Moreno, Marlene Camacho Reynoso, Mario Alberto Zambrano Serrano, Salvador Gallardo Hernández, Alfredo Cruz Orea and Máximo López López. Surface Recombination Velocity measurements of GaN/GaAs heterostructures obtained by photoacoustic techniques. p. 172.

Mario Alberto Zambrano Serrano, Briseida Gudalupe Pérez Hernández, Marlene Camacho Reynoso, Marcos Macías Mier, Yenny Lucero Casallas Moreno, Ángel Guillén, Salvador Gallardo Hernández and Máximo López López. Mg- and Si Doping of GaN layers by molecular beam epitaxy. p. 171.

Marlene Camacho Reynoso, Máximo López López, Yuriy Kudriavtsev and Yenny Lucero Casallas Moreno. Growth mechanism and optical characterization of cubic In_xGa_{1-x}N Quantum Wells grown by Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy. p. 165.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XVIII International Forum on Thermoelectricity 2020-10-26 - 2020-10-30 Chernivtsi, Ukraine:

Yu. G. Gurevich and O. Yu. Titov. A.F. Ioffe and Modern Theory of Thermoelectricity.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Chetzyl Ballardo Rodríguez, B. El Filali, O. Yu. Titov and Yu. G. Gurevich. Influence of Thermal Nonequilibrium on Recombination, Space Charge, and Transport Phenomena in Bipolar Semiconductors. *International Journal of thermophysics* 41(14): 65-165_14: 2020.

F. Urbano Altamirano, O. Yu. Titov y Yu. G. Gurevich. Estructura Metal-Semiconductor-Metal en Equilibrio. *Revista Mexicana de física* 66: 559-567: 2020.

Óscar Rosas-Ortiz. Position-Dependent Mass Systems: Classical and Quantum Pictures. *Geometric Methods in Physics XXXVIII* : 351-361: 2020.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-53305-2_24.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

C. Quintana, P. Jiménez Macías and O Rosas-Ortiz. Quantum Master Equation for the Time-Periodic Density

Operator of a Single Qubit Coupled to a Harmonic Oscill. *Geometric Methods in Physics XXXVIII, Trends in Mathematics* : 271-281: 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53305-2_17.

Kevin Zelaya, Sara Cruz y Cruz and Óscar Rosas-Ortiz. On the Construction of Non-Hermitian Hamiltonians with All-Real Spectra Through Supersymmetric Algorithms. *Geometric Methods in Physics XXXVIII, Trends in Mathematics* : 283-292: 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53305-2_18.

S. Cruz y Cruz, Z. Gress, P. Jiménez Macías and O Rosas-Ortiz. Laguerre-Gaussian Wave Propagation in Parabolic Media. *Geometric Methods in Physics XXXVIII, Trends in Mathematics* : 117-128: 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53305-2_8.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

S. Cruz y Cruz, N. Fernández García and O Rosas-Ortiz. Quantum Fest 2019. *Journal of Physics: Conference Series* 2020

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas.

Productos en explotación nacional que involucren tecnología de punta.

O. Yu. Titov and Yu. G. Gurevich. Estructura Metal-Semiconductor-Metal en Equilibrio. : 2020.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Marco Alberto Ayala Torres y Luis Manuel Montaña Zetina. Cambios de fase, puntos críticos y física de frontera. *U.M.S.N.H.* 9(56): 6: 2020.

O. G. Miranda. Una forma de medir el impacto de la Covid-19 entre países. *Avance y Perspectiva* : 1: 2020.

Paola Pérez Polanco and Luis Manuel Montaña Zetina. Estudio del riesgo de presentar trastornos alimentarios en un grupo de estudiantes de licenciatura y posgrado de instituciones mexicanas. *Espacio I D, Innovación Más Desarrollo* (23): 15: 2020. ISSN 2007-6703.

Reseñas de artículos.

Gerardo Herrera Corral. Richard Dawkins: ateísmo religioso. *Milenio, Ciudad de México* : 11: 2020.

Gerardo Herrera Corral. Ciencia, tecnología y Covid-19: el conocimiento en acción. *Milenio, Ciudad de México* : 10: 2020.

Gerardo Herrera Corral. Virus: el bueno, el malo y el feo. *Milenio Ciudad de México* : 10: 2020.

Gerardo Herrera Corral. Científicos mexicanos contra el coronavirus. *Milenio Ciudad de México* : 10: 2020.

Gerardo Herrera Corral. Ni ilusionismo ni hechicería: el quinto estado de la materia. *Milenio, Ciudad de México* : 10: 2020.

Gerardo Herrera Corral. Los efectos del covid-19 en los grandes proyectos científicos. *Milenio, Ciudad de México* : 11: 2020.

Gerardo Herrera Corral. La ciencia detrás de Tenet. *Milenio, Ciudad de México* : 10: 2020.

Gerardo Herrera Corral. El mañana ya llegó: el primer superconductor a temperatura ambiente. *Milenio, Ciudad de México* (11): 2020.

Gerardo Herrera Corral. Quarks y Tamiflu: las balas de la ciencia contra el covid-19. *Milenio Ciudad de México* : 10: 2020.

M. Hernández-Contreras. La inteligencia artificial y sus aplicaciones. *Avance y Perspectiva* 1(6): 1-3: 2020.

MAESTRÍA.

Norman Wilfrido Molina González. "Estudio de los decaimientos que violan sabor leptónico $\tau^{\pm} \rightarrow /^{\pm}/^{+}/^{-}$ con $l = \mu, e$, en el experimento Belle II." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Iván Heredia de la Cruz. 2020-01-17.

Gilberto Ricardo Robles Delgado. "Factores de forma electromagnéticos del pion y el kaón y su dependencia en los métodos de regularización tiempo propio y corte 4 dimensional en el modelo Nambu-Jona-Lasino." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Javier Cobos Martínez. 2020-08-24.

César Muro Cabral. "Operadores escalera y estados coherentes para extensiones supersimétricas del oscilador armónico." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Alonso Contreras Astorga. 2020-09-18.

Gerardo José Suárez Rodríguez. "Detección de objetos semi-transparentes usando interrogación cuántica." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Alonso Contreras Astorga y Dra. Sara Guadalupe Cruz y Cruz. 2020-10-02.

Bilgai Almeida Zamora. "Propiedades de mesones pseudoescalares a densidad finita en el modelo Nambu—Jona-Lasinio extendido mediante el determinante de 't Hooft." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Javier Cobos Martínez. 2020-10-15.

Eladio Alonso Moreno Alcalá. "Fenomenología de un modelo de campo escalar de materia y energía oscura." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Josué de Santiago Sanabria. 2020-12-07.

Jordan Camilo Correa Roza. "Estudios preliminares para la búsqueda de hadrones exóticos cargados en decaimientos $B^0 \rightarrow K^+ J/\psi \pi^- \pi^0$." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Iván Heredia de la Cruz. 2020-12-08.

Luis Felipe Zapata Figueroa. "Cosmología de Cuerdas con ciclos de Torsión." Maestro en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Hugo García Compeán. 2020-12-15.

DOCTORADO.

Luis Ángel Lozano Medina. "Campos emergentes de modelos de red." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Hugo García Compeán. 2020-02-18.

Idalia Malinay Sandoval Jiménez. "Movimiento browniano de partículas coloidales, utilizado para caracterizar propiedades mecánicas de liposomas." Doctora en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco. 2020-02-27.

Luis Enrique Padilla Albores. "Campos escalares como candidatos de materia oscura." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Tonatiuh Matos Chassin y Dr. José Alberto Vázquez González. 2020-05-29.

Jorge Luis Romero Guerra. "Gravedad de primer orden Hamiltoniana en términos de variables de espacio fase manifiestamente covariantes de Lorentz." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Merced Montesinos Velázquez. 2020-06-05.

José Germán Salazar Arias. "Fenomenología del Modelo Cosmológico $SO(1,1)$." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Abdel Pérez Lorenzana. 2020-07-14.

Miguel Ulises Salazar Tovar. "Estudio sistemático de los efectos de la difusión de Cd, inducida por diversos tipos de tratamientos térmicos, en la emisión excitónica de pozos cuánticos de $Zn_{1-x}Cd_xSe/ZnSe$." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Isaac Hernández Calderón. 2020-08-28.

Martha Cecilia Durán Osuna. "Medición del tiempo de vida del barión Λ_b en el experimento CMS." Doctora en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Eduard de la Cruz Burelo. 2020-08-31.

Édgar Rodrigo Luna Terrazas. "Simetría μ - τ y modelo de masas con S_4 para neutrinos de Dirac." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Abdel Pérez Lorenzana. 2020-11-13.

Rodrigo Humberto Romero Aguilar. "Simetrías de norma en teorías de gravedad." Doctor en Ciencias en la especialidad de Física. Director(es) de tesis: Dr. Merced Montesinos Velásquez. 2020-12-04.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

JUAN ELOY AYÓN BEATO.

Comité de Pares Académicos, evaluación Convocatoria de Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

DAVID BERMÚDEZ ROSALES.

Premio: IOP Trusted Reviewer, Trusted reviewer status in recognition of an exceptionally high level of peer review competency Otorgado en septiembre de 2020

CIRO FALCONY GUAJARDO.

Co-Chair del 9th International Workshop on Photoluminescence in Rare Earths: Photonic Materials and Devices (PRE21), 24-26 September 2021 in Cancún, Mexico

ISAAC HERNÁNDEZ CALDERÓN.

Chairman de la 21st International Conference on Molecular Beam Epitaxy, Puerto Vallarta, México. Pospuesta para septiembre de 2021.

PABLO ROIG GARCÉS.

Cátedra Marcos Moshinsky 2020, dotada con 400 mil pesos, a ejercer durante los dos próximos años, con el proyecto "Contribuciones hadrónicas al momento magnético anómalo del muon". Son beneficiarios de este proyecto sus estudiantes y colaboradores. <http://www.fmm.fisica.unam.mx/ediciones.php>

JOSÉ ÓSCAR ROSAS ORTIZ.

Outstanding Reviewer, revista Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, publicada por Institute of Physics (<https://publishingsupport.iopscience.iop.org/questions/journal-of-physics-a-mathematical-theoretical-2019-reviewer-awards/>)

CARLOS VÁZQUEZ LÓPEZ.

Nombramiento de presidente de la División de Física de Radiaciones de la SMF, por el periodo 2020-2022.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ALFREDO CRUZ OREA.

Miembro de la Comisión Especial del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías. Universidad Nacional Autónoma de México. A partir del 8 de agosto de 2019 por un periodo de 2 años.

JOSUÉ DE SANTIAGO SANABRIA.

Evaluador de la Convocatoria "Estancias Posdoctorales por México 2020" de Conacyt. Árbitro para Physical Review Letters Árbitro para Physical Review D

DAVID JOSÉ FERNÁNDEZ CABRERA.

Miembro de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Física de la UNAM a partir de 2016

MIGUEL GARCÍA ROCHA.

Participación en el Comité de Evaluación de artículos y miembro del Comité Organizador del 17° Conferencia Internacional sobre Ingeniería Eléctrica, Ciencia de Computación y Control Automático (CCE 2020) Noviembre 2020

ISAAC HERNÁNDEZ CALDERÓN.

Miembro del Comité Científico de la Revista Mundo Nano

TONATIUH MATOS CHASSIN.

Presidente de la Sociedad Mexicana de Física (2019-2021). Miembro de la comisión dictaminadora del ICN-UNAM desde 2017.

MERCED MONTESINOS VELÁSQUEZ.

Miembro del Editorial Board of Advances in Mathematical Physics

ABDEL PÉREZ LORENZANA.

Evaluador de programas de posgrado para el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, en la convocatoria de Renovación

LUIS FERNANDO ROJAS OCHOA.

"Comisión de Pre-evaluación de solicitudes de Ingreso al SNI de 2020"

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Estudios de producción de quarkonium en el experimento CMS del LHC

Responsable: Dr. Alberto Sánchez Hernández

Participantes: Gabriel Ramírez

Sánchez, Heber Zepeda F., César Atzín Mondragón H., Daniel Alejandro Pérez Navarro

Fuente de financiamiento: Fondo Ciencia Básica Conacyt SEP

Proyecto: Búsqueda de estados con contenido de quark exótico en el Gran Colisionador de Hadrones

Responsable: Dr. Alberto Sánchez Hernández

Participantes: Jhovanny Mejía Guisao, César A. Mondragón Herrera, Daniel Pérez Navarro

Fuente de financiamiento: AMEXID SRE

Proyecto: Desarrollo de un Espectrómetro de Dispersión de Luz Láser Heterodino para estudiar Propiedades Estructurales y Mecánicas de Materiales Viscoelásticos Turbios

Responsable: Dr. Luis Fernando Rojas Ochoa

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Electrodinámica no lineal en espacios curvos y marcos no inerciales

Responsable: Dra. Nora Eva Bretón Báez

Participantes: Dr. Santiago Esteban Pérez Bergliaffa, Dr. Pedro Cañate

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Estudio de los Rayos Cósmicos Ultraenergéticos Mediante el Observatorio Pierre Auger.

Responsable: Dr. Arnulfo Zepeda Domínguez

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Análogo de radiación de Hawking en fibras ópticas

Responsable: Dr. David Bermúdez Rosales

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Dinámica y/o Asintótica: Modificando la

gravedad en busca de nueva Física II

Responsable: Dr. Juan Eloy Ayón Beato

Participantes: Dr. Jorge Zannelli, Dr. Mokhtar Hassaine, Dr. Fabricio Canfora, Dr. Julio Oliva, Dra. Elizabeth Rodríguez, Dr. César Terrero, Dr. Gerardo Velázquez, Dr. Julio Méndez, Dr. Daniel Higueta.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Teorías efectivas como herramientas de precisión en la búsqueda sistemática de Nueva Física.

Responsable: Dr. Pablo Roig Garcés

Fuente de financiamiento: Proyectos SEP-Cinvestav 2018.

Proyecto: Caracterización de fluidos complejos y biomateriales por medio de videomicroscopía digital tridimensional, dispersión de rayos-X de ángulos pequeños y difracción circular

Responsable: Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco

Participantes: Pedro González M., Damián Jacinto, Idalia M. Sandoval J., Mario Villada B. y Abraham Montañez

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Aspectos lagrangianos y hamiltonianos de la relatividad general de primer orden

Responsable: Dr. Merced Montesinos Velásquez

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Física de neutrinos en astropartículas y experimentos terrestres.

Responsable: Dr. Omar Gustavo Miranda Romagnoli
Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Potenciales Ópticos: Teoría y Aplicaciones en Física Cuántica

Responsable: Dr. José Óscar Rosas Ortiz

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Gravedad análoga con óptica cuántica y no lineal

Responsable: Dr. David Bermúdez Rosales

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt Ciencia de Frontera 2019

Proyecto: Grafeno y otros materiales de Dirac bajo campos externos

Responsable: Dr. David José Fernández Cabrera

Participantes: Dr. Alonso Contreras Astorga, Dr. Érik Díaz Bautista (UPIIH-IPN), Dr. David José Fernández Cabrera, Dr. Maurice Oliva Leyva, Dr. Alfredo Raya Montañez (UMSNH)

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt Ciencia de Frontera 2019

Proyecto: Modelos para Física de Neutrinos y Cosmología Clave

Responsable: Dr. Abdel Pérez Lorenzana

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 - 57.47.38.27, T.
52 + 55 - 57.47.38.88 F.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 - 57.47.38.38 T.
52 + 55 - 57.47.38.88 F.

<http://www.fis.cinvestav.mx/>

cord-acad@fis.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA, BIOFÍSICA Y NEUROCIENCIAS

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias se encuentra actualmente conformado por 22 investigadores de alto nivel académico, tres de los cuales son profesores eméritos del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. En el Departamento se realizan actividades en diferentes campos de las áreas de la Fisiología y Neurobiología y se ofrece un programa de posgrado con dos opciones terminales: "Fisiología Celular y Molecular" y "Neurobiología Celular y Molecular", el cual pertenece al padrón del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del Conacyt. Entre los investigadores se han integrado diversos grupos de trabajo que cultivan diferentes líneas de investigación, entre las que se encuentran: Acceso de medicamentos y fármacos a través de epitelios y endotelios; Diferenciación, desarrollo y cáncer; Biología molecular y biofísica de canales iónicos; Endocrinología; Integración sensorimotora en la médula espinal; Medio ambiente y lesión celular; Neurobiología del desarrollo; Neurofarmacología; Patologías del sistema nervioso y Terapia génica.

PERSONAL ACADÉMICO

JORGE NOEL QUEVEDO DURÁN

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Líneas de investigación: 1) Modulación monoaminérgica y colinérgica de las vías neuronales que median la despolarización de aferentes primarios en la médula espinal del ratón, 2) Papel de la información sensorial propioceptiva y cutánea en la regulación de la temporalidad del ritmo locomotriz en felinos y roedores y 3) Análisis de las propiedades electrofisiológicas de las interneuronas involucradas en la generación del patrón locomotor en felinos y roedores.

Categoría en el SNI: S/SNI
jquevedo@fisio.cinvestav.mx

MARCOS NAHMAD BENSUSAN

Investigador Cinvestav 3A y Coordinador académico. Doctorado en control y sistemas dinámicos (2011) California Institute of Technology, Estados Unidos

Línea de investigación: Biología del desarrollo y de sistemas, control de crecimiento de órganos, morfogénesis.

Categoría en el SNI: Nivel I
mnahmad@fisio.cinvestav.mx

JORGE ACEVES RUIZ

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1971) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación:

Organización anatomofuncional de los ganglios de la base del cerebro involucrados en patologías asociadas a alteraciones de la acción de la dopamina (Enfermedad del Parkinson, déficit de atención con hiperactividad motora, esquizofrenia). Control dopaminérgico de la transmisión GABAérgica y glutamatérgica. Enfoque multidisciplinario.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito
jaceves@fisio.cinvestav.mx

JOSÉ ANTONIO GILBERTO ARIAS MONTAÑO

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Neurofarmacología celular y molecular. Neurofarmacología del sistema histaminérgico. Modulación por receptores pre-sinápticos de la liberación de neurotransmisores. Señalización intracelular. Regulación de la actividad neuronal por receptores acoplados a proteínas G.

Categoría en el SNI: Nivel III
jaarias@fisio.cinvestav.mx

MARCELINO CEREIJIDO MATTIOLI

Investigador Emérito. Doctor (1962) Universidad de Buenos Aires, Argentina

Línea de investigación: Fisiología Celular y Molecular de Membranas Epiteliales. Contactos Intercelulares, Canales Iónicos. Mecanismos de translocación de moléculas a través de membrana. Diferenciación.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

cereijido@fisio.cinvestav.mx

RUBÉN GERARDO CONTRERAS PATIÑO

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Adhesión y polaridad en células epiteliales. Expresión de la Na⁺,K⁺-ATPasa y los contactos celulares epiteliales y mecanismos de despegue celular.

Categoría en el SNI: Nivel II

rcontrer@fisio.cinvestav.mx

JOSÉ RODOLFO DELGADO LEZAMA

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: El flujo de información en el Sistema Nervioso se lleva a cabo principalmente a través de las sinapsis. Varios son los tipos de sinapsis que existen en el SN, dentro de las más comunes están las llamadas químicas. Estas se caracterizan porque el flujo de información a través de ellas se produce por la liberación de neurotransmisor en el elemento presináptico. El neurotransmisor atraviesa el espacio sináptico y se une a un receptor específico que se localiza en el elemento postsináptico, donde se producirá una corriente iónica que despolarizará o hiperpolarizará el potencial transmembranal dependiendo del tipo de neurotransmisor liberado. La regulación del paso de la información en una sinapsis química ocurre en los dos elementos que la constituyen y puede ser debida a la activación de receptores al mismo (autorreceptores) o a otros neurotransmisores. En nuestro laboratorio estamos estudiando la regulación del paso de información en las sinapsis químicas en la médula espinal que se establecen entre las motoneuronas e interneuronas con las neuronas aferentes y las neuronas de los núcleos superiores que proyectan a todo lo largo de la médula espinal.

Categoría en el SNI: Nivel II

rdelgado@fisio.cinvestav.mx

BENJAMÍN FLORÁN GARDUÑO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Receptores dopaminérgicos presinápticos. Mecanismos de acción y toxicidad por L-dopa y fármacos antiparkinsonianos. Interacciones dopamina-GABA-glutamato. Acciones de adenosina, opioides y endocannabinoides, y sus vías de señalización

Categoría en el SNI: Nivel II

bfloran@fisio.cinvestav.mx

MARÍA DEL REFUGIO GARCÍA VILLEGAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: 1. Mecanismos moleculares de la regulación de la expresión de canales iónicos. 2. Caracterización del papel del canal catiónico TRPV4 en la proliferación y la diferenciación de células epiteliales.

Categoría en el SNI: S/SNI

rgarciav@fisio.cinvestav.mx

UBALDO GARCÍA HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Modulación sináptica y hormonal de los sistemas neurosecretores.

Categoría en el SNI: Nivel II

ugarcia@fisio.cinvestav.mx

LORENZA GONZÁLEZ MARISCAL Y MURIEL

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: En los organismos multicelulares los epitelios constituyen la frontera entre el organismo y el medio ambiente, ya que recubren las cavidades del organismo y la superficie del cuerpo. Los epitelios tienen dos propiedades fundamentales: están polarizados y poseen uniones estrechas. La primera característica se refiere a que en las células epiteliales la cara apical de la membrana plasmática, orientada hacia el lumen o el exterior, tiene una morfología y composición diferente de la

cara basolateral en contacto con el interior del organismo. Las uniones estrechas (UEs) son estructuras de contacto célula-célula localizadas en el límite entre las superficies apical y basolateral. Las UEs funcionan como una compuerta que regula el paso de iones y moléculas por la vía paracelular. Además, tienen una función de cerca, pues actúan como una barrera que impide el libre movimiento de lípidos y proteínas en el plano de la membrana, evitando así que se pierda la distribución polarizada de lípidos y proteínas existentes entre las membranas apical y basolateral. En mi laboratorio por una parte exploramos estrategias para abrir de manera reversible las UEs. Esto tiene como finalidad facilitar la absorción por la ruta paracelular, de fármacos que por su naturaleza hidrosoluble no pueden cruzar las membranas de los epitelios. Por otra parte, en mi laboratorio y en otros, en el mundo recientemente se ha observado que las UEs juegan un papel relevante en el control de la proliferación, la diferenciación celular y el cáncer. En mi laboratorio hemos centrado nuestros estudios en la participación de las proteínas ZO de la UEs en dichos procesos.

Categoría en el SNI: Nivel III

lorenza@fisio.cinvestav.mx

ISMAEL JIMÉNEZ ESTRADA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1986) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Desarrollo posnatal de los sistemas sensoriales y motores de la rata: Efecto de la desnutrición crónica. Efecto de lesiones espinales y supraespinales sobre la actividad motora y los reflejos espinales de la rata.

Categoría en el SNI: Nivel III

ijimenez@fisio.cinvestav.mx

DANIEL MARTÍNEZ FONG

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Terapia génica y Neuroinmunología

Categoría en el SNI: Nivel III

dmartine@fisio.cinvestav.mx

MARÍA EUGENIA DEL CARMEN MENDOZA GARRIDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Fisiología (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio del desarrollo posnatal de la adenohipófisis de la rata. Estudio sobre la función de las células folículo-estelares de la hipófisis. Estudio de los mecanismos de motilidad celular de las células adenohipofisiarias sanas y tumorales y estudio de la participación del factor de crecimiento epidérmico en el proceso de migración celular de las células adenohipofisiarias.

Categoría en el SNI: Nivel II

mmendoza@fisio.cinvestav.mx

FANIS MISSIRLIS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Biología Molecular y Genética (2002) University of Guelph, Canadá

Línea de investigación: Metabolismo de metales biológicamente importantes, como el hierro, cobre, zinc, manganeso y molibdeno en la Drosófila. Reorganización molecular intracelular de la ferritina durante la absorción intestinal del hierro. Genes de Drosófila que se expresan ante unas deficiencias nutritivas de metales. Estudio sobre la forma de acumulación de zinc en la mosca.

Categoría en el SNI: Nivel II

fanis@fisio.cinvestav.mx

LIORA ZRIHEN NAHON DE SHOSHANI

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: El papel de la subunidad-Beta de la Na, K-ATPasa en la distribución polarizada de la misma bomba. La posible función de la subunidad-Beta de la Na, K-ATPasa como molécula de adhesión. El estudio de la interacción proteína-proteína entre las subunidades-B de células vecinas.

Categoría en el SNI: Nivel II

shoshani@fisio.cinvestav.mx

PORFIRIO NAVA DOMÍNGUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación de la barrera epitelial y la homeostasis intestinal durante procesos de inflamación

Categoría en el SNI: Nivel II

pnav@fisio.cinvestav.mx

ARTURO PONCE BALDERAS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biología celular y molecular de canales iónicos.

Categoría en el SNI: Nivel I

aponce@fisio.cinvestav.mx

JOSÉ LUIS REYES SÁNCHEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1977) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Fisiología y Farmacología del riñón.

Categoría en el SNI: Nivel III

jreyes@fisio.cinvestav.mx

MARTA CATALINA ROMANO PARDO

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Medicina (1972) Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Línea de investigación: Endocrinología comparada. Biología de la reproducción. Esteroidogénesis en Tumores. Temas de Investigación: Aspectos fisiológicos y moleculares de la esteroidogénesis en el ovario y la placenta en pequeños rumiantes. Interacciones endocrinas huésped-parásito en la cisticercosis. Desarrollo de gónadas. Estrés y reproducción en fauna silvestre. Síntesis de esteroides por tumores del Sistema Nervioso Central.

Categoría en el SNI: Nivel III

mromano@fisio.cinvestav.mx

PABLO RUDOMIN ZEVNOVATY

Investigador Emérito. Doctor en Fisiología (1965) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Sus estudios han estado fundamentalmente dirigidos al análisis de los mecanismos del Control Central de la información transmitida por las fibras de aferentes cutáneos y musculares.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

rudomin@fisio.cinvestav.mx

JOSÉ VÍCTOR SEGOVIA VILA

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1990) Georgetown University, Estados Unidos

Línea de investigación: Mecanismos moleculares de acción de Gas1 y sus posibles aplicaciones terapéuticas, relación entre los receptores a arito y la vía de las kinureninas.

Categoría en el SNI: Nivel III

jsegovia@fisio.cinvestav.mx

MARÍA DEL CARMEN VIVAR ESTUDILLO

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias (2006) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Neurogénesis en el cerebro adulto. Neuroplasticidad y Ejercicio Físico

Categoría en el SNI: Nivel I

cvivar@fisio.cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

ÉRIKA GARAY

Procedencia: Albert Einstein College of Medicine

Motivo de la visita: Participar en el estudio sobre la forma de acumulación de zinc en la mosca y su regulación

Periodo de la estancia: 2018-07-01 a 2020-05-01

Fuente de financiamiento: Efecto de productos Zinpro en la mosca, CUR: Sa/ZAC/FN/2019/001862

Investigador anfitrión: Fanis Missirlis

Motivo de la visita 2: Participar en el estudio sobre la forma de acumulación de zinc en la mosca y su regulación

Periodo de la estancia: 2020-06-01 a 2020-10-30

Fuente de financiamiento 2: Efecto de productos Zinpro en la mosca, CUR: Sa/ZAC/FN/2020/001935

Investigador anfitrión: Fanis Missirlis

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

DANIEL AGUILAR VELÁZQUEZ

Procedencia: Instituto Politécnico Nacional

Tema de investigación: Efecto del ejercicio en la dinámica de la transmisión sináptica en el circuito hipocampal

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt. Estancias Posdoctorales Vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional, 2019

Investigador anfitrión: María del Carmen Vivar Estudillo

Tema de investigación 2: Efecto del ejercicio en la robustez y codificación dentro del circuito hipocampal

Periodo de la estancia: 2020-08-01 a 2021-07-31

Fuente de financiamiento 2: Conacyt

Investigador anfitrión: María del Carmen Vivar Estudillo

ANA LAURA LÓPEZ LÓPEZ

Procedencia: Universidad Autónoma Metropolitana

Tema de investigación: Mecanismos de modulación del dolor neuropático inducido por diabetes: El receptor alfa5GABAA como un blanco farmacológico para tratar la neuropatía diabética.

Periodo de la estancia: 2019-10-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Conacyt 5098

Investigador anfitrión: José Rodolfo Delgado Lezama

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

Poseer una preparación a nivel profesional en alguna de las áreas de las ciencias médico-biológicas

Promedio mínimo de 8.0 durante la licenciatura

Presentación de un examen de conocimientos en las siguientes áreas:

Biología General, Química, Álgebra, y Bioquímica

Entrevistas por profesores del Departamento

Cursos propedéuticos

Química. Conceptos básicos: Estructura atómica, la tabla periódica, la teoría ácido-básica. Química orgánica: estructura y propiedades de los grupos funcionales de compuestos orgánicos con su reactividad. Introducción a las biomoléculas: estructura y propiedades químicas de algunas biomoléculas.

Matemáticas. Aritmética: fracciones, conversión de unidades, regla de tres; álgebra: lenguaje algebraico, operaciones algebraicas, factorización, ecuaciones, desigualdades, logaritmos; trigonometría: Razones y proporciones, funciones trigonométricas y circulares; geometría analítica: relaciones y funciones, lugares geométricos básicos; graficación: funciones de variable real; cálculo diferencial de una variable: límites y continuidad, derivada de funciones de una variable, diferenciación; cálculo integral de una variable: sucesiones y series, integración, técnicas de integración.

Cursos del programa

Bioquímica. Conceptos generales, enzimas, conceptos generales de regulación metabólica, Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa, ciclo de Krebs, glucólisis, gluconeogénesis, metabolismo del glucógeno, síntesis y degradación de ácidos grasos, biosíntesis de aminoácidos, biosíntesis y degradación de fosfolípidos y triglicéridos, metabolismo de nucleótidos, reacciones y bases moleculares de la regulación y expresión genética, regulación hormonal e Integración metabólica.

Biología Celular. Membranas celulares, transporte transmembranal, tráfico de membranas y polaridad celular, citoesqueleto y motilidad celular, adhesión y comunicación celulares, ciclo celular, diferenciación, cáncer y muerte celular, evolución y teoría celular.

Computación. Conceptos básicos, manejo de paquetes de cómputo en ambiente Windows, recursos básicos de Internet e introducción a la bioinformática

Biología Molecular. Tecnología de ADN Recombinante, ácidos nucleicos, el código genético y la síntesis de proteínas, estructura de genes y cromosomas, replicación, reparación y recombinación del ADN, regulación de la transcripción, terminación de la transcripción, procesamiento del RNA y control post-transcripcional.

Fisiología. Movimiento iónico en células excitables, bases iónicas del potencial de acción, transmisión sináptica, receptores, sistema somatosensorial, dolor, visión, sistema auditivo y sistema vestibular, sentidos químicos, circuitos de la médula espinal y control motor, control descendente, modulación del movimiento por los ganglios basales y el cerebelo, mecanismos celulares de la modulación motora, movimientos oculares e integración sensitivo-motora, sistema cardiovascular, aparato respiratorio, función renal y sistema endócrino.

Tópicos Avanzados de Biología Celular. Transporte y direccionamiento de proteínas de membrana, ciclo y proliferación celular, núcleo celular.

Bioestadística. Introducción, distribuciones de probabilidad y bondad de ajuste de curvas, pruebas para la comparación de dos grupos de datos, pruebas para frecuencias o proporciones, pruebas para la comparación de más de dos grupos, Análisis de regresión y correlación.

Herramientas computacionales. Programas para el análisis de ácidos nucleicos y proteínas. Uso de internet para el análisis de biosecuencias. Manejo de programas comerciales. Modelaje molecular. (Este curso se amplió de 2 a 4 semanas).

Cursos de las especialidades

a) Fisiología Celular y Molecular

Biología celular avanzada. Evolución. Virología aplicada. Oncogenes. Diferenciación.

Inmunología. Defensas contra la infección. Reconocimiento antigénico. Interacción antígeno-anticuerpo. Inmunidad adquirida. Respuesta inmunitaria a las infecciones bacterianas, virales y parasitarias. Células tumorales. Fisiopatología del sistema inmunitario.

Métodos de biología celular y molecular. En este curso los estudiantes hacen una estancia de una semana en los diferentes laboratorios de la especialidad con el fin de aprender en cada uno de ellos una técnica diferente de biología celular y molecular. Ejemplos de metodologías que han aprendidos son: la transfección de canales de potasio en células en cultivo, la inmunoprecipitación de proteínas de la unión estrecha, el fraccionamiento subcelular, la electroforesis y el *Western blot*, las mediciones del tránsito de moléculas cargadas y no cargadas por la vía paracelular etc.

Adhesión celular y polaridad. Introducción a la adhesión intercelular. La unión estrecha, la unión adherente, la adhesión al sustrato y la sinapsis. Organelos de direccionamiento, direccionamiento apical, direccionamiento basolateral, genes involucrados en la polaridad y en la adhesión y señales externas que determinan la polaridad.

Cursos optativos.

Selectividad. Introducción a la selectividad, el fenómeno de la inducción, la resistencia eléctrica transepitelial, la selectividad iónica de la unión estrecha, potenciales de dilución, técnicas experimentales y estudios asociados a la selectividad.

Canales iónicos. Introducción. Conceptos electrofisiológicos para el estudio de los canales iónicos. Propiedades cinéticas y funcionales. Clonación. Distribución. Estudio de la relación estructura-función. Diversidad funcional y molecular.

Mecanismos de transducción de señales. Mecanismos de transducción de señales de los mensajeros con receptores nucleares, mensajeros con receptor a nivel de membrana y receptores que activan al complejo de proteínas G.

Patentes. Este curso se concentra en las patentes de biotecnología. Se explica el derecho de patente, la duración, territorialidad, requisitos y excepciones a la patentabilidad, los depósitos de microorganismos, el procedimiento y los requerimientos para solicitar patentes nacionales y PCT, los costos del procedimiento, se analiza la redacción de una patente y las estrategias de búsqueda de patentes en bancos de información. (Este curso se ofreció a partir del presente año).

Microscopía. Conceptos básicos de óptica, estructura del microscopio, técnicas de campo claro, campo oscuro, contraste de fases, contraste de interferencia, fluorescencia, confocal, fuerza atómica y microscopía electrónica. Prácticas de alineación de Köhler, limpieza de lentes, alineación de microscopio de fluorescencia y manejo básico de microscopio confocal.

Transporte activo transmembranal mediado por Bombas (ATPasas). Introducción al transporte activo, La clasificación de las distintas familias de ATPasas, la ATPasa mitocondrial, la bomba de protones del osteoclasto, la Na^+, K^+ -ATPasa de la membrana plasmática., la Ca^{2+} -ATPasa del retículo Sarcoplásmico y de la membrana plasmática, la H^+, K^+ -ATPasa gástrica . Las ATPasas de la superfamilia ABC y la resistencia a multi-drogas. La polaridad de las P-ATPasas. Las ATPasas y las enfermedades humanas.

b) Neurobiología Celular y Molecular

Estructura del sistema nervioso. A) Neuroanatomía. Neuronas y células gliales. Configuración externa del sistema nervioso central. Médula espinal. Bulbo raquídeo. Protuberancia anular. Cerebelo. Mesencéfalo. Diencefalo. Núcleos de la base. Corteza cerebral. Sistema límbico. Vascularización. B) Neuromorfología. Técnicas inmunocitoquímicas. Aplicaciones de la microscopía confocal. Marcadores intracelulares. Ultraestructura de la sinapsis.

Neurobiología celular y molecular I. A) Biofísica de membranas excitables. Bases iónicas del potencial de reposo y del potencial de acción. Propiedades eléctricas pasivas. Mecanismos de propagación del potencial de acción. Propiedades de las conductancias iónicas dependientes de voltaje. Modelo de Hodgkin y Huxley. B) Neurobiología de canales iónicos. Arquitectura funcional de los canales dependientes de voltaje. Mecanismos de selectividad iónica. Diversidad funcional y molecular. Estructura molecular y relación estructura-función. Modulación por proteínas G y fosfo-

rilación. Biosíntesis y tráfico intracelular. Regulación de la expresión genética y funcional de los canales. Canalopatías. C) Regulación del calcio intracelular. El calcio como mensajero químico intracelular. Métodos para medir el calcio libre intracelular. Receptores de rianodina y receptores de IP3. Depósitos intracelulares de calcio. Métodos de estudio: Miroelectrodos intracelulares. Técnicas de *patch clamp*. Transfección de canales. Inmunocitoquímica. Microfluorimetría. Microscopía confocal.

Neurobiología celular y molecular II. Ultraestructura de la sinapsis. Sinapsis eléctrica. Sinapsis química. Interacción ligando-receptor. Señalización intracelular. Comunicación mediada por aminoácidos excitadores. Aminoácidos inhibidores. Catecolaminas. Indolaminas. Acetilcolina. Neuropéptidos. Desarrollo (neuro-ontogenia). Métodos de estudio: liberación *in vitro* e *in vivo* de neurotransmisores. Unión específica de radioligandos. Formación de segundos mensajeros. Biología molecular de receptores. Detección de receptores por hibridación *in situ*. Microfluorimetría.

Cursos optativos.

Terapia Génica. Definición, ventajas y limitaciones, patologías susceptibles a esta terapia y sistemas de transferencia génica.

Modulación de la Integración Neuronal. Estudiar cómo la interacción entre las corrientes iónicas de elementos neuronales y su modulación tiene como resultado la generación de patrones complejos de actividad en circuitos sinápticos, como la actividad rítmica durante la respiración y locomoción, o durante la integración de funciones cerebrales complejas.

Control Neural del Movimiento. Organización del movimiento, los ganglios basales, el cerebelo y la médula espinal.

Requisitos para la obtención de grado

Redacción de Tesis de Maestría

Examen para la obtención del Grado de Maestría

Doctorado

Requisitos de admisión

Seminario de Ingreso, previa evaluación

Presentar documentación comprobatoria de Maestría y *Currículum Vitae*

Cursos del programa

El programa actual ofrece dos especialidades:

a) Fisiología Celular y Molecular

b) Neurobiología Celular y Molecular

Desarrollo de la tesis doctoral (3 años)

Asignaturas o Actividades

Semestre I - Trabajo de laboratorio

- Investigación bibliográfica
- Reunión con el comité tutorial

Semestre II - Trabajo de laboratorio

- Investigación bibliográfica
- Reunión con el comité tutorial
- Presentación del Proyecto de Tesis Doctoral

Semestres III, IV, V, VI - Trabajo de laboratorio

- Investigación bibliográfica
- Reunión semestral con el comité tutorial
- Presentación de Seminario de Terminación de Fase Experimental

Requisitos para la obtención de grado

- Redacción de la Tesis
- Generación de la publicación
- Examen de grado para obtener el Doctorado

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.****Artículos originales de investigación.**

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

**Alberto Vargas-Parada,
Emanuel Loeza-Alcocer,
Ricardo González-Ramírez,
Marina Rodríguez-Sánchez,**

**Guadalupe Raya-Tafolla,
Benjamín Florán, Ricardo
Félix and Rodolfo Delgado-Lezama.** Y-Aminobutyric acid (GABA) from satellite glial cells tonically depresses the excitability of primary afferent fibers. *Neuroscience Research* (25): 1-9: 2020.

**Ana Karen Ruiz-Salinas,
Rubén A. Vázquez-Roque,
Alfonso Díaz, Guadalupe Pulido, Samuel Treviño ,
Benjamín Florán and Gonzalo Flores.** The treatment of Goji Berry (*Lycium Barbarum*) improves the neuroplasticity of the prefrontal cortex and hippocampus in aged rats. *Journal of Nutritional Biochemistry*

(83): 108416: 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2020.108416>.

Ángel A. Robles-Gómez, Ana V. Vega, Benjamín Florán and Jaime Barral. Differential Calcium Channel-mediated dopaminergic modulation in the subthalamonigral synapse. *Synapse* (74): 7 e22149: 2020. <https://doi.org/10.1002/syn.22149>.

Baruc Campos Campos, Arturo Ávalos-Fuentes, Celia Piña Leyva, Rodolfo Sánchez-Zavaleta, Santiago Loya-López, Claudia Rangel-Barajas, Gerardo Leyva-Gómez, Hernán Cortés, David Erij and Benjamín Florán. Coexistence of D3R typical and atypical signaling in striatonigral neurons during dopaminergic denervation. *Synapse* (74): 8 e22152: 2020. <https://doi.org/10.1002/syn.22152>.

Catalina Flores-Maldonado, M. Estela Albino-Sánchez, Juan D. Rodríguez-Callejas, Argel Estrada-Mondragón, Ismael León-Galicia, Raúl Maqueda-Alfaro, Claudia Pérez-Cruz, Eberhard Fuchs, Alejandro García-Carrancá, Rubén G. Contreras, Fanis Missirlis and Abraham Rosas-Arellano. A low cost antibody signal enhancer improves immunolabeling in cell culture, primate brain and human cancer biopsy. *Neuroscience* 2020(439): 275-286: 2020.

Claudia Luna-Herrera, Irma A. Martínez-Dávila, Luis O. Soto-Rojas, Yazmín M. Flores-Martínez, Manuel A.

Fernández-Parrilla, José Ayala-Dávila, Bertha A. León-Chávez, Guadalupe Soto-Rodríguez, Víctor M. Blanco-Álvarez, Francisco E. López-Salas, María E. Gutiérrez-Castillo, Bismark Gatica-García, América Paddilla-Viveros, Cecilia Bañuelos, David Reyes-Corona, Armando J. Espadas-Álvarez, Linda Garcés-Ramírez, Oriana Hidalgo-Alegría, Fidel de la Cruz-López and Daniel Martínez-Fong. Intranigral Administration of B-Sitosterol-B-D-Glucoside Elicits Neurotoxic A1 Astrocyte Reactivity and Chronic Neuroinflammation in the Rat Substantia Nigra. *Journal of Immunology Research* 2020: 1-19: 2020. Article ID 5907591.

Danira Toral-Ríos, Genaro Patiño-López, Gisela Gómez-Lira, Rafael Gutiérrez, Fernando Becerril-Pérez, Aldebarán Rosales-Córdova, Juan Carlos León-Contreras, Rogelio Hernández-Pando, Isabel Soto-Cruz, Ismael León-Rivera, Benjamín Florán-Garduño and Victoria Campos-Peña. Activation of STAT3 regulates reactive astrogliosis and neuronal death induced by AbO Neurotoxicity. *International Journal of Molecular Sciences* (21): 7458: 2020. <https://doi.org/10.3390/ijms21207458>.

Elvia Mena-Ávila, J.J. Milla-Cruz, Jorge R. Calvo, S. Hochman, Carlos M. Villalón, José-Antonio Arias-Montaño and Jorge N. Quevedo. Activation of a-adrenoceptors depresses

synaptic transmission of myelinated afferents and inhibits pathways mediating primary afferent depolarization (PAD) in the in vitro mouse spinal cord. *Experimental Brain Research* (238): 1293-1303: 2020.

Érika E. Rodríguez-Torres, Jorge Viveros-Rogel, Kenia López-García, Enrique Vázquez-Mendoza, Gonzalo Chávez-Fragoso, Salvador Quiroz-González and Ismael Jiménez-Estrada. Chronic Undernutrition Differentially Changes Muscle Fiber Types Organization and Distribution in the EDL Muscle Fascicles. *Frontiers in Physiology* 23: doi.org/10.3389/fphys.2020.00777: 2020.

Érika Hernández-Aquino, Marco A. Quezada-Ramírez, Angélica Silva-Olivares, Érika Ramos-Tovar, Rosa E Flores-Beltrán, José Segovia, Mineko Shibayama and Pablo Muriel. Curcumin downregulates Smad pathways and reduces hepatic stellate cells activation in experimental fibrosis. *Annals of Hepatology* 2020(19): 497-506: 2020.

Francisco E. López-Salas, Rasajna Nadella, Minerva Maldonado-Berny, María L. Escobedo-Sánchez, Rosana Fiorentino-Pérez, Bismark Gatica-García, Manuel A. Fernández-Parrilla, Mario Gil Moreno, David Reyes-Corona, Ubaldo García, Carlos E. Orozco-Barrios, María E. Gutiérrez-Castillo and Daniel Martínez-Fong. Synthetic Monopartite Peptide That Enables the Nuclear Import of Genes Delivered by the

Neurotensin-Polyplex Vector. *Molecular Pharmaceutics* 2020(17): 4572–4588: 2020. doi: 10.1021/acs.molpharmaceut.0c00755. Epub ahead of print. PMID: 33125243..

Gabriel López-Ramírez, Rodolfo Sánchez-Zavaleta, Arturo Avalos-Fuentes, Juan José Sierra, Francisco Paz-Bermúdez, Gerardo Leyva-Gómez, José Segovia Vila, Hernán Cortés and Benjamín Florán. D2 auto-receptor switches CB2 receptor effects on [3H]dopamine release in the striatum. *Synapse* (74): 3:e22139: 2020. <https://doi.org/10.1002/syn.22139>.

Gaurav Shrivastava, Giovanni Visoso-Carvajal, Julio García-Cordero, Moisés León-Juárez, Bibiana Chávez-Munguía, Tomás López, Porfirio Nava, Nicolás Villegas-Sepúlveda and Leticia Cedillo-Barrón. Dengue Virus Serotype 2 and Its Non-Structural Proteins 2A and 2B Activate NLRP3 Inflammation. *Frontiers in Immunology* 2020: 1-15: 2020. doi: 10.3389/fimmu.2020.00352. eCollection 2020.

Ghamari, N., Dastmalchi, S., Zarei, O., Arias-Montaño, J.-A., Reiner, D., Ustun-Alkan F., Stark, H. and Hamzeh-Mivehroud, M. In silico and in vitro studies of two non-imidazole multiple targeting agents at histamine H3 receptors and cholinesterase enzymes. *Chemical Biology* (95): 279-290: 2020.

Israel Conde Rojas, Jackeline Acosta-García, Rene Nahum Caballero-Florán, Rafael Jijón-Lorenzo, Sergio Recillas-Morales, José Arturo Ávalos-Fuentes, Francisco Paz-Bermúdez, Gerardo Leyva-Gómez, Hernán Cortés and Benjamín Florán. Dopamine D4 receptor modulates inhibitory transmission in pallido-pallidal terminals and regulates motor behavior. *European Journal of Neuroscience* : 1-23: 2020. <https://doi.org/10.1111/ejn.15020>.

Jacob Shreckengost, Mallika Halder, Elvia Mena-Ávila, David Leonardo García-Ramírez, Jorge Quevedo and Shawn Hochman. Nicotinic receptor modulation of primary afferent excitability with selective regulation of A α -mediated spinal actions. *Journal of Neurophysiology* : 1: 2020.

Johana Vázquez-Procopio, Subhash Rajpurohit and Fanis Missirlis. Cuticle darkening correlates with increased body copper content in *Drosophila melanogaster*. *Biometals* 2020(33): 293-303: 2020.

Jonathan J. Milla-Cruz, Elvia Mena-Ávila, Jorge R. Calvo, Shawn Hochman, Carlos M. Villalón and Jorge N. Quevedo. The activation of D2 and D3 receptor subtypes inhibits pathways mediating primary afferent depolarization (PAD) in the mouse spinal cord. *Neuroscience Letters* (736): 135257: 2020. doi: 10.1016/j.neulet.2020.135257

Kimberly Gómez, Aída Calderón-Rivera, Alejandro Sandoval, Ricardo González-Ramírez, Alberto Vargas-Parada, Julia Ojeda-Alonso, Vinicio Granados-Soto, Rodolfo Delgado-Lezama and Ricardo Félix. Cdk5-Dependent Phosphorylation of CaV3.2 T-Type Channels: Possible Role in Nerve Ligation-Induced Neuropathic Allodynia and the Compound Action Potential in Primary Afferent C Fibers. *The Journal of Neuroscience* 40(2): 283-296: 2020. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0181-19.2019. Epub 2019 Nov 19.

L. E. Domínguez-Rodríguez, K. Stecina, D.L. García-Ramírez, E. Mena-Ávila, J.J. Milla-Cruz and Hans Hultborn. Candidate Interneurons Mediating the Resetting of the Locomotor Rhythm by Extensor Group I Afferents in the Cat. *Neuroscience* 450: 96-112: 2020. doi: 10.1016/j.neuroscience.2020.09.017.

Laura Aguilar-Vega. Evagination of metacestodes of the WFU strain of *Taenia crassiceps* and evaluation of the impact of immune suppression of hamsters during tapeworm development. *Folia Parasitologica* (67): 1-5: 2020. doi: 10.14411.fp.2020.022.

Lizbeth Daniel-García, Paula Vergara, Araceli Navarrete, Rosa O. González and José Segovia. Simultaneous treatment with soluble forms of GAS1 and PTEN reduces invasiveness and induces death of pancreatic cancer cells. *Oncotargets and The-*

rapy (13): 11769-11779: 2020.

Luis Manuel Muñoz-Nava, Hugo Ariel Álvarez, Marycruz Flores Flores, Osvaldo Chara and Marcos Nahmad. A dynamic cell recruitment process drives growth of the *Drosophila* wing by overscaling the vestigial expression pattern. *Developmental Biology* 2020(462): 141-151: 2020.

Luis O. Soto-Rojas, Cecilia Bañuelos, Linda Garcés-Ramírez, Claudia Luna-Herrera, Yazmín M. Flores-Martínez, Guadalupe Soto-Rodríguez, Bismark Gatica-García, Francisco E. López-Salas, José Ayala-Dávila, María E. Gutiérrez-Castillo, América Padilla-Viveros, Fidel de la Cruz, Irma A. Martínez-Dávila and Daniel Martínez-Fong. A sequential methodology for integral evaluation of motor and non-motor behaviors in parkinsonian rodents. *MethodsX* (7): 100821: 2020.

Luis O. Soto-Rojas, Irma A. Martínez-Dávila, Claudia Luna-Herrera, María E. Gutiérrez-Castillo, Francisco E. López-Salas, Bismark Gatica-García, Guadalupe Soto-Rodríguez, María Elena Bringas Tobón, Gonzalo Flores, América Padilla-Viveros, Cecilia Bañuelos, Víctor Manuel Blanco-Álvarez, José Davila-Ayala, David Reyes-Corona, Linda Garcés-Ramírez, Oriana Hidalgo-Alegría, Fidel de la

Cruz-López and Daniel Martínez-Fong. Unilateral intranigral administration of B-sitosterol B-D-glucoside triggers pathological a-synuclein spreading and bilateral nigrostriatal dopaminergic neurodegeneration in the rat. *Acta Neuropathol Commun* 8(56): 1-26: 2020. doi:10.1186/s40478-020-00933-6. PMID: 32321590. PMID: 32321590 PMCID: PMC7178762 DOI: 10.1186/s40478-020-00933-6 . ISSN electrónico: 2051-5960.

Luis O. Soto-Rojas, Linda Garcés-Ramírez, Claudia Luna-Herrera, Yazmín M. Flores-Martínez, Guadalupe Soto-Rodríguez, Bismark Gatica-García, Francisco E. López-Salas, José Ayala-Dávila, María E. Gutiérrez-Castillo, América Padilla-Viveros, Cecilia Bañuelos, Fidel de la Cruz-López, Irma A. Martínez-Dávila and Daniel Martínez-Fong. A single intranigral administration of B-sitosterol B-d-glucoside elicits bilateral sensorimotor and non-motor alterations in the rat. *Behavioural Brain Research* 378(112279): 1-12: 2020. doi:10.1016/j.bbr.2019.112279. PMID: 31606429. PMID: 31606429 DOI: 10.1016/j.bbr.2019.112279. INSS impreso: 0166-4328. INSS electrónico: 1872-7549.

M. Orozco, R. A. Valdez, L. Ramos, M. Cabeza, J. Segovia and M.C. Romano. Dutasteride combined with androgen receptor antagonists inhibit glioblastoma U87 cell metabolism, proliferation, and invasion capacity: Androgen

regulation. *Steroids* (164): 1-9: 2020.

María-de-los-Ángeles Andrade-Oliva, Juan Escamilla-Sánchez, Yazmín Debray-García, Russell A. Morales-Rubio, Raúl González-Pantoja, Marisela Uribe-Ramírez, Omar Amador-Muñoz, Raúl V. Díaz-Godoy, Andrea De Vizcaya-Ruiz and José-Antonio Arias-Montaño. In vitro exposure to ambient fine and ultrafine particles alters dopamine uptake and release, and D2 receptor affinity and signaling. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 80(103484): 1-12: 2020.

Marycruz Flores-Flores, Leonardo Moreno-García, Felipe Castro-Martínez and Marcos Nahmad. Cystathionine B-synthase deficiency impairs vision in the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *Current Eye Research* 2020(7): 1-16: 2020.

Mauricio Serrano-Rubí, Lidia Jiménez, Jacqueline Martínez-Rendón, Marcelino Cerejido and Arturo Ponce. Ouabain promotes gap junctional intercellular communication in cancer cells. *International Journal of Molecular Sciences* 22(358): 1-18: 2020.

Mayrut Uriosteguí-Acosta, Pamela Tello-Mora, María de Jesús Solís-Heredia, José Mario Ortega-Olvera, Belem Piña-Guzmán, Dolores Martín-Tapia, Lorenza González-Mariscal and Betzabet Quintanilla-Vega.

Methyl parathion causes genetic damage in sperm and disrupts the permeability of the blood-testis barrier by an oxidant mechanism in mice. *Toxicology* (438): 152463: 2020.

Perla Yacelí Uc, Jael Miranda, Arturo Raya-Sandino, Lourdes Alarcón, María Luisa Roldán, Rodolfo Ocadiz-Delgado, Enoc Mariano Cortés-Malagón, Bibiana Chávez-Munguía, Georgina Ramírez, René Asomoza, Liora Shoshani, Patricio Gariglio and Lorenza González-Mariscal. E7 oncoprotein from human papillomavirus 16 alters claudins expression and the sealing of epithelial tight junctions. *International Journal of Oncology* (57): 905-924: 2020.

Pinacho-García Luis Manuel, Valdez Ricardo A., Navarrete Araceli, Cabeza Marisa, José Segovia and Romano Marta C. The effect of finasteride and dutasteride on the synthesis of neurosteroids by glioblastoma cells. *Steroids* (155): 108556: 2020.

Rasajna Nadella, Daniel Hernández-Baltazar, John Sushma Nannepaga, Balamanni Venkata Annapurna Gorthi and Daniel Martínez-Fong. Exploring the phytochemical and nutraceutical potentials of dasapatrachurnam. *Journal of Complementary and Integrative Medicine* : 1-15: 2020. Jun 11:/j/jcim.ahead-of-print/jcim-2018-0233/jcim-2018-0233.xml. doi: 10.1515/jcim-2018-0233. Epub ahead of print. PMID: 32543455.

Rocío Valle-Bautista, Berenice Márquez-Valadez, Néstor Fabián Díaz, Frago-so-Cabrera A.D., García-López G., Galván E.J., Griego E., José-Antonio Arias-Montaño and Molina-Hernández, A. Impaired Cortical Cytoarchitecture and Reduced Excitability of Deep-Layer Neurons in the Offspring of Diabetic Rats. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 8(564561): 1-18: 2020.

Santiago Loya-López, Alejandro Sandoval, Ricardo González-Ramírez, Aida Calderón-Rivera, Arturo Ávalos-Fuentes, Marina Rodríguez-Sánchez, René Caballero, Diana To-var-Soto, Ricardo Félix and Benjamín Florán. Cdk5 phosphorylates CaV1.3 channels and regulates GA-BAA-mediated miniature inhibitory post-synaptic currents in striato-nigral terminals. *Biochemical and Biophysical Research Communications* (524): 255-261: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.01.084>.

Úrzula Franco-Enzástiga, Guadalupe García, Janet Murbartián, Rodrigo González-Barrios, Ana B. Salinas-Abarca, Beatriz Sánchez-Hernández, Diana Tavares-Ferreira, Luis A. Herrera, Paulino Barragán-Iglesias, Rodolfo Delgado-Lezama, Theodore J. Price and Vinicio Granados-Soto. Sex-dependent pronociceptive role of spinal a5-GABAA receptor and its epigenetic regulation in neuropathic rodents. *Neurochem* :

1-57: 2020. doi: 10.1111/JNC.15140.

Vanessa J. Ibarra-Bracamontes, Jaime Escobar-Herrera, Zdena Kristofikovic, Daniela Rí-pova , Benjamín Florán-Garduño and Francisco García-Sierra. Early but not late conformational changes of tau in association with ubiquitination of neurofibrillary pathology in Alzheimer393939s disease brains. *Brain Research* (1774): 146953: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2020.146953>.

Vinnitsa Buzoi-anu-Anguiano, Jared Rivera-Osorio, Sandra Orozco-Suárez, Angélica Vega-García, Elisa García-Vences, Stephanie Sánchez-Torres, Ismael Jiménez-Estrada, Gabriel Guízar-Sahagún, José Mondragón-Caso, Francisca Fernández-Valverde, Ignacio Madrazo and Israel Grijalva. Single vs. Combined Therapeutic Approaches in Rats With Chronic Spinal Cord Injury. *Frontiers in Neurology* 11: DOI: 10.3389/fneur.2020.00136: 2020.

Zayda L. Piedra-Quintero, Zachary Wilson, Porfirio Nava and Mireia Gue-rau-de-Arellano. An Immunomodulatory Molecule in Inflammation and Autoimmunity. *Frontiers in Immunology* 2020: 1-16: 2020. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.597959>.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la **2020 Sesión ordinaria convocada por la Academia Nacional de Medicina de México, A.C. 2020-03-25 - 2020-03-25 Ciudad de México:**

Lorenza González-Mariscal.

El pesticida organofosforado metamidofos abre la barrera hemato-testicular y daña la fertilidad masculina. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el **12th International Biometals Web-Symposium 2020-07-06 - 2020-07-10 <https://biometals2020.sciencesconf.org/>:**

Alma Isabel Santos Díaz, Abraham Rosas-Arellano, Thomas Kroll, Samuel M. Webb, Marcia Hiriart, Ismael Jiménez Estrada and Fanis Missirlis. Maternal-developmental undernourishment alters copper homeostasis in the rat kidney and liver. p. 93. Sciences conf.org:biometals2020:323707.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la **79th Annual Meeting of the Society for Developing Biology 2020-07-09 - 2020-07-15 <https://www.sdbonline.org/2020mtg>:**

Luis Muñoz Nava, Hugo Ariel Álvarez, Marycruz Flores Flores, Osvaldo Chara and Marcos Nahmad.

Vestigial-dependent recruitment contributes to patterning and growth of the *Drosophila* wing. Vol. 2020 p. 184.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el **63 Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas SMCF 2020-09-06 - 2020-09-10 Guadalajara, Jalisco:**

Flores Lozada Z., Martínez-Gómez M., Jiménez-Estrada I., Zempoalteca Ramírez R. y Corona Quintanilla D.L. Caracterización de la información aferente de nervios lumbosacros en raíces dorsales de la médula espinal en la coneja doméstica. Memorias del congreso. E1097. <http://doi.org/10.15741/revbio.075Suppl.e1097> Revista Bio Ciencias 7.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el **Congreso Virtual Internacional de la Federación Mexicana de Alzheimer 2020 2020-09-07 - 2020-09-30 <https://alzheimerriberaonline.org/congreso-virtual-internacional-de-la-fedma-2020-prevencion-cuidados-inclusion-hablemos-de-dementia/>:**

Carmen Vivar. El ejercicio físico, estrategia para prevenir el deterioro cognitivo. Congreso Virtual Internacional de la Federación Nacional Mexicana de Alzheimer 2020. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el **LXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas**

2020-11-13 - 2020-11-15 Guadalajara, Jalisco:

Carmen Vivar. El ejercicio disminuye el riesgo de enfermedades Neurodegenerativas. p. 1-2.

Ogazón Del Toro A. E. y Ponce Balderas A. Influencia de los esteroides cardiotónicos endógenos digoxina y marinobufagenina sobre las uniones comunicantes y las uniones estrechas de células MDCK. p. 5.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Anna Karen Hernández-Gallardo and Fanis Missirlis. Loss of ferritin in developing wing cells: Apoptosis and ferroptosis coincide. *PLOS Genetics* 2020; 16:e1008503; 2020.

Anna Karen Hernández-Gallardo and Fanis Missirlis. Cellular iron sensing and regulation: nuclear IRP1 extends a classic paradigm. *BBA - Molecular Cell Research* 2020(1867): 1-6; 2020.

Hernán Cortés, Isaac H. Caballero-Florán, Néstor Mendoza-Muñoz, Elva N. Córdova-Villanueva, Lidia Escutia-Guadarrama, Gabriela Figueroa-González, Octavio D. Reyes-Hernández, Manuel González-Del Carmen, Miguel Varela-Cardoso, Jonathan J. Magaña, Benja-

mín Florán, María L. Del Prado-Audelo and Gerardo Leyva-Gómez. Hyaluronic acid in wound dressings. *Cellular and Molecular Biology* 25(66): 199-207: 2020. <http://dx.doi.org/10.14715/cmb/2020.66.4.23>.

Hernán Cortés, Isaac H. Caballero-Florán, Néstor Mendoza-Muñoz, Lidia Escutia-Guadarrama, Gabriela Figueroa-González, Octavio D. Reyes-Hernández, Manuel González-Del Carmen, Miguel Varela-Cardoso, Maykel González-Torres, Benjamín Florán, María L. Del Prado-Audelo and Gerardo Leyva-Gómez. Xanthan gum in drug release. *Cellular and Molecular Biology* 25(66): 191-198: 2020. <http://dx.doi.org/10.14715/cmb/2020.66.4.24>.

Hernán Cortés, Sergio Alcalá-Alcalá, Isaac H. Caballero-Florán, Sergio A. Bernal-Chávez, Arturo Ávalos-Fuentes, Maykel González-Torres, Manuel González-Del Carmen, Gabriela Figueroa-González, Octavio D. Reyes-Hernández, Benjamín Florán, María L. Del Prado-Audelo and Gerardo Leyva-Gómez. A reevaluation of chitosan-decorated nanoparticles to cross the blood-brain barrier. *Membranes* 10: 212: 2020. <https://doi.org/10.3390/membranes10090212>.

Kimberly Gómez, Tissiana G.M. Vallecillo, Aubin Moutal, Samantha Pérez-Miller, Rodolfo Delgado-Lezama, Ricardo Félix and Rajesh

Khanna. The role of cyclin-dependent kinase 5 in neuropathic pain. *International Association for the Study of Pain* (161): 2674-2689: 2020.

Lorenza González-Mariscal, Jael Miranda, Helios Gallego-Gutiérrez, Misael Cano-Cortina and Elida Amaya. Relationship between apical junction proteins, gene expression and cancer. *Biomembranes* (1862): 183278: 2020.

María Luisa Del Prado-Audelo, Isaac H. Caballero-Florán, Javad Shari-fi-Rad, Néstor Mendoza-Muñoz, Maykel González-Torres, Zaida Urbán-Morlán, Benjamín Florán, Hernán Cortés and Gerardo Leyva-Gómez. Chitosan-decorated nanoparticles for drug delivery. *International Journal of Drug Delivery Science*. (59): 101896: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2020.101896>.

María Luisa Del Prado-Audelo, Néstor Mendoza-Muñoz, Lidia Escutia-Guadarrama, David M. Giraldo-Gómez, Maykel González-Torres, Benjamín Florán, Hernán Cortés and Gerardo Leyva-Gómez. Recent Advances in Elatine-Based Biomaterials. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* (23): 314-322: 2020.

Pedro Sánchez-Aparicio, Benjamín Florán, Desiderio Rodríguez-Velázquez, José Antonio Ibancovich, Jorge Antonio Varela Guerrero and Sergio Recillas. Cannabinoids CB2 receptors, one new promising drug therapy

for chronic and degenerative pain conditions in equine veterinary patients. *Journal of Equine Veterinary Science* (85): 102880: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102880>.

Vinnitsa Buzoianu- An-guiano and Ismael Jiménez Estrada. Strategies to Repair Spinal Cord Injuries: Single Vs. Combined Treatments. *Paraplegia* : 1-19: 2020. IntechOpen. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.93392>.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Bruno S. Goncalves, Duane G. Pereira, Israel J.P. García, Jessica M.M. Valadares, Lilian N.D. Silva, Rubén G. Contreras and Leandro A. Barbosa. ROS modulation on apical junctional complex. *Handbook of Oxidative Stress in Cancer* : 1-15: 2020. Springer.

Jessica Campos-Blázquez, Catalina Flores-Maldonado, Alan A. Pedraza-Ramírez, Octavio López-Méndez, Juan M. Gallardo, Leandro A. Barbosa and Rubén G. Contreras. Relationship between ROS, autophagy and cancer. *Handbook of Oxidative Stress in Cancer* 2020: 1-22: 2020.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Pablo Rudomin. Fahrenheit 451. *La Crónica* : 1: 2020. Noviembre 15, 2020 https://www.cronica.com.mx/notas-fahrenheit_451-1169871-2020.

Pablo Rudomin. Guillermo Soberón, maestro y amigo. Una semblanza personal del

recientemente fallecido bioquímico, figura clave de la ciencia mexicana. *Letras Libres* : 1: 2020. Octubre, 2020 <https://www.letraslibres.com/mexico/ciencia-y-tecnologia/guillermo-soberon-maestro-y-amigo>

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Maximiliano Martínez Cordera. "Generación de las mutaciones S438A, S439A y S438A/S439A del receptor a histamina H₃ humano y expresión funcional de los receptores nativo y mutados en células CHO-K1." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Antonio Gilberto Arias Montaña y Dr. Juan Manuel Arias Montaña. 2020-01-10.

Anna Karen Hernández Gallardo. "Estudio del ensamblaje de la ferritina *ex vivo* en el intestino de larvas de *Drosophila melanogaster*." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Fanis Missirlis. 2020-02-24.

Gabriel Emilio Curbelo González. "El receptor α_5 GABA_A modula la excitabilidad de las fibras aferentes primarias en ratas con neuropatía inducida por diabetes tipo I." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Rodolfo Delgado Lezama. 2020-08-20.

Ihosvany Rodríguez Pérez. "Efecto de la lesión unilateral con 6-OH dopamina en el hemisferio cerebral derecho o izquierdo en la generación de discinesias inducidas por L-DOPA." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Benjamín Florán Garduño. 2020-08-25.

Perla Harodi Horta López. "Caracterización histopatológica de los patrones de inmunoreactividad del anticuerpo Tau-66, que reconoce un cambio conformacional tardío de la proteína Tau en la enfermedad del Alzheimer, así como su posible asociación a la $\alpha 1$ -antiquimotripsina." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Benjamín Florán Garduño y Dr. Francisco García Sierra. 2020-08-26.

Rosalilia Vega Cuéllar. "Evaluación de la microbiota intestinal en cepas de *Drosophila melanogaster* con alteraciones en el almacenamiento de zinc." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Fanis Missirlis. 2020-08-27.

Nara Sharline Alvarado Cervantes. "Papel del receptor α_5 GABA_A en la nocicepción desarrollada en un modelo de pre-diabetes en ratas hembras." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Rodolfo Delgado Lezama. 2020-08-28.

Natalie Jiménez Barrios. "Componentes de la síntesis alterna de GABA en el ganglio de la raíz dorsal del mamífero." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Rodolfo Delgado Lezama y Benjamín Florán Garduño. 2020-08-31.

Carla Daniela Florán Hernández. "Reconocimiento de células iniciadoras de glioma a través de la expresión de la proteína E del virus del Zika en células HEK 293." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Víctor Segovia Vila. 2020-08-31.

Isabel Romero Maldonado. "Identificación de posibles patrones de conexión del Giro Dentado con el área CA3 del hipocampo, por medio de registros electrofisiológicos de alta densidad". Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar. 2020-09-09.

Luis Fernando Villa Maldonado. "Identificación de las isoformas del receptor a histamina H₃ expresadas por astrocitos de la rata en cultivo primario." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Antonio Gilberto Arias Montaña. 2020-09-10.

Adalí Miranda Colín. "Efecto del Síndrome Metabólico en la expresión de los receptores a histamina H₃ y dopamina D₁ en el cerebro de la rata." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Antonio Gilberto Arias Montaña. 2020-10-01.

DOCTORADO.

Jael Miranda Guzmán. "En el sincitiotrofoblasto de la placenta de mujeres infectadas con el virus del Zika disminuye la expresión de la claudina-4 y aumenta la permeabilidad paracelular." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Lorenza González Mariscal y Muriel y Dr. Juan Ernesto Ludert León. 2020-01-16.

Juan Parra Abarca. "Regulación del transportador de glucosa 1 (GLUT-1) por activación de los receptores a histamina H₁ y H₃ en astrocitos cerebro-corticales de la rata en cultivo primario."

Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Antonio Gilberto Arias Montaña y Dra. Penélope Aguilera Hernández. 2020-01-17.

Johana Vásquez Procopio. "Expresión génica y proteica en el intestino de *Drosophila melanogaster* crecida en una dieta deficiente de manganeso." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Fanis Missirlis. 2020-01-30.

Elvia Mena Ávila. "Modulación noradrenérgica de la información sensorial propioceptiva en la médula espinal del ratón." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Noel Quevedo Durán y Dr. José Antonio Gilberto Arias Montaña. 2020-08-11.

Rafael Jijón Lorenzo. "Señalización del Receptor D2 para el control de la liberación de GABA en el Globo Pálido de la rata y su modulación por la Calmodulina." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Benjamín Florán Garduño. 2020-09-04.

Arlet Veloz Contreras. "Evaluación del efecto de la infección por cisticercos de *Taenia Crassiceps* WFU en la foliculogénesis y esteroidogénesis ovárica en ratonas Balb/c." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Marta Catalina Romano Pardo. 2020-10-02.

Luis Manuel Muñoz Nava. "El reclutamiento celular contribuye al tamaño del ala de *Drosophila melanogaster*." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Marcos Nahmad Bensusan. 2020-12-09.

Jonathan Jair Milla Cruz. "Identificación de los subtipos de receptores a dopamina en la modulación de la inhibición presináptica asociada a la PAD en la médula espinal del ratón." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Noel Quevedo Durán. 2020-12-11.

Heidi Gabriela Espadas Álvarez. "Papel del canal catiónico TRPV4 en la actividad transcripcional mediada por β -catenina/TCF." Fisiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María del Refugio García Villegas. 2020-12-14.

Lucía Esther Domínguez Rodríguez. "Modulación sensorial de las interneuronas implicadas en el control del ritmo de la locomoción en el gato." Neurobiología Celular y Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Noel Quevedo Durán y Dr. Hans Rurik Albert Hultborn. 2020-12-16.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

MARCOS NAHMAD BENSUSAN.

TWAS-UNESCO Associateship Scheme Award 2020-2023

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSÉ ANTONIO GILBERTO ARIAS MONTAÑO.

Miembro del Comité Editorial de la revista Gaceta Médica México, editada por la Academia Nacional de Medicina de México, A.C. | Miembro del Jurado Calificador del Premio Dr. Maximiliano Ruíz Castañeda, Academia Nacional de Medicina de México, A.C. | Revisor revista: Biologics | Revisor Revista: Behavioral Brain Research | Revisor Revista: Brain, Behavior and Immunity | Revisor Revista: Current Pharmaceutical Design | Revisor Revista: Frontiers in Immunology | Revisor Revista: Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics | Revisor Revista: Journal of Psychopharmacology | Revisor Revista: Neuropharmacology | Revisor Revista: Pharmacology, Biochemistry and Behavior

ISMAEL JIMÉNEZ ESTRADA.

Integrante del Subcomité de Admisión de Neurociencias II, Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, UNAM. Convocatoria 2021-2, 27 de noviembre y 01 de diciembre del 2020.

FANIS MISSIRLIS.

Es editor de la revista PLoS one

MARTA CATALINA ROMANO PARDO.

Evaluada del Programa Proyectos de I434343D de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), de la Universidad de la República. Uruguay | Evaluadora del Programa Proyectos de I434343D de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), de la Universidad de la República. Uruguay | Miembro de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Neurobiología, a partir del 8 de diciembre de 2015. Instituto de Neurobiología. Universidad Nacional Autónoma de México. 2015-a la fecha. | Miembro del Consejo Consultivo de la Revista Neotropical Helminthology | Miembro del Council de la North American Society for Comparative Endocrinology (NASCE). 2017 a la fecha | Miembro del Editorial Board del Journal of Neuroimmunomodulation. Desde Agosto de 2008 a la fecha | Revisora de artículos General and Comparative Endocrinology | Revisora de artículos de Acta Theiologica | Revisora de artículos de Acta Tropica | Revisora de artículos de la revista BMC Veterinary Research | Revisora de

artículos de la revista BMJ Case Report | Revisora de artículos de la revista Journal of Parasitology | Revisora de artículos de Poultry Science | Revisora de artículos del Journal of Biomedicine and Biotechnology | Revisora de artículos del International Journal of Parasitology | Revisora de artículos del Journal of Endocrinology | Revisora de artículos del Journal of Experimental Parasitology | Revisora de artículos revista Theriogenology

JOSÉ VÍCTOR SEGOVIA VILA.

Associate editor: Frontiers in Neuroscience, Frontiers in Psychiatry y Frontiers in Neurology | Member. Government and Public Affairs Committee, Society for Neuroscience | Miembro de la omisión Dictamionadora del Instituto de Fisiología Celular de LA UNAM

MARÍA DEL CARMEN VIVAR ESTUDILLO.

Frontiers Cell and Developmental Biology. ISSN: 2296-634X Manuscrito evaluado: Deciphering new players in the neurogenic adult hippocampal niche | Frontiers Neuroscience. ISSN 1662-453X Manuscrito evaluado: Brain derived neurotropic factors in speed versus inclined treadmill in young adult healthy male with occult balance disorder. | Journal of Alzheimer Disease. ISSN 1387-2877 Manuscrito evaluado: Effects of aerobic exercise on tau and related proteins in rats with photochemically-induced infarction | NeuroImage. ISSN: 1053-8119 Manuscrito evaluado: A comparative study evaluating the effects of voluntary running on cerebrovascular morphology and spatial memory in a mouse model of amyloidosis.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Papel de la hormona ouabaína en la fisiología de células epiteliales

Responsable: Dr. Marcelino Cerejido Mattioli

Participantes: Dr. Arturo Ponce

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Mecanismos de modulación del dolor neuropático inducido por diabetes: El receptor alfa5GABAA como un blanco farmacológico para

tratar la neuropatía diabética

Responsable: Dr. José Rodolfo Delgado Lezama

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Desarrollo de un sistema para la localización y eliminación de células troncales cancerosas en gliomas

Responsable: Dr. José Víctor Segovia Vila

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Detección oportuna de nefropatía diabética. Caracterización del perfil de riesgo en población mexicana. Una colaboración translacional, de la ciencia básica a la clínica y a la sociedad

Responsable: Dr. José Luis Reyes Sánchez

Fuente de financiamiento: Cinvestav Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. Otras Organizaciones

Proyecto: Neurobiología del

ejercicio: Decodificando los procesos de neuroplasticidad para mejorar la salud mental.

Responsable: Dra. María del Carmen Vivar Estudillo

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Expresión de la tirosina hidroxilasa (TH) en astrocitos modificados con CRISPR-dCas9 como un tratamiento experimental para la enfermedad de Parkinson

Responsable: Dr. José Víctor Segovia Vila

Fuente de financiamiento: Instituto Científico Pfizer

Proyecto: Regeneración de sistema dopaminérgico nigroestriatal inducida por la expresión transgénica de nurren un modelo animal de la enfermedad de Parkinson

Responsable: Dr. Daniel Martínez Fong

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Cambios plásticos en las relaciones funcionales entre neuronas del dorso de la médula espinal y estructuras

del tallo cerebral inducidos por la estimulación nociceptiva

Responsable: Dr. Pablo Rudomin Zevnovaty

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav de Apoyo a la Investigación

Proyecto: Evaluación en ratas infantiles de las hormonas con actividad metabólica y la mielinización de los nervios periféricos sometidas a desnutrición desde la gestación

Responsable: Dra. María Eugenia del Carmen Mendoza Garrido

Participantes: Dra. Marta Romano Pardo, Dr. Ismael Jiménez Estrada.

Fuente de financiamiento: Fortalecimiento de Cuerpos Académicos de la Subsecretaría de Educación Superior

Proyecto: Contribución de las cadherinas al mantenimiento de la barrera epitelial en el colon, A1-S-20887

Responsable: Dr. Porfirio Nava Domínguez

Fuente de financiamiento: SEP- Conacyt

Proyecto: Mecanismo por el cual las células sensan la biodisponibilidad de hierro

Responsable: Dr. Fanis Misirlis

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Efecto de las drogas contra COVID-19 cloroquina e hidroxicloroquina en el almacenamiento sistémico de zinc

Responsable: Dr. Fanis Misirlis

Participantes: Carlos Tejeda Guzmán, Liliana Quintanar, Nils Schuth, Érika Garay.

Fuente de financiamiento: Gobierno de Hidalgo

Proyecto: Estudios de frontera sobre la biología de la proteína de la unión estrecha ZO-2 y efecto de las vesículas extracelulares derivadas de células madre mesenquimales sobre la barrera hemato-encefálica sometida a daño por isquemia

Responsable: Dra. Lorenza González Mariscal y Muriel

Fuente de financiamiento: Conacyt

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Efecto de productos Zinpro en la mosca

Vigencia: 2019-05-01 a 2020-05-01

Responsable: Dr. Fanis Misirlis

Empresa/dependencia solicitante: Zinpro Corporation

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Efecto de productos Zinpro en la mosca

Vigencia: 2020-02-16 a 2020-09-30

Responsable: Dr. Fanis Misirlis

Participantes: Dra. Érika Garay

Empresa/dependencia solicitante: Zinpro Corporation

Tipo de proyecto: Investigación

Proyecto: Efecto de productos Zinpro en la mosca

Vigencia: 2020-02-16 a 2020-09-30

Responsable: Dr. Fanis Misirlis

Participantes: Dra. Érika Garay

Empresa/dependencia solicitante: Zinpro Corporation

Tipo de proyecto: Investigación

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00, T.
52 + 55 - 57.47.71.05, F.

jquevedo@fisio.cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00, T.
52 + 55 - 50.61.37.54, F.

mnahmad@fisio.cinvestav.mx

<http://www.fisio.cinvestav.mx/>

GENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Genética y Biología Molecular (DGBM) tiene como objetivos fundamentales la generación de conocimiento, el desarrollo de tecnología y la formación de recursos humanos de alto nivel en sus áreas de interés. El Departamento otorga los grados de Maestría y Doctorado en Genética y Biología Molecular.

El DGBM se originó en 1975 y ha pasado por un continuo proceso de consolidación académica. Actualmente cuenta con 13 grupos de investigación que trabajan productivamente en líneas de vanguardia, gracias a la aplicación de metodologías sofisticadas en las áreas de ingeniería genética, biología molecular, genética, inmunología, bioquímica, neuroquímica, biología celular, nanotecnología, genómica y proteómica.

En el Departamento se desarrollan proyectos de investigación para estudiar fenómenos que regulan la expresión de genes en organismos procariontes y eucariontes con énfasis en procesos que regulan la transcripción y la traducción. Se avanza en el estudio molecular de parásitos protozoarios y helmintos que causan enfermedades importantes en nuestro país, en el establecimiento de las bases moleculares de infecciones causadas por virus, en el desarrollo de prototipos de vacunas y pruebas diagnósticas para enfermedades de tipo viral. Paralelamente, se estudian las bases moleculares de enfermedades hereditarias, infertilidad humana, obesidad y cáncer así como su diagnóstico. Se desarrollan nuevos agentes para terapia génica, para la genotipificación de microorganismos de interés biotecnológico.

Los investigadores del DGBM han publicado alrededor de 800 artículos en revistas con arbitraje estricto y más de 40 capítulos en libros, principalmente de circulación internacional. El Departamento ha mantenido una tendencia creciente en la participación en Congresos y Conferencias tanto nacionales como internacionales, alcanzando aproximadamente 3000 comunicaciones. El Departamento mantiene un intercambio académico importante tanto con otros Departamentos del Cinvestav como con diversas instituciones en el país y de instituciones en el extranjero. Cada año se recibe un número importante de conferencistas y profesores visitantes nacionales y extranjeros que se encuentran realizando investigaciones de frontera en las áreas que cultiva el departamento. El 90% de los investigadores del Departamento pertenece al Sistema Nacional

de Investigadores y más de la mitad de ellos en los niveles II y III. Un número importante de sus investigadores han obtenido diversos reconocimientos y distinciones. Además de sus labores de investigación y docencia, los miembros de la planta académica del Departamento participan en consejos editoriales, como editores o revisores técnicos de revistas de prestigio internacional; presiden sociedades científicas y académicas; participan en comités de evaluación de investigadores, de proyectos científicos y de programas de Maestría y Doctorado y forman parte de comités organizadores de congresos y simposios. Los egresados del DGBM están adscritos a Instituciones de Educación Superior, a Centros de Investigación así como a diversas Instituciones del Sector Salud tanto en México como en el extranjero.

PERSONAL ACADÉMICO

LUIS MARAT ÁLVAREZ SALAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Oligonucleótidos como agentes terapéuticos. Ribozimas recombinantes como agentes terapéuticos contra el cáncer cervical. Tecnología antisentido contra el cáncer cervical. Terapia génica del cáncer cervical. Sistemas reporteros para la actividad *in vivo* de ribozimas. Aptámeros dirigidos contra papilomavirus. Sistemas de expresión múltiple. FRET para la detección de interacciones proteína-proteína. Biología molecular de ARN pequeños (miRNA) en cáncer cervical. Nanotecnología y nanorobótica con RNA y DNA. Mecanismos moleculares de migración e invasión celular.

Categoría en el SNI: Nivel II

lalvarez@cinvestav.mx

MARÍA DEL REFUGIO BERMÚDEZ CRUZ

Investigadora Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estructura y función del núcleo. Importe y exporte nuclear de proteínas. Bases moleculares de las distrofias musculares. Bases moleculares de la ataxia espino-cerebelosa tipo 2 y 7.

Categoría en el SNI: Nivel III

roberm@cinvestav.mx

BULMARO CISNEROS VEGA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estructura y función del núcleo. Importe y exporte nuclear de proteínas. Bases moleculares de las distrofias musculares. Bases moleculares de la ataxia espino-cerebelosa tipo 2 y 7.

Categoría en el SNI: Nivel III

bcisnero@cinvestav.mx

JAIME GARCÍA MENA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: 1-El microbioma de los Mexicanos. 2-Tipificación genética de poblaciones de microorganismos de interés Médico, Biotecnológico y Ambiental. 3-Detección de polimorfismos de riesgo para Síndrome Metabólico, Diabetes Tipo 2 y Obesidad en población Mexicana. 4-Estudio de las bases moleculares que rigen interacciones proteína-proteína en complejos multienzimáticos.

Categoría en el SNI: Nivel II

jgmena@cinvestav.mx

JUAN PATRICIO GARIGLIO VIDAL

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1973) University of California San Diego, Estados Unidos

Línea de investigación:

1.- Regulación de la transcripción de genes eucarióticos. 2.- Regulación epigenética de la expresión de genes supresores de tumores. 3.- Participación de papilomavirus humano (HPV) y de sus oncogenes E6E7 en cáncer cervicouterino (CaCu). 4.- Ratones transgénicos (E6E7, RAR como modelo en CaCu y cáncer de piel. 5.- Diagnóstico molecular de cánceres de alta incidencia en México. 6. Mecanismos de acción del resveratrol en proliferación, reparación del daño al DNA y apoptosis

Categoría en el SNI: Nivel III

vidal@cinvestav.mx

JOSÉ EFRAÍN GARRIDO GUERRERO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación de la expresión génica y cáncer; Células Madre Tumoraes; Mecanismos de transformación celular por Virus; Relación Virus-Cáncer-Sistema Inmune; Factores medioambientales y Cáncer; Generación de Virus recombinantes y su aplicación como Vectores.

Categoría en el SNI: Nivel II

egarrido@cinvestav.mx

GABRIEL GUARNEROS PEÑA

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1972) University of California, Berkeley, Estados Unidos

Línea de investigación: 1. Síntesis de proteínas en bacterias, pausas ribosomales durante la traducción y disociación de los péptidos nacientes. 2. Cambio del marco de traducción mediada por señales en el mRNA y disponibilidad de los tRNAs. 3. Control biológico de cepas clínicas de *Pseudomonas aeruginosa* con virus (bacteriófagos). 4. Genómica, proteómica, bioinformática y evolución de bacteriófagos.

Categoría en el SNI: Nivel III

gguarner@cinvestav.mx

JAVIER HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: 1. Papel de la proteína ribosomal S1 en la traducción de mRNAs de diferente composición nucleotídica. 2. Caracterización inmunológica y molecular de antígenos de la larva recién nacida de *Trichinella spiralis* y su papel en la relación hospedero-parásito. 3. Mecanismos de regulación transcripcional del gen *Catsper1*.

Categoría en el SNI: Nivel I

javierh@cinvestav.mx

LUIS YOSHIO KAMEYAMA KAWABE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Aislamiento y caracterización de bacteriófagos. Caracterización de diferentes mecanismos de exclusión a bacteriófagos, a nivel molecular. Terapia fágica.

Categoría en el SNI: Nivel I

luis@cinvestav.mx

SILVIA CECILIA IRENE MONTAÑEZ OJEDA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1982) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Estudio de las bases moleculares de enfermedades hereditarias, en el humano. A). Estudio de la expresión, distribución y función de las distrofinas cortas en un modelo de sistema nervioso así como en células troncales neurales. B). Identificación y caracterización de una nueva familia de distrofinas con una región carboxilo terminal modificada. C). Caracterización de las isoformas de las distrofinas cortas que se expresan en cerebro y retina de ratón, D). Estudio del proteoma de células PC12 que sobre-expresan a las distrofinas cortas. E). Cultivo y diferenciación de células troncales neurales.

Categoría en el SNI: Nivel III

cecim@cinvestav.mx

MARÍA DE LOURDES MUÑOZ MORENO

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias (1981) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: I. Estudio del parásito *Entamoeba histolytica* en cuanto a sus mecanismos de patogenicidad. II. Genética de poblaciones: a) Poblaciones humanas pre-hispánicas (Monte-Albán, Teotihuacán, Centro Histórico, Ixtapalapa, Cholula, entre otras) y contemporáneas (Distrito Federal, Querétaro, etc). b) Los Vectores del Dengue: *Aedes Aegypti*. c) El virus Dengue. III) Dengue: a) Receptores en células epiteliales de mosquitos. b) Estructura de RNA. IV) Microarreglos.

Categoría en el SNI: Nivel III

lmunoz@cinvestav.mx

MARÍA GUADALUPE ORTEGA PIERRES

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias (1980) University of Bristol, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Estudio de factores de virulencia en *Giardia duodenalis* y su papel en la patogenicidad de la giardiasis.

Análisis de susceptibilidad *in vitro* de *Giardia duodenalis* a diferentes agentes quimioterapéuticos. Identificación de los mecanismos involucrados en la resistencia a drogas en *Giardia duodenalis*. Análisis de la fase inductiva del enquistamiento en *Giardia duodenalis*. Análisis de la respuesta inmune intestinal hacia *Trichinella spiralis* en modelos experimentales. Desarrollo de estrategias vacunales en contra de *Trichinella spiralis* empleando antígenos estadio específicos de este parásito clonados en vectores atenuados vivos y utilizados en forma conjunta con adyuvantes bacterianos.

Categoría en el SNI: Nivel III

gortega@cinvestav.mx

JOSÉ ISABEL TAPIA RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación de la expresión genética en eucariontes, en particular sobre la represión de genes por el factor de transcripción REST, y su interacción con otros factores de transcripción, 2) Mecanismos de Patogenia viral; clonación y expresión del receptor viral del Paramyxovirus SOA y PRRS, 3) Desarrollo de prototipos de vacunas y pruebas de diagnóstico para enfermedades de tipo viral.

Categoría en el SNI: Nivel I

jtapia@cinvestav.mx

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

AUGUSTO UC MASS

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Procesamiento bioinformático de la acumulación de fragmentos de tRNA durante la síntesis de proteínas

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2020-06-30

Fuente de financiamiento: Proyecto FC 1602

Investigador anfitrión: Gabriel Guarneros Peña

CÉSAR PASTOR GARCÍA CRUZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Caracterización de las Distrofinas Dp40 y mutantes.

Periodo de la estancia: 2019-10-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt Ciencia Básica A1-S-24868

Investigador anfitrión: Cecilia Montañez Ojeda

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

- 1) Tener o estar por obtener el grado de Licenciatura dentro del área de las Ciencias Naturales o Exactas. Una vez aceptado en el programa se deberá presentar obligatoriamente y a más tardar el último día hábil de agosto el título o acta de examen de la Licenciatura.
- 2) Haber obtenido un promedio mínimo de 8.0 (escala de 0 a 10) en la Licenciatura. Estudiantes con estudios en el extranjero deberán presentar una carta oficial ante la Coordinación Académica donde se manifieste que los estudios acreditados son equivalentes a estudios que se imparten en México (Apostillado) y que el promedio debe ser equivalente cuando menos al 8.0 que solicita el programa y el Conacyt para admisión y otorgamiento de becas.
- 3) Presentar resultado con un puntaje mínimo de 1100 del examen EXANI III en Investigación del CENEVAL. Este es un examen estandarizado de aplicación nacional para Ingreso al Posgrado. En cada aplicación se establecen sedes en diversas ciudades de la República. En la página <http://www.ceneval.edu.mx> puede consultar la información necesaria para presentar este examen.
- 4) Acreditar con un promedio mínimo de 8.0 el curso de prerrequisitos "Biomoléculas I".
- 5) Constancia de traducción y comprensión de la lectura del idioma inglés reciente (no mayor a un año). Para acreditar el nivel en el uso del idioma, presentar examen estandarizado TOEFL con un score mínimo de 450 o equivalente (Cambridge). Cualquiera de ambos comprobantes deberá presentarse con una vigencia máxima de dos años a la fecha de inicio del curso prerrequisitos de Biomoléculas I.
- 6) Presentar una entrevista e interrogatorio oral con el comité de aceptación de ingreso al posgrado del DGBM. La entrevista podrá ser en idioma español o inglés a discreción del comité. La Coordinación Académica asignará las fechas de las entrevistas inmediatamente después de que se publiquen las calificaciones finales del curso de prerrequisitos Biomoléculas I.
- 7) Dedicar tiempo completo al programa. Para cumplir con los requisitos del 3 al 5, es necesaria su presencia en Ciudad de México durante el proceso de admisión a Maestría. Sin embargo, para aquellos candidatos que no puedan estar en Ciudad de México, estos requisitos pueden ser sustituidos por el examen GRE (Área

de: Bioquímica con un score mínimo de 500 y vigencia máxima de dos años al inicio del curso de Biomoléculas I. Los centros donde se presentan estos exámenes de acuerdo al lugar de origen pueden consultarse en www.gre.org.

8) La carta de aceptación al programa será expedida hasta que se finalice el proceso de selección (después de la entrevista).

Doctorado

Requisitos de admisión

1) Tener el grado de Maestría en Ciencias Naturales o Exactas de un programa reconocido por el PNPC-Conacyt. Estudiantes con estudios en el extranjero deberán presentar una carta ante la Coordinación Académica donde se manifieste que los estudios acreditados son equivalentes a estudios que se imparten en México (Apostillado) y que el promedio debe corresponder cuando menos al 8.0 que solicita el programa y el Conacyt para admisión y otorgamiento de becas.

2) Acreditar el curso de "Expresión y Manipulación Génica" del DGBM con calificación mínima aprobatoria de 8.0. Este curso sólo se brinda una vez al año en las instalaciones del DGBM.

3) Constancia de Inglés TOEFL (score mínimo de 500 puntos y vigencia de dos años).

4) Presentar certificado de puntaje Examen EXANI III en Investigación del Ceneval con puntaje mínimo de 1100. Este es un examen de aplicación nacional para ingreso al posgrado. En cada aplicación se establecen sedes en diversas ciudades de la República. En la página <http://www.ceneval.edu.mx>, puede encontrar toda la información al respecto.

5) Presentar un seminario acerca del trabajo que desarrolló como tesis de Maestría y asignación de materias que complementen la formación del estudiante que viene de otro programa de Maestría.

6) Presentar una entrevista e interrogatorio oral con el comité de aceptación de ingreso al posgrado del DGBM. La entrevista podrá ser en idioma Español o Inglés a discreción del comité. La Coordinación Académica asignará la fecha de la entrevista a la disponibilidad del comité.

7) Aprobación de la solicitud de ingreso por el Colegio de Profesores del DGBM.

8) Dedicar tiempo completo al programa. El requisito 2 puede ser sustituido por resultados del examen estandarizado GRE (Área de: Bioquímica con un score de 520 y vigencia de dos años al inicio del curso de "Expresión y Manipulación Génica"). Los centros donde se presenta este examen de acuerdo al lugar de origen pueden consultarse en www.gre.org. De la misma forma, todos detalles acerca

del examen TOEFL se pueden consultar en www.toefl.org. Sólo se expedirá la carta de aceptación al programa de doctorado una vez que finalice el proceso de aceptación para que se realicen los trámites de beca.

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Álvarez Salas L.M. A Pilot Study on the HPV Type Frequency in a Federal High-Specialty Hospital of Mexico City: Is HPV16 Our Main Problem?. *SN Comprehensive Clinical Medicine* : 419-422: 2020.

Bermúdez Cruz R.M. Phenotypic Associations Among Cell Cycle Genes in *Saccharomyces cerevisiae*. *G3 Bethesda* 10(7): 2345-2351: 2020.

Bermúdez Cruz R.M. Nicotinamide induces G2 cell cycle arrest in *Giardia duodenalis* trophozoites and promotes changes in sirtuins transcriptional expression. *Exp Parasitol* 209: s/p: 2020.

Cisneros B. Altered Plasma Acylcarnitines and Amino Acids Profile in Spinocerebellar Ataxia Type 7. *Biomolecules* 10(3): s/p: 2020.

Cisneros B. Founder Effects of Spinocerebellar Ataxias in the American Continents and the Caribbean. *Cerebellum. Cerebellum* 19(3): 446-458: 2020.

Cisneros B. Loss of Dystroglycan Drives Cellular Senescence via Defective Mitosis-Mediated Genomic Instability. *International Journal of Molecular Sciences* 21(14): 2020.

Cisneros B. The Molecular basis and biologic significance of the B-dystroglycan-emerin interaction. *International Journal of Molecular Sciences* 21(17): s/p: 2020.

García Mena J. Characterization of the Gut Microbiota of Individuals at Different T2D Stages Reveals a Complex Relationship with the Host. *Microorganism* 8(1): s/p: 2020.

García-Mena J. Assessment of the tolerance to Fe, Cu and Zn of a sulfidogenic sludge generated from hydrothermal vents sediments as a basis for its application on metals precipitation. *Molecular Biology* 47(8): s/p: 2020.

García-Mena J. A case report of newborn infant with severe COVID-19 in Mexico: Detection of SARS-CoV-2 in human breast milk and stool. *International Journal of Infectious* 100: 21-24: 2020.

García-Mena J. Bacterial consortium from hydrothermal vent sediments presents electrogenic activity achieved under sulfate reducing conditions in a microbial fuel cell. *J Environ Health Sci Engineer* : s/p: 2020.

García-Mena J. Influence of moderate beer consumption on human gut microbiota and its impact on fasting glucose and B-cell function. *Alcohol* 85: 77-94: 2020.

García-Mena J. Human milk microbiota associated with early colonization of the neonatal gut in Mexican newborns. *Peerj* 2020 8: s/p: 2020.

Gariglio P. Circulating miR-15b, miR-34a and miR-218 as promising novel early low-invasive biomarkers of cervical carcinogenesis. *APMIS Journal of Pathology, Microbiology and Immunology* : s/p: 2020.

Gariglio P. E7 oncoprotein from human papillomavirus 16 alters claudins expression and the sealing of epithelial tight junctions. *International Journal of Oncology*. 57(4): 905-925: 2020.

Garrido Guerrero E. Gold-Iron oxide yolk-shell nanoparticles (YSNPs) as magnetic probe for fluorescence-based detection of 3 base mismatch DNA. *Colloids and Surfaces B. Biointerfaces* 176: 431-438: 2020.

Garrido Guerrero E. Presence of HPV DNA in extracellular vesicles from HeLa cells and cervical samples. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 38(4): 159-165: 2020.

Garrido Guerrero E. Eag1 Gene and Protein Expression in Human Retinoblastoma Tumors and its Regulation by pRb in HeLa Cells. *Genes (Basel)* 11(2): s/p: 2020.

Garrido Guerrero E. The expression of the transcription factor TAF1 is modified by the HPV16 E2 protein. *Acta Virologica* 64: 375-379: 2020.

Garrido Guerrero E. Expression of Pregnancy Specific b-1 Glycoprotein 1 in Cervical Cancer Cells. *Archives of Medical Research* : s/p: 2020.

Hernández Hernández J. Chromatin Landscape During Skeletal Muscle Differentiation. *Frontiers in Genetics* 11: s/p: 2020.

Kameyama, L. and Guarneros, G. The Concerted Action of Two B3-Like Prophage

Genes Excludes Superinfecting Bacteriophages by Blocking DNA Entry into *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Virology* 2020 Jul 16; 94(15). *Journal of Virology* 94(15): s/p: 2020.

Montañez, C. Characterization of the expression of dystrophins and dystrophin-associated proteins during embryonic neural stem/progenitor cell differentiation. *Neurosci. Lett.* : s/p: 2020.

Muñoz M. L. Mitochondrial DNA polymorphisms in Andersen-Tawil syndrome. *Kardiol Pol.* 78(6): s/p: 2020.

Muñoz, M.L. Maya gene variants related to the risk of type 2 diabetes in a family-based association study. *Gene* 730 730(10): s/p: 2020.

Muñoz, M.L. Data on a genome-wide association study of type 2 diabetes in a Maya population. *Data in Brief* 28: s/p: 2020.

Muñoz, M.L. Dataset on the epidemiology and genetic diversification of dengue virus (DENV) serotypes and genotypes in Mexico. *Data in Brief* 32: s/p: 2020.

Muñoz, M.L. A New Approach to Identify the Methylation Sites in the Control Region of Mitochondrial DNA. *Curr. Mol Med.* : s/p: 2020.

Muñoz, M.L. Epidemiological implications of the genetic diversification of dengue virus (DENV) serotypes and genotypes in Mexico. *Infect. Genet. Evol.* : s/p: 2020.

Muñoz, M.L. Reduced mitochondrial DNA copy number is associated with the haplogroup, and some clinical features of breast cancer in Mexican patients. *Gene* 761 : s/p: 2020.

Muñoz, M.L. A novel method of male sex identification of human ancient skeletal remains. *Chromosome Res* 28(3): s/p: 2020.

Ortega Pierres, M.G. Drug resistance in *Giardia*: Mechanisms and alternative treatments for Giardiasis. *Adv. Parasitol.* 107: 201-282: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

García-Mena J. Biodegradation by Two *Fusarium* Strains as A Strategy for Eliminating A Residual Complex from an Adsorption Process. *Biomedical Journal of Scientific* 24(1): 18006-18012: 2020.

Ortega Pierres, M.G. Host Immune Responses Against Intestinal Unicellular Parasites and Their Role in Pathogenesis and Protection. *Reference Module in Biomedical Sciences* : s/p: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

1st International Electronic Conference on Microbiology ECM2020.

<https://ecm2020.sciforum.net/> 02-30 November 2020. 2020-11-02 - 2021-01-30 No Aplica:

García-Mena J. Improvement of methane yield using bioaugmentation technique in a thermophilic anaerobic digestion process. p. s/p.

García-Mena J. Characterization of the food microbiota in ready-to-eat Mexican foods.

García-Mena J. Enhanced gut microbiota-produced propionate associates with neuroinflammation and cognitive impairment in a murine model of Alzheimers disease. p. s/p.

García-Mena J. The Vaginal and Fecal Microbiota associated to cervical cancer development in a mice model. p. s/p.

García-Mena J. Variation of the human milk bacterial diversity during the time of the day. p. s/p.

García-Mena J. Characterization of the plant-associated bacterial microbiota of the Mexican medicinal species *Bouvardia ternifolia*. p. s/p.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Cisneros B. Nuclear protein export pathway in aging therapeutics. *Aging (Albany NY)* 12(6): 4682-4684: 2020.

Ortega Pierres, M.G. Preface. *Adv. Parasitol* : s/p: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 2o Congreso Nacional en Ciencias Experimentales y Diagnósticas. 2020-10-29 - 2020-10-29 Universidad Autónoma de Chiapas. Escuela de Ciencias Químicas Ocozocuatla. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas:

Garrido Guerrero E. Caracterización del contenido proteico de vesículas extracelulares provenientes de la línea celular HeLa. p. s/p.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Cisneros B. Molecular basis of progeroid diseases. *Clinical Genetics and Genomics of Aging*; Gomez-Verjan JC and

Rivero-Segura N (eds) ISBN 978-3-030-40954-8. *Clinical Genetics and Genomics of Aging* : s/p: 2020. Springer Nature Switzerland.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

Ortega Pierres, M.G. Giardia and Giardiasis, Part B. *Advances in Parasitology*. 2020, Guest Editor. edición

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas.

Nacionales.

Gariglio P. Métodos para la prevención de opacidad capsular posterior mediante la inhibición de las vías TGF B y WNT/B-catenina por medio de un inhibidor de HDAC. Clasificación: CIP: A61K31/4035; A61K31/223; A61P27/12; C07D209/44 CPC: A61K31/4035; A61K31/223; A61P27/12; C07D209/44Investor(es): solicitud Número: MX/a/2014/002124. : 2020.

MAESTRÍA.

Roberto Carlos Llerenas Zamora. "Caracterización y relación del Transcriptoma y plasma y el microbioma en tracto digestivo de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 7". Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jaime García Mena y Dr. Jonathan Javier Magaña Aguirre. 2020-01-31.

Dulce Valeria Cubas García. "Identificación de las isoformas de la distrofina Dp71 y Dp40 que se expresan en cáncer de mama." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Silvia Cecilia Irene Montañez Ojeda y Dra. María del Rocío Thompson Bonilla. 2020-02-28.

María Teresa Izaguirre Hernández. "Identificación y caracterización bioquímica *in vitro* de la nucleasa putativa *GdXPG/Rad2* de *Giardia duodenalis*." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María de Refugio Bermúdez Cruz. 2020-03-02.

David Ezequiel Tachiquín Gutiérrez. "Análisis estructural del promotor del lncRNA *Catsper1au*". Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Javier Hernández Sánchez. 2020-03-13.

Rodolfo Daniel Ávila Avilés. "Establecimiento de un sistema basado en el método CRISPR-Cas9 para la identificación *in situ* de complejos asociados a la cromatina de loci involucrados en la diferenciación y regeneración muscular". Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Manuel Hernández Hernández. 2020-08-17.

Víctor Miguel García Velásquez. "Selección y caracterización de una población de aptámeros de ssDNA contra LIN28B por el método SELEX." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Luis Marat Álvarez Salas. 2020-08-17.

Sandra Paola Cotino Nágera. "Regulación negativa de la proteína Lin28A a través de la inhibición de USP28 por el compuesto natural resveratrol en células NCCIT." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Patricio Gariglio Vidal y Dr. José De la Luz Díaz Chávez. 2020-08-18.

Edwin David Aguilar Cisneros. "Caracterización bioquímica de la proteína putativa TCTP de *Giardia duodenalis*." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María del Refugio Bermúdez. 2020-08-28.

Daniela Eloísa San Juan Mora. "Análisis del efecto de la proteína E2 de VPH-16 sobre la expresión de TAF1." Especialidad en Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Efraín Garrido Guerrero. 2020-08-31.

Arlene Aguilera Hernández . "Cuantificación de miRNAs relacionados al sistema inmune en leche materna y leche de fórmula." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jaime García Mena. 2020-09-01.

Emmanuel Solís Romo . "Estudio de la interacción de RNasa II y RNasa PH con el RNasa E de *Escherichia coli in vivo*." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jaime García Mena. 2020-09-01.

Karla Fraga Pérez. "Diseño de una vacuna experimental en contra de *Giardia duodenalis* empleando una *Salmonella entérica* atenuada que expresa en su superficie péptidos de Giardipaína-1." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María Guadalupe Ortega Pierres y Dr. Rosendo Luria Pérez. 2020-09-04.

Jairo César Hurtado Cortés. "Genómica comparativa de los bacteriófagos mEp010, mEp013, mEp044, mEp554, y mEp021-c del grupo de inmunidad I." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Luis Yoshio Kameyama Kawabe. 2020-09-07.

Daniela Becerra Rivera. "El efecto de la deficiencia de vitamina A en la aparición temprana de lesiones intraepiteliales escamosas en el modelo murino K14E7." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Patricio Gariglio Vidal. 2020-10-06.

Luisa Muñoz Gerardo. "Papel de los dominios 2,3 de la proteína ribosomal S1(S1-D2,3) de *E. coli* en el inicio de la traducción." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Javier Hernández Sánchez. 2020-10-08.

María de los Ángeles Ramírez Venegas. "Análisis del efecto de E2 del VPH16 sobre la vía de p53 en respuesta a daño inducido por doxorubicina." Especialidad en Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Efraín Garrido Guerrero, Dr. José Glustein Pozo Molina. 2020-10-16.

Carlos Leal Nicolás. "Identificación, clonación y purificación de la proteína putativa SPO11 de *Giardia duodenalis*." Genética y Biología Molecular . Director(es) de tesis: Dra. María del Refugio Bermúdez Cruz. 2020-11-06.

Lawrence Christopher López Méndez. "Caracterización funcional de potenciales RNA largos no codificantes (lncRNAs) y su participación en la diferenciación muscular". Especialidad en Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Manuel Hernández Hernández. 2020-11-30.

DOCTORADO.

Rubiceli Medina Aguilar. "Análisis del perfil transcripcional y su relación con huellas epigenéticas asociadas a cambios en la meti-

lación de células de cáncer de mama triple negativo en respuesta al tratamiento con resveratrol." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Jaime García Mena y Dr. Mario César López Camarillo. 2020-01-27.

Guadalupe Elizabeth Jiménez Gutiérrez. "La participación del β -dístroglicano en la senescencia celular." *Doctorado en Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Bulmaro Cisneros Vega. 2020-08-14.

Ashael Alfredo Pérez Muñoz. "Evaluación del estado de metilación del mtDNA en cáncer de mama en mujeres mexicanas." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dra. María de Lourdes Muñoz Moreno y Dr. Normand García Hernández. 2020-08-14.

Ariana María Sandoval Duarte. "Efecto de los repetidos CTG de la Distrofia Miotónica tipo 1 sobre la estructura y función del núcleo." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Bulmaro Cisneros Vega y Dr. José Efraín Garrido Guerrero. 2020-09-07.

Marco Antonio Carballo Ontiveros. "Identificación de genes en el profago Ps56 relacionados con la exclusión de fagos superinfectantes en *Pseudomonas aeruginosa*." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Luis Yoshio Kameyama Kawabe y Dr. Gabriel Guarneros Peña. 2020-09-17.

Sandra Ortega Oliva. "Determinación de la función de la proteína LexA-like del fago H66 como posible represor transcripcional." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Gabriel Guarneros Peña. 2020-09-23.

Cuauhtli Nacxiti Azotla Vilchis. "Efecto de los repetidos CTG de la distrofia mitónica tipo 1 en un modelo celular inducible de origen glial." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Bulmaro Cisneros Vega y Dr. Óscar Hernández Hernández. 2020-09-24.

Eduardo Domínguez de la Cruz. "Papel de las isoformas $\Delta 40p53$ y $\Delta 133p53$ sobre el metabolismo glucolítico y mitocondrial de células cancerosas." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dra. María de Lourdes Muñoz Moreno y Dr. Alejandro Manuel García Carrancá. 2020-09-25.

Wendy Lilian Gómez Monsiváis. "Caracterización de la interacción del β -dístroglicano con emerina y su implicación funcional." *Genética y Biología Molecular*. Director(es) de tesis: Dr. Bulmaro Cisneros Vega. 2020-10-02.

Yair Eli Alfaro Mora. "Participación de MPS1 en la amplificación de centrosomas mediada por HPV16-E7." *Genética y Biología Molecular*.

lecular. Director(es) de tesis: Dra. María del Refugio Bermúdez Cruz y Dr. José de la Luz Díaz Chávez. 2020-10-09.

Elisa Barroeta Echegaray. "Evaluación de la participación de la proteína enolasa de *Giardia duodenalis* durante su interacción con células epiteliales." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María del Refugio Bermúdez Cruz y Dra. María Guadalupe Ortega Pierres. 2020-10-09.

Coztli Ocelotl Azotla Vilchis. "Identificación de proteínas que interaccionan con las distrofinas Dp71d Δ 71, Dp71d Δ 71-74 y Dp40 en células PC12." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Silvia Cecilia Irene Montañez Ojeda. 2020-10-13.

María Teresa Navarro Romero. " Estudio y caracterización de los restos óseos encontrados en la región de Puxcatán en el municipio de Tacotalpa, Tabasco mediante el análisis del DNA mitocondrial." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María de Lourdes Muñoz Moreno. 2020-10-19.

Alma Nely Alamillo Iniesta. "La exportación nuclear alterada, un mecanismo clave en el síndrome de progeria y el envejecimiento normal." Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Bulmaro Cisneros Vega. 2020-11-13.

Marcos Emmanuel Jaso Vera. " Estudio de la Regulación Post-Transcripcional de *Escherichia coli*". Genética y Biología Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Jaime García Mena. 2020-11-27.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

BULMARO CISNEROS VEGA.

Commissioner as Volume Editor for the two Journal Volumes on GIARDIA AND GIARDIASIS. Advances in Parasitology, United Kingdom. 2019-2020.

JAIME GARCÍA MENA.

Investigador Nacional Nivel III del SNI No. 19815. Periodo del 1 de Enero del 2021 al 31 de Diciembre del 2025. | Primer Lugar Tercera Convocatoria de la Biocodex Microbiota Foundation México. "Determinación del eje estroboloma-cerebro y su importancia en la Enfermedad de Alzheimer". Miércoles 28 de Octubre.

JOSÉ EFRAÍN GARRIDO GUERRERO.

Alberto Ponciano Gómez, Adolfo Martínez Tovar, Jorge Vela Ojeda, Irma Olarte Carrillo, Federico Centeno Cruz. Primer lugar del premio Dr. Luis Sánchez Medal en investigación clínica, otorgado por la Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología A.C. en el LXI Congreso Nacional de Hematología de la AMEH. Ciudad de México, a 14 de octubre de 2020. Con el trabajo Titulado: "Las mutaciones en los genes TET2 y DNMT3A están asociadas con cambios en la metilación global y específica de genes en la leucemia mieloide aguda".

GABRIEL GUARNEROS PEÑA.

El artículo de Carballo et al., J. Virol 2020 94 (15) e00953-20 (15) fue seleccionado por los editores de revista para aparecer en la sección "Spotlights" como de interés sobresaliente entre los artículos publicados en el número correspondiente | El Dr. Andrew Kropinski, miembro del subcomité de virus de bacterias del International Committee on Taxonomy of Virus (ICTV) honró al Dr. Gabriel Guarneros al proponer nombrar una subfamilia de bacteriófagos de Pseudomonas como Guarnerosvirinae

MARÍA GUADALUPE ORTEGA PIERRES.

Invitada como Ponente de Conferencia: Giardia duodenalis: role of virulen factors in the host-parasite relationship. In celebration of 75 years of the Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, and 100 years of the Universidade Federal do Rio de Janeiro, the programa de Parasitologia e Biologia Celular brings to all the I Symposium Cell Biology, Microscopy | Miembro de la Mesa Directiva de la Sociedad Mexicana de Parasitología.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JAIME GARCÍA MENA.

Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons Gut microbiota and obesity: causally linked? Reviewed: Mar 2020 for Expert Review of Gastroenterology | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons Identification of Filamentous Fungi in Turkish Mold-Ripened Cheeses and Screening of Mycotoxin Genes of Penicillium Roqueforti Isolates Reviewed: Mar 2020 for LWT - Food Science and Technology | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons 2020 The association between gut butyrate-producing bacteria and non-small cell lung cancer 3 rounds from Dec 2019 to Mar 2020 for Journal of Clinical Laboratory Analysis | Revisor Peer Review de artículos de investigación

Publons. Characterization of the Gut Microbiota in Chinese Children with Overweight and Obesity Using 16S rRNA Gene Sequencing Reviewed: Aug 2020 for PeerJ | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Human Breast Milk Microbiota in an Indigenous Population is Modified By Maternal Factors, Stage of Lactation and Breastfeeding Practice Reviewed: Nov 2020 for Current Developments in Nutrition. | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Progestogens Are Metabolized By the Gut Microbiota: Implications for Colonic Drug Delivery Reviewed: Jul 2020 for Pharmaceutics. | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Short Chain Fatty Acids as an Anti-inflammatory Agent in Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-analyses Reviewed: Jun 2020 for Nutrition Reviews | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Short-chain fatty acid production by gut microbiota from children with obesity is linked to bacterial community composition and prebiotic choice Reviewed: May 2020 for mBio | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. B-Carotene: Preventive Role for Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity – A Review 2 rounds from Sep 2020 to Oct 2020 for Molecules | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. High-throughput Sequence Analysis of Bacterial Communities and their Predictive Functionalities in Traditionally Preserved Fish Products of Sikkim, India 2 rounds from Oct 2020 to Oct 2020 for Food Research International. | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Screening, Characterization and Evaluating In-vitro Probiotic Properties of Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditionally Fermented Rice Gruel Reviewed: Aug 2020 for LWT - Food Science and Technology. | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Depicting Temporal, Functional, and Phylogenetic Patterns in Estuarine Diazotrophic Communities from EDNA and ERNA 2 rounds from Jun 2020 to Jul 2020 for Microbial Ecology. | Revisor Peer Review de artículos de investigación Publons. Depicting Temporal, Functional, and Phylogenetic Patterns in Estuarine Diazotrophic Communities from Environmental DNA and RNA Reviewed: Jul 2020 for Microbial Ecology.

JUAN PATRICIO GARIGLIO VIDAL.

Miembro del CIACUAL Comité Interno para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio, Cinvestav-IPN. 2017-2021.

GABRIEL GUARNEROS PEÑA.

De la revista Journal of Virology

LUIS YOSHIO KAMEYAMA KAWABE.

Evaluador de un manuscrito de la Revista RIIIT el 16 octubre.

CECILIA MONTAÑEZ OJEDA.

Miembro de la Comisión de Promoción y Estímulos para los investigadores del Cinvestav (COPEI) 2020-2021. | Miembro de la Comisión Dictaminadora Externa del Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. (Cibnor) La Paz, B.C.S Conacyt (1998 a la fecha). | Miembro del Comité de Evaluación Externo del Cibnor, La Paz, B.C.S Conacyt (2000 a la fecha).

MARÍA DE LOURDES MUÑOZ MORENO.

Comisiones Dictaminadoras del SNI 2020, Área 2. Julio 17- Octubre 21. | Comité evaluador del: "Premio Rozenkrans 2020" Nombre fondo/programa Premio Rosenkranz para la edición 2020 | Evaluación Anual y Trienal de Cátedras Conacyt 2019 del tema de Salud. Fechas de asignación Octubre 21, 2020. | Evaluación de Artículos en Revistas de nivel internacional y con Factor de impacto: Acta Trópica International Journal of Medical Sciences

MARÍA GUADALUPE ORTEGA PIERRES.

Commissioner as Volume Editor for the two Journal Volumes on GIARDIA AND GIARDIASIS. Advances in Parasitology, United Kingdom. 2019-2020. | Evaluador de artículos científicos de la revista Acta Trópica | Evaluador de artículos científicos de la revista Journal of Medicinal Chemistry, jm-2020-00910j | Evaluador de artículos científicos de la revista Microbial Pathogenesis YMPAT-D-20-0006 | Evaluador de artículos científicos de la revista Molecular Immunology, IMIMM-D-20-00280 | Evaluador de artículos científicos de la revista Parasitology Research, PA-RE-D-20-00346R2 | Evaluador de artículos científicos de la revista Research in Veterinary Science, RVSC-D-20-00030 | Evaluador de artículos científicos de la revista Research in Veterinary Science, RVSC-D-20-00030 | Evaluador de artículos científicos de la revista Research in Veterinary Science, RVSC_2020_259 | Evaluador de artículos científicos de la revista VeterinaryResearch, VETR-D-20-00187R1 | Miembro del Comité Editorial de la Revista "Research Journal of Infectious Diseases" 2013- a la fecha. | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Advances in Parasitology", United Kingdom 2020-2023 | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Food and Waterborne Parasitology" (FAWPAR) de la "International Association for Food and Waterborne Parasitology" de acceso abierto y publicada por ELSEVIER.desde 2016 a la fecha. | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Parasitology," United Kingdom 2020 | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "The Journal of Infection in Developing Countries". Publicación en línea independiente con un Consejo Editorial Internacional y acceso abierto. 2007- a la fecha. | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Parasite: Journal de la Société Française de Parasitologie". 2009 – a la fecha

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Mecanismos celulares y moleculares de las funciones cerebrales en las que intervienen las isoformas cortas de la distrofina

Responsable: Dra. Cecilia Montañez Ojeda

Fuente de financiamiento: Fonciacyt – Conacyt –Ecos Nord

Proyecto: Evaluación de la Giardipaina 1 de *Giardia duodenalis* en la inducción de disbiosis intestinal y su efecto protector en giardiasis experimental.

Responsable: Dra. María Guadalupe Ortega Pierres

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Efectos de las pausas ribosomales sobre el tRNA durante la síntesis de proteínas en bacterias.

Responsable: Dr. Gabriel Guarneros Peña

Fuente de financiamiento: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Proyecto: Participación de las distrofinas Dp71 y Dp40 en las funciones del cerebro: estudio en modelos *in vivo* e *in vitro*

Responsable: Dra. Cecilia Montañez Ojeda

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Atribución de funciones a genes y virus que infectan a *Pseudomonas aeruginosa*.

Responsable: Dr. Gabriel Guarneros Peña

Participantes: M. en C. Marco

Carballo, M. en C. Ricardo Amador Zafra, M. en C. Sandra Ortega-Jair Martínez Martínez, M. en C. Irais Ramírez

Fuente de financiamiento: SEP/Conacyt

Proyecto: Análisis molecular y funcional de giardipaina-1 y enolasa secretadas por el parásito *Giardia duodenalis*: mecanismo de daño a células epiteliales, alteración de la homeostasis intestinal en gerbils (*Meriones unguiculatus*) y efecto de inhibidores de estos factores de virulencia.

Responsable: Dra. María Guadalupe Ortega Pierres

Participantes: Rocío Fonseca Liñán, Raúl Argüello García, Arturo Pérez Taylor-Reyes, Blanca Estela Herrera Ramírez, Rosa Ma. Bermúdez Cruz, Elisa Barroeta Echegaray, Rodrigo Quezada Lázaro.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Regulación diferencial de miR-125a por la proteína LIN28B.

Responsable: Dr. Luis Marat Álvarez Salas

Participantes: M. en C. Sergio Rangel Guerrero. M. en C. Evelyn Bañuelos Villegas.

Fuente de financiamiento: Fondo sectorial de investigación para la educación SEP-Conacyt.

Proyecto: Influencia de la microbiota intestinal en el desarrollo de factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus gestacional.

Responsable: Dr. Jaime García Mena

Participantes: Dra. María Luisa Pizano Zárate. Instituto Nacional de Perinatología, Isidro Espinosa de los Reyes; Dra. Paola Berenice Zárate Segura.

Fuente de financiamiento: Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación Convocatoria 2019, para presentar Proyectos Científicos, Tecnológicos y/o de Innovación para la atención a problemas específicos de la Ciudad de México relacionados con la investigación y atención de enfermedades crónicas no transmisibles.

Proyecto: Bioluminescent imaging of *Giardia* metabolism and role of parasite's virulence factors in host intestinal pathogenesis

Responsable: Dra. María Guadalupe Ortega Pierres

Participantes: Dr. Scott Dawson University of California Davis. USA, Dr. Scott Dawson University of California Davis. USA, M. Sc. Adrián Chávez Cano Cinvestav México

Fuente de financiamiento: UC-Mexus. Conacyt grant UC MEXUS-Conacyt Collaborative Research Grants.

Proyecto: Efecto del flavonol Epicatequina en el perfil transcripcional de fibras musculares rápidas y lentas y de las células troncales musculares en el modelo murino de Distrofia Muscular por deficiencia del gen Del-

ta-Sarcoglicano

Responsable: Dr. José Manuel Hernández Hernández

Participantes: Dr. Ramón M. Coral Vázquez, Dr. Carlos Palma Flores, Dr. Alejandro Zentella Dehesa, Dra. Patricia Canto Cetina.

Fuente de financiamiento: Convocatoria Ciencia de Frontera 2019- Conacyt.

Proyecto: Identificación del interactoma del RNA mensajero ATXN7 y determinación de la organización de la cromatina en la ataxia espinocerebelosa tipo 7

Responsable: Dr. José Manuel Hernández Hernández

Participantes: Dr. Óscar Hernández Hernández, Dr. Bulmaro Cisneros Vega, Dra. Rocío Suárez Sánchez, Dr. César Misael Cerecedo, Dr. Jonathan Magaña Aguirre

Fuente de financiamiento: Convocatoria Ciencia de Frontera 2019- Conacyt

Proyecto: Evaluación de posibles moléculas inhibitoras de miostatina mediante simulaciones de dinámica molecular y cálculos de energía libre de unión

Responsable: Dr. José Manuel Hernández Hernández

Participantes: M. en C. Rodolfo Daniel Ávila Avilés.

Fuente de financiamiento: Coordinación general de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones. Clúster híbrido super-cómputo Xiuhcoatl-Cinvestav.

Proyecto: Aptámetros de ADN para la detección rápida de SARS-CoV-2 y como potenciales inhibidores de la infección.

Responsable: Dr. Luis Marat Álvarez Salas

Participantes: Dra. Liliana Quintanar Vera (DQ) y Dr. Édgar Morales Ríos (DB)

Fuente de financiamiento: Convocatoria 2020-1 Apoyo para Proyectos de Investigación Científica Desarrollo Tecnológico e Innovación en Salud ante la Contingencia por covid-19. Conacyt

Proyecto: Detección de covid-19 en el binomio madre-hijo en mujeres lactantes.

Responsable: Dr. Jaime García Mena

Participantes: Dra. Paola Berenice Zárate Segura. Laboratorio de Medicina Tradicional, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Dr. Fernando Guadalupe Bastida González. Responsable del Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorio Estatal de Salud Pública de Estado de México (LESP EDO MEX).

Fuente de financiamiento: AMEXCID

Proyecto: Aptámetros de ADN para la detección rápida de SARS-CoV-2

Responsable: Dr. Luis Marat Álvarez Salas

Participantes: Dra. Dulce Ávila Rodríguez, M. en C. Sergio Israel Rangel Guerrero, M. en C. María Fernanda Pérez y Pérez, M. en C. Mateo Alejandro Martínez Roque, M. en C. Pablo Franco Urquijo, M. en C. Evelyn Gabriela Bañuelos Villagas, M. en C. Víctor Miguel García Velásquez

Fuente de financiamiento: Proyectos de investigación y desarrollo frente a la covid-19. SRE-AMEXCID.

Proyecto: Estudio de la vía Tracto-Digestivo-Materno Leche-Materna Tracto digestivo-neonato. Una aproximación Ómica.

Responsable: Dr. Jaime García Mena

Participantes: Dr. Carlos Hoyo Vadillo, Biol. Alberto Piña Escobedo. INPer: Dra. María Luisa Pizano Zárate (Co-Responsable Técnico), Dra. Silvia Romero-Maldonado. ESQIE-IPN: Dr. Yair Cruz Narváez (Co-Responsable Técnico), Dr. Enrique Rico Arzate, Dr. José Javier Castro Arellano.

Fuente de financiamiento: Conacyt apoyo económico por tres años. Convocatoria Ciencia de Frontera 2019

Proyecto: Influencia de la microbiota intestinal en el desarrollo de factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus gestacional.

Responsable: Dr. Jaime García Mena

Participantes: Dra. María Luisa Pizano Zárate. Instituto Nacional de Perinatología, Isidro Espinosa de los Reyes; Dra. Paola Berenice Zárate Segura, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional.

Fuente de financiamiento: Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación Convocatoria 2019, para presentar Proyectos Científicos, Tecnológicos y/o de Innovación para la atención a problemas específicos de la Ciudad de México relacionados con la investigación y atención de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.33 33 T
52 + 55 - 57.47.33 92 F.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.33. 32 T.
52 + 55 - 57.47.33. 92 F.

<http://www.cinvestav.mx/>

correo_electronico@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE INFECTÓMICA Y PATOGENESIS MOLECULAR

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular (DIPM), anteriormente Departamento de Patología Experimental, lleva este nombre a partir del 8 de abril del 2008, fecha en que la Junta Directiva del Cinvestav adoptó el acuerdo SO/I-08/09, R, mediante el cual, se autorizó el cambio de nombre del Departamento de Patología Experimental y de sus programas de maestría y doctorado por el de Infectómica y Patogénesis Molecular. El cambio de nombre respondió a una clara necesidad de actualización en el contexto de los avances científicos y tecnológicos que han dado origen a una serie de enfoques metodológicos y experimentales, muchos de los cuales actualmente se aplican en los diversos proyectos vigentes en el departamento.

El Departamento de Patología Experimental surgió como una sección del Departamento de Biología Celular que se denominó Sección de Ultraestructura Celular (SUC) (1972-1978). A finales de 1978, la Junta de Gobierno del Cinvestav aprobó el establecimiento de la SUC como Sección de Patología Experimental (SPE) con independencia administrativa y adscripción a las labores docentes del Departamento de Biología Celular, misma que tuvo actividad ininterrumpida por 10 años (1978-1989). Durante este tiempo, la SPE se consolidó como un Departamento independiente de Patología Experimental el 15 de diciembre de 1989, el cual se integró por un grupo multidisciplinario de investigadores en el área biomédica.

Actualmente, el Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular está integrado por 17 investigadores, y 1 Profesor Catedrático de los cuales 17 (100%) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, el 85% se encuentran en los niveles II, III y Eméritos (2 Profesores Eméritos, 8 Nivel III, 5 Nivel II y 3 Nivel I).

Tanto el programa de Maestría como el programa de Doctorado pertenecen al padrón de posgrados de excelencia del Conacyt. El programa de Doctorado es de competencia internacional. Los temas de estudio incluyen enfermedades infecto-contagiosas producidas por virus (Dengue y Norwalk) y por parásitos (*Plasmodium*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Trichomonas vaginalis*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania mexicana*, *Entamoeba*

dispar y *Entamoeba invadens* y amibas de vida libre como *Acanthamoeba* y *Naegleria*,) y problemas relativos a los vectores de enfermedades parasitarias (malaria, dengue y Chagas). También se estudia la Inmunobiología de las mucosas y vacunación mucosal así como enfermedades crónico-degenerativas como la Osteoartritis, la Cirrosis, el Cáncer y Tumores Odontogénicos. Los proyectos de investigación se abordan con un enfoque multidisciplinario que incluye estudios de Biología Molecular y Celular, Inmunología, Bioquímica, etc., utilizando tecnología de punta como RNA interferente, proteómica y genómica, citometría de flujo, microscopía confocal, multifotónica y electrónica, etc. Dentro del área biológica, el DIPM es uno de los departamentos con mayor productividad, con un promedio de al menos 2.5 publicaciones por profesor por año y una graduación de 42 estudiantes de Maestría y 36 de Doctorado en los últimos 5 años.

PERSONAL ACADÉMICO

ROSA MARÍA DEL ÁNGEL NÚÑEZ DE CÁCERES

Investigadora Cinvestav 3E y Jefa de departamento. Doctora en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización de los mecanismos de entrada y señalización de dengue a células de mosquito y de mamífero. Estudio de los factores celulares y organelos que participan en la replicación del virus del dengue. Participación de microdominios membranales en la entrada y replicación de Dengue. Participación de la respuesta inmune innata en la infección por Dengue. Estudio de los mecanismos de entrada, señalización e inducción de respuesta inmune en la infección por dengue facilitada por anticuerpos.

Categoría en el SNI: Nivel III

rmangel@cinvestav.mx

ANA LORENA GUTIÉRREZ ESCOLANO

Investigadora Cinvestav 3C y Coordinadora académica. Doctora en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación de la replicación en virus entéricos. Interacción entre los calicivirus y su célula huésped. Epidemiología molecular de norovirus.

Categoría en el SNI: Nivel II

alonso@cinvestav.mx

ROSSANA ARROYO VERÁSTEGUI

Investigadora Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Patogenia molecular de la tricomonosis. Cisteína y aspártico proteinasas de *Trichomonas vaginalis* como factores de virulencia. Cisteína proteinasas, inhibidores de cisteína proteinasas y adhesinas de *Trichomonas vaginalis* como biomarcadores para el diagnóstico de la tricomonosis. Mecanismos de regulación postranscripcional por hierro de la expresión génica de moléculas involucradas en la virulencia (cisteína proteinasas y adhesinas) de *T. vaginalis* mediada por interacciones RNA-proteínas. Efecto de la glucosa en la virulencia y expresión de genes de *T. vaginalis*. Autofagia del hidrogenosoma y tráfico vesicular no convencional como parte de los mecanismos de transporte de enzimas metabólicas a la membrana del parásito para desarrollar nuevas funciones. Implementación de un nuevo método de diagnóstico para la tricomonosis y búsqueda de blancos terapéuticos para el tratamiento de la tricomonosis.

Categoría en el SNI: Nivel III

rarroyo@cinvestav.mx

ABIGAIL BETANZOS FERNÁNDEZ

Investigadora de Cátedra. Doctora en Ciencias (2003) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Enfoques de vanguardia para el estudio de parásitos que afectan la salud de los mexicanos. Alteraciones de la barrera epitelial gástrica y del páncreas inducidas por la infección con *Helicobacter pylori*: implicaciones en el desarrollo de la diabetes.

Categoría en el SNI: Nivel II

abetanzos@cinvestav.mx

FEBE ELENA CÁZARES RAGA

Investigador Cinvestav 2C. Doctora en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biología Molecular de insectos vectores de enfermedades humanas: *Anopheles albimanus* vector de la Malaria y *Aedes aegypti* vector del Dengue. Vías de señalización en *Plasmodium sp.* Biología molecular de neuropatologías: Isquemia cerebral en rata; Formación y recurrencias de adenomas hipofisarios humanos. Manejo de tecnología genómica, proteómica y bioinformática

Categoría en el SNI: Nivel I

fcazares@cinvestav.mx

BIBIANA CHÁVEZ MUNGUÍA

Investigadora Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Mediante diversas metodologías de microscopía electrónica estudiamos la biología celular de *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba invadens*, *Acanthamoeba castellanii* y *Naegleria fowleri*. Abordamos principalmente el estudio de los procesos de enquistamiento y desenquistamiento así como los mecanismos de patogenicidad de estos microorganismos. Además, colaboramos con grupos de investigación tanto de nuestro departamento como de otros departamentos del Cinvestav en el estudio de diversos temas de interés científico.

Categoría en el SNI: Nivel II

bchavez@cinvestav.mx

MARTHA ESPINOSA CANTELLANO

Investigadora Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: (1) Caracterización de parásitos protozoarios: *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar* y *Giardia lamblia* y (2) Alteraciones inmunológicas en la esclerosis múltiple.

Categoría en el SNI: Candidata

mespinosac@cinvestav.mx

ARTURO GONZÁLEZ ROBLES

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Morfología, y algunos aspectos de la biología celular de amibas de vida libre.

Categoría en el SNI: Nivel II

goroa@cinvestav.mx

FIDEL DE LA CRUZ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biología Molecular de insectos vectores de enfermedades humanas: *Anopheles albimanus* vector de la Malaria; *Aedes aegypti* vector de los virus Dengue, Chikungunya y Zika; *Triatominos* vectores de enfermedad de Chagas. Biología Molecular de *Plasmodium sp.* agente causal del Paludismo. Biología Molecular del *Dactylopius coccus* insecto productor del ácido carmínico. Biología molecular de neuropatologías: Isquemia cerebral en rata; Formación y recurrencias de adenomas hipofisarios humanos.

Categoría en el SNI: Nivel II

cruzcruz@cinvestav.mx

JUAN BAUTISTA KOURI FLORES

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1973) Universidad de La Habana, Cuba

Línea de investigación: Etiopatogénesis de la osteoartritis. Caracterización de los procesos degenerativos y muerte celular en la degradación del cartílago articular. Características de la muerte celular programada por apoptosis en diferentes patologías y sistemas celulares.

Categoría en el SNI: Nivel III

bkouri@cinvestav.mx

JUAN ERNESTO LUDERT LEÓN

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1993) Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Venezuela

Línea de investigación: Participación de las uniones estrechas en los procesos de patogénesis del dengue. Estudio de la biología de la proteína no estructural 1 (NS1) de dengue en el mosquito vector y en el huésped vertebrado. Alteraciones en la homeostasis de Ca en células infectadas con dengue. Mecanismos del cruce transplacentario del virus del zika.

Categoría en el SNI: Nivel III

ccastela@cinvestav.mx

ADOLFO MARTÍNEZ PALOMO

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias Médicas (1971) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Biología celular de parásitos.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

amartine@cinvestav.mx

MARÍA ESTHER OROZCO OROZCO

Investigadora Emérita. Doctora en Ciencias (1981) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Identificación y caracterización de moléculas proteicas y lipídicas que participan en la virulencia de la amiba. Regulación transcripcional en *Entamoeba histolytica*, Interacción huésped-Parásito.

Categoría en el SNI: Investigadora Nacional Emérita

esther@cinvestav.mx

MARIO ALBERTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Aislamiento y caracterización de moléculas que participan en la relación huésped-parásito en *Entamoeba histolytica*. Aislamiento y caracterización de canales iónicos de *E. histolytica*. Regulación transcripcional en *Entamoeba histolytica*. Estudio molecular de tumores odontogénicos.

Categoría en el SNI: Nivel II

marodri@cinvestav.mx

JOSÉ LUIS ROSALES ENCINA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biología Molecular, bioquímica e inmunología de *Entamoeba histolytica*, *Trypanosoma cruzi* y *Leishmania mexicana*.

Categoría en el SNI: Nivel III

rosales@cinvestav.mx

MATILDE MINEKO SHIBAYAMA SALAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Mecanismos de daños producidos por protozoarios parásitos de interés médico. En la amibiasis producida por *Entamoeba histolytica*, respuesta inmune humoral y celular y en los cambios celulares que ocurren durante las interacciones huésped-parásito tanto a nivel intestinal como hepático utilizando modelos animales susceptibles y resistentes. Respuestas inmunes inespecíficas o innatas que se presentan en la amibiasis con el fin de inducir protección contra la esta infección. Otra de nuestras líneas de investigación es el estudio de las amibas de vida libre (AVL): *Naegleria fowleri* y *Acanthamoeba spp.* Estas amibas causan varias enfermedades en humanos, las cuales incluyen meningoencefalitis amibiana primaria, encefalitis granulomatosa, queratitis amibiana (daño en la córnea), infecciones del oído y pulmón, entre otras. Modelo *in vivo* que nos permitió evaluar la patogenia de la queratitis amibiana y la meningoencefalitis amibiana primaria. En estos protozoarios analizamos por diversas metodologías de frontera los mecanismos involucrados en los fenómenos de daño, así mismo estamos interesados en conocer el papel de las respuestas innatas como mecanismos de defensa contra estos microorganismos. Estudio de la cirrosis experimental y el cáncer hepático. Papel de las células inflamatorias durante el proceso de evolución de estos padecimientos.

Categoría en el SNI: Nivel III

mineko@cinvestav.mx

PATRICIA TALAMÁS ROHANA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: *Entamoeba histolytica*: Tráfico vesicular y participación de proteínas GTPasas y Rab. Citoesqueleto de actina (actina y proteínas asociadas a actina). Receptores a Fibronectina (FN): Integrinas y vías de señalización durante la interfase hospedero-parásito. *Leishmania mexicana*: Determinación de la vía de señalización que participa en la inducción de la COX-2 en macrófagos infectados con *Leishmania mexicana*. Clonación y caracterización del gen que codifica para una enzima tipo ciclooxigenasa en *Leishmania mexicana*. Cáncer: Genómica y Proteómica de las líneas celulares INCan017 e INCan019 generadas a partir de líquidos ascíticos de pacientes con carcinoma ovárico endometriode y seroso-papilar. Caracterización del o los componente(s) del líquido ascítico que inducen la expresión de una molécula de 25 kDa en líneas celulares de cáncer que es reconocido por el anticuerpo monoclonal 3C10. Identificación y

caracterización del componente de 25 kDa. Identificación de la vía de señalización inducida por haptoglobina a través de CCR2 en la reorganización del citoesqueleto de actina y en la migración en líneas celulares tumorales. Determinación de los patrones de expresión de integrinas y haptoglobina en biopsias de pacientes diagnosticados con diferentes histotipos de cáncer de ovario. Compuestos anti-amibianos y anticancerígenos: Identificación de compuestos derivados de extractos de *Acalipha cuspidata* y de *Adenophyllum aureantium* con actividad anti-amibiana y anti-cancerígena. Identificación de compuestos derivados de extractos de *Rhus trilobata* con actividad anti-cancerígena.

Categoría en el SNI: Nivel III

ptr@cinvestav.mx

VÍCTOR KATSUTOSHI TSUTSUMI FUJIYOSHI

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1991) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Caracterización de modelos experimentales para el estudio de infecciones por protozoarios parásitos (amibiasis, malaria, tricomonosis, amibas de vida libre). Patogenia de la hepatitis B y C. Inmunopatología y ultraestructura hepática.

Categoría en el SNI: Nivel III

vtsutsu@cinvestav.mx

MARCO ANTONIO VEGA LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1991) University of Bristol, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Caracterización y análisis del desarrollo del sistema inmune del tracto respiratorio. Desarrollo de protocolos de vacunación mucosal. Estudio de la inmunización perinatal. Análisis de células del sistema inmune y de la producción de citocinas en la membrana sinovial de la articulación osteoarticular. Desarrollo de un modelo experimental porcino de hipersensibilidad tipo I en el tracto respiratorio.

Categoría en el SNI: Nivel I

mavega@cinvestav.mx

Maestría

Requisitos de admisión

- Licenciatura de las áreas médica, veterinaria, biológica, química o disciplinas del área biomédica.
- Título o acta del examen profesional de licenciatura.
- Promedio de calificación mínimo de 8 o el equivalente.
- Aprobar un examen de conocimientos generales y de inglés establecido por el Departamento.
- Realizar una entrevista con una comisión de tres profesores del Departamento.
- Presentar un seminario sobre un tópico científico que se les proporcionará.
- Aprobar el curso propedéutico de Química Orgánica.
- Dedicar tiempo completo y exclusivo.
- Constancia de aprobación de examen de inglés básico del CENLEX-IPN o equivalente de otras instituciones.

Cursos propedéuticos

- Química Orgánica

Cursos del programa

- Bioquímica
- Computación
- Biología Celular I
- Inmunología
- Métodos de Análisis Especiales I
- Biología Molecular
- Biología del Parasitismo I
- Biología del Parasitismo II
- Biología Celular II
- Métodos de Análisis Especiales II
- Patología

Requisitos de permanencia

- No deberán obtener una calificación reprobatoria (menor de 7.0) en cualquiera de los cursos del programa

- No deberán obtener tres calificaciones menores a 8.0
- Asistencia a los Seminarios Departamentales

Requisitos para la obtención de grado

- Deberán aprobar los cursos y el trabajo de tesis con una calificación promedio mínima de 8.0

Doctorado

Requisitos de admisión

- Tener el grado de Maestría en Ciencias en disciplinas afines al área biomédica, ciencias naturales o exactas.
- Promedio de calificación mínimo de 8 o el equivalente en los estudios de maestría.
- Constancia de aprobación de examen de inglés intermedio del CENLEX-IPN o equivalente de otras instituciones.
- Realizar una entrevista con todos los profesores del Departamento.
- Los estudiantes egresados de la maestría del Departamento tienen pase automático a doctorado, siempre y cuando sean avalados por el Colegio de Profesores.
- Los estudiantes externos al Departamento deberán presentar un examen de admisión que incluirá una presentación del trabajo de Maestría en 40 min. con una sesión de preguntas. Durante el examen se evaluará la capacidad del candidato para elaborar una hipótesis y desarrollar un marco de referencia en concebir, planear y desarrollar un trabajo experimental.
- Ser aceptado por un profesor en un laboratorio del Departamento.
- En caso necesario el Colegio de Profesores definirá si el aspirante necesita tomar cursos adicionales.
- Aprobación de la solicitud de ingreso por el Colegio de Profesores del Departamento

Cursos del programa

- En caso de ser necesario el Colegio de Profesores definirá si el estudiante necesita tomar algún curso (Bioquímica, Computación, Biología Celular I, Inmunología, Métodos de Análisis Especiales I, Biología Molecular, Biología del Parasitismo I, Biología del Parasitismo II, Biología Celular II, Patología)

Requisitos de permanencia

- No deberán obtener una calificación reprobatoria (menor de 7.0)
- Asistencia a los Seminarios Departamentales

Requisitos para la obtención de grado

- Deberán aprobar el trabajo de tesis con una calificación promedio mínima de 8.0 durante los semestres que esté inscrito
- Deberán haber publicado o tener aceptado por lo menos un artículo científico en una revista internacional con arbitraje como producto de su trabajo de investigación

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Adrián Trujillo Uscanga and Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Host cell p53 associates with the Feline calicivirus major viral capsid protein VP1, the protease-polymerase NS6/7, and the double-stranded RNA playing a role in virus replication. *Virology* 550: 78-88: 2020. ISSN 0042-6822.

AM Hurtado Monzón, CD Cordero Rivera, CN Farfán Morales, JF Osuna Ramos, LA De Jesús Gonzáles, JM Reyes Ruiz and Ángel RM. The role of anti-flavivirus humoral immune response in protection and pathogenesis. *Rev Med Virol* 4(30): 1-6: 2020. ISSN 1099-1654. doi: 10.1002/rmv.2100. PMID: 32101633.

CE Vera Tizatl, Patricia Talamás Rohana, A Vera, L Leija, SA Rodríguez Cuevas, B Chávez Munguía and AL Vera Tizatl. Cell morphology impact on the set-up of electroporation protocols for in-suspension and breast cancer cells. *Electromagnetic Biology and Medicine* 39(4): 323-339: 2020. ISSN 1536-8386.

D Talamás Lara, J.L. Rosales Encina, B Chávez Munguía, K Acosta Virgen, VI Hernández Ramírez, L Salazar Villatoro, Espinosa Cantellano M, Adolfo Martínez Palomo and P Talamás Rohana. Entamoeba histolytica and Entamoeba dispar: morphological and behavioral differences induced by fibronectin through GTPases activation and actin-binding proteins. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 4(67): 491-504: 2020. ISSN 1550-7408.

Daniel Coronado Velázquez, Angélica Silva Olivares, Federico Castro Mu-

ñozledo, Luis Fernando Larés Jiménez, Libia Zulema Rodríguez Anaya, Mineko Shibayama and Jesús Luna Serrano. Acanthamoeba mauritaniensis genotype T4D: An environmental isolate displays pathogenic behavior. *Parasitology International* 74: 1-6: 2020. ISSN 1383-5769. doi.org/10.1016/j.parint.2019.102002.

Érika Hernández Aquino, Marco A Quezada Ramírez, Angélica Silva Olivares, Érika Ramos Tovar, Rosa E Flores Beltrán, José Segovia, Mineko Shibayama and Pablo Muriel. Curcumin downregulates Smad pathways and reduces hepatic stellate cells activation in experimental fibrosis. *Annals of Hepatology* 19(5): 497-506: 2020. ISSN 1665-2681. doi.org/10.1016/j.aohep.2020.05.006.

Esmeralda Michelle Sánchez Ocampo, Guillermo Elizondo Azuela, Mineko Shibayama, Marcela Galar Martínez and Leobardo Manuel Gómez Oliván. Alte-

rations in viability and CYP1A1 expression in SH SY5Y cell line by pollutants present in Madín Dam, Mexico. *Science of Total Environment* 719: 1-6: 2020. ISSN 0048-9697. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137500.

G Shrivastava, G Visoso Carvajal, J García Cordero, M León Juárez, B Chávez Munguía, T López, P Nava, N Villegas Sepúlveda and L Cedillo Barrón. Dengue virus serotype 2 and its non-structural proteins 2A and 2B activate NLRP3 inflammasome. *Frontiers in Immunology* : 1-6: 2020. ISSN 1664-3224.

I Bosch, Ankita Reddy, H De Puig, Juan E. Ludert, Federico Celis Perdomo, Carlos F. Narváez, Alice Versiani, D Fandos, Mauricio L. Nogueira, Mohit Singla, Rakesh Lodha, GR Medigeshi, Ivette Lorenzana, Hugo Ralde Vicente, M Gévez Ramírez, Luis A. Villar, Megan Hiley, Laura Mendoza, Nol Salcedo, Bobby Herrera Brooke and Lee Gehrke. Serotype-specific detection of dengue viruses in a non-structural protein 1-based enzyme-linked immunosorbent assay validated with a multi-national cohort. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. *Tropical Diseases* (1): 1-6: 2020. ISSN 1549-1277. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008203.

I Castelán Ramírez, L Salazar Villatoro, Chávez-Munguía B, C Salinas Lara, C Sánchez Garibay, Catalina Flores Maldonado,

D Hernández Martínez, V Anaya Martínez, MR Ávila Costa, AR Méndez Cruz and M Omaña Molina. Schwann Cell Autophagy and Necrosis as Mechanisms of Cell Death by Acanthamoeba. *Pathogens* (9): 458-471: 2020. ISSN 2076-0817.

I Salinas Zacarías, Édgar Guzmán Bautista, Carmen Ramírez Estudillo, Chacón-Salinas R and MA Vega-López. Mucosal and systemic immune responses to Aujeszky's disease virus (ADV) in early vaccinated piglets. *Comp Immunol Microbiol Infect. Comp Immunol Microbiol Infect* (1): 1-6: 2020. ISSN 0147-9571. doi: 10.1016/j.cimid.2019.101400.

IC Navarro Hernández, Ortega-López J, E Acevedo Ochoa, R Cervantes Días, S Romero Ramírez, VA Sosa Hernández, DE Meza Sánchez, G Juárez Vega, CA Pérez Martínez, B Chávez Munguía, AQ Galván Hernández, A Antillón, I Ortega Blake, L Santos Argumedo, JM Hernández Hernández and JL Maravillas Montero. Tetraspanin 33 (TSPAN33) regulates endocytosis and migration of human B lymphocytes by affecting the tension of the plasma membrane. *FEBS Journal* (287): 16: 2020. ISSN 1742-464.

JM Reyes Ruiz, JF Osuna Ramos, LA De Jesús González, SN Palacios Rápalo, CD Cordero Rivera, CN Farfán Morales, AM Hurtado Monzón, CE Gallardo Flores, SL Alcaraz Estrada,

Juan S Salas Benito and Rosa M. del Ángel. The Regulation of Flavivirus Infection by Hijacking Exosome-Mediated Cell-Cell Communication: New Insights on Virus-Host Interactions. *Viruses* 12(7): 1-6: 2020. ISSN 2073-4409. doi: 10.3390/v12070765. PMID: 32708685.

Johana Procopio Vásquez, Beatriz Osorio, Leticia Cortés Martínez, Hernández-Hernández Fidel de la Cruz, Óscar Medina Contreras, Emmanuel Castro Ríos, Aram Comjean, Fangge LI, Yanhui Hu, Stephanie Mohr, Norbert Perrimon and Fanis Missirilis. Intestinal response to dietary manganese depletion in *Drosophila*. *Metallomics*. 12(1): 218-240: 2020. ISSN 1756-5901. doi.org/10.1039/C9MT00218A

JR Mendoz Padilla, A Contismontes de Oca, Rodríguez MA, M López Casamichana, J Bolaños, LI Quintas Granados, OD Hernández Reyes, F Sandoval Fragozo, AA Albor Reséndiz, CV Gutiérrez Arellano and I López Reyes. Human papillomavirus coinfection in the cervical intraepithelial lesions and cancer of Mexican patients. *Biomed Research International*. (1): 1-6: 2020. ISSN 23146141.

Julio C Carreroa, Magda López Reyes, Jesús Serrano Luna, Mineko Shibayama, Juan Unzueta and M de la Garza. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health

problem in developing countries. *International Journal of Medical Microbiology. International Journal of Medical Microbiology* 310(1): 1-6: 2020. ISSN 1438-4221. doi.org/10.1016/j.ijmm.2019.151358.

Krystal Maldonado Maya, Víctor Jaime Cardoso, S Hernández Martínez, Carlos Vázquez Calzada, Hernández-Hernández Fidel de la Cruz and Humberto Lanz Mendoza. DNA synthesis increases during the first hours post-emergence in *Anopheles albimanus* mosquito midgut. *Developmental and Comparative Immunology. Developmental and Comparative Immunology* 112(103753): 1-6: 2020. ISSN 0145-305. doi.org/10.1016/j.dci.2020.103753.

L Varela Rodríguez, B Sánchez Ramírez, VI Hernández Ramírez, H Varela Rodríguez, RD Castellanos Mijangos, C Gonzales Horta, B Chávez Munguía and Patricia Talamás Rohana. Effect of Gallic acid and Myricetin on ovarian cancer models: a possible alternative antitumoral treatment. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 30(110): 1-6: 2020. ISSN 1472-6882.

L.A Constantino Jonapa, V.I Hernández Ramírez, C. Osorio Trujillo and Talamás-Rohana P. EhRab21 associates with the Golgi apparatus in *Entamoeba histolytica*. *Parasitology Research* 5(119): 1629-1640: 2020. ISSN 0934-0113.

LA Constantino Jonapa, Y. Sixto López, VI Hernández Ramírez, A. Hernández Cereuelos, Luis Carlos Romero Quezada, J.C Ruvalcaba Ledezma, Talamás-Rohana P and L López Contreras. Vorinostat, a possible alternative to metronidazole for the treatment of amebiasis caused by *Entamoeba histolytica*. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 38(2): 597-603: 2020. ISSN 0022-2836.

LA Rivera Rivas, S Lorenzo Benito, DB Sánchez Rodríguez, JFT Miranda Ozuna, EA Euceda Padilla, J Ortega López, Bibiana Chávez Munguía, Lagunes Guillén AE, B Velázquez Valassi, L Jasso Villasul and R Arroyo. The effect of iron on *Trichomonas vaginalis* TvCP2, a cysteine proteinase found in vaginal secretions of trichomoniasis patients. *Parasitology* 147(7): 760-764: 2020. ISSN 0031-1820. ISSN Electronico: 1469-8161.

Luis Adrián de Jesús González, Margot Cervantes Salazar, José Manuel Reyes Ruiz, JF Osuna Ramos, Carlos Noé Farfán Morales, Selvin Noé Rapalo Palacios, José Humberto Pérez Olais, Carlos Daniel Cordero Rivera, Arianna Hurtado Monzón, F Ruiz Jiménez, Ana Lorena Gutiérrez Escolano and Rosa M. del Ángel. The nuclear pore complex: A target for NS3 protease of Dengue and Zika viruses. *Viruses* 6(12): 1-6: 2020. ISSN 1999-4915. doi: 10.3390/v12060583 PMID: 32466480.

M Arce Fonseca, AC Hernández Carbajal, Mónica Camacho Lozano, SC Sánchez Carrillo, FJ Roldán, A Aranda Fraustro, J.L. Rosales Encina and O Morales Rodríguez. DNA Vaccine Treatment in Dogs Experimentally Infected with *Trypanosoma cruzi*. *Journal of Immunology Research. Journal of Immunology Research* (1): 1-6: 2020. ISSN 2314-7156.

M Fragoso Saavedra and MA Vega-López. Induction of mucosal immunity against pathogens by using recombinant baculoviral vectors: Mechanisms, advantages, and limitations. *J Leukoc Biol. J Leukoc Biol* (1): 835-850: 2020. ISSN 0741-5400. https://doi.org/10.1002/JLB.4MR0320-488R.

M Huerta, L Reyes, G García Rivera, C Bañuelos, M Díaz Hernández, A Galindo, J Bolaños, H Cárdenas, E Azuara Liceaga, Bibiana Chávez Munguía and Ma. Esther Orozco Orozco. A non-canonical GATA transcription factor of *Entamoeba histolytica* modulates genes involved in phagocytosis. *Molecular Microbiology* : 1-19: 2020. ISSN 1365-2958. doi: 10.11117mmi.14592.

Nadia Flores Huerta, Judith Pacheco Yepes, Virginia Sánchez Monroy, Martha Cecilia Rosales Hernández, Angélica Silva Olivares, Jesús Luna Serrano and Mineko Shibayama. The MPO system participates actively in the formation of an oxidative environment produced by neutrophils and activates the

antioxidant mechanism of *Naegleria fowleri*. *Journal of Leukocyte Biology*. 108(3): 895-908: 2020. ISSN 1938-3673. doi.org/10.1002/JLB.4MA0520-565RR.

Nadia Flores Huerta, Virginia Sánchez Monroy, Mario A. Rodríguez, Jesús Luna Serrano and Mineko Shibayama. A comparative study of the membrane proteins from *Naegleria* species: A 23-kDa protein participates in the virulence of *Naegleria fowleri*. *European Journal of Protistology* 72: 1-6: 2020. ISSN 0932-4739. doi.org/10.1016/j.ejop.2019.125640.

O Rodríguez Morales, JJ Mata Cabrera, SC Sánchez Carrillo, RA Ocejó Gutiérrez, L Baylón Pacheco, OL Reyes Pérez and J.L. Rosales Encina. Electrolyzed Oxidizing Water Modulates the Immune Response in BALB/c Mice Experimentally Infected with *Trypanosoma cruzi*. *Pathogens. Trypanosoma cruzi* 9(11): 1-6: 2020. ISSN 2076-0817.

Orozco E, A Betanzos, C Bañuelos, Javier R Reyna and Guillermina García Rivera. Vesicular Trafficking in *Entamoeba histolytica* is Essential for its Virulence. Springer Link. *Springer Link*. (1): 1-6: 2020. ISSN 978-3-030-44825-7. doi.org/10.1007/978-3-030-44826-4_20.

P Yaceli Uc, J Miranda, A Raya Sandino, L Alarcón, ML Roldán, R Ocadiz Del-

gado, EM Cortés Malagón, Bibiana Chávez Munguía, G Ramírez, R Asomoza, L Shoshani, P Gariglio and L Gonzáles Mariscal. E7 oncoprotein from human papillomavirus 16 alters claudins expression and the sealing of epithelial tight junctions. *International Journal of Oncology* 57(2): 905-924: 2020. ISSN 1019-6439.

Paula Guzmán Téllez, Diana Martínez Valencia, Angélica Silva Olivares, Rosa María del Ángel, Jesús Serrano Luna and Mineko Shibayama. *Naegleria fowleri* and *Naegleria gruberi* 20S proteasome: identification and characterization. *European Journal Cell Biology* 99(5): 1-6: 2020. ISSN 0171-9335. doi: 10.1016/j.ejcb.2020.151085. PMID: 32646643.

Paula Guzmán Téllez, Moisés Cabrera González, Nadia Flores Huerta, Gabriela Rosales Morgan, Judith Pacheco Yépez, Mireya de la Garza, Jesús Luna Serrano and Mineko Shibayama. Lectins as virulence factors in *Entamoeba histolytica* and free-living amoebae. *Future Microbiology* 15(10): 1-6: 2020. ISSN 1746-0913.

R Arguello García, F Calzada, N García Hernández, B Chávez Munguía and JA Velázquez Domínguez. Ultrastructural and proapoptotic-like effects of kaempferol in *Giardia duodenalis* trophozoites and bioinformatics prediction of its potential protein target. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 115: 1-6: 2020. ISSN 0074-0276.

RG Ávila Bonilla, M Yocupicio Monroy, LA Marchat, DG Pérez Ishiwara, DA Cerecedo Mercado, Ángel RM and Juan S Salas Benito. miR-927 has pro-viral effects during acute and persistent infection with dengue virus type 2 in C6/36 mosquito cells. *J Gen Virol*. 8(101): 825-839: 2020. ISSN 0022-1317. doi: 10.1099/jgv.0.001441. PMID: 32478656.

S Elahi, MA Vega-López, V Herman Miguel, Carmen Ramírez Estudillo, J Mancilla Ramírez, B Motyka, L West and O Oyegbami. CD71434343 Erythroid Cells in Human Neonates Exhibit Immunosuppressive Properties and Compromise Immune Response Against Systemic Infection in Neonatal Mice. *Front. Immunol. Front. Immunol* (1): 1-6: 2020. ISSN 1664-3224. doi: 10.3389/fimmu.2020.597433.

Silvia Castellano Castro, Jeni Bolaños and Orozco Esther. Lipids in *Entamoeba histolytica*: Host-Dependence and Virulence Factors. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (1): 2235-2988: 2020. ISSN 2235-2988. doi:10.3389/fcimb.2020.00075.

V Cardoso Jaime, K Maya Maldonado, Celestino Montes A, V Tsutsumi and S Hernández Martínez. Lysozyme c-1 gene is overexpressed in *Anopheles albimanus* pericardial cells after an immune challenge. *Dev Comp Immunol. Dev Comp Immunol*. (1): 1-6: 2020. ISSN

0145-305. doi:
10.1016/j.dci.2020.103830.

Velázquez Domínguez J.A., V.I Hernández Ramírez, F Calzada, L Varela Rodríguez, D.L Pichardo Hernández, E. Bautista, M Herrera Martínez, R.D Castellanos Mijangos, AS Matus Meza, Chávez-Munguía B and Talamás-Rohana P. Linearolactone and Kaempferol Disrupt the Actin Cytoskeleton in *Entamoeba histolytica*: Inhibition of Amoebic Liver Abscess Development. *Inhibition of Amoebic Liver Abscess Development* (1): 1-6: 2020. ISSN 1726-4634. doi: 10.1021/acs.jnatprod.0c00892

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Luis Carlos Ortiz Eguiluz, Fidel de la Cruz Hernández Hernández, Martha Giles y Miguel René Garza Morales. Identificación de bacterias de la microbiota cultivable del intestino de larvas del escarabajo *Lagocheirus araneiformis*. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria*. (18): 77-83: 2020. ISSN 1665-692.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

8th European Medical and Biological Engineering Conference (EMBECE 2020) 2020-11-29 - 2020-12-03 Slovenia Portoroz:

AL Vera Tizatl, CE Vera Tizatl, P Talamás Rohana, J Fütterer I, L Leija and A Vera. Transmembrane Voltage on Realistic Models of Suspended and Adhered Cells Induced by Electroporation. p. 1-6.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Juan E Ludert y Manuel Franco Antonio. La pandemia de COVID-19, ¿Qué podemos aprender para la próxima?. *Editorial: Universitas Medica* 61(3): 2: 2020. ISSN 2011-0839.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el V Congreso Internacional de Investigación En Ciencias de la Salud 2020-10-28 - 2020-10-30 Modalidad virtual- Universidad Autónoma de Tabasco:

Rosa María del Ángel. Pandemias y vacunas: México ante el reto del covid-19.- V Congreso Internacional De Investigación En Ciencias De La Salud. p. 1. Ponencia.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 7th Pan American Dengue Research Network Meeting 2020-04-19 - 2020-04-23 Lima-Perú:

Luis Adrián de Jesús González and Rosa M. del Ángel. NS2B-NS3 protease from Zika virus alters the nuclear pore complex integrity. p. 1. Poster..

Selvin Noé Rapalo Palacios and Rosa M. del Ángel. Nuclear location of non-structural protein 3 (NS3) during DENV2 infection in Huh7 cells. p. 1. Poster.

aegypt 2020-07-02 - 2020-07-02 Universidad Simón Bolívar:

Paulina Virrueta Bautista, Antonio Celestino Montes, Laura Sequeira Godínez, Leticia Martínez Cortes, Carlos Vázquez Calzada, Febe Cázares Raga, Christine Rushlow y Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Expresión del Factor de Transcripción Zelda Durante la Ovogénesis y Embriogénesis del Mosquito A. p. 1. Cartel.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Keystone Symposia, eSymposia Virtual Meeting, Proteomics in Cell Biology and Disease 2020-09-21 - 2020-09-23 Symposia Virtual Meeting:

I Gerson Caraballo Hernández, Romel Rosales, Ding S, Harry B Greenberg and Juan E Ludert. Dengue virus non-structural protein 1 (NS1) protein-protein interactions in mosquito cells reveal participation in gene expression regulation. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 6° Encuentro Estudiantil Las ciencias ómicas en la práctica clínica. 2020-09-25 - 2020-09-25 Modalidad en Línea:

C Carrillo Najar, D Rembao Bojorquez, D Tena Suck, M Gelista Herrera, N Zavala Vega, Febe Cázares Raga, MA Ramos Peek, FC Hernández Hernández, JL Gómez Amador y A Ortiz Plata. Análisis proteómico de los ademonomas hipofosarios para la identificación del perfil de expresión entre los tumores invasores y no invasores. Correlación clínica-patológica y molecular. p. 1. Mención honorífica. categoría de Maestría.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Entomology Virtual Annual Meeting 2020-11-11 - 2020-11-25 Modalidad Virtual:

Víctor Jaime Cardoso and V. Tsutsumi. Presentación oral. Anopheles albimanus pericardial cells express immune gene lysozyme c-1. p. 1. Presentación oral.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano and Yoatzín Peñaflores Téllez. The Caliciviridae Family. *Encyclopedia of Infection and Immunity: Viruses*

section. : 1-15: 2020. Elsevier Inc.

Esther Orozco and A Be-tanzos. Vesicular trafficking in Entamoeba histolytica is essential for its virulence. In Eukaryome impact on human intestine homeostasis and mucosal immunology. *Springer International Publishing* : 275-290: 2020. ISBN 978-3-030-44825-. Nancy Guillén. doi.org/10.1007/978-3-030-44826-4_20.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes finales de estudios especializados

M Vega-López. Informe técnico final del proyecto IPVS 2019. Vacunación mucosal con un baculovirus recombinante de expresión múltiple de antígenos: El síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS) como modelo de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. : 2020. Convocatoria 2018 de la Asociación IPVS México 2014, A.C.

Patentes Otorgadas. Nacionales.

CG Benítez Cardoso, Briebe de Castro LG, Arroyo Verástegui Rossana y Jaime

Ortega López. Uso de moléculas tricomonocidas. : 2020. Presentada ante el IMPI. En cotitularidad con UAM, IPN, y Cinvestav-IPN. No. De expediente MX/a/2016/013111.

CG Benítez Cardoso, José Luis Vique Sánchez, Luis G. Briebe, R Arroyo, Jaime Ortega López y Arturo Rojo Domínguez. Uso de nuevas moléculas tricomonocidas. : 2020. En cotitularidad con UAM, IPN y Cinvestav-IPN. No. de expediente: MX/a/2016/013109. También se presentó como PCT/IB2016/056002 en la oficina Española de Patentes y Marcas (ISSA/ES). Otorgada oct. 2020.

CG Benítez Cardoso, José Luis Vique Sánchez, Luis G. Briebe, R Arroyo, Jaime Ortega López y Arturo Rojo Domínguez. Nueva composición para el tratamiento de la tricomoniasis. : 2020.). En cotitularidad con UAM, IPN y Cinvestav-IPN. No. de expediente: MX/a/2016/013108. También se presentó como PCT/IB2016/056003 en la oficina Española de Patentes y Marcas (ISSA/ES).

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes de diseño original de planes completos de estudio, producto de la investigación de la docencia, para cualquier nivel del sistema educativo.

Abigail Betanzos. Coordinadora del Curso Métodos de Análisis Especiales II. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. : 2020. 22 Jun al 06 Jul 2020. 80 hrs.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Coordinadora del curso de Métodos de Análisis Especiales I. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. : 2020. 24 de agosto a 30 de octubre 2020. 80 hrs.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Coordinadora del curso de Biología de Parasitismo. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. 2020. Abril y mayo 2020. 80 hrs.

Rosa María del Ángel. Coordinadora del curso de Biología de Parasitismo. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. : 2020. Abril y mayo 2020. 80 hrs.

Víctor Katsutoshi Tsutsumi Fujiyoshi. Coordinador del Curso de Patología Básica del programa de maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. : 2020. 20 al 30 de abril de 2020. 80 hrs.

Reportes de diseño de cursos originales, producto de la investigación de la docencia.

Abigail Betanzos Fernández. Señalización celular: Definición e importancia, Moléculas y tipos de señalización, proteínas switches (GTPAsa). : 2020. Curso de Biología Molecular. Maestría en Infectómica

y Patogénesis Molecular. 15 Enero 2020.

Abigail Betanzos Fernández. Regulación de la transcripción por señales extracelulares. 2020. Curso de procesos genómicos en eucariontes. Maestría en Ciencias Genómicas. 17 Abril y 30 Nov- 01 Dic 2020.

Abigail Betanzos Fernández. Señalización inducida por *Helicobacter pylori*. Curso de Biología celular II. : 2020. Transducción de señales. Maestría en Infectómica y Patogénesis molecular. 27 Mayo 2020.

Abigail Betanzos Fernández. Uniones intercelulares: Mediciones de resistencia eléctrica transepitelial. : 2020. Curso de Métodos de Análisis Especiales I. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. 14 y 15 Octubre 2020.

Abigail Betanzos Fernández. Estrategias de presentación y divulgación de resultados científicos. : 2020. Curso de Métodos de Análisis Especiales II. Maestría en Infectómica y Patogénesis Molecular. 22 Jun y 06 Jul 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Biología Molecular. Traducción. : 2020. Curso de Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular. 4 horas. 10 de enero del 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Biología Molecular de Eucariontes. Traducción y modelos de regulación traduccional en eucariontes. : 2020.

Curso del programa de Maestría del Departamento de Biomedicina Molecular. 4 horas. 31 de enero 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Métodos de Análisis Especiales I. Manejo de RNA. : 2020. Curso de Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular. 2 horas. 17 de abril del 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Biología del Parasitismo II. Biología de calicivirus. : 2020. Curso del Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular Cinvestav. Duración: 2 horas. Fecha: 17 de abril del 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Biología del Parasitismo II. Tema: Biología de Calicivirus. : 2020. Curso de Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular Duración: 2 horas. Fecha: 17 de abril del 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Virología Molecular. Tema: Ciclo replicativo de Poliovirus. : 2020. Curso de Maestría en Biomedicina Molecular de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía. IPN. Duración: 4 horas. Fecha: 20 de febrero del 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Virología. : 2020. Curso de Maestría en Ciencias Genómicas de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Duración: 4 horas. Fecha: 20 de febrero de 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano. Temas selectos de Virología Molecular. Tema:

Poliovirus. : 2020. Curso de Maestría de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. Duración: 3 horas. Fecha: 16 de octubre de 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escobano. Virología Molecular. Tema: Ciclo replicativo de Poliovirus. : 2020. Curso de Maestría en Biomedicina Molecular de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía. IPN. Duración: 4 horas Fecha: 11 de septiembre del 2020.

D Talamás Lara. Microscopía: Bases de la óptica, amplificación, resolución, contraste, apertura numérica y mejoramiento del poder de resolución. : 2020. Ponente en Curso de Métodos de Análisis Especiales I. Depto de Infectómica y Patogénesis Molecular. 24-08-2020.

Marco A. Vega-López. Introducción a la inmunología, métodos de experimentación, producción de anticuerpos, detección de anticuerpos y células productoras de anticuerpos, estudios con anticuerpos. : 2020. Clase para el curso de Métodos de Análisis Especiales del Programa de Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular, Sep/14 y 15/2020. Total de 8 hrs.

Marco A. Vega-López. Moléculas y células de la respuesta inmunitaria. : 2020. Clase para el curso de Posgrado de la Especialidad de Bioquímica, Departamento de Bioquímica, Nov/18 y 19/2020. Total de 6 hrs.

Marco Antonio Vega López. Modelos experimentales para el estudio de la inmunidad en mucosas. : 2020. Clase para el curso de Patología Básica del Programa de Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular, Abr/28/2020.

Marco Antonio Vega López. Inmunobiología de las mucosas. : 2020. Sesión de integración de la Unidad de Aprendizaje de inmunología médica de la carrera de Médico cirujano y partero de la Escuela Superior de Medicina del IPN. Dic/1/2020.

Marco Antonio Vega López. Curso de Inmunobiología para la carrera de Licenciado en Bioquímica. 2020. Diagnóstica de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Enero a diciembre de 2020. Seis horas semanales.

Rosa María del Ángel. Biología del Parasitismo II. Flavivirus Dengue Zika. : 2020. Curso del Maestría del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular Cinvestav. Duración: 2 horas. Fecha: 16 de abril del 2020.

Materiales de docencia.

Materiales didácticos escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros.

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Infografías de covid: Origen en animales. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020.

<https://usb.edu.mx/noticia/85>

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Infografías de covid: Diagnóstico y tratamiento. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. <https://usb.edu.mx/noticia/86>

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Infografías de covid: Entrada. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. <https://usb.edu.mx/noticia/87>

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Infografías de covid: Replicación. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. <https://usb.edu.mx/noticia/89>

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Infografías de covid: Vacunas y tratamientos. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. <https://usb.edu.mx/noticia/88>

Divulgación Científica.

Libros de divulgación publicados por una casa editorial reconocida.

Adolfo Martínez Palomo. Músicos y Medicina. Bach y Handel, México. *El Colegio Nacional* : 88: 2020. ISBN 978-607-724-375-5. El Colegio Nacional.

Adolfo Martínez Palomo. Músicos y Medicina. Beethoven y Paganini, México. *El Colegio Nacional* : 88: 2020. ISBN 978-607-724-397-7. El Colegio Nacional.

Trabajos audiovisuales.

Abigail Betanzos Fernández.

Entrevista para el programa "Quiero ser científica". *Programa Ciudadana 660 AM 107.9 HD. Instituto Mexicano de la Radio* : 1: 2020. Ciudad de México, México. 12 Feb 2020 Uno.

Abigail Betanzos Fernández.

Entrevista para el programa de televisión "Vindictas". *Programa "Esther Orozco, científica que coordina el desarrollo de la vacuna contra COVID-19 en México". TV UNAM* : 1: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=-OwFMXovUiM>.

Abigail Betanzos Fernández.

Entrevista para "Gen Z Explica". Programa "Ciencia y Pandemia". *UNAM, FES Acatlán, Carrera Comunicación. Ciudad de México, México.* : 1: 2020. <https://youtu.be/ugnEcriK8KY>.

Abigail Betanzos Fernández.

Entrevista para el artículo "Celebra Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular su 30 aniversario". *Conexión Cinvestav, Boletín de prensa. Ciudad de México, México.* : 1: 2020. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/autor/conexion-cinvestav> Cuatro.

Adolfo Martínez Palomo.

Parásitos, ayer, hoy y mañana. *Cinvestav* : 1: 2020. 20 enero 2020.

Adolfo Martínez Palomo. El coronavirus, origen y evolución

de una pandemia. *CN PANDEMIA* : 1: 2020. 10 febrero 2020.

Adolfo Martínez Palomo.

Amibiasis. Conferencia magistral. *Univ. Federal de Rio de Janeiro* : 1: 2020. 8 septiembre 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Entrevista. *Once TV: 1: En la entrevista con Javier Solórzano, Canal Once.* : 1: 2020. <https://www.facebook.com/OnceNoticiasTV/videos/1343434139194039>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Conferencia de prensa. Los coronavirus. *Canal del Congreso. Cámara de Diputados. Ag. multimex.* 1:2020. <https://www.youtube.com/watch?v=jAkda1dayoE>

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Entrevista sobre Coronavirus. *Javier Solórzano, El Heraldo media group, televisión.* : 1: 2020. <https://youtu.be/GHJc8lJu-K4>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Zoonosis. *Conexión Cinvestav* : 1: 2020. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/las-enfermedades-transmitidas-por-animales-un-fen243meno160constante-en-la-naturaleza>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Participación continua mediante presentaciones para la divulgación de SARS-CoV-2 y covid 19. *Facebook Live. Sociedad Mexicana de Virología* : 1: 2020. <https://www.facebook.com/groups/SMVCOVID19/>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Origen del SARS-CoV-2. *Sociedad Química de México* : 1: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=UUgO5j9s990>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Seminario del Programa transdisciplinario Cinvestav. *Cinvestav* : 1: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=8q7ExFeWUjA>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Biología del virus SARS-CoV-2 y sus implicaciones en la pandemia actual Seminario. *UNAM Facultad de Medicina e Instituto de Fisiología Celular.* : 1: 2020. <https://www.facebook.com/FacMedUNAMFisiolog/videos/3071655952955679/>.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Biología del SARS-CoV-2 y su utilidad en el desarrollo de una vacuna. *Sanofi.* : 1: 2020.

Ana Lorena Gutiérrez Escolano.

Universidad Anáhuac. *Cinvestav* : 1: 2020.

Esther Orozco.

Podría México tener su propia vacuna anti-Covid en primavera de 2021. *Excelsior* : 1: 2020. 6 Septiembre 2020. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/podria-mexico-tener-su-propia-vacuna-anticovid-en-primavera-de-2021/1404122>. (24).

Esther Orozco.

Entrevista en W Radio. En Así El Weso. *W Radio* : 1: 2020. 24 Agosto 2020. Entrevista con Enrique Hernández Alcázar. <https://www.facebook.com/watch/?v=2711608709079544> 25

Esther Orozco. Entrevista en Revista Consideraciones: Con la vacuna contra Covid-19, México afianza su liderazgo. *Revista Consideraciones* : 1: 2020. 19 Agosto 2020. Entrevista con Octavio Solís. <https://revistaconsideraciones.com/2020/08/19/con-la-vacuna-contr-covid-19-mexico-afianza-su-liderazgo>.

Esther Orozco. Entrevista en CNN: La vacuna contra el covid-19 debe ser un asunto de tecnología, no de carrera política. *Periódico CNN* : 1: 2020. 13 Agosto 2020. Entrevista con Carmen Aristegui. <https://edition.cnn.com/videos/spanish/2020/08/13/maria-esther-oro-zco-vacuna-rusia-covid19-ciencia-tecnologa-politica-coronavirus-aristegui.cnn>

Esther Orozco. Entrevista en CNN: El papel de México en el desarrollo de una vacuna contra el covid-19. *Periódico CNN* : 1: 2020. 23 Julio 2020. Entrevista con Carmen Aristegui. <https://cnnspanol.cnn.com/video/maria-esther-oro-zco-investigadora-vacuna-covid19-coronavirus-cientificos-mexico-pruebas-patogeno-cura-tratamiento-aristegui>.

Esther Orozco. Entrevista en el Universal: México busca recursos para crear vacuna contra Covid-19. *Universal* : 1: 2020. 18 Julio 2020. Entrevista con Yanet Aguilar Sosa. <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/mexico-busca-recursos-para-crear-vacuna-contr-covid-19>.

Esther Orozco. Entrevista en el Subcaliforniano: México presenta cuatro proyectos para

desarrollar vacuna contra Covid-19. *El Subcaliforniano* : 1: 2020. 18 Julio 2020. En la entrevista con Martha Delgado. <https://www.elsudcaliforniano.com/mexico/sociedad/covid-19-coronavirus-vacuna-mexico-marcelo-ebrard-ssa-epidemias-noruega-5427393.html>

Esther Orozco. Entrevista en El Financiero Bloomberg: El Equipo Mexicano de Investigadores es uno de los mejores del planeta para generar una vacuna contra el COVID-19. *El Financiero Bloomberg* : 1: 2020. Esther Orozco profesora investigadora del IPN". Julio 2020. www.elfinanciero.com.mx/tv/la-nota-dura/el-equipo-mexicano-de-investigadores-es-uno-de-los-mejores-del-planeta-para-generar-una-vacuna-contr-el-covid-19-esther-oro-zco-profesora-investigadora-del-ipn

Esther Orozco. "Esther Orozco, científica que coordina el desarrollo de la vacuna contra COVID-19 en México.". *Entrevista en TVUNAM. Con Anahí Caldú Primo*. : 1: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=-OwFMXovUiM>

Esther Orozco. "¿Por qué los mexicanos están lejos de la ciencia?". *Entrevista en Forbes México. Entrevista por Viridiana Mendoza Escamilla* : 1: 2020. <https://www.forbes.com.mx/whomen-mexicanos-estan-lejos-ciencia-3m/>.

Esther Orozco. Entrevista en SRE: Presentación virtual de Desarrollos Mexicanos de Vacunas Participantes en la

Convocatoria de la Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI). *En SRE* : 1: 2020. 29 Junio 2020. En entrevista con Martha Delgado Peralta. <https://www.facebook.com/watch/?v=26319660497072532>

Esther Orozco. Entrevista en Expansión Política: Orozco: vacuna contra el Covid podría estar en los primeros meses de 2021. *Expansión Política* : 1: 2020. 25 Junio 2020. <https://politica.expansion.mx/mexico/2020/06/25/vo-ces/oro-zco-vacuna-contr-el-covid-primeros-meses-de-2021>

Esther Orozco. "Los 300 líderes más influyentes de México: Esther Orozco Dra. En Ciencias". *Entrevista en Espacio 301.Cinvestav*. :1: 2020. <https://drive.google.com/file/d/1q12Xc8TcTQFQFARi1Mc2IDZH7hL9KT7/view?usp=sharing>.

Esther Orozco. Entrevista en Dalías New434343Media: La científica que coordina la iniciativa mexicana de la vacuna del covid-19. *Dalías New* : 1: 2020. 17 Junio 2020. <https://daliaempower.com/dalia-media/la-científica-que-lidera-el-esfuerzo-mexicano-por-hallar-la-vacuna-del-covid-19>.

Esther Orozco. Entrevista en Imagen Radio: México participa en tres proyectos para desarrollar vacuna contra covid-19. *Imagen Radio* : 1: 2020. 17 Junio 2020. Entrevista con Pascal Beltrán Del Rio. <https://www.imagenradio.com.mx/pascal-beltran-del-rio/mexico-participa-en-tres-proyectos-para-desarrollar-vacuna-contr-covid-19>.

Esther Orozco. "Información de 4 Proyectos de Científicos Mexicanos que están desarrollando en este momento para buscar una vacuna y aplicarla en el tema de la pandemia Covid-19, Dra. Esther Orozco". *Entrevista en 4 Vientos. En entrevista con Olga.* : 1: 2020. <https://www.facebook.com/watch/live/?v=246788779954845>

Esther Orozco. Entrevista en Mujer México: Conoce a las mexicanas que trabajan para crear la vacuna contra el coronavirus. *Mujer México* : 1: 2020. 15 Junio 2020. <https://mujermexico.com/heroinas/conoce-a-las-mexicanas-que-trabajan-para-crear-la-vacuna-contra-el-coronavirus>.

Esther Orozco. "La vacuna del Covid19, una oportunidad para la ciencia mexicana". *Entrevista en Alcanzando el conocimiento. Entrevista con Beertha Alicia Galindo.* : 1: 2020. <https://alcanzandoelconocimiento.com/la-vacuna-del-covid19-una-oportunidad-para-la-ciencia-mexicana>.

Esther Orozco. Entrevista en Milenio: Éste es el equipo de científicos mexicanos que ayuda a crear vacuna contra coronavirus. *Milenio* : 1: 2020. 11 Junio 2020. En entrevista con Fanny Miranda. <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/coronavirus-mexicanos-colaboraran-extranjeros-crear-vacuna>

Esther Orozco. "México ofrecería su propia vacuna contra el coronavirus en la primavera de 2021, de acuerdo con una investigadora". *Entrevista en Business Insider*

México. Entrevista con Reuters. : 1: 2020. <https://businessinsider.mx/mexico-ofreceria-vacuna-propia-covid-19-primavera-2021-inv-estigadora>

Esther Orozco. "México podría tener su propia vacuna contra covid-19 en 2021". *Entrevista en CanalRCN.* : 1: 2020. <https://www.noticiasrcn.com/internacional/mexico-podria-tener-su-propia-vacuna-contra-covid-19-en-2021-362438>

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Mesa inaugural de la reunión: El papel de la ciencia en el mundo postpandemia COVID19. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. Conferencia en línea. Junio 10, 2020. <https://usb.edu.mx/noticia/84>.

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Grana Cochinilla, avances científicos. Primer Seminario de especialización en Extracción de Pigmentos Naturales. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. Conferencia en línea. Oficialía Mayor. Dirección General de Promoción Cultural y Acervo Patrimonial. Dirección de Colecciones y Promoción Cultural. Departamento de Cursos y Talleres. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 18 de julio 2020

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Conferencia en línea: Hablemos de la cochinilla del nopal. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. Academia Mexicana de Ciencias y viernes en la Ciencia, Archivo Histórico del Municipio de Colima. Septiembre 18, 2020 40.

Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Conferencia en línea: Paludismo 2020: una vista a vuelo de mosquito. *Universidad Simón Bolívar* : 1: 2020. Sociedad Mexicana de Parasitología. Diciembre 15, 2020

Juan E. Ludert. Conexión Cinvestav/videos. *Cinvestav* : 1: 2020. Entrevista con el Efrén Díaz Millán. 25 de noviembre, 2020.

Marco A. Vega-López. Con estudios en las mucosas buscan determinar el periodo adecuado para la vacunación. *Cinvestav* : 1: 2020. Publicaciones. Mar/15/20. Conexión Cinvestav. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/con-estudios-en-las-mucosas-buscan-determinar-el-periodo-adecuado-para-la-vacunaci243n>

Marco A. Vega-López. Mucosas, primeras barreras ante infecciones. *Cinvestav* : 1: 2020. Infografía, Mar/16/20. Conexión Cinvestav. <https://www.cinvestav.mx/Utilidades/Publicaciones/mucosas-primeras-barreras-ante-infecciones-1>

Marco A. Vega-López. Proyectos Cinvestav contra covid-19 reciben apoyo financiero a través de la cancillería. *Cinvestav* : 1: 2020. Conexión Cinvestav. Ago/26/2020. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/proyectos-cinvestav-contra-covid-19-reciben-apoyo-financiero-a-trav233s-de-la-canciller237a>.

Marco A. Vega-López. Proponen protocolo para evaluar

vacuna contra SARS-CoV-2 en fase preclínica. *Cinvestav* : 1: 2020. Oct/18/20. Conexión Cinvestav. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/proponen-protocolo-para-evaluar-vacuna-contra-sars-cov-2-en-fase-precl237nica>.

Marco A. Vega-López. Una alternativa para la administración de vacunas. *Cinvestav* : 1: 2020. Infografía Oct/19/20. Conexión Cinvestav. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/una-alternativa-para-la-administraci243n-de-vacunas>.

Marco A. Vega-López. Plantean en el Cinvestav protocolo para evaluar vacunas contra Covid-19 en fase preclínica. *Cinvestav* : 1: 2020. Nota periodística en La Jornada, pg 16, Oct/21/20. <https://www.jornada.com.mx/2020/10/21/politica/016n2pol>.

Marco A. Vega-López. Administración de vacunas para Covid-19. *Cinvestav* : 1: 2020. Entrevista para Investigación en primera persona. Conexión Cinvestav. Nov/8/20. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/alternativas-para-la-aplicaci243n-de-vacunas>

Marco A. Vega-López. Vacunación en mucosas: Científicos mexicanos contra el Covid. *Cinvestav* : 1: 2020. Entrevista Grupo Milenio, Dic/14/2020. Apple Podcast <https://podcasts.apple.com/mx/podcast/vacunaci243n-en-mucosas-cientificos-mexicanos-contra/id1505070378?i=1000502331279>

Martha Espinosa Cante-Illano. Entrevista. Investigadores carecen de financiamiento para crear pruebas de detección. *Once TV* : 2020. *Aquí con Javier Solórzano, Canal Once.* : 1: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=Uwd-PJ78BUo> (15).

Matilde Mineko Shibayama Salas. Entrevista Ameba "come cerebros": ¿qué es y dónde habita?. *Uno TV.* : 1: 2020. www.msn.com/es-mx/noticias/tecnologia/ameba-comecerebros-que-es-y-donde-habita/rrBB19vzfM

Rosa María del Ángel. ¿Cómo se preparan las vacunas contra el covid-19?. *Cinvestav* : 1: 2020. <https://www.facebook.com/PlanetaryDeploymentCarmen/videos/conferencia-c243mo-se-preparan-las-vacunas-contrael-covid-19/1416544028530479/>

Rosa María del Ángel. Del Brote a la Pandemia. *Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPI-CYT) on Facebook.* : 1: 2020. Miércoles 22 de abril.- <https://ms-my.facebook.com/IPICYT.Mexico/photos/nerdytalks-del-brote-a-la-pandemia-dra-rosa-maría-del-ángel-investigadora-y-viró/2963300687071183/>.

Rosa María del Ángel. Episodio 15: Inmunidad contra COVID-19: ¿Puede tu cuerpo batallar una segunda infección?. *Caminos en Ciencia* : 1: 2020. Junio 1, 2020 <https://www.caminosenciencia.org/informando-sobre-covid19>

Rosa María del Ángel. Inmunidad a largo plazo, reto de la vacuna de la COVID-19. *Universidad Nacional Autónoma de México* : 1: 2020. agosto 2, 2020 <https://covid19comisionunam.unamglobal.com/?p=87731>.

Rosa María del Ángel. ¿Cómo ver la transmisión en vivo de esta actividad?. *El Colegio Nacional* : 1: 2020. entrevista con Antonio Lazcano Araujo.- 23 de junio 2020. <https://colnal.mx/agenda/antivirales-contra-covid-19/>.

Rosa María del Ángel. México en alerta por Coronavirus. *Capital 21* : 1: 2020. La Entrevista con Rosa María del Ángel.- Capital 21.- 23 enero 2020.- www.twitter.com/@Capital_21 <https://www.youtube.com/watch?v=FR8Zp25H9xw>.

Rosa María del Ángel. Los avances contra SARS y MERS han dado pistas para enfrentar la pandemia: Rosa María del Ángel. *El Colegio Nacional* : 1: 2020. Junio 27 2020. <https://colnal.mx/noticias/los-avances-contra-sars-y-mers-han-dado-pistas-para-enfrentar-la-pandemia-rosa-maria-del-angel/>.

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Semáforo y vacunas CDMX. *Así las cosas con Carlos Loret de Mola. W radio* : 1: 2020. <https://play.wradio.com.mx/audiodio/111RD38000000105456/>

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Evolución y Expectativas de las vacunas. *Difusión de DACS* : 1: 2020.

<https://www.facebook.com/Difusion-DACS-1578373025758921/videos/dra-rosa-maria-del-angel/391339695408095/>

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Falta de presupuesto para el desarrollo de una vacuna contra el COVID-19 en México: investigadora. *Pachuca De Soto* : 1: 2020.

<https://www.newshidalgo.com.mx/falta-presupuesto-para-el-desarrollo-de-una-vacuna-contra-el-covid-19-en-mexico-investigadora/>

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Más que "rebrote", México tiene un repunte en número de infectados por Covid-19: Rosa del Ángel. *Entérate. Aristegui Noticias* : 1: 2020.

<https://aristeguinoicias.com/2410/mexico/mas-que-rebote-mexico-tiene-un-repunte-en-numero-de-infectados-por-covid-19-rosa-del-angel-enterate/>

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Tiempos de covid-19. *Alcanzando el Conocimiento* : 1: 2020.

<https://alcanzandoelconocimiento.com/tag/rosa-maria-del-angel/>

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Análisis de posibilidades de estrategia para hacer frente a la infección que ofrecen los antivirales contra covid-19. *Plenilunia Salud Mujer* : 1: 2020. <https://plenilunia.com/avances-medicos-2/analisis-de-posibilidades-de-estrategia-para-hacer-frente-a-la-infeccion-que-ofrecen-los-antivirales-contra-covid-19/74211/>.

Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. Científicos mexicanos listos para estudiar al Nuevo Coronavirus Cinvestav colaborará con la SS, con la introducción del 2019-nCoV. *Channel 1 Los Ángeles. Yucatán* : 1: 2020.

<https://channel1la.com/2020/01/28/cientificos-mexicanos-listos-para-estudiar-al-nuevo-coronavirus-cinvestav-colaborara-con-la-ss-con-la-introduccion-del-2019-ncov-yucatan-mexico/>

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Ana Lorena Gutiérrez Escobano. Premio Nobel de Medicina 2020. *Avance y Perspectiva*. 4(2): 1-5: 2020.

C.E Tizatl Vera, A.L Tizatl Vera, P Talamás Rohana y A Vera. Situación actual del cáncer de mama en México y el desarrollo de una nueva terapia de tratamiento mínimamente invasiva. *Revista Avance y Perspectiva* : 1: 2020. Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta. 23 de Noviembre, 2020.

Martha Espinosa Cantellano. covid-19: un recuento personal. *Revista Otros Diálogos de El Colegio de México, No. 12, Sección Ventana* : 1: 2020. ISSN 2594-0376. 01 julio 2020. <https://otrosdialogos.colmex.mx/covid-19-un-recuento-personal>.

MAESTRÍA.

Rigoberto Ortiz Hernández. "Identificación de las proteínas metiltransferasas de arginina (PRMTs) y análisis de su expresión durante el enquistamiento de *Entamoeba invadens*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Mario Alberto Rodríguez Rodríguez. 2020-01-30.

Emilio Pastor Gutiérrez. "Identificación celular de las cofilinas codificadas por los genes EHI_164480 y EHI_197480 en *Entamoeba histolytica*". Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Luis Rosales Encina. 2020-03-11.

Adán Hernández Acosta. "Posible participación viral en la neuromielitis óptica de pacientes mexicanos." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Martha Espinosa Cantellano y Dra. Bibiana Chávez Munguía. 2020-07-28.

Carla Elizabeth Gallardo Flores. "Estudio de la presencia de proteínas virales en los exosomas secretados por las células C6/36 infectadas con DENV-2." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. 2020-08-11.

Selvin Noé Palacios Rápalo. "Análisis de la localización nuclear de la proteína NS3 durante la infección con DENV-2 en células Huh-7." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Ana Lorena Gutiérrez Escolano y Dra. Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres. 2020-08-12.

Juan Ortiz Romero. "Formación de heterocariones por fusión celular, inducida por el VIH-1 entre linfocitos T CD4+ y monocitos THP-1." Infectómica y Patogénesis Molecular. Maestro en Ciencias. Director(es) de tesis: Dr. Juan Ernesto Ludert y Dra. Leonor Huerta Hernández. 2020-08-18.

Melisa Karina Chacón Lázaro. "Prevalencia de síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2 en San Lorenzo Tezonco, Ciudad de México." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Abigail Betanzos Fernández. 2020-08-20.

Juan Manuel Castillo Martínez. "Participación del citoesqueleto en el tráfico de la proteína NS1 del virus del dengue en células de mosquito." Infectómica y Patogénesis Molecular. Maestro en Ciencias. Director(es) de tesis: Dr. Juan Ernesto Ludert. 2020-08-31.

Gabriela María Cáliz Rodríguez. "Participación de la proteína multifuncional AP120/PFO en la interacción *Trichomonas vagina-*

lis-células HeLa en altas concentraciones de hierro." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rossana Arroyo Verástegui. 2020-09-03.

Édgar Quezada Ruiz. "Participación de la proteína no estructural 1 (NS1) del Virus Dengue en la propagación del virus en el mosquito." Infectómica y Patogénesis Molecular. Maestro en Ciencias. Director(es) de tesis: Dr. Cuauhtémoc Juan Humberto Lanz Mendoza (INSP) y Dr. Juan Ernesto Ludert. 2020-09-09.

Luz Virginia Reyes González. "El factor de transcripción EhGATA en la regulación de la expresión de los genes *Ehvps32* y *Ehadh* y sus efectos en la virulencia de *Entamoeba histolytica*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. María Esther Orozco Orozco y Dra. Cecilia Bañuelos Barrón. 2020-09-11.

DOCTORADO.

Adrián Trujillo Uscanga. "Participación de la proteína celular p53 en el ciclo replicativo del *Calicivirus felino*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Ana Lorena Gutiérrez Escolano. 2020-08-14.

Nadia Guadalupe Flores Huerta. "Caracterización y análisis de la expresión de la proteína de membrana de 23 kDa involucrada en la virulencia de *Naegleria fowleri*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Matilde Mineko Shibayama Salas. 2020-10-13.

Paula Gabriela Guzmán Téllez. "Caracterización del proteosoma 20S en amibas del género *Naegleria*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Matilde Mineko Shibayama Salas. 2020-10-13.

Dulce Rosario Alberto Aguilar. "Análisis de la expresión de PHF20L1 en células de cáncer de ovario y su posible participación en el desarrollo de cáncer de ovario." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Patricia Talamás Rohana. 2020-10-28.

Luis Alberto Rivera Rivas. "Identificación y caracterización del mecanismo de regulación por hierro de la expresión del gen *tvcp2* de *Trichomonas vaginalis*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rossana Arroyo Verástegui. 2020-10-29.

Diana Milena Torres Cifuentes. "Caracterización biológica de la proteína tirosina fosfatasa de bajo peso molecular (EhLMW-PTP2) de *Entamoeba histolytica* y su participación en la

patogenicidad." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. José Luis Rosales Encina. 2020-11-23.

Krystal Maya Maldonado. "Participación de la endoreplicación en el *priming* inmunológico en el mosquito *Anopheles albimanus* durante la infección con *Plasmodium berghei*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Fidel de la Cruz Hernández Hernández y Dr. Juan Cuauhtémoc Humberto Lanz Mendoza. 2020-12-04.

Víctor Manuel Jonathan Cardoso Jaime. "Caracterización de la respuesta inmune de las células pericárdicas del mosquito *Anopheles albimanus*." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Víctor Katsutoshi Tsutsumi Fujiyoshi y Dr. Salvador Hernández Martínez. 2020-12-04.

Arianna Mahely Hurtado Monzón. "Papel de calreticulina y del tratamiento con BAPTA-AM en la infección por el virus dengue en células Huh-7." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dra. Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres y Dr. Jorge Alberto Sánchez Rodríguez. 2020-12-15.

Mariana Rodríguez Vázquez. "Análisis de la expresión de las proteínas hsp60 e integrina $\alpha 6$ en ameloblastoma y quiste dentígero." Infectómica y Patogénesis Molecular. Director(es) de tesis: Dr. Mario Alberto Rodríguez Rodríguez. 2020-12-15.

ABIGAIL BETANZOS FERNANDEZ.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2. SNI, Conacyt. Ene/2020-Dic/2022. (1)

ROSA MARÍA DEL ÁNGEL NÚÑEZ DE CÁCERES.

Invitación como ponente en la I Jornadas Académicas Internacional ISSET 2020: El Impacto del Covid-19 en el Mundo. Instituto de Seguridad Social del Estado de Tabasco. Dic. 16, 2020.

ANA LORENA GUTIÉRREZ ESCOLANO.

Imagen del estudiante de doctorado Adrián Trujillo Uscanga como portada de la revista *Virology* en el Volumen de la publicación del estudiante. Octubre del 2020. (2) | Invitación a impartir la Charla: Componentes celulares implicados en la replicación de los Calicivirus. Instituto de Biotecnología de la UNAM. 27 de enero del 2020. (4) | Invitación a participar como ponente en el Congreso Internacional de investigación en ciencias de la salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Octubre 28 al 30, 2020. (7) | Invitación a presentar el Coloquio en Cinvestav: Epidemias virales, el nuevo coronavirus (covid-19). 04 de marzo de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=WQgSE1Gdc4E>. (5) | Invitación como ponente en las Jornadas Académicas Internacional. Instituto de Seguridad Social del Estado de Tabasco. Diciembre 16, 2020. (8) | Invitación para impartir la Charla: Origen del SARS-CoV-2. El Colegio Nacional. 19 de junio del 2020. <https://www.facebook.com/watch/live/?v=3262268180504102> | Socio numerario de la Sociedad Mexicana de Virología.

FIDEL DE LA CRUZ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ.

Análisis proteómico de los ademonomas hipofosarios para la identificación del perfil de expresión entre los tumores invasores y no invasores. Correlación clínica-patológica y molecular. Las ciencias ómicas en la práctica médica. 6º Encuentro Estudiantil. Mención Honorífica, categoría de Maestría. Septiembre 25, 2020.

MARÍA ESTHER OROZCO OROZCO.

Agradecimiento a Esther Orozco for "Reviewing 1 Manuscript in 2019 of Cellular Microbiology". Wiley. 19 February 2020. | Agradecimiento a Esther Orozco for "Your support as a Reviewer for PLOS Neglected Tropical Diseases in 2019". PLOS and the PLOS Neglected Tropical Diseases team. February 2020. | Agradecimiento a la Dra. Esther Orozco por su contribución en "La biotecnología en la diplomacia científica mexicana y la lucha contra la covid 19" al número especial de la Revista BioTecnolo-

gía, dedicado a la investigación que se realiza en SARS-CoV-2 actualmente en México. Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería SMBB. 20 Noviembre 2020. | Invitación como oradora del Panel Panamericano en línea: "INGSA2020 – Virtual Meeting COVID-19 – Science Advice in Global Emergencies". Dra. Esther Orozco. International Network for Government Science Advice. 17 Septiembre 2020. <https://www.ingsa.org/covid/sept20-covid/> | Ponente en Evento Especial Día del Farmacéutico. "El reto: las pandemias, la respuesta: las vacunas. El papel de México en la respuesta al Covid-19. Proporcionar un panorama actual sobre la pandemia del virus covid-19 y posibles vacunas". Dra. María Esther Orozco. Colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos Biólogos México A.C. 25 Septiembre 2020. | Reconocimiento a la D.C. María Esther Orozco Orozco por su participación en la Conferencia "Perspectivas sobre la Vacuna Vs. SARS-CoV-2". Universidad Autónoma de Chihuahua, a través de la Facultad de Ciencias Químicas. 5-9 Octubre 2020. | Reconocimiento a la Dra. Esther Orozco Orozco, por su participación en el Seminario Departamental de este centro, con la conferencia magistral: "Las pandemias y la respuesta de la ciencia y la sociedad: Perspectivas desde México". Instituto Politécnico Nacional El Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro. 3 Noviembre 2020. | Reconocimiento a la Dra. María Esther Orozco Orozco, como ponente en la conferencia en línea "Vacuna contra el COVID. ¿Qué está haciendo México durante la XXI Asamblea General Ordinaria y XIX Conferencia Nacional de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Química, A.C. Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas". 4 Noviembre 2020. | Renovación del nombramiento de Investigador SNI III a partir de Enero 2020 a dic, 2024. Perfil PROMEP 2019-2020.

MATILDE MINEKO SHIBAYAMA SALAS.

Se obtuvo la portada de la revista del Journal Leukocyte Biology (4.289 factor de impacto). - Volumen 108 Issue3, septiembre 2020 Online ISSN:1938-3673

DANIEL T TALAMÁS LARA.

Martha Espinosa, Bibiana Chávez, Martínez Palomo, Patricia Talamás. Portada de revista del *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 67 (4), pp. 491-504.

Ponente en simposio de investigación de frontera en parasitología. Sociedad Mexicana de Parasitología. Tema: Reconstrucciones tridimensionales y análisis de alta resolución del proceso de "capping" en *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar*. 9-09-2020.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ROSSANA ARROYO VERÁSTEGUI.

Miembro de la Comisión Transversal de Tecnología del SNI 2018-2020. (1)

ABIGAIL BETANZOS FERNANDEZ.

Butkevych E, Lobo de Sá FD, Nattramilarasu PK, Bücken R. 2020. Contribution of epithelial apoptosis and subepithelial immune responses in *Campylobacter jejuni*-Induced barrier disruption. *Frontiers in Microbiology*. 11:344. doi: 10.3389/fmicb.2020.00344 (4) | Divakar Sharma (Ed). 2020. *Microbial Proteomics: Development in Technologies and Applications (Volume-I)*. Current and Future Developments in Proteomics (e-book Series). Bentham eBooks. India. (10) | Evaluadora del Conacyt. Convocatoria 2020 Estancias Posdoctorales por México en Atención a la Contingencia del Covid-19. Jun/2020 (2) | Hui Zhao, Xiang Wen, Shiming Li, Meiyang Wang, Xiaocang Cao, Chitang Ho, Wenqiang Guan, Jianfu Liu, Gang Du, Liang Wang, Liwen Wang, Jingrui Tian, and Xiaohua Jiang. 2020. Nobiletin attenuates DSS-induced intestinal barrier damage through HNF4 α -claudin-7 signaling pathway. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 68(16):4641-4649. doi: 10.1021/acs.jafc.0c01217. (6) | Kun Zhua, Yanan Zhaob, Yang Yangb, Yuansong Baib, Tianyu Zhaoc. 2020. Icariin alleviates bisphenol A-induced disruption of intestinal epithelial barrier by maintaining redox homeostasis in vivo and vitro. *American Chemical Society Omega*. USA. (8) | María Helena Macedo, Elena Martínez, Cristina C. Barrias, Bruno Sarmiento. 2020. Development of an improved 3D in vitro intestinal model to perform permeability studies of paracellular compounds. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. Switzerland. (7) | Peiyi Zhang, Shufen Zhou, Zhe Chen, Ye Tian, Qianqian Wang, Hui Li, Tiantian Zhang, Qin Guo, Meiyang Wang, Xi Chen, and Chengshan Guo. 2020. TNF Receptor:Fc Fusion Protein Downregulates RANKL/OPG Ratio by Inhibiting CXCL16/CXCR6 in Active Ankylosing Spondylitis. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. Mar 1. doi: 10.2174/1389201021666200302104418 (3) | Weiming Sun, Tingting Chi, Xiaowei Chen, Zeyang Li. 2020. HO-1 Participates in the protection of RES in rat heart suffered from hypothermic preservation. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. Netherlands. (5) | Zhi-Qun Huang, Jing Liu, Hsiao Hui Ong, Tian Yuan, Xiang-Min Zhou, Jun Wang, Kai Sen Tan, Vincent T Chow, Qin-Tai Yang, Li Shi, Jing Ye, De-Yun Wang. 2020. Interleukin-13 alters tight junction proteins expression thereby compromising barrier function and dampens rhinovirus induced immune responses in nasal epithelium. *Frontiers in Cell and Developmental*

Biology. Switzerland. 8:01011. doi:
10.3389/fcell.2020.572749 (9)

ANA LORENA GUTIÉRREZ ESCOLANO.

Evaluación de proyectos Conacyt. (13) | Evaluación de proyectos PICT-Argentina. Plan Argentina Innovadora 2020 (12) | Participación en comités editoriales de las revistas: *Intervirology*, *Frontiers Cellula and Infection Microbiology*, *PlosPathogens*, y *Journal of Virology*. (11) | Participación en la evaluación de estudiantes de posgrado de la UNAM. (14)

FIDEL DE LA CRUZ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ.

Árbitro en la evaluación de proyectos en el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT). Convocatoria 2021. Clave IN221121 (17) | Árbitro en la evaluación de proyectos en el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) Dirección General de Asuntos del Personal Académica (DGAPA) UNAM. Convocatoria 2021. Clave IN206721 (18) | Evaluador "Reconocimiento y/o apoyo a Perfil Deseable" Dirección de Superación Académica de la Dirección General de Educación Superior Universitaria e Intercultural. PRODEP. Agosto 2020. (19) | Jurado del examen de Doctorado Segundo Sinodal Instituto Nacional de Salud Pública. Escuela Nacional de Salud Pública de Luz Mery Cárdenas Cárdenas (matrícula 2015150409). Abril 21, 2020. (20) | Miembro del jurado del examen de doctorado. Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular. Cinvestav-IPN. Víctor Manuel Jonathan Cardoso Jaime. Diciembre 11, 2020 (23) | Miembro del jurado del proyecto de maestría. Participación de la Proteína con dominio de muerte asociada a FAS (FADD) en la generación de péptidos antimicrobianos después de un reto inmune en *Triatoma pallidipennis*. Alumno. Luis Adrián Sánchez Huerta. Maestría en Ciencias con área de concentración en Enfermedades Infecciosas. Instituto Nacional de Salud Pública. Escuela Nacional de Salud Pública. Adrián (22) | Presidente de Jurado del examen de Maestría Instituto Nacional de Salud Pública. Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP). Karla Ivonne Rodarte Díaz. Agosto 21, 2020. (21)

PATRICIA TALAMÁS ROHANA.

Integrante de la Comisión de Premios de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Ciencias Naturales (2018-2020). (16) | Integrante de la Comisión Dictaminadora del Área III del Sistema Nacional de Investigadores (2019-2021). (15)

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Alteraciones de la barrera epitelial gástrica y del páncreas inducidas por la infección con *Helicobacter pylori*: implicaciones en el desarrollo de la diabetes

Responsable: Dra. Abigail Betanzos Fernández

Participantes: Norma Velázquez Guadarrama, Michael Schnoor, Esther Orozco y Miriam Huerta Pérez.

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-Conacyt

Proyecto: Análisis de las poblaciones de células linfoides innatas (ILC) y linfocitos T γ ama/delta en un modelo murino inmunocompetente de cáncer de ovario.

Responsable: Dra. Patricia Talamás Rohana

Fuente de financiamiento: SEP - Cinvestav

Proyecto: Mucosal vaccination using a multiple antigen-expressing recombinant baculovirus (MAERB) platform: The porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) as a model of infectious emerging and re-emerging diseases.

Responsable: Dr. Marco Antonio Vega López

Participantes: Mario Fragoso Saavedra, Biól. Carmen Ramírez Estudillo.

Fuente de financiamiento: Asociación IPVS México 2014

Proyecto: Multiple sclerosis: analysis of the T and B cell

receptor repertoire

Responsable: Dra. Martha Espinosa Cantellano

Participantes: University of Tokyo, Institute of Medical Science: Dr. Seiya Imoto

Fuente de financiamiento: University of Tokyo, Institute of Medical Science, International Joint Research Program

Proyecto: Esclerosis múltiple: Análisis del receptor de células T y B durante el brote y remisión

Responsable: Dra. Martha Espinosa Cantellano

Participantes: Participantes en el proyecto: Cinvestav: Dra. Martha Espinosa Cantellano Japanese Foundation for Cancer Research: Prof. Yusuke Nakamura

Fuente de financiamiento: SEP - Cinvestav

Proyecto: Modulación Del Transporte Núcleo-Citoplasma Por Flavivirus. Impacto En La Patogénesis Viral

Responsable: Dra. Rosa María del Ángel Núñez de Cáceres

Participantes: Estudiantes participantes: Noé Farfán Morales, Juan Fidel Osuna, Luis Adrián de Jesús Morales; Manuel Reyes Ruiz. Auxiliar de Investigación: Fernando Medina Ramírez

Fuente de financiamiento: Conacyt- Ciencia básica

Proyecto: : Evaluación de prototipos de vacunas contra el SARS-CoV-2, usando un protocolo de inmunización sistémico/mucosal, para ob

tener respuesta inmunitaria humoral en suero y en las mucosas nasal, bucal, bronquial y vaginal, en un modelo traslacional porcino.

Responsable: Dr. Marco Antonio Vega López

Participantes: Dr. Juan J. Mosqueda, Universidad Autónoma de Querétaro. Dra. Beatriz Xoconostle, Depto. de Biotecnología y Bioingeniería, Cinvestav-Zacatenco. Auxiliar de Investigación: María del Carmen Ramírez Estudillo. Técnicos: Luis Alberto Hernández, Jorge Octavio Ramos, Diana Peláez.

Fuente de financiamiento: SRE-AMEXCID-Cinvestav.

Proyecto: La SUMOilación y la ubiquitación de proteínas en la patogénesis de *Entamoeba histolytica*

Responsable: Dra. María Esther Orozco Orozco

Participantes: Ausencio Galindo Olea, Diana Angélica Martínez Valencia, Joselín Díaz Valdez, Luz Virginia Reyes González, Mitzi Carolina Díaz Hernández, Kerli Ariane Huerta Zúñiga, Rosario Javier Reyna. Auxiliar de Investigación: Guillermina García Rivera.

Fuente de financiamiento: Conacyt- Ciencia básica

Proyecto: Efecto de la glucosa como un factor ambiental en la patogenia molecular por *Trichomonas vaginalis*

Responsable: Dra. Rossana Arroyo Verástegui

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: "Estandarización de un ensayo para la medición de anticuerpos neutralizantes y análisis de compuestos antivirales para SARS-CoV-2, basado en un pseudo-lentivirus"

Responsable: Dr. Juan Ernesto Ludert León

Participantes: José Segovia Vila (Departamento de Neurociencias y Fisiología)

Fuente de financiamiento: Conacyt, Convocatoria 2020-1, Apoyo para Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Salud ante la Contingencia por covid-19.

Proyecto: "Mega-proyecto interdisciplinario; Diagnóstico, movilidad y contactos en hospitales covid".

Responsable: Dra. Martha Espinosa Cantellano

Participantes: Juan Ernesto Ludert más 14 investigadores de varias dependencias del Cinvestav

Fuente de financiamiento: Fondo Conjunto de Cooperación México-Uruguay, Agencia Uruguaya para la Cooperación Internacional (AUCI) y Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXID).

Proyecto: Desarrollo de un modelo tridimensional de duodeno humano mexicano para el estudio de enfermedades infecciosas intestinales

Responsable: Dra. Martha Espinosa Cantellano

Participantes: Investigador participante: Adolfo Martínez-Palomo; Estudiante participante: Karla Berenice Acosta Virgen; Auxiliar de Investigación: Lizbeth Salazar

Fuente de financiamiento: Conacyt- Fordecyt Pronaces (Convocatoria Ciencia de Frontera)

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00 ext. 5608 y 5670
52 + 55 - 57.47.38.00, Fax. 3377

rmangel@cinvestav.mx y/o ccastela@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00 ext. 5670
52 + 55 - 57.47.38.00 Fax ext. 3370

alonso@cinvestav.mx y/o gaguilar@cinvestav.mx

<http://www.cinvestav.mx/>

coord_dipm@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav tiene como misión contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad mediante la formación de recursos humanos de alto nivel y la investigación científica y tecnológica en ingeniería eléctrica, así como la vinculación con la industria, el sector social y de servicios, tal como se establece en el decreto de creación del Cinvestav.

La ingeniería es una disciplina que trata con la investigación básica y aplicada, así como con el desarrollo tecnológico y la solución de problemas reales. Por lo tanto, una de las tareas más relevantes del Departamento ha sido la de mantener una vinculación con la industria, los servicios, el sector público y el social. Mediante esta vinculación se han desarrollado proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que, además de enriquecer el ambiente académico entre investigadores, profesores, estudiantes y personal de apoyo, se han logrado beneficios tangibles en los diferentes sectores de la sociedad.

En particular, la investigación de los profesores se utiliza en el nacimiento de pequeñas y medianas empresas en el área de la electrónica de consumo y de la salud. Por ejemplo, investigadores del Departamento están contribuyendo a la generación de nuevas técnicas para la optimización del uso de la energía (celdas solares), optimización del diseño integrado de circuitos, optimización de técnicas de control con aplicación industrial, proponiendo técnicas para el monitoreo del espectro radioeléctrico y diseñando nuevos sistemas mecatrónicos. También se está colaborando de manera cercana con equipos de investigación médica proponiendo novedosas técnicas terapéuticas en el tratamiento de enfermedades que son un problema nacional como; la diabetes, cáncer, problemas de senectud y difusión de fármacos.

Con la visión original de los fundadores del Cinvestav, el *Departamento de Ingeniería Eléctrica*, desde su fundación en 1962, ha sido pionero nacional y ha servido de semilla para la generación de otros grupos de investigación relacionados con la ingeniería eléctrica en el país, como ejemplos podemos hablar de diferentes Departamentos, Unidades de Investigación del Cinvestav, es posible encontrar egresados en la mayoría de los centros de investigación nacionales en el área de la ingeniería. El Departamento está conformado por 50 investigadores, cuyos temas de investi-

gación cubren algunas de las áreas de mayor importancia y actualidad de la ingeniería eléctrica y electrónica, como son: *Bioelectrónica, Comunicaciones, Electrónica del Estado Sólido y Mecatrónica*.

La trayectoria que ha logrado el Departamento a lo largo de 55 años, le ha significado su reconocimiento, no solamente a nivel nacional sino también de grupos afines en el extranjero. En particular, el papel de los egresados del Departamento es bastante notorio por su participación en diferentes grupos de investigación en la mayoría de los estados de la República. Numerosas empresas se han fortalecido con nuestros egresados y han elevado su nivel de desarrollo y competitividad a través de los programas de actualización y capacitación que el Departamento ha ofrecido. Se tienen también egresados que actualmente se encuentran en el extranjero trabajando y colaborando en universidades, grupos de investigación y empresas transnacionales.

Un hecho de particular relevancia para el país es la influencia del Departamento en la creación de cuerpos académicos similares dentro de la propia estructura del Cinvestav y los centros de investigación del país. Así, por ejemplo, se pueden mencionar el Programa de Ingeniería Eléctrica de la Unidad Guadalajara, la transferencia de la Sección de Metrología para formar el Centro Nacional de Metrología, la creación del primer programa de posgrado de Mecatrónica en el país (Sección de Mecatrónica), la creación del Departamento de Control Automático, el grupo de Robótica y Manufactura de la Unidad Saltillo, la creación del Departamento de Computación y otros más que son base en muchas universidades y centros de investigación del país. El Departamento mantiene la continuidad de su posgrado, atendiendo a un número importante de estudiantes y manteniendo las referencias de calidad en cada uno de sus egresados.

La estructura actual del Departamento de Ingeniería Eléctrica se compone de una Jefatura de Departamento y cuatro especialidades (Cuerpos Académicos) a través de la

- *Sección de Bioelectrónica,*
- *Sección de Comunicaciones,*
- *Sección de Electrónica del Estado Sólido, y*
- *Sección de Mecatrónica.*

El Departamento también tiene en su estructura una *Sección de Proyectos de Ingeniería*, encargada de identificar las investigaciones aplicadas de sus profesores y que tienen posibilidades de ser industrializadas.

Actualmente el programa de *Maestría y Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica* incluye a 47 investigadores de tiempo completo en su núcleo académico básico, todos con el grado de doctor, tiene un promedio de pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.) superior al solicitado por el PNPC en programas de nivel internacional, siendo 89% de ellos miembros del

Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.), de los cuales el 34% tiene Nivel II y 19% tiene Nivel III.

Se tiene el compromiso de incrementar la planta académica y reforzar las áreas más recientes, si la disponibilidad presupuestal y de plazas de la institución lo permite. Para fortalecer el trabajo del núcleo académico básico se ha establecido un programa de estancias posdoctorales, profesores visitantes en estancias sabáticas y Cátedras Conacyt, considerando los requerimientos de calidad de la investigación, pertinencia y concordancia con el plan de estudios y los objetivos institucionales.

Uno de los logros importantes del Departamento, hasta el momento, es la graduación de 1453 estudiantes de los cuales, al 1 de enero de 2018 se contaba con 1181 graduados de maestría en ciencias y 272 graduados de doctor en ciencias. Esta cifra supera a los egresados de los otros Departamentos del Cinvestav y a los graduados de otras instituciones del país con posgrados en Ingeniería Eléctrica. En este momento, la matrícula de estudiantes vigentes es de 67 estudiantes de maestría y 53 en el doctorado.

Una de las principales tareas del Departamento de Ingeniería Eléctrica es la de graduar con altos criterios de calidad tanto a los estudiantes que terminan en la temporalidad marcada por el Conacyt como a los estudiantes rezagados. El fin último es que ambos tipos de estudiantes tengan los criterios de calidad que nos han distinguido desde el inicio a sus programas académicos. Los cursos que se ofrecen en sus programas académicos son revisados y actualizados de manera permanente y son apoyados para su difusión por medios electrónicos en los cuales se incluyen videoconferencias.

También, se ha fomentado de manera puntual la movilidad de nuestros estudiantes con estancias en instituciones nacionales y en el extranjero, fundamentalmente con los países europeos, Estados Unidos y Sudamérica. Asimismo, hemos aprovechado la estructura que ofrece la institución a través de la Coordinación de Relaciones Internacionales (CORI) para promocionar nuestros programas a nivel internacional y contar con una mayor cantidad de estudiantes extranjeros, nuestro propósito es tener en un corto plazo una matrícula de al menos el 10% de nuestra matrícula.

PROGRAMAS DE ESTUDIO

El Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIElect) ofrece programas de estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica con las siguientes opciones:

- *Bioelectrónica,*
- *Comunicaciones,*
- *Electrónica del Estado Sólido, y*
- *Mecatrónica.*

El programa de Maestría tiene como objetivo profundizar y extender los conocimientos en el área de interés, así como desarrollar técnicas y habilidades que permitan al estudiante ejercer actividades científicas, tecnológicas, profesionales y docentes.

El objetivo del programa de Doctorado es la formación de recursos humanos de alto nivel, capaces de generar conocimiento, concebir, dirigir y realizar proyectos de investigación científica y/o de desarrollo tecnológico, así como de ejercer la docencia a nivel superior y de posgrado.

Los programas de Maestría y Doctorado están registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt.

Misión:

Contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la investigación científica y tecnológica en ingeniería eléctrica y la vinculación con la industria, el sector social y de servicios.

Visión:

El DIElect será líder en la formación de investigadores de alto nivel y la generación de conocimiento científico y tecnológico de vanguardia en áreas de *Bioelectrónica, Comunicaciones, Electrónica del Estado Sólido y Mecatrónica*, consolidándose como modelo en la generación de grupos científicos y académicos en el ámbito nacional e internacional y aportando soluciones a problemas del sector productivo y social del país.

El DIElect se encuentra organizado en cuatro secciones académicas y de investigación:

- Sección de Bioelectrónica.
- Sección de Comunicaciones.
- Sección de Electrónica del Estado Sólido.
- Sección de Mecatrónica.

En el DIElect hay también una Sección de Proyectos de Ingeniería, en la cual se desarrollan proyectos de vinculación y desarrollo tecnológico con la industria en general, así como con entidades y dependencias del sector público.

Líneas de Investigación:

Bioelectrónica

- Bioinstrumentación y Procesamiento de Señales e Imágenes Biológicas
- Rehabilitación
- Sensores, Transductores y Circuitos Integrados para Aplicaciones Biomédicas

Comunicaciones

- Redes de comunicaciones
- Radiocomunicaciones
- Teoría de las comunicaciones

Electrónica del Estado Sólido

- Caracterización de semiconductores
- Materiales semiconductores
- Dispositivos semiconductores
- Diseño de circuitos integrados VLSI

Mecatrónica

- Sistemas electromecánicos y máquinas eléctricas
- Diseño y control de sistemas mecatrónicos
- Robótica
- Sistemas mecánicos y absorción de vibraciones

Los programas de estudio de los grados académicos que se confieren en el Cinvestav están registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, por lo cual los estudiantes que cumplen los requisitos de admisión y permanencia en el Cinvestav pueden solicitar una beca ante el Conacyt.

Las actividades académicas tienen como objetivo la preparación de ingenieros a nivel de posgrado. Para ello, se ofrecen los esquemas siguientes:

- Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica.
- Doctorado en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica.
- Doctorado Directo en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica.

En las carpetas y archivos electrónicos anexos se presenta la información académica y los documentos que avalan la productividad alcanzada por cada una de las Secciones del Departamento de Ingeniería Eléctrica durante el año 2018.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:****Departamento de Ingeniería Eléctrica**

Av. Instituto Politécnico Nacional 2508

Col. San Pedro Zacatenco

C.P. 07360 Ciudad de México, CDMX

Tel.: +52 (55) 5747-3800 Ext. 6505

Fax: +52 (55) 5747-3976

Página web: <http://www.ie.cinvestav.mx>

Coordinaciones de Admisión, Maestría y Doctorado

Correo Electrónico: coordina_ie@cinvestav.mx

Jefatura de Ingeniería Eléctrica:

+52 (55) 5747-3800 Ext. 3750, 3751

Correo Electrónico: ie@cinvestav.mx

SECCIÓN DE BIOELECTRÓNICA

INTRODUCCIÓN

La Sección de Bioelectrónica fue creada en el año de 1971 por el Dr. Joaquín Remolina López. En sus inicios, la Sección fue concebida por el Dr. Remolina López como un grupo de investigación dedicado a la aplicación de conceptos provenientes de la Ingeniería Electrónica en la solución de problemas en el campo de la Biología y la Medicina. De esta forma, la principal actividad tecnológica de la sección por más de dos décadas fue el desarrollo de instrumentos electrónicos utilizados en los campos mencionados.

En la actualidad la ingeniería ha evolucionado de tal manera que su participación en las ciencias biológicas ha generado disciplinas relativamente recientes. Como ejemplos se pueden mencionar: Bioinstrumentación, Biomecánica, Biocibernética, Biónica, Bioinformática, Robótica Médica, Procesamiento Digital de Bioseñales, Inteligencia Artificial, Biomateriales, etc. Estas disciplinas son aplicadas en diferentes campos como son: Medicina (diagnóstico, terapéutica, sistemas asistenciales, hospitales, servicios de emergencia), Salud Pública (prevención, higiene, deporte, alimentación), Rehabilitación del discapacitado, Agricultura, etc.

Aun cuando la Sección de Bioelectrónica ha conservado su nombre, actualmente la Bioinstrumentación electrónica no es la única línea de investigación que se cultiva. Los investigadores de esta sección llevan a cabo diferentes proyectos de investigación, los cuales están clasificados en las disciplinas mencionadas anteriormente. Las líneas de investigación que se cultivan en la Sección de Bioelectrónica son:

- Sensores y Transductores
- Bioinstrumentación
- Rehabilitación
- Procesamiento de Señales e Imágenes Biológicas
- Modelado de Biosistemas

Además de la Investigación, otra prioridad de la sección es la formación de Recursos Humanos a nivel de posgrado, por lo que ofrece los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, los cuales están registrados en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del Conacyt. Estos programas están dirigidos principalmente a egresados de las carreras de Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Biomédica y áreas afines.

ERNESTO SUASTE GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de sección. Doctor en Ciencias (1977) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Biofísica y Bioingeniería de la Visión Humana y Materiales Inteligentes Piezocerámicos y Piezopolímeros.

Categoría en el SNI: Nivel II

esuaste@cinvestav.mx

ARTURO VERA HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico de sección. Doctor en Ciencias (1999) Institut national polytechnique de Lorraine, Francia

Línea de investigación: Bioinstrumentación para rehabilitación en la salud, con Radiación US, RF.

Categoría en el SNI: Nivel I

arvera@cinvestav.mx

CARLOS ALVARADO SERRANO

Investigador Cinvestav 2C. Doctor en Ingeniería Electrónica (2001) Universitat Politècnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Bioinstrumentación y Procesamiento de Bioseñales.

Categoría en el SNI: Candidato

calvarad@cinvestav.mx

JUAN MANUEL GUTIÉRREZ SALGADO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2008) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Sistemas Bioinspirados, Sensores y Biosensores, Procesamiento Inteligente de Señales

Categoría en el SNI: Nivel I

mgutierrez@cinvestav.mx

PABLO ROGELIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Bioinstrumentación, Sensores y Biosensores y Rehabilitación

Categoría en el SNI: Nivel I

pablo.rogeli@cinvestav.mx

LORENZO LEIJA SALAS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1989) Université de Nancy I, Francia

Línea de investigación: Instrumentación Biomédica, usos Médicos y Biológicos de las Radiaciones Electromagnéticas y Ultrasonicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

lleija@cinvestav.mx

DANIEL LORIAS ESPINOZA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2007) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Cirugía Mínimamente Invasiva

Categoría en el SNI: Nivel I

dlorias@cinvestav.mx

ARTURO MINOR MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Rehabilitación y Robótica Médica

Categoría en el SNI: Nivel I

aminor@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

MARIO IBRAHÍN GUTIÉRREZ VELASCO

Procedencia: Instituto Nacional de Rehabilitación

Motivo de la visita: Participación en proyectos comunes y alumno de Maestría y doctorado en cotutela.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-25

Investigador anfitrión: Lorenzo Leija Salas

ROCÍO ORTEGA PALACIOS

Procedencia: Universidad Politécnica de Pachuca

Motivo de la visita: Participación en proyectos comunes y alumno de maestría y doctorado en cotutela.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Investigador anfitrión: Lorenzo Leija Salas

CITLALLI J. TRUJILLO ROMERO

Procedencia: Instituto Nacional de Rehabilitación

Motivo de la visita: Participación en proyectos comunes y alumno de maestría y doctorado en cotutela

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Investigador anfitrión: Lorenzo Leija Salas

JOSEFINA GUTIÉRREZ MARTÍNEZ

Procedencia: Instituto Nacional de Rehabilitación

Motivo de la visita: Participación en proyectos comunes y alumno en cotutela

Periodo de la estancia: 2020-01-03 a 2020-12-25

Investigador anfitrión: Lorenzo Leija Salas

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

- Haber realizado una licenciatura en un área afín. Se podrán admitir alumnos en proceso de titulación, previo análisis de su expediente.
- Tener un promedio mínimo de 8.0. En caso de tener un promedio inferior, el Comité de Admisión a la Maestría analizará el expediente académico del candidato y dictaminará la respuesta a la solicitud de ingreso.
- Aprobar los exámenes de admisión de Matemáticas 3 y Electrónica Analógica.
- Sostener entrevistas con el Colegio de Profesores de la Sección de Bioelectrónica (CPB).

- Ser seleccionado por el CPB de acuerdo a la disponibilidad de plazas.
- Entregar la siguiente documentación a la Coordinación Académica de la Sección de Bioelectrónica (SBE) en el plazo designado:
 - Solicitud de admisión
 - Carta personal dirigida al Comité de Admisión de Maestría del DIE donde exprese su motivación para realizar estudios de Maestría.
 - *Currículum Vitae* actualizado.
 - Título de licenciatura, Acta de examen profesional o de obtención de grado o carta de pasante.
 - Certificado de estudios de licenciatura.
 - Constancias de otros estudios o actividades académicas.
 - Dos cartas de recomendación.
 - Estas cartas pueden ser expedidas por profesores o por personas que puedan testificar el desempeño del candidato, desde el punto de vista académico o en el terreno profesional.
 - Acta de nacimiento.
 - CURP
 - 1 fotografía tamaño infantil.

Cursos Propedéuticos

La Sección de Bioelectrónica ofrecerá cursos propedéuticos gratuitos en las materias de Electrónica Analógica y Matemáticas, y un Seminario de Introducción a la Bioinstrumentación (Presentación de los Proyectos de Investigación de los Profesores de la Sección de Bioelectrónica).

El cupo es limitado a 30 alumnos. La asistencia a estos cursos no es obligatoria. Estos cursos tienen una duración de 40 horas, impartidos durante 4 semanas. Para la admisión a estos cursos, el Comité de Admisión de Maestría evaluará las solicitudes y publicará la lista de alumnos aceptados para estos cursos.

Electrónica Analógica (40 HRS)

Matemática 3 (44 hrs)

Programa de Maestría en Bioelectrónica

La duración del plan de estudios de Maestría en Ingeniería Eléctrica en la opción de Bioelectrónica, es de 2 años divididos en 6 cuatrimestres a tiempo completo. El plan de estudios se compone de 17 materias, incluido el trabajo de tesis y dos materias opcionales, definidas por el director de tesis; ésta tiene el propósito de apoyar al desarrollo de la tesis.

Primer Cuatrimestre:

Electrónica Digital

Teoría de Señales y Sistemas

Anatomía Humana

Segundo Cuatrimestre:

Fisicoquímica de la Biología

Fundamentos y Normas de Seguridad Eléctrica

Sensores y Transductores

Tecnologías Avanzadas en Bioinstrumentación

Laboratorio de Desarrollo de Instrumentos I

Tercer Cuatrimestre:

Fisiología Humana

Sistemas Terapéuticos y Tecnología Intrahospitalaria

Procesamiento Analógico de Bioseñales y Aplicaciones

Laboratorio de Desarrollo de Instrumentos II

Curso Opcional

Cuarto Cuatrimestre:

Trabajo de Tesis

Quinto Cuatrimestre:

Trabajo de Tesis

Sexto Cuatrimestre:

Trabajo de Tesis

Cursos Obligatorios

Electrónica Digital (64 hrs)

Objetivo: Proporcionar al alumno, un panorama general de las herramientas modernas de diseño, simulación e implementación de circuitos digitales con base en dispositivos programables como FPGAs, DSPs y Microcontroladores para la solución de aspectos de ingeniería.

Este curso requiere conocimientos medios de electrónica digital, analógica y lenguajes de programación C y C++. Está dirigido a gente con perfil de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Físico-Matemática, Ingeniería en Computación.

Teoría de Señales y Sistemas (64 hrs)

Anatomía Humana (64 hrs)

Objetivo: Adquirir los conocimientos suficientes de anatomía humana y de lenguaje para su aplicación en el diseño de instrumentación biomédica.

Fisicoquímica de la biología (64 hrs)

Objetivo: Dar a conocer al alumno los principios y leyes de la fisicoquímica de utilidad en la comprensión de los fenómenos biológicos y que son aplicables en el diseño de instrumentos con aplicación en biología.

Fundamentos y normas de seguridad eléctrica (50 hrs)

Objetivo: Comprensión de los principios básicos de un sistema de medida aplicado a la medición de variables biológi-

cas. Estudio del origen de los biopotenciales. Análisis de los efectos fisiológicos de la electricidad y las normas de seguridad eléctrica que debe cumplir la instrumentación biomédica.

Sensores y transductores (50 hrs)

Objetivo: Estudio de los sensores y transductores utilizados en la medición de señales biomédicas.

Tecnologías avanzadas en bioinstrumentación (50 hrs)

Objetivo: El estudiante conocerá y discutirá con sus colegas de curso, el estado del arte de diferentes tecnologías utilizadas en la bioinstrumentación.

Laboratorio de desarrollo de instrumentos i y ii (60 hrs)

Objetivo: Conocimiento de métodos de trabajo para la solución de problemas de diseño, desarrollo y construcción de instrumentación biomédica.

Sistemas terapéuticos y tecnología intrahospitalaria (50 hrs)

Objetivo: Estudio de los principios de operación de dispositivos terapéuticos y de asistencia utilizados en medicina.

Fisiología humana (64 hrs)

Objetivo: Conocer los principios básicos de la estructura y la función del organismo multicelular, su integración, su naturaleza y la forma en que han sido analizados. Adquirir la habilidad para extrapolar dichos conocimientos para analizar las respuestas del indivi-

duo y de la especie, tanto simples como complejas en diversas condiciones fisiológicas y patológicas.

Procesamiento analógico de bioseñales y aplicaciones (50 hrs)

Objetivo: Estudio de las técnicas de procesamiento analógico de señales bioeléctricas mediante circuitos integrados convencionales.

Cursos optativos

Electrónica computacional (48 hrs)

Objetivo: Familiarizar al estudiante con las nociones que le permitan entender sistemáticamente los elementos constituyentes de los simuladores, a saber: modelos, métodos numéricos y herramientas computacionales. En nuestra área, se enseña ampliamente sobre los modelos específicos de la electrónica, por lo que en este curso el énfasis es sobre el concepto mismo de modelo y otros conceptos asociados, por un lado, y sobre modelos sin solución analítica, que pueden ser resueltos numéricamente. De la experiencia de 12 años de impartir esta materia, se ha identificado la necesidad de transitar de los modelos analíticos a los computacionales, para hacer así más evidente la importancia de los modelos analíticos, por un lado, así como las ventajas y limitaciones inherentes a los simuladores.

Cerámicas piezoeléctricas (64 hrs)

Objetivo: Al término del curso el alumno comprenderá el concepto de piezoelectricidad y

su aplicación en cerámicas. Será capaz de diseñar, fabricar y caracterizar una cerámica piezoeléctrica y su aplicación en la fabricación de transductores de ultrasonido para uso biomédico.

Instrumentación en electrocardiografía (40 hrs)

Objetivo: Descripción de los conceptos básicos de los potenciales de acción cardíacos, de las características de los electrodos y de la detección de la señal electrocardiográfica (ECG). Valoración y discusión de las especificaciones de electrocardiógrafos. Análisis de técnicas avanzadas de diseño de amplificadores para ECG y su aplicación en el desarrollo de un electrocardiógrafo.

Instrumentación en oftalmología (64 hrs)

Objetivo: Reconocer la anatomía y fisiología de las estructuras que conforman el sistema visual para poder desarrollar instrumentación capaz de detectar micro-movimientos, movimientos sacádicos, glisádicos, de seguimiento, de convergencia-divergencia, vestíbulo-oculares, pupilares, de la cabeza y registrar el campo visual. Aplicaciones en clínica y para el campo de la investigación en ingeniería biomédica.

Introducción a la bioultrasónica (50 hrs)

Objetivo: El estudiante adquirirá los conocimientos teóricos y prácticos para utilizar equipo ultrasónico terapéutico, conocerá la física de generación, los efectos que tiene el US sobre material biológico y tendrá las bases para determinar si la

energía aplicada está dentro de la norma establecida, sin provocar daño al paciente o al equipo. (Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos básicos de biología, física y teoría del ultrasonido)

Procesamiento digital de bioseñales (60 hrs)

Objetivo: Se pretende que al finalizar este curso el alumno tenga las herramientas suficientes para aplicar los conceptos del procesamiento digital de señales al tratamiento de las bioseñales. Asimismo, el alumno deberá ser capaz de seleccionar adecuadamente entre un procesamiento lineal y uno no lineal tal que le permita obtener la información deseada a partir de una bioseñal.

Sensores químicos y biosensores (40 hrs)

Objetivo: Proporcionar al estudiante los conceptos teórico-prácticos básicos de los sensores químicos con prácticas de caracterización y calibración. (Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos de fisicoquímica y de electroquímica).

Visión humana (64 hrs)

Objetivo: Proporcionar al estudiante los principios científicos básicos de percepción al color y a la luz blanca en condiciones fotópticas y escotópicas. Asimismo, al estudio de las estructuras anatómicas del globo ocular y su interrelación en el proceso de visión humana foveal y periférica.

Procesamiento de imágenes (45 hrs)

Objetivo: Las técnicas empleadas para extraer información considerada como útil en una imagen, comúnmente necesitan de herramientas matemáticas específicas y de aproximaciones propias a la disciplina. Este curso tiene como fin el presentar los diferentes medios teóricos y metodológicos, los más interesantes, para procesar y analizar una imagen. Algunos avances significativos y recientes en esta área son abordados y desarrollados con un enfoque relacionado con la actividad que se realiza en la sección. Cada capítulo expuesto en el curso, debe acompañarse de un trabajo personal de una profundización a partir de los libros, artículos, memorias de tesis, reportes, que tratan este tema. (Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos básicos en el tratamiento de señal).

Introducción a la lógica difusa (60 hrs)

Objetivo: Comprensión de los principios básicos de la lógica difusa. Ver otra forma de procesar datos, adaptada al pensamiento humano para resolver los problemas cotidianos. Acercamiento con aplicaciones usando la lógica difusa.

Introducción a los efectos de la radiación electromagnética en la materia viva (40 hrs)

Objetivo: Estudiar los efectos de la radiación electromagnética sobre los organismos vivos. Durante el curso se estudiará como interaccionan las ondas electromagnéticas con los organismos vivos, qué efectos tiene en el material celular y en la molécula. Se estudiarán las técnicas de me-

dición de estos efectos y se experimentará con prácticas demostrativas de los efectos estudiados. Como caso particular, se estudiará la terapia por hipertermia; su generación y mecanismo de inducción por RF, así como la caracterización de los parámetros terapéuticos. Cada módulo expuesto en el curso, debe acompañarse de un trabajo personal de una profundización a partir de los libros, artículos, memorias de tesis, que aparecen en la bibliografía y, la literatura reciente sobre la temática. (Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos básicos de biología, física y teoría electromagnética)

Biomateriales (64 hrs)

Objetivo: Al término del curso el alumno será capaz de reconocer los biomateriales más conocidos, su composición, tipos, características físicas y químicas. Asimismo, podrá determinar el tiempo de utilización de los biomateriales, las causas de su deterioro y sus aplicaciones en medicina según la clasificación de los mismos.

Ingeniería del biomecanismo (60 hrs)

Objetivo: Dar a conocer al alumno las definiciones matemáticas, principios físicos y las variables de los diferentes biomecanismos para propósito de análisis.

Modelación computacional por elementos finitos (32 hrs)

Objetivo: El presente curso es una introducción a la simulación computacional mediante el método de los elementos finitos (FEM). En el mismo se empleará como software de

cómputo el Comsol 3.2. Se presentarán las bases matemáticas del método de los elementos finitos y el fundamento físico para la solución de problemas de mecánica estructural, acústica, transferencia de calor y problemas de multi-física.

Técnicas avanzadas en procesamiento de bioseñales (60hrs)

Objetivo: Dar a conocer al alumno las definiciones y conceptos de la Inteligencia Artificial, así como el aprendizaje de modelos matemáticos de análisis multivariable para la interpretación de datos y señales.

Programación orientada a objetos

Objetivo: Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar los conceptos de la programación orientada a objetos en el diseño de sistemas. Además, contará con las herramientas que ofrece Java para el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos.

Reconocimiento de formas y visión por computadora (60 hrs)

Objetivo: El proporcionar al educando las herramientas para el planteamiento y solución de problemas relacionados con el modelado y reconocimiento de objetos. Al final el estudiante será capaz de diseñar un sistema para el reconocimiento automático de objetos sencillos y medianamente complicados usando ya sea imágenes de los objetos mismos o imágenes o invariantes.

Biomecánica de la mano (40 hrs)

Objetivo: Proporcionar los conocimientos básicos para estudiar la anatomía y fisiología de la mano, así como revisar conceptos de técnicas y desarrollo de instrumentos para la medición de la cinética y cinemática de los componentes de la mano para el establecimiento de un diagnóstico objetivo de los desórdenes en sus movimientos y el seguimiento instrumental de la terapéutica recomendada por el especialista.

Métodos y técnicas fototérmicas (64 hrs)

Objetivo: Conocer las metodologías para el análisis de materiales cerámicos ferroeléctricos y polímeros ferroeléctricos utilizando diferentes técnicas de caracterización fototérmicas para su aplicación en el campo de Bioelectrónica e Ingeniería Biomédica.

Sensores y actuadores piezoeléctricos y piroeléctricos (64 hrs)

Objetivo: Entender las bases para el diseño, desarrollo e innovación de sensores y actuadores del grupo de los Ferroeléctricos como los Piezoeléctricos y Piroeléctricos para su aplicación en el campo de Bioelectrónica e Ingeniería Biomédica.

Efectos de la interacción onda mecánica – tejido biológico (60 hrs)

Objetivo: Estudio de los principios, efectos y aplicaciones del ultrasonido en los tejidos biológicos. Durante el curso se

estudiará como interaccionan las ondas ultrasónicas en los tejidos, qué efectos tiene en el material celular y en la molécula. Se estudiarán las técnicas de medición de estos efectos y se experimentará con prácticas demostrativas de los efectos estudiados.

Biocompatibilidad electromagnética (48 hrs)

Objetivo: En este curso se estudiarán las bases para poder eliminar, disminuir o prevenir los efectos de acoplamiento entre un equipo electrónico y su entorno electromagnético, en particular, enfocado al estudio del ruido: definición de ruido, propiedades, diseño de dispositivos con bajo ruido.

Biomecánica del cuerpo humano I (40 hrs)

Descripción: Curso introductorio de biomecánica para estudiar los fundamentos cinéticos y cinemáticos de los movimientos del cuerpo humano.

En esta parte I, se da énfasis en la biomecánica de musculo y su relación con la acción de las articulaciones.

Modelado computacional de sistemas multi-física con el método de elementos finitos: aplicaciones electromagnéticas, acústicas y térmicas (46 hrs)

Objetivo: Durante este curso se dará a conocer la teoría básica de los elementos finitos para comprender las bases del método y aplicar estos conocimientos a la solución de problemas multi-física y a la interpretación de los resultados obtenidos. Para esto, se deberán conocer los fundamentos matemáticos y los conceptos básicos del método de elementos finitos (MEF) para sí desarrollar habilidades en el modelado computacional con MEF de problemas reales de propagación acústica y electromagnética, y de problemas de absorción energética y bio-calentamiento. Además, se deberán desarrollar las habili-

dades en el análisis de los resultados generados con MEF para determinar si la aproximación generada es adecuada o se requieren modificaciones del modelo utilizado.

Procesamiento de señales de voz y audio (64 hrs)

Objetivo: Como parte del proceso de la comunicación humana, la voz juega un rol vital, interviniendo en tecnologías tan variadas como la telefonía digital, la síntesis de texto a voz, el reconocimiento de la voz, el reconocimiento del hablante, la composición musical y la interlocución hombre-máquina. Los progresos tecnológicos recientes en estos y otros usos de la voz se han dado en gran parte gracias al desarrollo del procesamiento digital de señales. El objetivo del curso es proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos básicos para comprender los principios, las técnicas y las aplicaciones del procedimiento digital de señales de voz y de audio.

Requisitos de permanencia para la maestría

La permanencia máxima permitida de un estudiante en el Programa de Maestría es de nueve cuatrimestres, excluyendo los periodos de baja temporal. No obstante, el estudiante sólo tendrá derecho a presentar el examen de grado hasta el décimo cuatrimestre, situación que no requiere tener la inscripción vigente.

Requisitos de obtención de grado

Para presentar su examen de grado, el estudiante deberá contar con su título de licenciatura y cumplir con los requisitos que se detallan a continuación:

- Cumplir satisfactoriamente con las obligaciones académicas establecidas en el presente Reglamento, incluida la elaboración de una tesis de acuerdo con las disposiciones establecidas en el mismo programa.

- Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Control Escolar.
- Cumplir con el programa de estudios con un promedio mínimo de 8.
- Se recomienda que los resultados del proyecto de tesis sean difundidos previamente en un foro especializado, o bien, publicados en una revista científica nacional o internacional del área de conocimiento.
- Es recomendable el dominio del idioma inglés.
- Una vez que el manuscrito de la tesis esté completo, a consideración del alumno, éste debe ser revisado y corregido, hasta la plena satisfacción del o de los directores de la tesis. Con la aprobación del director de tesis, la cual se demuestra con la firma de un formato especial para este fin; el estudiante queda autorizado para entregar la tesis completa a todos los miembros del jurado designado por el CAE, quienes revisarán el manuscrito y emitirán su dictamen en un período máximo de tres semanas.
- El estudiante deberá considerar y dar una respuesta satisfactoria a todas las observaciones y recomendaciones de cada uno de los miembros del jurado.
- Una vez aprobada la versión final del manuscrito por el jurado, lo cual se comprueba con la firma de los miembros del jurado de un formato especial para este fin, el estudiante solicitará la presentación del examen de grado, sometiéndose a los procedimientos del Departamento de Control Escolar del Cinvestav.
- La fecha y hora de presentación del examen deberá ser aprobada por todos los miembros del jurado, mediante la firma del formato correspondiente.
- Defender la tesis ante el jurado y aprobar el examen de maestría.
- La aprobación del examen de grado la manifiestan cada uno de los Miembros del Jurado Designado mediante la firma del acta de examen. Posteriormente, el Cinvestav otorgará al estudiante el grado de Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica mencionando la Opción o Especialidad cursada.

Doctorado

Requisitos de admisión

Para el ingreso al Programa de Doctorado existen dos modalidades. La primera está dirigida a candidatos con grado de Maestría en áreas afines. La segunda está dirigida a estudiantes del Programa de Maestría del DIE que hayan obtenido un promedio mínimo de 9 en el primer año (Doctorado Integrado).

- Poseer grado de Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica o ramas afines.
- Promedio mínimo de 8.5 en los estudios de maestría. En casos en que el promedio sea inferior al mínimo requerido y el aspirante demuestre capacidad suficiente para realizar investigación, la solicitud será evaluada por el Comité de Admisión al Doctorado del DIE.
- Acreditar el dominio del idioma inglés a un nivel mínimo de 500 puntos del examen TOEFL.
- Aprobar examen de conocimientos generales.
- Tener una entrevista con una comisión del Colegio Académico de Especialidad (CAE).
- Aval de un investigador adscrito al DIE manifestando su disposición de dirigir al estudiante.
- Entregar la siguiente documentación a la Coordinación Académica de la SBE:
 - Solicitud de admisión.
 - Carta personal dirigida al Comité de Admisión de Doctorado del DIE donde exprese su motivación para realizar estudios de Doctorado.
 - Resumen de tesis de maestría en un máximo de 5 cuartillas.
 - *Currículum Vitae* actualizado.
 - Títulos de licenciatura y maestría.
 - Certificados de estudios de licenciatura y maestría.
 - Constancias de otros estudios o actividades académicas.
 - Dos cartas de recomendación.
 - Estas cartas pueden ser expedidas por profesores o por personas que puedan testificar el desempeño del candidato, desde el punto de vista académico o en el terreno profesional.
 - Acta de nacimiento.
 - CURP
 - 1 fotografía tamaño infantil.

Programa de estudios

El plan de estudios de Doctorado en Ingeniería Eléctrica tiene una duración normal de 4 años, dividido en doce cuatrimestres. Debido a la naturaleza propia que un programa doctoral establece, por su originalidad requerida y la búsqueda de nuevos conocimientos, no existe un plan de estudios con cursos preestablecidos, por lo que éstos y en general las actividades académicas correspondientes serán asignadas a cada estudiante por su director de tesis con el aval de un Comité Académico de Seguimiento (CAS) propuesto por un Comité Académico de Especialidad (CAE). El CAE puede ser el Colegio de Profesores de la Especialidad (CPE) o ser nombrado por el CPE de acuerdo al tema de tesis.

Estas actividades comprenderán además del proyecto de investigación, un mínimo de dos cursos, talleres, seminarios, actividades docentes, y aquellas otras que proporcionen una formación académica sólida en los conocimientos específicos del campo de interés del alumno y lo preparen para la candidatura al grado de doctor. El trabajo académico del estudiante deberá realizarse de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- 1). Antes de finalizar el primer cuatrimestre, el alumno y su director de tesis deberán de presentar un protocolo de investigación al CAE. Éste podrá aceptarlo o sugerir modificaciones al mismo.
- 2). El CAS avalará que el alumno asista y apruebe un mínimo de dos cursos internos o externos, los que serán de carácter obligatorio. Los alumnos que hayan sido admitidos por la modalidad de doctorado directo podrán quedar exentos de estos cursos si el CAS así lo considera.
- 3). El alumno deberá presentar ante el CAS al menos un examen predoctoral, en sesión abierta.
- 4). Para inscribirse al décimo, décimo primero y/o décimo segundo cuatrimestres el alumno deberá presentar un examen de avance de tesis en sesión abierta para cada inscripción. Este examen será calificado por el CAE. Con base al resultado el CAE podrá recomendar la reinscripción.
- 5). Cada inscripción posterior al noveno cuatrimestre deberá ser autorizada por el CAS después de conocer el resultado del examen de avance correspondiente.
- 6). Una vez concluida la tesis, ésta será revisada por un jurado designado por el CAE y una vez aprobada por este jurado será presentada y defendida en un examen abierto.
- 7). En el caso de los alumnos admitidos bajo la modalidad de doctorado directo, los cuatrimestres referidos se contabilizarán a partir de la fecha en que el cambio de programa fue autorizado.

Requisitos de permanencia

La duración normal de los estudios de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica será hasta doce cuatrimestres. Los programas con duración menor de tres años deberán ser aprobados por el CAE. La duración del programa de doctorado no podrá ser inferior a un año. El plazo máximo para presentar el examen de grado será de cinco años naturales a partir del momento de la primera inscripción al programa. En el caso de alumnos admitidos por la modalidad de doctorado integrado, el tiempo se contabilizará a partir del momento que se autorice el cambio de programa.

Para permanecer en el Programa de Doctorado el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Dedicar tiempo completo a los estudios de doctorado.
- Realizar satisfactoriamente las actividades académicas del programa.
- Recibir un dictamen favorable en el examen predoctoral, en el plazo señalado.

En caso de que la evaluación del examen predoctoral resulte desfavorable, el CAS podrá autorizar una segunda y última evaluación. Cuando el resultado de la segunda evaluación sea desfavorable, el estudiante será dado de baja definitiva del programa.

Para la inscripción al sexto cuatrimestre el alumno deberá entregar un comprobante de su nivel de conocimiento del idioma inglés. En caso de que aún no cubra el nivel de 550 puntos de TOEFL deberá incluir una constancia que acredite estar cubriendo cursos de inglés para poder ser inscrito en los cuatrimestres restantes. Este requisito deberá de exigirse hasta que se acredite el puntaje requerido.

Cuando el estudiante interrumpa los estudios de doctorado, el CAS determinará los términos para ser reincorporado al programa. El tiempo total de inscripción efectiva no podrá exceder los límites establecidos: el tiempo total acumulado de bajas temporales no excederá de seis cuatrimestres.

Un estudiante que esté dado de baja temporal podrá solicitar la presentación del examen de grado previa presentación de la tesis sólo si su periodo de baja es inferior a un año.

Requisitos para la obtención del grado académico

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica se requerirá:

- Cumplir con el programa de estudios con un promedio mínimo de 8.

- Haber cumplido satisfactoriamente con las actividades académicas establecidas por el director de tesis y el CAS.
- Haber cumplido satisfactoriamente con los requisitos de permanencia.
- El estudiante debe demostrar un dominio del inglés con un mínimo de 550 puntos del TOEFL.
- Elaborar una tesis doctoral basada en los resultados de las investigaciones realizadas por el alumno. Estos resultados representan la culminación de sus estudios de doctorado y la experiencia acumulada durante su formación.
- Haber publicado o tener aceptado un producto que la COPEI considere con una calificación igual o mayor a cinco puntos; donde el trabajo de investigación de la tesis sea el elemento sustancial. El CAS verifica que se cumpla este aspecto.
- Con la aprobación del director de tesis, el estudiante entrega la tesis terminada a todos los miembros del jurado, quienes la revisan. El estudiante debe tener en consideración y responder satisfactoriamente a las observaciones de los miembros del jurado. Una vez efectuada la revisión de la tesis el estudiante solicita la presentación del examen de grado.
- Presentar y aprobar el examen de grado de doctor, consistente en la defensa de la tesis de grado ante el jurado correspondiente.
- Si la defensa es exitosa de acuerdo con los criterios del Jurado Designado, el Cinvestav otorga al estudiante el grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica mencionando la opción en la especialidad.

Doctorado Integrado

Requisitos de admisión

Los alumnos del Programa de Maestría que obtengan un promedio mínimo de 9 en los primeros tres cuatrimestres podrán solicitar al CAE su incorporación al Programa de Doctorado. Una vez admitidos seguirán el mismo plan general para el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica.

Para su admisión al doctorado el aspirante deberá entregar lo siguiente.

- Solicitud de cambio de programa, dirigida al Comité de Admisión de Doctorado (CAD) del DIE avalada por el Coordinador Académico de la Sección de Bioelectrónica.
- Propuesta del Proyecto de Tesis avalada por el tutor académico correspondiente.

- Comprobante de un conocimiento del idioma inglés a un nivel mínimo de 500 puntos del examen TOEFL.

En caso de no cubrir este requisito el estudiante podrá ser admitido presentando una constancia de inscripción en alguna escuela de idiomas. Los alumnos que no hayan comprobado el nivel de inglés requerido al ingreso, deberán entregar al inicio de cada cuatrimestre una constancia de inscripción a una escuela de idiomas hasta que demuestren un conocimiento equivalente a 550 puntos de TOEFL, que es el requerido para que se autorice la presentación del examen de grado.

El Coordinador Académico turnará el expediente al CAE para el análisis de la propuesta académica y al CAD para verificar que se cumplen los requisitos del programa, si ambos dictámenes son positivos el alumno será:

Cursos doctorales

Modelación computacional por elementos finitos (32 hrs)

Objetivo: El presente curso es una introducción a la simulación computacional mediante el método de los elementos finitos (FEM). En el mismo se empleará como software de cómputo el Comsol 3.2. Se presentarán las bases matemáticas del método de los elementos finitos y el fundamento físico para la solución de problemas de mecánica estructural, acústica, transferencia de calor y problemas de multi-física.

Técnicas avanzadas en procesamiento de bioseñales (60hrs)

Objetivo: Dar a conocer al alumno las definiciones y conceptos de la Inteligencia Artificial, así como el aprendizaje de modelos matemáticos de análisis multivariable para la interpretación de datos y señales.

Programación orientada a objetos

Objetivo: Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar los conceptos de la programación orientada a objetos en el diseño de sistemas. Además, contará con las herramientas que ofrece Java para el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos.

Optimización

Enfoque del Curso: En este curso se estudiarán diversos métodos de programación matemática para resolver problemas de optimización no lineal (principalmente sin restricciones). El curso enfatizará aspectos algorítmicos y de implementación sobre los aspectos teóricos, por lo que es necesario tener al menos conocimientos básicos de programación en C/C++. También se requieren conocimientos de cálculo, trigonometría, geometría y álgebra.

Reconocimiento de formas y visión por computadora (60 hrs)

Objetivo: El proporcionar al educando las herramientas para el planteamiento y solu-

ción de problemas relacionados con el modelado y reconocimiento de objetos. Al final el estudiante será capaz de diseñar un sistema para el reconocimiento automático de objetos sencillos y medianamente complicados usando ya sea imágenes de los objetos mismos o imágenes o invariantes.

Métodos y técnicas fototérmicas (64 hrs)

Objetivo: Conocer las metodologías para el análisis de materiales cerámicos ferroeléctricos y polímeros ferroeléctricos y utilizando diferentes técnicas de caracterización fototérmicas para su aplicación en el campo de Bioelectrónica e Ingeniería Biomédica.

Sensores y actuadores piezoeléctricos y piroeléctricos (64 hrs)

Objetivo: Entender las bases para el diseño, desarrollo e innovación de sensores y actuadores del grupo de los Ferroeléctricos como los Piezoeléctricos y Piroeléctricos para

su aplicación en el campo de Bioelectrónica e Ingeniería Biomédica.

Efectos de la interacción onda mecánica – tejido biológico (60 hrs)

Objetivo: Estudio de los principios, efectos y aplicaciones del ultrasonido en los tejidos biológicos. Durante el curso se estudiará como interaccionan las ondas ultrasónicas en los tejidos, qué efectos tiene en el material celular y en la molécula. Se estudiarán las técnicas de medición de estos efectos y se experimentará con prácticas demostrativas de los efectos estudiados.

Instrumentación en oftalmología (64 hrs)

Objetivo: Reconocer la anatomía y fisiología de las estructuras que conforman el sistema visual para poder desarrollar instrumentación capaz de detectar micro-movimientos, movimientos sacádicos, glisádicos, de seguimiento, de convergencia-divergencia, vestibulo-oculares, pupilares, de la cabeza y registrar el campo visual. Aplicaciones en clínica y para el campo de la investigación en ingeniería biomédica.

Ingeniería del biomecanismo (60 hrs)

Objetivo: Dar a conocer al alumno las definiciones ma-

temáticas, principios físicos y las variables de los diferentes biomecanismos para propósito de análisis.

Biomecánica del cuerpo humano i (40 hrs)

Descripción: Curso introductorio de biomecánica para estudiar los fundamentos cinéticos y cinemáticos de los movimientos del cuerpo humano. En esta parte I, se da énfasis en la biomecánica de músculo y su relación con la acción de las articulaciones.

Modelado computacional de sistemas multi-física con el método de elementos finitos: aplicaciones electromagnéticas, acústicas y térmicas (46 hrs)

Objetivo: Durante este curso se dará a conocer la teoría básica de los elementos finitos para comprender las bases del método y aplicar estos conocimientos a la solución de problemas multi-física y a la interpretación de los resultados obtenidos. Para esto, se deberán conocer los fundamentos matemáticos y los conceptos básicos del método de elementos finitos (MEF) para así desarrollar habilidades en el modelado computacional con MEF de problemas reales de propagación acústica y electromagnética, y de problemas de absorción energética y bio-calentamiento. Además, se deberán desarrollar las habili-

dades en el análisis de los resultados generados con MEF para determinar si la aproximación generada es adecuada o se requieren modificaciones del modelo utilizado.

Metodologías instrumentales en visión humana (60 hrs)

Contenido:

Movimientos oculares. Anatomía del sistema oculomotor. Movimientos oculares voluntarios e involuntarios. Características de los sistemas de registro y seguridad. Métodos de registro de movimientos oculares. Señales típicas de movimientos oculares. Opto-oculogramas. Electro-oculogramas. Electromiogramas. Video-oculografía. Aplicación en clínica. Patologías del sistema oculomotor. Nistagmo congénito. Aplicación en investigación. Perimétrica objetiva. Anatomía de la retina. Campo visual. Perimétrica subjetiva. Perímetro de Goldmann. Pantalla tangente. Perimétrica objetiva. Perímetro de Goldmann monocromático (fibra óptica). Perímetro de Goldmann cromático. Aplicación en clínica. Aplicación en investigación. Pupilometría. Anatomía del sistema visual. Movimientos pupilares. Video-oculografía. Aplicación en clínica. Aplicación en investigación.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

C. E. Vera-Tizatl, P. Talamás Rohana, A. Vera-Hernández, L. Leija-Salas, S. A. Rodríguez-Cuevas, B. Chávez-Munguía and A. L. Vera-Tizatl. Cell morphology impact on the set-up of electroporation protocols for in-suspension and adhered breast cancer cells. *Electromagnetic Biology and Medicine* 39(4): 323-339: 2020. ISSN 1536-8378.

Ernesto Suaste-Gómez, Daniel Hernández-Rivera, Nataly A. García-Morales, Geovanny Palomino-Roldán and Héctor Reyes-Cruz. Light Modulation in Magnetic Polymer Composite Nanofibrous Membranes by Applying a Variable Magnetic Field. *IEEE Transactions on magnetics* 56(3): 1-8: 2020. ISSN 0018-9464.

Fernando Pérez-Escamirosa, Antonio Alarcón-Paredes, Gustavo Adolfo Alonso-Silverio, Ignacio Oropesa, Oscar Camacho-Nieto, Daniel Lorias-Espinoza and Arturo Minor-Martínez. Objective classification of psychomotor laparoscopic skills of surgeons based on three different ap-

proaches. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 15(27): 27-40: 2020.

Fernando Pérez-Escamirosa, David Medina-Álvarez, Eduardo Alfredo Ruiz-Vereo, Ricardo Manuel Ordorica-Flores, Arturo Minor-Martínez and Jesús Tapia-Jurado. Immersive Virtual Operating Room Simulation for Surgical Resident Education During COVID 19. *Surgical Innovation* : 1-2: 2020.

Fernando Pérez-Escamirosa, Salvador Montoya-Álvarez, Ricardo Manuel Ordorica-Flores, Luis Padi-lla-Sánchez, José Luis Jiménez-Corona, Jorge Ruiz-Lizárraga and Arturo Minor-Martínez. Design of a Dynamic Force Measurement System for Training and Evaluation of Suture Surgical Skills. *Journal of Medical Systems* 44(174): 1-10: 2020.

Gonzalo Domínguez, Eladio Cardiel Pérez, Elsa Sánchez and Pablo-Rogelio Hernández. Effects Assessment of Exposure to Extremely Low-Frequency Magnetic Fields on MDCK Epithelial Cell Lines under a Controlled Environment. *Journal of Radiation Research* : 2020. Aceptado para su publicación Noviembre 23, 2020.

H. Maldonado, R. Bayareh, I. A. Torres, A. Vera, J. Gutiérrez and L. Leija. Automatic detection of risk zones in

diabetic foot soles by processing thermographic images taken in an uncontrolled environment. *Infrared Physics* : 1-21: 2020. ISSN 1350-4495.

Hernández-Jácquez José Irving, Cepeda-Rubio Mario Francisco Jesús, Guerrero-López Geshel David, Vera-Hernández Arturo, Leija-Salas Lorenzo, Valdés-Perezgasga Francisco and Flores-García Francisco. In-Silico study of microwave ablation applicators of different size for breast cancer treatment. *Revista Ingeniería Investigación y Tecnología* (3): 1-13: 2020. ISSN 2594-0732.

Iraís Poblete-Naredo, Mario Ibrahim Gutiérrez, Diana Estela Mendoza-Sánchez, Arturo Ortega, Arnulfo Albores, Josefina Gutiérrez-Martínez, Lorenzo Leija and Arturo Vera. Low-Intensity Pulsed Ultrasound Effect on MIO-M1 Cell Viability: Setup Validation and Standing Waves Analysis. *Applied Sciences* 11(271): 1-15: 2020. ISSN 2076-3417.

J. Antonio Ruvalcaba, Mario I. Gutiérrez, A. Vera and L. Leija. Wearable Active Electrode for sEMG Monitoring Using Two-Channel Brass Dry Electrodes with Reduced Electronics. *Journal of Healthcare Engineering* : 1-11: 2020. ISSN 2040-2295.

Josefina Gutiérrez-Martínez, Cinthya Toledo-Peral, Jorge Mercado-Gutiérrez, Arturo Vera-Hernández and

Lorenzo Leija-Salas. Neuro-prosthesis Devices Based on Micro- and Nanosensors: A Systematic Review. *Journal of Sensors* : 1-19: 2020. ISSN 1687-7268.

M. A. Gutiérrez-Núñez, J. G. Miranda-Hernández, H. Herrera-Hernández, J. J. A. Flores-Cuautle, E. Suaste-Gómez y C. O. González-Morán. Electrical Analysis of piezoelectric ceramics of BaTiO₃ doped with Cu and Ag. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*. 8: 91-98: 2020. ISSN 2007-6363.

Manuel Vázquez-Nambo, José-Antonio Gutiérrez-Gnecchi, Enrique Reyes Archundia, Wuqiang Yang, Marco A. Rodríguez-Frías, Juan-Carlos Olivares-Rojas and Daniel Lorias-Espinoza. Experimental Study of Electrical Properties of Pharmaceutical Materials by Electrical Impedance Spectroscopy. *Applied Sciences* 10(6576): 1-19: 2020.

Mauricio A. Medina, Goldie Oza, A. Ángeles-Pascual, Marlene González M., R. Antaño-López, A. Vera, L. Leija, Edilso Reguera, L. G. Arriaga, José Manuel Hernández Hernández and José Tapia Ramírez. Synthesis, Characterization and Magnetic Hyperthermia of Monodispersed Cobalt Ferrite Nanoparticles for Cancer Therapeutics. *Revista Molecules* 25(4428): 1-14: 2020.

Rocío Ortega-Palacios, Citlalli Jessica Trujillo-Romero, Mario Francisco Jesús Cepeda-Rubio, Lorenzo Leija and Arturo Vera Hernández. Heat Transfer Study in Breast Tumor Phantom during Microwave Ablation: Modeling and Experimental Results for Three Different Antennas. *Electronics* 9(3): 1-16: 2020. ISSN 2079-9292.

Salvador Montoya-Álvarez, Arturo Minor-Martínez, Ricardo Manuel Ordorica-Flores, Luis Padiella-Sánchez, Jesús Tapiá-Jurado and Fernando Pérez-Escamirosa. Construct validity of the surgForce system for objective assessment of laparoscopic suturing skills. *Surgical Endoscopy* (34): 5188-5199: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

M. A. Gutiérrez-Núñez, J. G. Miranda-Hernández, H. Herrera-Hernández, J. J. A. Flores-Cuautle, Ernesto Suaste-Gómez y C. O. González-Morán. Análisis eléctrico de cerámicas piezoeléctricas de BaTiO₃ dopadas con Cu y Ag. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, UAEH, Hidalgo* 8: 91-98: 2020. ISSN 2007-6363.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

12MTC IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference 2020-05-25 - 2020-05-28 Dubrovnik Croatia:

Jorge Alberto Rodríguez Ramírez, Mario Ibrahim Gutiérrez, Arturo Vera Hernández, Carlos Alther Negrreira Casares, Antonio Ramos Fernández and Lorenzo Leija Salas. Acoustic Cavitation Detection Produced by Ultrasound in an Agarose-gel Phantom Analyzed with Frequencies Spectrogram. p. 1-5.

1st International Electronic Conference on Biosensors 2020-11-02 - 2020-11-17 Online:

Anais Gómez, Diana Bueno and Juan Manuel Gutiérrez. Electronic Eye for Identification of Tequila Samples. Vol. 60 (44): p. 2-11.

2020 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) 2020-11-11 - 2020-11-13 Ciudad de México:

A. Rodríguez-Peña, A. Vera, L. Leija, J. Gutiérrez, J. Pérez-Orive and M. I. Gutiérrez. Feasibility of Producing Acoustic Frozen Waves with Limited Number of Rings. p. 1-6.

Cinthya L. Toledo-Peral, Gabriel Vega Martínez, Raúl Peralta Hernández, Jaime H. Guadarrama Becerril, J Gilberto Franco-Sánchez, Josefina Gutiérrez Martí-

nez, Carlos Alvarado Serrano, Arturo Vera Hernández and Lorenzo Leija Salas. Experience of Use of the BiTalino Kit for Biomedical Signals Recording during Ergometric Test. p. 1-6.

Daniel Lorias Espinoza and Leobardo Elí Sánchez Velasco. Comparison of EMG signal classification algorithms for the control of an upper limb prosthesis prototype.

Enrique Mena Camilo, Jorge Airy Mercado Gutiérrez, Omar Piña Ramírez, Josefina Gutiérrez Martínez, Arturo Vera Hernández and Lorenzo Leija Salas. A Functional Electrical Stimulation Controller for Contralateral Hand Movements Based on EMG Signals. p. 1-6.

Gabriel Vega Martínez, Diego Mirabent Amor, J. Gilberto Franco Sánchez, Francisco José Ramos Becerril, Carlos Alvarado Serrano, Arturo Vera Hernández and Lorenzo Leija Salas. Artificial Neural Network for Classification of Possible Cardiovascular Risk Using Indexes of Heart Rate Variability. p. 1-6.

Rafael Bayareh Mancilla, Christian Daul, Josefina Gutiérrez Martínez, Arturo Vera Hernández, Didier Wolf and Lorenzo Leija Salas. Detection of Sore-risk Regions on the Foot Sole with Digital Image Processing and Passive Thermography in Diabetic Patients. p. 1-6.

Texar Javier Ramírez Guzmán, Arturo Vera Hernán-

dez, Lorenzo Leija Salas and Citlalli Jessica Trujillo Romero. Detection of Temperature Contours on the Thermal Distribution Generated by Ablation Micro-coaxial Antennas. p. 1-5.

V. M. Chuc, G. Oza, L. Leija and A. Vera. Design and Construction of a Magnetic Signal Detection Block for Magnetic Nanoparticles that Flow Through Straight Micro-channels. p. 1-4.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

XVII Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia 2020-09-21 - 2020-09-25 León, Guanajuato:

Anais Ivonne Gómez Rocha y Juan Manuel Gutiérrez Salgado. Caracterización colorimétrica de Ojo Electrónico (OE). Registro IN-0104/201

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XXXV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) 2020-10-14 - 2020-10-16 On Line:

J. Piedras, R .B. Domínguez y J.M Gutiérrez. Desarrollo de un biosensor electroquímico para la detección de ácido úrico. p. 19.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 43° Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica 2020-10-15 - 2020-10-17 Tabasco, México:

Ernesto Suaste Gómez. Asistencia Online.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Marco de la Semana Virtual del CONRICYT 2020, 2020-10-19 - 2020-10-19 Cd. de México:

Lorenzo Leija Salas. Taller ¿Cómo publicar en el área de Ingeniería?.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 2020 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) 2020-11-11 - 2020-11-13 CDMX:

Ernesto Suaste Gómez. Asistencia en el Congreso Online.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 8th European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC) 2020-11-29 - 2020-12-03 Mexico City:

Adriana L Vera-Tizatl, Claudia E Vera-Tizatl, Arturo Vera-Hernández, Lorenzo Leija-Salas, Patricia Talamás-Rohana and Jürgen Fütterer. Transmembrane Voltage on Realistic Models of Suspended and Adhered Cells Induced by Electroporation. p. 358.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas.

Nacionales.

Ernesto Suaste Gómez. Sistema de deflexión electrostática para la elaboración de membranas no aleatorias de polímero. : 2020.

Ernesto Suaste Gómez. Prótesis de pabellón auricular y método para su fabricación. : 2020.

Ernesto Suaste Gómez y José de Jesús Agustín Flores Cuautle. Proceso de fabricación de cerámicas piezoeléctricas porosas. : 2020.

María Consuelo Cruz Gómez, Eladio Cardiel Pérez y Pablo Rogelio Hernández Rodríguez. Sistema para evaluación y diagnóstico de problemas de equilibrio en seres humanos y método para su aplicación. : 2020. Título de Patente No. 373110.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Claudia Elizabeth Vera Tizatl, Adriana Leticia Vera Tizal, Patricia Talamás Rohana and Arturo Vera Hernández. Situación actual del cáncer de mama en México y el desarrollo de una nueva terapia de tratamiento mínimamente invasiva. *Revista Avance y Perspectiva* : 1-6: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

Maestría.

Víctor García Limón. "Desarrollo y caracterización de un sensor cerámico ferrimagnético para temperatura, basado en su campo magnético." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Ernesto Suaste Gómez. 2020-01-24.

Eduardo Moya González. "Iluminación retiniana en la máxima contracción pupilar, causada por estímulos RGB a diferentes luminancias." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Ernesto Suaste Gómez. 2020-01-24.

Andrés Francisco Morín Sánchez. "Diseño e implementación de un sistema de adquisición para registro de ECoG en rata, con lesión cortical." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Daniel Lorias Espinoza. 2020-02-05.

Jeniffer Molina Quiroga. "Modelo de clasificación adaptativo basado en un sistema inmune artificial para el reconocimiento de olores en muestras alimentarias analizadas con una nariz electrónica." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Juan Manuel Gutiérrez Salgado. 2020-02-24.

Jonathan Miguel Vázquez Gómez. "Sistema electrónico integrado a un ábaco Cranmer enlazado a un *smartphone* para el apoyo en el proceso de aprendizaje de aritmética en personas invidentes." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Arturo Minor Martínez. 2020-12-07.

DOCTORADO.

Héctor Maldonado Loyo. "Propuesta de un sistema de pre-diagnóstico identificador de zonas de riesgo en la planta del pie de pacientes diabéticos, basados en imágenes térmicas tomadas en un ambiente no controlado." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Vera Hernández, Dr. Lorenzo Leija Salas. 2020-07-15.

José Antonio Ruvalcaba Granados. "Optimización y validación del diseño electrónico de un electrodo activo para la implementación en un wearable, utilizando electrodos secos de latón para el registro de señales superficiales electromiográficas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas. 2020-09-30.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

ERNESTO SUASTE GÓMEZ.

Nombramiento de Jefe de Sección de Bioelectrónica por parte de la Dirección General del Cinvestav, por un periodo de 2 años a partir del 10 de septiembre de 2019

ARTURO VERA HERNÁNDEZ.

Renovación de Nombramiento de Coordinador Académico de la Sección de Bioelectrónica del Departamento de Ingeniería Eléctrica. A partir del 16 de Enero del 2021

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

LORENZO LEIJA SALAS.

Conacyt Dirección de Ciencia de Frontera, Miembro de la Comisión de Evaluación del área de Ingeniería dentro del Marco de la Convocatoria de Ciencia de Frontera 2019, Reconocimiento 25 de agosto 2020 | Conacyt, Convocatoria "COVID-19" del Fondo de Desarrollo Tecnológico e Innov. Evaluación del expediente 00000000311834. Fecha de Invitación 12 de mayo de 2020, Fecha de recepción de evaluación 14 de mayo del 2020 | Conacyt, problemas nacionales 2015, Evaluación del proyecto 1040. Fecha de invitación 11 de junio del 2020. Fecha de evaluación 26 de junio del 2020 | Conacyt-Cátedras Salud. Evaluación del expediente P-1968, Informe trienal, Fecha de invitación 9 de octubre del 2020

ARTURO VERA HERNÁNDEZ.

Certificado de revisión, otorgado por la Revista Internacional de Ciencias Térmicas, en reconocimiento a la revisión aportada a la revista. ELSEVIER | Miembro del Comité del programa CCE. 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), , Noviembre 11-13, 2020.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Tecnologías ultrasónicas y de procesamiento espectral para detección precoz preventiva a bajo coste

Responsable: Dr. Lorenzo Leija Salas

Participantes: Antonio Ramos Fernández

Fuente de financiamiento: CSIC

Proyecto: Aplicación de la tecnología HIFU en la ablación de cáncer de mama y en producir hipertermia en la barrera hematoencefálica (BHE) para inducir vectores terapéuticos al

cerebro

Responsable: Dr. Lorenzo Leija Salas

Fuente de financiamiento: Fondo Conjunto de Cooperación México-Uruguay

Proyecto: Nuevas vías no-invasivas de diagnóstico temprano en enfermedades crónicas y degenerativas

Responsable: Dr. Lorenzo Leija Salas

Participantes: Arturo Vera Hernández, Marco A. De Román Mello, Josefina Gutiérrez Martínez, Luis Castellanos,

Ivonne Bazán Trujillo, María Eugenia Moreno Carbajal

Fuente de financiamiento: CYTED

Proyecto: Fondo Prodep

Responsable: Dr. Arturo Vera Hernández

Fuente de financiamiento: Fondo Prodep

Proyecto: Fondo Prodep

Responsable: Dr. Lorenzo Leija Salas

Fuente de financiamiento: Fondo Prodep

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Departamento de Ingeniería Eléctrica****Sección de Bioelectrónica****Jefatura de la Sección de Bioelectrónica**

Av. Instituto Politécnico Nacional 2508

Col. San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, CDMX

Tel.: +52 (55) 57 47 38 00 Ext. 3850

Correo electrónico:

jefatura_bioelec@cinvestav.mx

Coordinación Académica de la Sección de Bioelectrónica

Tel.: +52 (55) 57 47 38 00 Ext. 6200

Fax: +52 (55) 57 47 39 81

Correo electrónico: **casbe@cinvestav.mx**

Página web: **www.bioelec.cinvestav.mx**

SECCIÓN DE COMUNICACIONES

INTRODUCCIÓN

Las Telecomunicaciones juegan un papel central en la sociedad moderna, facilitando el intercambio de información en ámbitos tan importantes y diversos como gobierno, industria, comercio, educación e investigación. En años recientes, una multitud de nuevos servicios de comunicación han hecho su aparición, y han tenido tal repercusión que no sólo es notoria su ubicuidad sino que la demanda día a día de mejores y más amplios servicios es incuestionable. Este aumento en la demanda de los servicios de comunicaciones viene ligado invariablemente a un incremento en la demanda de especialistas expertos en telecomunicaciones que contribuyan a la investigación, dimensionamiento planeación y desarrollo de tales sistemas.

Las Telecomunicaciones son un área prioritaria para el país, de acuerdo con plan nacional de desarrollo, y es primordial contar con un grupo sólido de investigación en esta área. En México, actualmente se requiere una cantidad considerable de personal experto que participe en la investigación, planeación y desarrollo de los sistemas de telecomunicaciones. La Sección de Comunicaciones ha contribuido a la satisfacción de esta necesidad mediante la realización de investigación de vanguardia y la formación de maestros y doctores en ciencias de la más alta calidad nacional y competitividad internacional. Asimismo, se ha mantenido colaboración con la industria, tanto en la elaboración de proyectos como en la realización de estancias industriales de los estudiantes.

Para realizar de una manera más eficiente las tareas de docencia e investigación dentro de la Sección de Comunicaciones, el amplio campo de las Telecomunicaciones se ha dividido en tres líneas de investigación generales, como son:

Radiocomunicaciones.

Estudio e investigación experimental de principales aspectos tecnológicos y científicos relacionados con la compatibilidad electromagnética y la propagación de los sistemas de radiocomunicación. En particular, se hace énfasis en:

- En el estudio de medios para incrementar la robustez de los radorreceptores contra oscilaciones interferentes, por medio de la investigación y desarrollo de amplificadores de bajo nivel de ruido y de muy alta linealidad.

- En el estudio de medios para reducir las radiaciones no deseadas por los radiotransmisores, por medio de incrementar la linealidad de su parte de radiofrecuencia.
- La investigación y desarrollo de antenas para diferentes sistemas radioeléctricos y de radiocomunicación.
- En el estudio y características de fuentes de oscilaciones interferentes.
- En el estudio del ambiente electromagnético generado por los sistemas radioeléctricos y de radiocomunicación.
- En el estudio de la contaminación electromagnética no ionizante generada por los sistemas radioeléctricos y de radiocomunicación.
- En el estudio de mecanismos de propagación de ondas electromagnéticas de radio en diferentes ambientes y frecuencias de operación, donde se implementan diversos sistemas de radiocomunicaciones.

Redes de comunicaciones.

La investigación desarrollada en esta línea de investigación es de ciencia básica. En particular, se modela y analiza matemáticamente el desempeño de sistemas de comunicaciones móviles, investigando sobre estrategias de manejo de recursos que mejores su desempeño y/o calidad de servicio. Los modelos matemáticos que se desarrollan se validan mediante simulaciones de eventos discretos por computadora. Por otro lado, también se estudian los prototipos de comunicación utilizados en las redes de computadoras e internet.

Teoría de las comunicaciones.

La teoría de comunicaciones se dedica al análisis y procesamiento de señales para la transmisión de información. Se contemplan los fundamentos teóricos y aplicados de temas como codificación de fuente, modulación, codificación de canal, sincronía de fase, modelos del canal de radiocomunicaciones, recepción de usuarios en sistemas de acceso múltiple, igualación de canal y sistemas de portadora única o múltiple. Se trabaja tanto en el análisis matemático como en la simulación de los sistemas.

FELIPE ALEJANDRO CRUZ PÉREZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2001) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Evaluación del desempeño y dimensionamiento de sistemas de comunicaciones móviles celulares. Integración de servicios, sistemas de celulares con técnicas de adaptación a la calidad del radio enlace, asignación de recursos, etc.

Categoría en el SNI: Nivel I

facruz@cinvestav.mx

GISELLE MONSERRAT GALVÁN TEJADA

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (2000) University of Bradford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Sistemas de telefonía local inalámbrica; propagación y antenas para redes inalámbricas; técnicas de acceso múltiple; mecanismos para mejorar la capacidad de los sistemas inalámbricos; compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación.

Categoría en el SNI: Nivel I

ggalvan@cinvestav.mx

RAÚL GARCÍA RUIZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2003) Institut polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Redes de computadoras, interconexión de redes y protocolos para comunicación de datos.

Categoría en el SNI: S/SNI

rgarcia@cinvestav.mx

HILDEBERTO JARDÓN AGUILAR

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2003) Universidad Estatal de Moscú, Rusia

Línea de investigación: Radiocomunicación, Compatibilidad Electromagnética, Electrónica de alta linealidad y bajo nivel de ruido

Categoría en el SNI: Nivel III

hjardon@cinvestav.mx

VALERY YA KONTOROVICH MAZOVER

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1968) Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia

Línea de investigación: Radiocomunicación, Compatibilidad Electromagnética.

Categoría en el SNI: Nivel III

valeri@cinvestav.mx

MANUEL MAURICIO LARA BARRÓN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) University of Leeds, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Procesamiento de señales, Redes Ad-hoc móviles, Detección multiusuario, Igualación y estimación de canal.

Categoría en el SNI: S/SNI

mlara@cinvestav.mx

DOMINGO LARA RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Redes de Comunicaciones Móviles Celulares, Redes Telefónicas

Categoría en el SNI: S/SNI

dlara@cinvestav.mx

ALDO GUSTAVO OROZCO LUGO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2000) University of Leeds, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Procesamiento de señales, Control automático de ganancia, Detección Multiusuario para redes CDMA, Separación de fuente, Técnicas de sincronización para sistemas con modulación digital. Igualación ciega y semi-ciega de canal, Antenas inteligentes y canales vectoriales de comunicación, Redes ad-Hoc móviles con capacidad de recepción múltiple de paquetes.

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Los programas de estudio de los grados académicos que se confieren en el Cinvestav están registrados en el Padrón de Excelencia del Conacyt.

Las actividades académicas tienen como objetivo la preparación de ingenieros a nivel de posgrado. Para ello, se ofrecen los esquemas siguientes:

Maestría en ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Comunicaciones.

Doctorado en ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Comunicaciones.

Doctorado integrado en ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Comunicaciones

Maestría

Requisitos de admisión

Para ingresar a la maestría en ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, opción Comunicaciones, es necesario lo siguiente:

- Tener un promedio superior a 8 o equivalente en las carreras de ingeniería en comunicaciones, electrónica, o una licenciatura afín.
- Entregar a la Coordinación Académica la documentación siguiente:
 - Solicitud de inscripción con todos los datos que ahí se solicitan
 - Calificaciones y promedio de licenciatura.
 - Título de Licenciatura, si se tiene
 - Cartas de Recomendación de dos de sus profesores de Licenciatura
 - Una fotografía reciente.
- Asistir a los cursos propedéuticos, o bien presentar los exámenes de selección.

- Entrevista con el Colegio de Profesores, que se realizará una vez cubiertos los requisitos anteriores, en la que se emitirá una opinión sobre la admisión del candidato.

El Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, opción Comunicaciones, consta de:

- Nueve cursos básicos y tres de especialidad.
- Un proyecto final que culmina con la elaboración de una tesis de maestría

Programa Académico de Comunicaciones.

1er. Cuatrimestre

Probabilidad y Procesos Estocásticos

Electrónica para Sistemas de Comunicación

Procesamiento Digital de Señales

Teoría Electromagnética

2do. Cuatrimestre

Sistemas Telefónicos de Comunicación

Ingeniería de Teletráfico

Redes de Computadoras

Fundamentos de Sistemas de Comunicaciones

3er. Cuatrimestre

Teoría Estadística de las Comunicaciones

Cursos Opcionales

4to. Cuatrimestre

Trabajo de Tesis

5to. Cuatrimestre

Trabajo de Tesis

6to. Cuatrimestre

Trabajo de Tesis

-Probabilidad y Procesos Estocásticos

Sentar las bases de la teoría de la probabilidad y los procesos estocásticos para que el estudiante pueda abordar distintos temas en las áreas de las comunicaciones y el procesamiento digital de señales. Introducir los conceptos de experimento aleatorio, probabilidad, variables aleatorias, funciones de densidad, valores esperados y procesos estocásticos. Fomentar la destreza en la manipulación matemática de eventos y señales aleatorias desde un enfoque de probabilidad.

-Electrónica para Sistemas de Comunicación

Los objetivos del curso son capacitar a los estudiantes de maestría en resolver una serie de tareas que se presentan al diseñar y construir bloques de los sistemas de comunicaciones, así cuando se operan sistemas de radiocomunicación las cuales están principalmente relacionadas con los siguientes problemas:

a) La gran mayoría de los sistemas modernos de comunicaciones operan en la región de las altas frecuencias: Cuando las frecuencias de operación son altas, en los elementos y circuitos que constituyen a los sistemas de comunicaciones se manifiestan una serie de efectos parásitos (que alejan el comportamiento descrito por sus modelos de primer orden) que normalmente se desprecian a bajas frecuencias.

b) Generalmente en la parte receptora de los sistemas de comunicaciones se reciben señales de amplitud pequeña y

los ruidos, tanto los inherentes a los elementos como los externos (los cuales son despreciables cuando las señales tienen amplitud grande) degradan la calidad de la recepción de la señal.

c) Cuando los sistemas de comunicaciones reciben señales útiles (una o varias simultáneamente), o cuando la señal útil se recibe en presencia de interferencias, aparece todo un conjunto de efectos indeseables que degradan o hacen imposible la recepción de la señal, a causa de la interacción no lineal entre los diferentes componentes de la señal o entre la señal y las oscilaciones interferentes. Los efectos de estas interacciones son insignificantes cuando se considera a las amplitudes de las señales y oscilaciones interferentes pequeñas.

d) Cuando se diseñan y construyen sistemas de comunicaciones, un mal desacoplamiento del subsistema de tierras, o del subsistema de alimentación degrada significativamente el funcionamiento del sistema o de los bloques que lo constituyen.

e) En los circuitos analógicos de radiofrecuencia o circuitos digitales rápidos, un mal acoplamiento de impedancias induce reflexiones que degradan severamente el funcionamiento de los circuitos o incluso se puede llegar a su destrucción.

f) La operación simultánea de sistemas de radiocomunicación y de equipo que emplea para su funcionamiento energía eléctrica, generan un ambiente electromagnético complejo y cambiante, que puede interfe-

rir a los sistemas de comunicaciones y a equipo electrónico. Este problema se vuelve más crítico conforme crece el número de sistemas de radiocomunicación tanto fijo como móvil, también conforme se incrementa la velocidad del reloj de los sistemas digitales y la escala de integración se hace mayor.

- Procesamiento Digital de Señales

El objetivo de este curso es el de proporcionar al estudiante bases sólidas en la teoría, los algoritmos y las aplicaciones del procesamiento digital de señales. Los fundamentos incluidos en este curso permiten que el egresado sea capaz de analizar, diseñar y optimizar sistemas modernos de comunicación digital.

-Teoría Electromagnética

Los objetivos fundamentales de este curso de. "Teoría Electromagnética", son los de proporcionar a los estudiantes de la especialidad de comunicaciones, una sólida preparación, en el significado físico y matemático, del campo electromagnético y, además, para que les sirva para otros cursos que pueden tener relación con este tema

2do Cuatrimestre

- Sistemas Telefónicos de Comunicación

El objetivo fundamental de este curso es que el estudiante domine los principios fundamentales de diseño de las redes telefónicas y además, que sea capaz de entender, analizar y diseñar los elementos

fundamentales de las centrales telefónicas.

- Ingeniería de Teletráfico

Comprender los conceptos y principios de la ingeniería de teletráfico y sus aplicaciones a diferentes sistemas de comunicaciones. Por medio de modelos matemáticos, entender la relación entre sistema, calidad de servicio y tráfico ofrecido para ser utilizada como herramienta de dimensionamiento, planeación y/u optimización. Finalmente, revisar la forma en que los análisis matemáticos pueden ser validados y empleados para la evaluación del desempeño.

- Redes de Computadoras

Adquirir los fundamentos de las redes de computadoras y los protocolos de comunicación.

Asociar los fundamentos con los principales métodos y tecnologías aplicados en la actualidad en las redes de computadoras y la Internet.

- Fundamento de Sistemas de Comunicaciones

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera los conceptos fundamentales de los sistemas de comunicaciones. Para lograr lo anterior, se inicia con un simple diagrama a

bloques de estos sistemas, de donde se desprenden todo un conjunto de tópicos asociados como los medios de transmisión, las limitaciones del ruido, ancho de banda e interferencias, la problemática de la propagación de las ondas de radio en diferentes frecuencias y ambientes, el acondicionamiento de las señales al canal de comunicación por medio de las técnicas de modulación digital y los esquemas de diversidad como un mecanismo para combatir algunos de los efectos que introduce el canal de radio. Posteriormente se abordan las consideraciones a tomar en cuenta para la planeación de un sistema de radiocomunicaciones y las diferentes posibilidades de acceso múltiple y multiplexaje empleadas para hacer un uso más eficiente del medio de transmisión. Finalmente el curso concluye con las técnicas de control de potencia usadas en diferentes sistemas de comunicación.

3er Cuatrimestre

- Teoría Estadística de las Comunicaciones

Ampliar y profundizar los conceptos de las comunicaciones, formar el sistema de los conceptos teóricos para los sistemas de comunicaciones.

- Cursos Opcionales

4to Cuatrimestre

-Proyecto de Tesis I

5to Cuatrimestre

-Proyecto de Tesis II

6to Cuatrimestre

-Proyecto de Tesis III

Obtención de Grado

Cursos Opcionales

-Comunicaciones Digitales

-Procesamiento Digital de Señales avanzado

-Introducción a Sistemas de Comunicaciones móviles

-Ingeniería de Radiofrecuencia y Microondas

-Diseño de Receptores y Transmisiones para Sistemas de Radiocomunicación

-Dimensionamiento de Sistemas de Comunicación Móvil

-Redes de Comunicaciones Inalámbricas

Requisitos para la obtención del grado

1. Cumplir con los requisitos académicos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.
2. Tener promedio final mínimo de 8
3. Haber elaborado una tesis
4. Haber defendido y aprobado la tesis ante un jurado

Requisitos de permanencia

Cumplir con el Reglamento del Programa del departamento.

Doctorado

Para ser admitido al programa de doctorado en ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, opción Comunicaciones, es necesario tener el grado de maestro en ciencias o los conocimientos equivalentes. El aspirante al doctorado deberá elaborar un programa de trabajo en conjunto con su asesor propuesto.

Requisitos de permanencia

Cumplir con el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav y con el Reglamento del programa del departamento.

Requisitos para la obtención del grado

Para que el estudiante obtenga el grado de Doctor en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, se requiere que:

- Cada una de las materias del programa de doctorado sea aprobada con una calificación mínima de 8
- Tener aceptada al menos una publicación de los resultados de su trabajo de tesis en una revista internacional con arbitraje.
- Realizar una tesis y aprobar el examen de grado.
- TOEFL de 550 puntos.

Doctorado integrado

Los estudiantes que hayan concluido los cursos del Programa de Maestría con un promedio mínimo de 9.0 podrán solicitar su cambio a un Programa de Doctorado. En estas circunstancias la duración del Doctorado será de 48 meses, incluyendo la duración de los cursos de Maestría.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Ángel Pérez-Miguel, Hildeberto Jardón-Aguilar, Ricardo Gómez-Villanueva and Rubén Flores-Leal.

Comparison of Four High Performance Dual Polar Antennas for Base Stations. *Wireless Personal Communications* 110(4): 1707–1728: 2020. ISSN 0929-9212. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06808-x>.

Erik Fritz-Andrade, Ángel Pérez-Miguel, Ricardo Gómez-Villanueva and Hildeberto Jardón-Aguilar.

Characteristic mode analysis applied to reduce the mutual coupling of a four-element patch MIMO antenna using a defected ground structure. *IET Microwaves* 14(2): 215-226: 2020. ISSN 1751-8725.

Erik Fritz-Andrade, Hildeberto Jardón-Aguilar and José Alfredo Tirado-Méndez.

The correct application of total active reflection coefficient to evaluate MIMO antenna systems and its generalization to N ports. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering* 30(4): 1-10: 2020. ISSN 1096-4290. <https://doi.org/10.1002/mmc.e.22113>.

Erik Fritz-Andrade, José Alfredo Tirado-Méndez and Hildeberto Jardón-Aguilar.

Comments on "Tapered Fed Compact UWB MIMO-Diversity Antenna With a Dual Band-Notched Characteristics". *IEEE Transactions on Antennas and Propagation* 68(1): 614-614: 2020. ISSN 1558-2221.

Felipe A. Cruz-Pérez, Genaro Hernández-Valdés, Andrés Rico-Páez, Sandra Lirio Castellanos-López, José Raúl Miranda-Tello, Gretell G. Pérez-Sánchez and Ernesto R. Vázquez-Cerón.

Performance Sensitivity to the High-Order Statistics of Time Interval Variables in Cellular Networks. *Mobile Information Systems, Hindawi* 2020: 1347601: 2020. ISSN 1574-017. <https://doi.org/10.1155/2020/1347601>.

Tomoteo Cayetano- Antonio, M. Mauricio Lara and Aldo G. Orozco-Lugo.

Distributed mobile wireless sensor node localisation using RSSI-aided Monte Carlo method. *International Journal of Sensor Networks* 34(2): 106-118: 2020. ISSN 1748-1279.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Erik Fritz-Andrade, Ricardo Gómez-Villanueva, José Alfredo Tirado-Méndez, Luis A. Vásquez-Toledo,

Arturo Rangel-Merino and Hildeberto Jardón-Aguilar.

Broadband Four Elements PIFA Array for Access-Point MIMO Systems. *Progress In Electromagnetics Research C* 106: 163–176: 2020. ISSN 1937-8718. doi:10.2528/PIERC20081202.

Giselle M. Galván-Tejada, Jorge G. Avilés-Mejía, Aldo G. Orozco-Lugo, Luis A-Arellano-Cruz, Rubén Flores-Leal and Rogelio Lozano-Leal.

Propagation Characteristics for UAVs Operating at Short Range and Low Altitude. *Progress in Electromagnetic Research C* 100: 105-120: 2020. ISSN 1937-8718. doi:10.2528/PIERC19110606.

Valeri Kontorovich y Fernando Ramos Alarcón Barroso.

Filtraje robusto de señales débiles de fenómenos reales. *INGENIUS, Revista de Ciencia y Tecnología* (23): 1-19: 2020. ISSN 1390-650. <https://doi.org/10.17163/ings.n23.2020.10>.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

2020 29th Wireless and Optical Communication Conference (WOCC 2020) 2020-05-01 - 2020-05-02 Newark, NJ, USA:

Gerardo Ramírez, Fernando Peña-Campos, Ramón Par-

ra-Michel and Valeri Kon-torovich. Non-coherent autocovariance receiver for DPSK-k modulation invariant to channel distortions. p. 1-4.

IEEE Colombian Conference in Telecommunications and Computing (COLCOM 2020) 2020-08-07 - 2020-08-08 Cali, Colombia:

Gerardo Ramírez, Fernando Peña-Campos, Ramón Parra-Michel and Valeri Kon-torovich. Noise Immunity Evaluation for DPSK-k non-coherent receivers (SISO and MIMO cases). p. 1-4.

2020 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE2020) 2020-11-11 - 2021-11-13 Mexico City, México:

Luis A. Arellano Cruz, Giselle M. Galván-Tejada and Rogelio Lozano-Leal. Performance Comparison of

Positioning Algorithms for UAV Navigation Purposes Based on Estimated Distances. p. 1-8. 2642-3766.

M.A. Mendoza-Bárceñas, Giselle M. Galván-Tejada, O. Álvarez-Cárdenas, M. Herraiz-Sarachaga and A. Támez-Rodríguez. Preliminary Study of Space Weather Effects on the HF and VHF Communications at Low Latitudes during an Early Stage of the Solar Cycle 25. p. 1-6. 2642-3766.

Tomoteo Cayetano-Antonio, M. Mauricio Lara and Aldo G. Orozco-Lugo. Self-localization of Sensor Node Using Monte Carlo Method Considering Shadowing. p. 1-4. 2642-3766.

PRODUCTOS DE DESARROLLO. Patentes Otorgadas. Nacionales.

Mariano Gamboa Zúñiga, Oscar Escobedo Licona, Aldo Gustavo Orozco Lugo, Carlos Mex Perera, César Israel Pérez Macías, Gabriel Alejandro Méndez Botello, Gerardo Martínez y Miguel Ángel Solís Rivas. Chasis Para Módulo de Impresión. : 2020. Título de Patente No. 377483, Fecha de concesión 2 de octubre de 2020, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ALDO GUSTAVO OROZCO LUGO.

Integrante de la Comisión Pre-evaluadora Transversal de Tecnología durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI, 30 de julio de 2020.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:****Departamento de Ingeniería Eléctrica****Sección de Comunicaciones**

Av. Instituto Politécnico Nacional 2508

Col. San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, CDMX

Tel.: +52 (55) 5747-3800 Ext. 3763, 3766

Fax: +52 (55) 5747-3977

Correo electrónico:

lzaldivar@cinvestav.mx

achavez@cinvestav.mx

comunica@cinvestav.mx

<http://www.comunica.cinvestav.mx>

SECCIÓN DE ELECTRÓNICA DEL ESTADO SÓLIDO

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Ingeniería Eléctrica está constituido por las Secciones de: Bioelectrónica, Comunicaciones, Mecatrónica, Proyectos de Ingeniería y *Electrónica del Estado Sólido*.

La Sección de Electrónica del Estado Sólido (SEES), una de las primeras que se consolidó como Sección Académica y de Investigación, se dedica al estudio de áreas de gran importancia dentro de la Ingeniería, como son: La investigación de los semiconductores, los dispositivos con semiconductores, el diseño electrónico en alta escala de integración (VLSI) y las Aplicaciones de la Energía Solar.

La SEES tiene una planta de 21 investigadores formados en instituciones extranjeras, así como dentro del mismo Cinvestav. En la SEES se cultivan los diferentes campos de los semiconductores, se realiza investigación de nuevos materiales para dispositivos electrónicos, se desarrollan procesos de fabricación y caracterización de dispositivos con semiconductores y se diseñan y aplican circuitos integrados de alta escala de integración (VLSI).

Áreas de investigación

I. Materiales: Síntesis y Caracterización.

- Síntesis de películas semiconductoras por las técnicas: Depósito químico en fase vapor simple (CVD), auxiliado por plasma (PECVD); con metal-orgánicos (MOCVD) y por erosión catódica (Sputtering); Depósito por rocío químico; En fase vapor a corta distancia (CSVT).
- Obtención de capas epitaxiales y estructuras nanométricas para dispositivos electroluminiscentes
- Estudio de propiedades eléctricas y ópticas en semiconductores y óxidos semiconductores.
- Estudio de nuevos materiales: silicio poroso y semiconductores compuestos para celdas solares.

II.- Dispositivos semiconductores: Diseño, Fabricación, Caracterización y Modelación

- Uniones P-N, transistores y heterouniones
- Dispositivos electroluminiscentes: Diodos emisores de luz y diodos laser
- Celdas solares
- Dispositivos de efecto de campo: MESFET
- Transistores de películas delgadas: TFT
- Sensores de radiación con silicio cristalino y amorfo
- Sensores químicos de gases.

III.- Diseño de circuitos integrados VLSI: Concepción, Diseño, Caracterización y Evaluación de Circuitos Integrados.

- Diseño de sistemas digitales, empleando PLD'S y FPGA's (VLSI)
- Aplicaciones de lógica difusa
- Diseño de redes neuronales artificiales
- Reconocimiento de patrones, sistemas autónomos y codificación
- Diseño de circuitos neurodifusos.

RAMÓN PEÑA SIERRA

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de sección. Doctor en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Crecimiento y caracterización de películas epitaxiales semiconductoras por MOCVD. Dispositivos optoelectrónicos. Diodos emisores de luz de GaAs-GaAlAs. Láseres de semiconductor. Emisores de luz blanca.

Categoría en el SNI: Nivel II

rpsierra@cinvestav.mx

ALEJANDRO ÁVILA GARCÍA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Depósito y caracterización de películas delgadas de óxidos metálicos para aplicaciones diversas: películas selectivas solares, sensores de gases, propiedades termoeléctricas, dispositivos memristores.

Categoría en el SNI: Nivel II

aavila@cinvestav.mx

ANTONIO CERDEIRA ALTUZARRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Técnicas (1977) Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia

Línea de investigación: Caracterización, estudio y modelación de transistores MOS nanométricos y transistores de capas finas (TFTs).

Categoría en el SNI: Nivel II

cerdeira@cinvestav.mx

VYACHESLAV ALEKSANDROVITCH ELYUKHIN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Física y Matemáticas (1995) Ioffe Institute A.F., Rusia

Línea de investigación: Autoensamble de las impurezas iso-electrónicas y magnéticas. Materiales semiconductores para optoelectrónica y nanofotónica. Crecimiento de heteroestructuras

semiconductoras. Estabilidad termodinámica de las aleaciones semiconductoras. Formación de superestructuras en las aleaciones semiconductoras.

Categoría en el SNI: Nivel II

elyukhin@cinvestav.mx

ARTURO ESCOBOSA ECHAVARRÍA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1983) Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Alemania

Línea de investigación: Crecimiento epitaxial de compuestos III-V. Caracterización de semiconductores, dispositivos optoelectrónicos.

Categoría en el SNI: Nivel II

escobosa@sees.cinvestav.mx

MAGALI ESTRADA DEL CUETO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1977) Leningrad Politechnical Institute, Rusia

Línea de investigación: Fabricación, caracterización y modelación de transistores TFT orgánicos y de óxidos semiconductores y de celdas solares orgánicas. Modelación de transistores nanométricos.

Categoría en el SNI: Nivel II

mestrada@cinvestav.mx

FELIPE GÓMEZ CASTAÑEDA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Diseño analógico VLSI. Redes neuronales artificiales.

Categoría en el SNI: S/SNI

fgomez@cinvestav.mx

IOURI KOUDRIAVTSEV

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Física Electrónica (1998) Leningrad Politechnical Institute, Rusia

Línea de investigación: Fenómeno de pulverización (sputtering) Emisión de moléculas. Pulverización preferencial. Modificación de la composición superficial. Análisis de cuerpos sólidos por SIMS. Estudio de razón isotópica. Control de procesos tecnológicos de crecimientos en semiconductores.

Categoría en el SNI: Nivel II

yuriyk@cinvestav.mx

ARTURO MALDONADO ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Óxidos semiconductores obtenidos por rocío químico.

Categoría en el SNI: Nivel II

amaldo@cinvestav.mx

YASUHIRO MATSUMOTO KUWABARA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1990) Osaka University, Japón

Línea de investigación: Celdas solares de Silicio Cristalinas a heterounión híbridas inorgánica-orgánica y de películas delgadas. Materiales con el objetivo de aplicarlas en dispositivos optoelectrónicos en silicio nanocristalinos y silicio rico en oxígeno. Tecnología de celdas solares y su aplicación (instalación y monitoreo de los sistemas fotovoltaicos).

Categoría en el SNI: Nivel II

ymatsumo@cinvestav.mx

JAIME MIMILA ARROYO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1978) Université Pierre et Marie CURIE, Francia

Línea de investigación: Epitaxia de películas delgadas de materiales semiconductores GaAs, InP, GaN, BN ZnO. Crecimiento de semiconductores en cristal masivo. Caracterización de propiedades ópticas y eléctricas de materiales semiconductores. Diodos emisores de luz, transistores, MES-FET, celdas solares. HEMT Al GaN GaN, H en los semiconductores.

Categoría en el SNI: Nivel III

jmimila@cinvestav.mx

JOSÉ ARTURO MORALES ACEVEDO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1987) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Celdas solares. Física de dispositivos. Semiconductores. Sistemas fotovoltaicos. Instrumentación electrónica.

Categoría en el SNI: Nivel III

amorales@gasparin.solar.cinvestav.mx

JOSÉ ANTONIO MORENO CADENAS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ingeniería (1976) Institut polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Diseño de sistemas VLSI. Lógica difusa. Redes neuronales artificiales.

Categoría en el SNI: Nivel I

jmoreno@cinvestav.mx

MARÍA DE LA LUZ OLVERA AMADOR

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Películas delgadas de Óxidos Semiconductores. Sensores de gases.

Categoría en el SNI: Nivel III

molvera@cinvestav.mx

MAURICIO ORTEGA LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Síntesis de materiales semiconductores por métodos químicos. Desarrollo de celdas solares fotovoltaicas. Investigación básica en celdas solares.

Categoría en el SNI: Nivel II

mortega@gasparin.solar.cinvestav.mx

GABRIEL ROMERO PAREDES RUBIO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ingeniería (1984) Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Alemania

Línea de investigación: Dispositivos semiconductores de silicio y silicio poroso. Caracterización de semiconductores. Procesos tecnológicos de circuitos integrados de silicio.

Categoría en el SNI: S/SNI

gromero@cinvestav.mx

RODOLFO ANTONIO QUINTERO ROMO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Simulación y modelación de dispositivos electrónicos basados en materiales semiconductores.

Categoría en el SNI: S/SNI

rquinter@cinvestav.mx

MARIO ALFREDO REYES BARRANCA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Memorias MOS de compuerta flotante para redes neuronales artificiales. Diseño de circuitos integrados analógicos. Dispositivos Micro-Electro-Mecánicos.

Categoría en el SNI: Nivel I

mreyes@cinvestav.mx

VÍCTOR MANUEL SÁNCHEZ RESÉNDIZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Crecimiento de cristales masivos por la técnica Czochralski. Crecimiento de películas epitaxiales por la técnica de MOCVD de compuestos III-V (GaAs, GaAs Si, GaN, InN AlN, y aleaciones). Desarrollo de celdas solares en base a III-Nitruros. Desarrollo de dispositivos electrónicos en base a III-Nitruros.

Categoría en el SNI: Nivel II

victors@sees.cinvestav.mx

VELUMANI SUBRAMANIAM

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Física (1998) Bharathiar University, India

Línea de investigación: Materiales y Estructuras Nanoestructurados.

Categoría en el SNI: Nivel III

velu@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES**JOSÉ JORGE RÍOS RAMÍREZ**

Procedencia: Instituto de Física Ing. Luis Rivera Terrazas Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Periodo de la estancia: 2017-09-01 a 2020-07-30

Investigador anfitrión: Velumani Subramaniam

MIRIAM SOLÍS LÓPEZ

Procedencia: Facultad de Química-UNAM

Periodo de la estancia: 2019-04-01 a 2021-03-31

Investigador anfitrión: Velumani Subramaniam

TANIA GABRIELA DÍAZ RODRÍGUEZ

Procedencia: Instituto de Física Ing. Luis Rivera Terrazas Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Investigador anfitrión: María de la Luz Olvera Amador

ARACELI ROMERO NÚÑEZ

Procedencia: Instituto de Investigaciones en Materiales - UNAM

Periodo de la estancia: 2020-06-01 a 2021-07-30

Investigador anfitrión: Velumani Subramaniam

ATZÍN CELIC FERREL ÁLVAREZ

Procedencia: CICATA Altamira IPN

Periodo de la estancia: 2020-10-01 a 2021-09-30

Investigador anfitrión: Velumani Subramaniam

ESTANCIAS POSTDOCTORALES**JACOBO MARTÍNEZ REYES**

Procedencia: Instituto Politécnico Nacional

Tema de investigación: Síntesis y caracterización de películas delgadas basadas en BiCuOS y/o BiCuOSe para ser aplicados en celdas solares

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Investigador anfitrión: María de la Luz Olvera Amador

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Los programas de estudio de los grados académicos que se confieren en el Cinvestav están registrados en el Padrón de Excelencia del Conacyt.

Maestría

Inicio: Última semana de agosto.

Duración: 6 cuatrimestres.

Objetivo: El objetivo del programa de maestría es la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de la Electrónica del Estado Sólido, donde los estudiantes adquieran una visión amplia, una formación sólida y sean capaces de resolver problemas de ingeniería en el campo de los materiales semiconductores, dispositivos electrónicos, diseño de circuitos integrados, sistemas asociados a éstos, aplicaciones y áreas afines.

Requisitos de admisión

- Estar titulado o ser pasante de una licenciatura en algunas de las ramas de la Ingeniería o Ciencias Físico-Matemáticas o demostrar haber cursado estudios equivalentes en México o en el extranjero.
- Dirigir a la Coordinación Académica de la SEES, una solicitud de admisión donde exprese sus deseos y motivaciones para realizar su maestría.
- Entregar los siguientes documentos a la Coordinación Académica:
 - *Currículum Vitae* (con una copia fotostática de los documentos que acrediten la información).
 - Dos cartas de recomendación académica.
 - Cuatro fotografías tamaño infantil.
 - Copia de certificado de máximo grado de estudios.
 - Aprobar los cursos propedéuticos o realizar directamente los exámenes de ingreso en: circuitos eléctricos y electrónicos, matemáticas y física moderna.
 - Sostener una reunión con el Comité de Admisión de la Sección.

Cursos propedéuticos y exámenes de admisión

El objetivo de estos cursos es el de proporcionar al estudiante los elementos teóricos mínimos iniciales necesarios para obtener un buen desempeño en el Programa de la Maestría. Los cursos que se ofrecen son: matemáticas, física moderna, circuitos eléctricos y electrónicos. Los temarios se entregarán a solicitud.

Estos cursos se imparten durante un mes entre junio y julio, una semana después se realizan los exámenes de admisión.

Becas: El Cinvestav apoya el trámite de beca ante Conacyt o alguna otra institución otorgante de todos los candidatos admitidos a la maestría. Los requisitos corresponden a los de las instituciones otorgantes.

Programa de estudios

Los estudios están organizados en seis cuatrimestres. Se requiere cumplir como mínimo un total de doce asignaturas-créditos y cuatro proyectos de tesis, programados de la siguiente manera:

Primer cuatrimestre (4 asignaturas)

- Electrónica Digital.
- Teoría de Señales y Sistemas.
- Matemáticas.
- Introducción a la Física y Tecnología de Semiconductores.

Segundo cuatrimestre (4 asignaturas)

- Dispositivos Semiconductores I.
- Curso Opcional I.
- Curso Opcional II.
- Curso Opcional III.
- Proyecto de Tesis 1.

Tercer cuatrimestre (4 cursos optativos + 1 proyecto de tesis)

- Curso Opcional IV.
- Curso Opcional V.
- Curso Opcional VI.
- Curso Opcional VII.
- Proyecto de Tesis 2.

Cuarto cuatrimestre

- Proyecto de tesis 3

Quinto cuatrimestre

- Proyecto de tesis 4

Sexto cuatrimestre

- Proyecto de tesis 5

(*) Materias optativas, se seleccionan con el asesor de acuerdo con el área de trabajo elegida por el estudiante.

Los programas se podrán complementar con cursos que ofrecen otras secciones o departamentos del Cinvestav u otras instituciones, siempre y cuando estén reconocidas para nivel de postgrado.

Proyectos de tesis: Al final del primer cuatrimestre los estudiantes eligen el proyecto de tesis, de entre los temas que ofrecen los diferentes grupos de investigación. Previamente los estudiantes podrán conocer las diferentes áreas y a los especialistas.

El trabajo de tesis tendrá una duración mínima de cinco cuatrimestres. La maestría concluye con la escritura de una tesis que debe ser aprobada en examen abierto ante un jurado especialmente designado por el colegio de profesores de la Sección de Electrónica del Estado Sólido.

Cursos Opcionales

Segundo Cuatrimestre (Enero – Mayo)

Física de Semiconductores.

Tecnología de Semiconductores.

Microelectrónica.

Superficies Interfaces y Heterouniones.

Sistemas Neurodifusos I.

Diseño de Circuitos Integrados I.

Tercer Cuatrimestre (Mayo – Agosto)

Dispositivos Semiconductores II.

Fisicoquímica de Semiconductores I.

Películas Delgadas Semiconductoras.

Propiedades Ópticas de Semiconductores.

Celdas Solares.

Estructura Electrónica de los Materiales.

Simulación Electrónica.

Diseño de Circuitos Integrados II.

Sistemas Neurodifusos II.

Sistemas Neurodifusos III.

Cuatro Cuatrimestre (Agosto – Diciembre)

Fisicoquímica de Semiconductores II.

Introducción a la Física de Superficies e Interfases.

Física Analítica.

VLSI para Sistemas Neurodifusos.

Escala de calificaciones: Los cursos se evaluarán con una escala numérica del 0 al 10. La calificación mínima aprobatoria será de 7. Una calificación reprobatoria será causa de baja definitiva como estudiantes de la maestría.

Requisitos de permanencia

Es responsabilidad del estudiante solicitar la inscripción al inicio de cada periodo escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.

Un estudiante podrá estar inscrito hasta por 12 meses adicionales a la duración establecida en el Programa de estudios correspondiente. En caso de excederse de este periodo, causará baja temporal del Programa respectivo. Después solamente se podrán realizar los trámites necesarios para presentar el examen de grado, de conformidad con lo establecido en el Capítulo XIII del Reglamento General de Estudios de Postgrado del Cinvestav.

Para obtener el grado, el tiempo mínimo de permanencia del estudiante en el Centro dentro de un Programa es de 12 meses.

Requisitos para la obtención del grado académico

- Poseer el título profesional
- Aprobar los cursos del programa con un promedio no inferior a 8
- Preparar los resultados obtenidos en forma de tesis
- Aprobar el examen de grado oral sobre la tesis.

Período de solicitud para la admisión

El periodo de solicitud de admisión al Programa de Maestría está abierto hasta el mes de abril.

Cursos Propedéuticos y Exámenes de Admisión

Inicio: primera semana de mayo

El objetivo de estos cursos es el de proporcionar al estudiante los elementos teóricos mínimos necesarios para obtener un buen

desempeño en el Programa de Maestría. Los cursos que se ofrecen son:

- Matemáticas
- Física Moderna
- Circuitos Eléctricos y Electrónicos
- Teoría Electromagnética.

Los temarios de estos cursos se entregarán a solicitud del interesado y se les pueden enviar por correo, fax o correo electrónico.

Fecha de aplicación del examen global: segunda semana de julio

Doctorado

Se ofrece en dos modalidades: programa regular y programa de doctorado directo.

Requisitos de admisión

- Tener el grado de maestría en ingeniería eléctrica o alguna área afín con promedio mínimo de 8 (Programa regular) o
- Haber cursado el 100% de los cursos de maestría de la SEES habiendo obtenido un promedio mínimo de 9 (Doctorado directo).
- Presentar propuesta de investigación avalada por un investigador miembro del Colegio de Profesores de la SEES.

Tiempo de residencia: Los estudiantes son admitidos en calidad de estudiantes de tiempo completo. El período mínimo de residencia es de un año y el máximo no deberá exceder a los cuatro años.

Avance del trabajo de tesis

El estudiante deberá:

- Entregar un reporte semestral de su trabajo de tesis. Este reporte deberá estar avalado por escrito por su asesor y ser aprobado por el Comité Doctoral (CD). Todos los reportes pasarán al expediente de progreso académico del estudiante. Cuando el estudiante no entregue dos reportes consecutivos, será dado de baja del programa de doctorado.
- Presentar anualmente un seminario abierto sobre su trabajo de investigación.

Requisitos de permanencia

Es responsabilidad del estudiante solicitar la inscripción al inicio de cada período escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.

Un estudiante podrá estar inscrito hasta por 12 meses adicionales a la duración establecida en el Programa de estudios correspondiente. En caso de excederse de este período, causará baja tem-

poral del Programa respectivo. Después solamente se podrán realizar los trámites necesarios para presentar el examen de grado, de conformidad con lo establecido en el Capítulo XIII del Reglamento General de Estudios de Postgrado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N.

Para obtener el grado, el tiempo mínimo de permanencia del estudiante en el Centro dentro de un Programa es de 12 meses.

Requisitos para obtener el grado académico

- Aprobar, con un promedio mínimo de 8, los cursos de su programa de estudios
- Demostrar dominio del idioma inglés
- En base a su trabajo de investigación, redactar y presentar una tesis escrita. El trabajo de investigación deberá ameritar su publicación a nivel internacional
- Defender oralmente su tesis ante un jurado, el cual estará integrado por el Comité de doctorado, un profesor del departamento y un invitado externo al departamento.

Doctorados interdisciplinarios

El estudiante podrá tener un asesor externo, siempre que su trabajo experimental lo realice principalmente en el Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Estudiantes especiales

- Son estudiantes externos al departamento y podrán tomar los cursos de doctorado que aquí se imparten.

Los estudiantes que hayan cubierto sus créditos académicos en otras instituciones podrán, a juicio del Colegio de Profesores, realizar una tesis y obtener el grado de Doctor en Ciencias. La residencia mínima deberá ser de un año a tiempo completo.

Doctorados Directo

Los alumnos de maestría con rendimiento sobresaliente, después de un año pueden optar por el programa de doctorado directo.

Contenido condensado de los cursos

Física de Semiconductores: El objetivo del curso es proporcionar al alumno los elementos teóricos necesarios para entender las propiedades estructurales, elásticas y eléctricas de los semiconductores, tanto en equilibrio como fuera de él. Cristalografía. Fonones.

Movimiento de electrones en sólidos. Semiconductores homogéneos. Teoría cinética elemental de los procesos de transporte. Teoría del transporte, utilizando la aproximación del tiempo de relajación. Semiconductores en desequilibrio.

Tecnología de Semiconductores I: Introducir al estudiante a

los diferentes procesos de fabricación usados en dispositivos semiconductores. Al finalizar el curso el estudiante deberá conocer los principios de funcionamiento de los procesos de fabricación de semiconductores.

El estudiante deberá conocer como se hacen en realidad los diferentes montajes para rea-

lizar los procesos tecnológicos. Deberá conocer las ventajas, desventajas y limitaciones de los mismos, y conocer los problemas particulares que pueden presentar los diferentes semiconductores.

El curso está enfocado principalmente a los procesos empleados en silicio, que es el semiconductor más importante en la actualidad, y el arseniuro de galio, como el semiconductor compuesto más importante en la actualidad. Introducción a La Termodinámica. Propiedades de Materiales. Diagramas de Fase. Crecimiento de Cristales. Epitaxia. Difusión. Implantación.

Dispositivos Semiconductores 1: El objetivo de este curso introducirá al estudiante al conocimiento de las estructuras básicas de los dispositivos semiconductores, a los fenómenos físicos que constituyen la base del funcionamiento y las limitaciones de los mismos, a los modelos teóricos que explica adecuadamente sus comportamientos. Se hará énfasis en los parámetros que caracterizan al dispositivo y en la dependencia de éstos con las propiedades intrínsecas de los semiconductores, así como el diseño (geometría, configuración, ..) del dispositivo. Se señalarán las desviaciones más comunes que ocurren en el dispositivo real y las limitaciones de los modelos existentes. Unión P-N. Unión Metal Semiconductor y Contacto Óhmico. Transistor Bipolar. Estructura MOS. Transistor MOS.

Diseño de Circuitos con VHDL: Al terminar el curso, los alumnos podrán identificar un sistema digital y los elementos

que lo constituyen, conocerán la conversión de números de una base a otra, podrán hacer uso de las diferentes técnicas de minimización de funciones para el diseño de circuitos combinatorios y secuenciales así como el diseño de sistemas a partir de elementos comerciales apoyados en paquetería de diseño y simulación como OrCAD y el Pspice. Introducción. Diseño de Circuitos SSI. Manejo del Programa OrCAD VST (Simulador). Diseño con Circuitos MSI y LSI. Circuitos Temporizadores. Diseño de Circuitos Secuenciales.

Microelectrónica: El objetivo de esta asignatura es enseñar al alumno los fundamentos de la microelectrónica y su relación con parámetros eléctricos de estructuras para la fabricación de circuitos integrados MOS y CMOS. Para este objetivo se calculan las expresiones de corriente del transistor MOS, se dan varios modelos aproximados, y se emplean dichas expresiones en el diseño de circuitos de sistemas de procesamiento digital. Se muestra además una Metodología asistida con herramientas de computo para la simulación de los circuitos incluidos en este programa.

El grupo de temas en este programa constituye el núcleo de conocimientos requeridos para continuar con cursos avanzados de diseño de circuitos integrados, así como del análisis de dispositivos individuales con tecnología de alta integración. El Transistor MOS: Limitaciones. El Transistor MOS como Elemento Circuital. La Simulación del TMOS. Diseño Topológico de los Circuitos Integrados.

Simulación Electrónica: El objetivo es presentar al estudiante algunos de los conceptos básicos asociados con la simulación digital de diversos procesos físicos y de sistemas de la electrónica actual, mediante un método teórico-práctico. Se tocan conceptos diversos, en orden tal que se absorban primero los que suelen ser más familiares al Ingeniero en Electrónica, se dejan para el final aquellos que, si bien son parte de un currículum normal, son menos conocidos. La parte medular consiste en una serie de problemas concretos, que se analizan y se resuelven utilizando los métodos de solución más populares: diferencias finitas, elemento finito, método de Newton y método Monte Carlo. Se empieza así con circuitos eléctricos y electrónicos. Se pasa a continuación al método de Newton, de importancia en problemas no lineales, y se aplica en la práctica a un caso de optimización de parámetros. A continuación se presentan problemas de transporte en semiconductores, unidimensionales primero y luego bidimensional, aunque siempre con polarización inversa, para simplificar las soluciones. Por último se aborda el método de Monte Carlo, de importancia en física de semiconductores. Para ajustar los temas impartidos al tiempo asignado al curso, el material de los capítulos "Tratamiento numérico de algunas ecuaciones de la electrónica" y "Bases matemáticas" es ajustado según las limitaciones de tiempo: de los mismos deben cubrirse como mínimo los conceptos requeridos en el capítulo principal "Introducción teórico práctica a diversos métodos numéricos de interés en la electrónica. Introducción. In-

roducción Teórico-Práctica a Diversos Métodos Numéricos de Interés En La Electrónica. Tratamiento Numérico de algunas Ecuaciones de la Electrónica. Bases Matemáticas.

Tecnología de Semiconductores 2: El objetivo es introducir al estudiante al estado del arte de la tecnología del silicio, aplicaciones fundamentales de los procesos tecnológicos básicos ya estudiados y complementación de los conocimientos sobre técnicas de deposición y ataque en seco de capas dieléctricas y semiconductoras, así como procesos fotolitográficos y algunos aspectos sobre caracterización y control de parámetros tecnológicos. Como resultado el estudiante deberá saber los procesos tecnológicos requeridos para fabricar dispositivos discretos y circuitos integrados en base a silicio así como dispositivos discretos de GaAs y las técnicas de evaluación de los mismos. Deberá saber calcular un proceso de oxidación y caracterizarlo una vez obtenido, podrá ser capaz de

medir resistividad, utilizar las curvas C-V y utilizar programas de simulación tecnológica. Será capaz de diseñar los pasos fundamentales de una secuencia tecnológica para realizar un dispositivo discreto bipolar de silicio; un transistor MESFET; un circuito integrado bipolar y CMOS. Introducción a la Tecnología Planar. Características del Oxido de Silicio Térmico. Medición y Control de Parámetros Tecnológicos de Dispositivos Semiconductores. Métodos de Deposición y Aplicaciones Fundamentales de Capas Dieléctricas Metálicas y Semiconductoras. Ataque en Seco de Capas Dieléctricas, Semiconductoras y Metálicas. Procesos Fotolitográficos en la Microelectrónica. Aspectos Relacionados con la Soldadura de Dado, de Hilo y Encapsulado de Dispositivos. El Procesamiento Térmico Rápido (RTP), Características Fundamentales. Ejemplo de Secuencias Tecnológicas, Interacción entre los diferentes Procesos que conforman la Secuencia.

Dispositivos Semiconductores 2. Se espera que al término del curso, el estudiante tenga una buena comprensión de los fenómenos que limitan las características de los principales dispositivos bipolares, así como saber diseñarlos en sus aspectos principales. En cuanto a los dispositivos de microondas y fotoeléctricos que conozcan bien el funcionamiento de los mismos, así como los fenómenos en base a los cuales operan. Dispositivos Bipolares. Dispositivos de Microondas. Dispositivos Fotoeléctricos.

Sistemas Neurodifusos 1. Presentación y estudio de las propiedades de cómputo de redes neuronales artificiales, abordando problemas en el área de reconocimiento de patrones. Introducción. Redes Neuronales Sencillas para Clasificación de Patrones. Asociación de Patrones. Redes Neuronales Basadas en Competencia. Teoría de Resonancia Adaptativa RED ART. Red por Retropropagación de Errores. Redes Avanzadas.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. A. Torimtubun, V. S. Balderrama, M. Estrada, J. Pallares and L. F. Marsal. Effects of Annealing Tempera-

ture on the Performance of Organic Solar Cells Based on Polymer: Non-Fullerene Using V2O5 as HTL, (2020). *IEEE Journal of the Electron Devices Society* 8(8951158): 421-428: 2020.

A. Ashok, G. Regmi , A. Romero Núñez, M. Solís López, S. Velumani and H. Castañeda. Comparative stu-

dies of CdS thin films by chemical bath deposition techniques as a buffer layer for solar cell applications. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2020 31: 7499-7518: 2020.

A. Cerdeira, M. Estrada and Y. Hernández Barrios. Analytical current-voltage model for double-gate a-IGZO TFTs with symmetric structure

for above threshold. *IEEE Transactions on Electron Devices* 67: 1980-1986: 2020.

A. Escobosa, O. Concepcion, O. de Melo and G. Santana. Interfacial strain defines the self-organization of epitaxial MoO₂ flakes and porous films on sapphire: experiments and modelling,. *Applied Surface Science*, Jun 1, 2020 514(145875): 2020.

A. Morán, S. Velumani, O. Nwakanma and H. Castañeda. Comparative study of optimized molybdenum back contact deposition with different barriers (Ti, ZnO) on stainless steel substrate for flexible solar cell application,. *Journal of Materials Science: Materials in Electronic*, 2020 31: 7524-7538: 2020.

A. S. Arreola Pina and J. Mimila-Arroyo. Thermal reliability of deuterated Al-GaN/GaN HEMTs,. *Materials Science in Semiconductor Processing*, : 2020.

A. V. Pavlenko, I. N. Zakharchenko, Yu. Kudriavtsev, L. I. Kiseleva and S. Kh. Alikhadzhiev. Structural Characteristics of Thin Sr_{0.5}Ba_{0.5}Nb₂O₆ Films in the Temperature Range 20-500C. *Inorganic Materials*, 2020 56(11): 1188-1192: 2020.

Araceli Flores Conde, E. Díaz Torres, F. Morales Leal, T. M. Tritt, Y. Matsumoto and M Ortega López. Spark plasma sintered Bi_{0.90}Sb_{0.10} and Bi_{0.86}Sb_{0.14} alloys and their electrical and thermal transport properties,. *Materials*

Science in Semiconductor Processing 120(105280): 2020.

C. A. Marín García, J.S. Arias-Cerón and V.M. Sánchez-R. Longitudinal optical Raman mode A₁ to calculate the indium molar fraction of epitaxial InGaN layers grown by LP-MOCVD on polar and non-polar planes,02966-y. *J. of Materials Science*, (2020) 31: 7455-7460: 2020.

D. Samayoa, L. A. Ochoa Ontiveros, L. Damián Adame, E. Reyes de Luna, L. Álvarez Romero and G. Romero-Paredes. Fractal model equation for spontaneous imbibition. *Revista Mexicana de Física* 2020, 66: 283-290.: 2020.

Enríquez-Gaytán, J., F. Gómez-Castañeda, L.M. Flores-Nava and J.A. Moreno-Cadenas. Spiking neural network approaches PCA with metaheuristics. *Electronics Letters* 56(10): 488-490: 2020. ISSN 0013-5194.

G. Regmi, Ashok A., P. Chawla, P. Semalti, S. Velumani, S. N. Sharma and H. Castaneda. Perspectives of chalcopyrite based CIGSe thin film solar cell: a review. *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, 2020 31: 7286-7314: 2020.

Georgy Polupan, L. G. Vega Macotela, R. Cisneros Tamayo and A. Escobosa-Echavarría. Emission and HR-XRD varying in GaAs/AlGaInAs heterostructures with InAs heterostructures with InAs quantum dots at

annealing. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 2020 (31) : 2643-2649: 2020.

H. Rojas-Chávez, H. Cruz-Martínez, F. Montejo Álvaro, A. Ávila-García, A. Guillén-Cervantes, Y. M. Hernández Rodríguez, N. Cayetano Castro, D. I. Medina and O. E. Cigarroa Mayorga. The formation of ZnO structures using thermal oxidation: How a previous chemical etching favors either needle-like or cross-linked structures. *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2020 108: 104888: 2020.

H. Vilchis, J. Conde, J. A. Santis, J.S. Arias-Cerón and V.M. Sánchez-R. Influence of III-V substrates on the texture, structural and optical properties of CDS thin films deposited by chemical bath deposition. *J. of Materials Science*, (2020) 31: 4170-4177: 2020.

Harold Cortés Ordoñez, C. Haddad , Krunoslav Romanjek, Gerard Ghibudo, Magali Estrada, Antonio Cerdeira Altuzarra and B. Íñiguez. Parameter Extraction and Compact Modeling of OTFTs From 150 K to 350 K,. *IEEE Transactions On Electron Devices* 67(12): 5685-5692: 2020.

I. Cosme, A. Kosarev, S. Zárate Gálvez, H. E. Martínez, S. Mansurova and Yu. Kudriavtsev. Study of Si and Ge Atoms Termination Using H Dilution in SiGe:H Alloys Deposited by Radio Frequency (13.56 MHz) Plasma Discharge

at Low Temperature, *Materials*, 2020 13: 1045: 2020.

Ignacio Estévez Espinoza, Y. Matsumoto Kuwabara, Mauricio Ortega-López and J. Octavio Estévez Espinoza. Study of the semiconducting properties of Cu₂ZnSnS₄ thin films grown by ultrasonic spray pyrolysis of water-dissolved precursors, *J Mater Sci: Mater Electron*, Published online: 27 Nov. 2020. : 2020.

Isaac Montes Valenzuela and Arturo Morales-Acevedo. Structural and optical properties of metal-organic halide perovskite thin films for varying methylammonium chloride and iodide concentrations in the precursor solution. *Thin Solid Films* 707: 138067: 2020.

J. Sastré Hernández, R. Mendoza Pérez, M. L. Albor Aguilera, D. Jiménez Olarte, M. Tufiño Velázquez and Arturo Morales-Acevedo. Systematized and simplified processing of CuInGaSe₂ thin films to be applied to solar cells. *Chalcogenide Letters* 17: 69-76: 2020.

KT. Drisya, M. Solís López, J. J. Ríos Ramírez, J. C. Durán Álvarez, A. Rousseau, S. Velumani, A. Kassiba, R. Asomoza, A. Jantaina and H. Castañeda. Electronic and optical competence of TiO₂/BiVO₄ nanocomposites in the photocatalytic processes. *Scientific Reports*, 2020 10: 2020.

KT. Drisya, M. Solís López, J. J. Ríos Ramírez, J. C.

Durán Álvarez, A. Rousseau, S. Velumani, R. Asomoza, A. Kassiba, A. Jantaina and H. Castañeda. Electronic and optical competence of TiO₂/BiVO₄ nanocomposites in the photocatalytic process. *Scientific Reports* 10: 13 507: 2020.

L. Hill Pastor, Tomás Díaz Becerril and Ramón Peña Sierra. Sodium doping of Cu₂O layers by reactive annealing of Cu₂O covered with a NaCl nano-film in a low-oxygen atmosphere, *Thin Solid Films* 393: 137711: 2020.

Latha Marasamy, S. Velumani and Francisco de la Torre Flores. Unveiling the impact of Cu content on the physical properties and photovoltaic performance of solution-processed Cu(In,Ga)Se₂ solar cell absorber, *International Journal of Energy Research*, 2020 : 1-19: 2020.

Leticia Romero Cedillo, Jaime Santoyo-Salazar, Carlos Escamilla Alvarado, Y. Matsumoto Kuwabara, Teresa Ponce Noyola, Luz Bretón Deval and Miguel García Rocha. Biological synthesis of iron nanoparticles using hydrolysates from a waste-based biorefinery, *Environmental Science and Pollution Research* : 2020.

Luis Ortega Reyes and A. Ávila-García. Memristors based on thermal copper oxide. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 31: 7445-7454: 2020.

M de la L. Olvera, J. Tinoco and A. G. Rodríguez. Fabrication of Schottky barrier diodes based on ZnO for flexible electronics. *J Mater Sci: Mater Electron*. 2020 : 2020.

M. Ravichandran and S. Velumani. Manganese ferrite nanocubes as an MRI contrast agent, *Materials Research Express*, 2020 7: 016107: 2020.

R Ortega-Amaya, J. Santoyo Salazar and M Ortega-López. Urea-based synthesis of magnetite nanoparticles and its composite with graphene oxide: structural and magnetic characterization, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics (2020)*, 31: 7490-7498.: 2020.

R. E. Gómez Solano, J.S. Arias-Cerón, J. J. Ríos Ramírez and Mauricio Ortega López. Synthesis and Study of Structure and Phase Composition in Cu_{2-x}S, Sn_xS_y, ZnS, Cu_xSn_y and CuZnSnS pellets, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics (2020)*, 31: 7519-7523.: 2020.

R. Herrera Rivera, J. Morales Bautista, Ana María Pineda Reyes, H. Rojas-Chávez, A. Maldonado, H. Vilchis, F. Montejo Álvaro, G. Salinas Juárez and María de la Luz Olvera. Influence of Cu and Ni dopants on the sensing properties of ZnO gas sensor. *J Mater Sci: Mater Electron*. November, 2020 : 8: 2020.

R. Peña-Sierra, L. Hill Pastor and Tomás Díaz Becer-

rril. Study of the effect of NaCl or NaOH sodium dopant precursors in the p-type nanocrystalline Cu₂O thin films,. *Materials Science in Semiconductor Processing*, (2020) 109: 2020.

René Asomoza-Palacio, Perla Yaceli UC, Jael Miranda, Arturo Raya Sandino, Lourdes Alarcón, María Lisa Roldan, Rodolfo Ocadiz Delgado and Enoc Mariano Cortés Malangón. E7 oncoprotein from human papillomavirus 16 alters claudins expression and the sealing of epithelial tight junctions. *International Journal of Oncology* 57: 905-924: 2020.

Roberto Bernal Correa and José Arturo Morales Acevedo. Spectral reflectance optimization for planar perovskite solar cells. *Optik - International Journal for Light and Electron Optics*, : 1: 2020.

S. K. Sarkar, J. J. Ríos Ramírez, S. Velumani and H. Castañeda. Stability threshold of formamidinium lead iodide (FAPBI3) perovskites determined by strain amplitudes,. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 2020 53: 504003: 2020.

S. K. Sarkar, S. Velumani and J. Bouclé. Experimental and SCAPS simulated formamidinium perovskite solar cells: A comparison of device performance,. *Solar Energy*, 2020 205: 349-357: 2020.

S. Velumani, E. Vetrimurugan, M. P. Jonathan, S. K. Sarkar, Francisco Rodríguez González and Priyadarsi D. Roy. Occurrence,

distribution, and provenance of micro plastics: A large scale quantitative analysis of beach sediments from southeastern coast of South Africa,. *Science of the Total Environment*, 2020 746: 141103: 2020.

S. Velumani, J. B. Bellam, A. Jouanneaux and A. H. Kassiba. Statistical experimental design to optimize RF-sputtered NiTiO₃ thin films,. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2020 31: 7434-7444: 2020.

Sacramento A., Magaly Ramírez Como, V. S. Balderrama, Salvador Iván Garduño, M. Estrada and L. F. Marsal. Inverted Polymer Solar Cells Using Inkjet Printed ZnO as Electron Transport Layer: Characterization and Degradation Study,. *IEEE Journal of the Electron Devices Society*, 8(8963720): 413-420.: 2020.

Sacramento A., V. S. Balderrama, Magaly Ramírez Como, L. F. Marsal and M. Estrada. Degradation study under air environment of inverted polymer solar cells using polyfluorene and halide salt as electron transport layers, (2020). *Solar Energy* 198: 419-426: 2020.

T. V. K. Karthik, Angélica Hernández Zanabria, Yu. Kudriavtsev, A. Escobosa-Echavarría, Heberto Gómez Pozos and M. G. Ramírez Cruz. Sprayed ZnO thin films for gas sensing: effect of substrate temperature, molarity and precursor solution. *J Mater Sci: Mater Elec-*

tron, 2020 31: 7470-7480: 2020.

T. V. K. Karthik, María de la Luz Olvera, Arturo Maldonado, Rajesh Roshan Biswal and Heberto Gómez Pozos. Undoped and Nickel-Doped Zinc Oxide Thin Films Deposited by Dip Coating and Ultrasonic Spray Pyrolysis Methods for Propane and Carbon Monoxide Sensing Applications,. *Sensors* 2020, 20(6879): 27: 2020.

V. A. Elyukhin. Clustering in ZnBVI-rich Sr_xZn_{1-x}O_yBVI_{1-y} (BVI = S, Se, Te) highly mismatched alloys,. *Physica E: Low-dimensional Systems* 118(115927): 2020.

V. A. Elyukhin. Clustering in ZnBVI-rich Cd_xZn_{1-x}O_yBVI_{1-y} (BVI = S, Se, Te) highly mismatched alloys,. *Journal of Electronic Materials*, 2020, : 5167-5172.: 2020.

Yazmín Mariela Hernández Rodríguez, S. Tehuacanero Cuapa, R. Peña-Sierra and G. Romero-Paredes. Synthesis of Porous ZnO Films on Quartz Substrates by Thermal Oxidation and the Oxidant Atmosphere Effect,. *Engineering Materials* 2020 834: 49-54: 2020.

Yu. Kudriavtsev. Restoration of the Initial In-Depth Distribution of an Element from a Profile Measured by SIMS,. *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*, 2020, : 92-96: 2020.

Yu. Kudriavtsev, Angélica Hernández Zanabria, C. Sa-

linas and R. Asomoza. The formation of porous silicon by irradiation with low-energy ions. *Vacuum* 177: 109393: 2020.

Yu. Kudriavtsev, C. A. Hernández Gutiérrez, Y.L. Casallas-Moreno, D. Cardona and S Gallardo. Study of the heavily p-type doping of cubic GaN with Mg. *Scientific Reports*, 2020 10(16858): 2020.

Yu. Kudriavtsev, I. Guerrero and R. Asomoza. Study of Secondary Ion Emission in the Thermal Spike Mode. *Journal of Surface Investigation: X-ray Synchrotron and Neutron Techniques* 14: 803-808: 2020.

Yuri Koudriavtsev, Angélica Hernández Zanabria, René Asomoza and C. A. Hernández-Gutiérrez. Optical properties of porous GaAs formed by low energy ion implantation. *Vacuum* 171: 108976: 2020.

Yuri Koudriavtsev, René Asomoza and Angélica Guadalupe Hernández. Non-linear effects in low-energy ion sputtering of solids. *J. Vac. Sci. Technol* : 053203: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

J. L. González Vidal, M.A. Reyes-Barranca, E.N. Vázquez Acosta and J. J. Raygoza Panduro. Sensing system with an artificial neural network based on floating-gate metal oxide semiconductor transistors,. *Revista Mexicana de Física* 66(1): 91-97: 2020.

Y. M. Hernández Rodríguez, S. Tehuacanero Cuapa, R. Peña-Sierra and G. Romero-Paredes. Synthesis of Porous ZnO Films on Quartz Substrates by Thermal Oxidation and the Oxidant Atmosphere Effect. *Key Engineering Materials* 834: 49-54: 2020. ISSN 1662-9795. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.834.49>.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

2019 ISES Solar World Congress 2019 IEA SHC International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry 2019 2019-11-04 - 2019-11-07 Santiago, Chile:

Yasuhiro Matsumoto, Rubén Dorantes Rodríguez, René Asomoza-Palacio, José Antonio Urbano Castelán, Mauricio Ortega-López, Miguel A. Luna Arias and Ramón Peña Sierra. From 76.6 to 80.1 %; PV-System Performance-Ratio in Mexico City.

2020 IEEE Latin America Electron Devices Conference (LAEDC) 2020-02-25 - 2020-02-28 San José Costa Rica:

Benito Granados Rojas, M.A. Reyes-Barranca, G. S. Abarca Jiménez and Yesenia Eleonor González Navarro. Dynamic Response Considerations in Typical

CMOS-MEMS Accelerometer Structures.

Harold Cortés Ordoñez, W. E. Muhea, X. Mescot, G. Ghibaud, M. Estrada, A. Cerdeira and B. Íñiguez. Parameter extraction and compact drain current model for IGZO transistor from 210K up to 370K.(9073141):

J. Fajardo, S. I. Garduño and M. Estrada. Analysis of Inkjet Printing Conditions for ZnO Nanoparticles Patterns Towards the Fabrication of Fully Printed Thin Film Devices.(9073472):

J. N. Gaspar Ángeles, Y. Hernández-Barrios, A. Cerdeira, M. Estrada and B. Íñiguez. Dynamic Validation of the Full for AOSTFTs using a Ring Oscillator based on a-IGZO TFTs.(9073141):

Magaly Ramírez Como, Sacramento A., J.G. Sánchez, L. F. Marsal, V. S. Balderrama and M. Estrada. Impact of the Hafnium Oxide as Hole Blocking Layer on the Performance of Organic Solar Cells.(9072985):

Sacramento A., V. S. Balderrama, Magaly Ramírez Como, J.G. Sánchez, M. Estrada and L. F. Marsal. Inverted Polymer Solar Cells Using V2O5/NiO as anode selective contact: Degradation Study. p. 9073402.

2020 47th IEEE Photovoltaic Specialists Virtual Conference 2020-06-14 - 2020-06-19 Calgary, Canada:

Onyekachi Nwakanma, José Arturo Morales Acevedo and S. Velumani. Study of the effects of non-vacuum deposited alkali-metals on copper-indium-gallium-selenide absorber layers for solar cells.

Yasuhiro Matsumoto, Marco A. Ramos, José Antonio Urbano Castelán, Miguel A. Luna, Nun Pitalúa Díaz, René Asomoza and Ramón Peña Sierra. PV-module Soiling as a Main Photovoltaic System Performance Suppressor.

2020 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE). Proceedings, 2020-11-11 - 2020-11-13 Mexico City, Mexico:

A. Ashok , G. Regmi and S. Velumani. Growth of In₂Se₃ Thin Films Prepared by the Pneumatic Spray Pyrolysis Method for Thin Film Solar Cells Applications.

Álvaro Anzueto Ríos, Felipe Gómez Castañeda and J.A. Moreno-Cadenas. Spiking Neural Network Architecture Comparison by Solving the Non-linear XOR Problem.

Andrea López Tapia, Mario Alfredo Reyes Barranca, Griselda Esthepany Abarca-Jiménez, Luis Sánchez Márquez and Luis Martín Flores-Nava. Design of position sensor of a linear micromotor based on CMOS-MEMS technology.

Cesar Carrillo, Gricelda Be-

tancourt, Idelmán Abrego and S. Velumani. Synthesis and characterization of zinc oxide nanowires on aluminium oxide substrate.

G. Regmi, A. Ashok and S. Velumani. Large Area (10 x10 cm²) Production of CdS Buffer Layer for Solar Cells by Chemical Bath Method.

J. Enríquez-Gaytán, Felipe Gómez-Castañeda and José Antonio Moreno-Cadenas. Clustering Method Based on the Artificial Bee Colony Algorithm for Gas Sensing.

J. J. Morales Romero, M.A. Reyes-Barranca, L.M. Flores-Nava and E. R. Espinoza García. Proposal for training a Cellular Neural Network using a Hybrid Artificial Bee Colony and Nelder-Mead Algorithms.

Jain Manmohan, J. R. Ramos Serrano, A. Dutt and Yasuhiro Matsumoto K. Photoluminescence properties of thin-film SiO_xC_y deposited by O-Cat CVD technique using MMS and TEOS.

KT. Drisya, Thomas Ch Th, M. Solís López, A. Romero Nuñez and S. Velumani. Characterization of BiVO₄ Modified TiO₂ and its Application in the Water Treatment.

Luis Sánchez Márquez, M.A. Reyes-Barranca, G. S. Abarca Jiménez, Andrea López Tapia and L.M. Flores-Nava. Proposal for a rotary micromotor structure based on CMOS-MEMS technology.

Mario Alfredo Reyes Barranca, Benito Grana-dos-Rojas, Luis Martín Flores-Nava, Griselda Esthepany Abarca-Jiménez, Miguel Ángel Alemán Arce and Yesenia E. González Navarro. On Balanced Tradeoffs between Stiffness and Design Area in CMOS-MEMS Accelerometer Springs.

Onyekachi Nwakanma, S. Velumani and Arturo Morales-Acevedo. Properties Of Ultra-Thin Radio frequency Sputtered Aluminum Doped Zinc Oxide Thin Films For Solar Cell Applications.

R. Nava Sánchez, Gaspar Casados and José Arturo Morales Acevedo. Study of ZnS_xO_{1-x} Prepared by Thermal Oxidation of ZnS Films Deposited from a Chemical Bath.

S. Karthick, J. J. Ríos Ramírez and S. Velumani. Mechanical Stability Study Of Bulk FAXM₃ Perovskites.

Thomas Ch Th, KT. Drisya, M. Solís López, A. Romero Nuñez and S. Velumani. GO/BiVO₄ Nanocomposites for Escherichia coli K12 Photocatalytic Inactivation.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 2020 XIII International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum 2020, Renewable Energy:

Materials And Devices Symposium 2020-02-01 - 2020-02-28 Ciudad de México:

Jaime Mimila Arroyo. On the development limitations introduced by poor characterization often reported on solar cells research. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 2020 Taller de Tratamiento de Agua con Tecnologías Sustentables, Taller 2020 2020-02-25 - 2020-02-26 Cinvestav, CDMX:

Christeena Theresa Thomas, Myriam Solís López and S. Velumani. Synthesis and characterization of GO/TiO₂ composites for photocatalytic disinfection.

KT. Drisya, S. Velumani and Myriam Solís López. Fabrication, characterization and application of BiVO₄ / TiO₂ heterostructure for visible light driven photocatalytic degradation of pollutants.

Mercyrani Babudurai, Araceli Romero Núñez and S. Velumani. Arsenic adsorption by TiO₂/Fe₂O₃ nanocomposites using ball milling.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 2020 International e-Conference on Advanced

Functional Materials, and Optoelectronic Devices (ICAFMOD-2020) 2020-06-13 - 2020-06-15 U. P., India:

Mercyrani Babudurai and S. Velumani. Effect of bpr and milling time on TiO₂/ γ -Fe₂O₃ nanocomposite for arsenic adsorption.

S. Karthick, S. Velumani and J. Bouclé. Cuprous iodide (CuI) and Triiodobismuthane (BiI₃) incorporated Formamidinium perovskite solar cells by one-step solution process.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 2020 XXVII Congreso Ibero-Americano de Catálisis, CICAT 2020 2020-10-26 - 2020-10-28 México, CDMX:

Christeena Theresa Thomas, Myriam Solís López, KT. Drisya and S. Velumani. Photocatalytic inactivation of Escherichia Coli K12 BY GO/BiVO₄ nanocomposites.

KT. Drisya, Myriam Solís López, Christeena Theresa Thomas, Abdelhadi Kassiba and S. Velumani. Visible light driven photocatalytic oxidation of arsenite -optimization using central composite design.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el

2020 VIII Simposio Anual de Estudiantes Relacionados a la Ciencia e Ingeniería de Materiales (SIMPEST 2020) 2020-11-10 - 2020-11-13 Ciudad de México:

H. C. Ramos López, L. Rojas Blanco, Erick R. Morales, G. Pérez Hernández, R. Castillo Palomera, S. Velumani and Araceli Romero Núñez. Síntesis y caracterización de materiales para aplicación en el desarrollo de una celda solar de película delgada basada en la unión Cu₂ZnSn(SSe)₄/CdS/TCO.

Jain Manmohan, J. R. Ramos Serrano, A. Dutt and Y. Matsumoto. Photo-luminescence study of thin film SiO_xCy deposited by using organic si precursors.

M. Solís López, Alejandra Muñiz Alvarado, R. Castillo Palomera, S. Velumani and Erick R. Morales. Síntesis y caracterización de nanoestructuras de TiO₂-BiVO₄ obtenidas por el método de Ball Milling para procesos de fotocatalisis.

S. Velumani, A. Ashok and G. Regmi. Growth of the CuInSe₂ Thin Film Photovoltaic Material deposited by the Novel Hybrid Deposition Method.

MAESTRÍA.

Samuel Alejandro Hernández Zamorano. "Fabricación y caracterización de películas de ZnO depositadas por la técnica de Aspersión sobre sustratos flexible." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Ma. de la Luz Olvera y Dra. Andrea Guadalupe Martínez López. 2020-01-27.

Marco Antonio Quezada López. "Emulador Analógico de Memristor." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Felipe Gómez Castañeda y Dr. José Antonio Moreno Cadenas. 2020-03-19.

Dacia Marina Citlalli Valera De León. "Síntesis y caracterización de grafeno sobre sustratos metálicos de Cu/SiO₂/Si por CVD." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Víctor M. Sánchez Reséndiz. 2020-10-14.

Manuel Sandoval Mendoza. "El operador $M(I_C, V_{EB}, T_M, T_0)$ y sus aplicaciones al estudio de las propiedades de transporte de carga del transistor bipolar." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Jaime Mimila Arroyo. 2020-10-20.

Jorge Nuhani Gaspar Ángeles. "Simulación circuital con transistores AOSTFTs." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Cerdeira Altuzarra. 2020-12-04.

DOCTORADO.

Yoanlys Hernández Barrios. "Estudio y modelación de transistores de capa fina basados en óxidos metálicos semiconductores amorfos (AOSTFTs)." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Cerdeira Altuzarra, Dra. Magali Estrada del Cueto. 2020-08-17.

Magaly Ramírez Como. "Fabricación, estudio, modelado y análisis de estabilidad-degradación en celdas solares de materiales poliméricos y molécula pequeña." Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Magali Estrada del Cueto y Dr. Víctor Samuel Balderrama Vázquez. 2020-11-26.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

ARTURO ESCOBOSA ECHAVARRÍA.

2020-2021 Presidente de la Región 9 (América Latina) de la Electron Device Society, IEEE. Presidente de Programa de la Second Latin American Electron Devices Conference, LAEDC 2020, San José de Costa Rica, 2020

JOSÉ ARTURO MORALES ACEVEDO.

Inclusión en el Booklet ISES SWC50, the Century of Solar (Solar Research Pioneer)

MARIO ALFREDO REYES BARRANCA.

Renovación y permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores Nivel I

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSÉ PABLO RENÉ ASOMOZA PALACIO.

Miembro del Comité Externo de Evaluación del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) | Miembro del Comité Interdisciplinario del World Cultural Council, que otorga anualmente los Premios Albert Einstein, Leonardo da Vinci y José Vasconcelos. <https://consejoculturalmundial.org/members-login/>

VYACHESLAV ALEKSANDROVITCH ELYUKHIN.

Miembro del Editorial Board de European Reviews of Chemical Research ISSN 2312-7708. E-ISSN 2413-7243 | Miembro del Editorial Board de Nanotechnology Research and Practice ISSN 2312-7856, E-ISSN 2413-7227

ARTURO ESCOBOSA ECHAVARRÍA.

Íñiguez, B; Marsal, LF; Escobosa; Guarín, F, Foreword (Introducción como miembro del comité editorial del número especial). IEEE Journal of the Electron Devices Society, 2020, Volumen: 8, (1), Páginas: 373-375, DOI: 10.1109/JEDS.2020.2982711

IOURI KOUDRIAVTSEV.

Participación en la comisión revisora del SNI 2020 (Conacyt)

YASUHIRO MATSUMOTO KUWABARA.

Ref.: SETA_2019_85R4 Title: Performance and Economic Viability of the PV System in Different Climatic Zones of Nigeria Journal: Sustainable Energy Technologies and Assessments Fecha: 17/09/2020 | Ref: JMSE-D-20-02702 Title: "Characterization of Substitutional and Interstitial Eu⁴³⁴³⁴³³-positions in CdS lattice" Journal: Journal of Materials Science: Materials in Electronics (JMSE) Fecha:24/06/2020 | Ref: SCON-D-20-01053 Title: "Performance Improvement of PEDOT:PSS/n-Si Heterojunction Solar Cells by Alkaline Etching" Journal: Silicon Fecha: 12/11/2020 | Ref: ENMM-D-20-00063 Title: Impact of Nanofluid Usage on Performance as Coolant in PV/T Systems: A Review Journal: Review for Environmental Nanotechnology, Monitoring | Ref: SETA_2020_549 Title: Optimal Sizing of a Grid-independent PV/Diesel/Pump-hydro Hybrid System: A Case Study in Bangladesh Journal: Sustainable Energy Technologies and Assessments Fecha: 03/06/2020 | Miembro del Comité Editorial, Revista Eficiencia Energética, Revista del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) 2015-2020 | Ref.: IJLEO-D-20-01090 Title: Efficiency improvement of CdS-based hybrid solar cells by Ni-doping Journal: Optik, International Journal for Light and Electron Optics Fecha: 30/04/2020 | Ref: RSER-D-19-03245 Title: The drivers and significance of solar photovoltaic systems in energy generation: A review Journal: Renewable | Title: Improvement in a-Si:H silicon solar cells with using double p-type window layers based on nanocrystalline silicon oxide Journal: Optik, International Journal for Light and Electron Optics Fecha: 14/11/2020

JOSÉ ARTURO MORALES ACEVEDO.

Editor Asociado (Solar cells, Photovoltaics) de la Revista Solar Energy, editada por Elsevier:
<http://www.journals.elsevier.com/solar-energy/editorial-board/> |
 Editor Asociado (Solar energy materials, solar cells) de la Revista Journal of Electronic Materials, editada por Springer:
<https://www.springer.com/journal/11664/editors?detailsPage=editorialBoard>.

VELUMANI SUBRAMANIAM.

Editor, Journal of Materials Science -Electronic Materials, Springer Publications | Guest Editor- Elsevier Journal - Materials Science in Semiconductor Processing | Miembro de Evaluadores de Fronteras de Ciencia, Conacyt

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Fabricación de Celdas Fotovoltaicas basadas en películas delgadas de CuIn(Ga)Se crecidas por proceso híbrido

Responsable: Dr. Velumani Subramaniam

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Responsable: Dr. Yasuhiro Matsumoto Kuwabara

Fuente de financiamiento: Prodep

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Responsable: Dra. María de la Luz Olvera Amador

Fuente de financiamiento: Prodep

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Responsable: Dr. Ramón Peña Sierra

Fuente de financiamiento: Prodep

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Responsable: Dr. Ramón Peña Sierra

Fuente de financiamiento: PRODEP

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Investigation of lacquer on polycarbonate H/L lens

Responsable: Dr. Iouri Koudriavtsev

Empresa/dependencia solicitante: ZKW

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayor información:

Cinvestav

Coordinación Académica

Sección de Electrónica del Estado Sólido

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508

Col. San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, México

Teléfono: 5747-3800 Ext: 3771, 3772 y 3774.

Fax: 5061-3978

<http://www.sees.cinvestav.mx>

SECCIÓN MECATRÓNICA

INTRODUCCIÓN

La Mecatrónica es una disciplina que surgió en los años 70 y que se ubica en la intersección de diferentes ramas tradicionales de la Ingeniería. La Mecatrónica se define como la combinación sinérgica de la Ingeniería Mecánica, Electrónica, Ingeniería de Control Automático y Ciencias de la Computación, orientada hacia el diseño de sistemas y procesos *inteligentes*.

Gestada desde 1993, la Sección de Mecatrónica (SM) del Departamento de Ingeniería Eléctrica del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN ha sido pionera en México de la investigación y formación de recursos humanos en el área.

Por la calidad de los programas de posgrado que ofrece y por la investigación que se realiza, actualmente es el grupo de investigación líder en el desarrollo de la Mecatrónica en México.

Los objetivos fundamentales de la SM son los mismos que persigue el Cinvestav, a saber: preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza y realizar investigaciones originales en diversas áreas científicas y tecnológicas afines a la Mecatrónica.

El Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav ofrece, a través de la Sección de Mecatrónica, Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, en la opción de Mecatrónica.

INFORMACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO

GERARDO SILVA NAVARRO

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Sistemas mecánicos, Absorción pasiva, semiactiva y activa de vibraciones, Análisis modal, Diseño de máquinas, Vibraciones no lineales, Rotodinámica.

Categoría en el SNI: Nivel I

gsilva@cinvestav.mx

CARLOS ALBERTO CRUZ VILLAR

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2001) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Diseño concurrente de estructura y control de sistemas mecatrónicos. Diseño óptimo. Diseño robusto.

Categoría en el SNI: Nivel I

cacruz@cinvestav.mx

HUGO RODRÍGUEZ CORTÉS

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de sección. Doctor en Ciencias (2002) Université Paris-Sud, Francia

Línea de investigación: Control de sistemas no lineales. Diseño de observadores de estado, Diseño y construcción de aeronaves no tripuladas.

Categoría en el SNI: Nivel I

hrodriguez@cinvestav.mx

JAIME ÁLVAREZ GALLEGOS

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1978) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Diseño, modelado y control de sistemas mecatrónicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

jalvarez@cinvestav.mx

EDUARDO ARANDA BRICAIRE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Université de Nantes, Francia

Línea de investigación: Análisis y control de sistemas no lineales, Robótica móvil.

Categoría en el SNI: Nivel I

earanda@cinvestav.mx

RAFAEL CASTRO LINARES

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1978) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Análisis y diseño de sistemas de control para sistemas no lineales. Control de servomecanismos. Control de sistemas por computadora.

Categoría en el SNI: Nivel II

rcastro@cinvestav.mx

ALEJANDRO RODRÍGUEZ ÁNGELES

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2002) Technische Universiteit Eindhoven, Países Bajos

Línea de investigación: Sincronización de sistemas electro-mecánicos, Cadenas de suministro. Control de procesos, Robótica móvil y de manipulación, robots redundantes, robots bípedos, sistemas de tele operación robótica del tipo Maestro-Eslavo y Cooperativos.

Categoría en el SNI: Nivel I

aangeles@cinvestav.mx

HEBERTT JOSÉ SIRA RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1977) Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos

Línea de investigación: Control de Sistemas no lineales, Electrónica de Potencia, Métodos Algebraicos para estimación, Identificación y Control, Regímenes Deslizantes, Rechazo Activo de Perturbaciones.

Categoría en el SNI: Nivel III

hsira@cinvestav.mx

MARTÍN VELASCO VILLA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Control de sistemas no lineales, Robótica móvil, sistemas con retardo.

Categoría en el SNI: Nivel II

velasco@cinvestav.mx

INFORMACIÓN DE ESTANCIAS POSTDOCTORALES

IVÁN ALEJANDRO GUTIÉRREZ GILES

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Diseño de controladores y observadores para tareas de teleoperación

Periodo de la estancia: 2018-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Alejandro Rodríguez Ángeles

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

El programa de maestría tiene una duración de 2 años y está dividido en 6 cuatrimestres académicos. Consta de 5 cursos obligatorios de formación básica, un mínimo de 7 cursos opcionales, el trabajo de tesis y la defensa del mismo.

Uno de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Ciencias es que el estudiante culmine satisfactoriamente el desarrollo de una Tesis, la cual representa la concreción de un trabajo de investigación dirigido durante un año por un investigador asesor o Director de Tesis.

Requisitos de admisión

Haber realizado una licenciatura en un área afín. Se podrán admitir alumnos en proceso de titulación, previo análisis de su expediente.

Entregar a la Coordinación Académica de la Sección de Mecatrónica una solicitud de admisión con los siguientes documentos:

- Carta personal donde exprese su motivación y objetivos para realizar estudios de Maestría.

- *Currículum Vitae* actualizado.
- Título de licenciatura, Acta de examen profesional o de obtención de grado o carta de pasante. (2 copias)
- Certificado de estudios de licenciatura. (2 copias)
- Constancias de otros estudios o actividades académicas. (2 copias)
- Dos cartas de recomendación (Estas cartas pueden ser expedidas por profesores o por personas que puedan testificar el desempeño del candidato, desde el punto de vista académico o en el terreno profesional).
- Acta de nacimiento. (2 copias)
- CURP (2 copias)
- 3 fotografías tamaño infantil.
- Presentar los exámenes de admisión
- Presentarse a una entrevista con el Colegio de Profesores

El Colegio de Profesores de la Sección de Mecatrónica decidirá, con base en el procedimiento anterior, si un candidato es aceptado o rechazado como estudiante del Programa de Maestría.

Exámenes de Admisión

Se aplican tres exámenes de admisión:

1. Matemáticas.
2. Control de Sistemas Dinámicos.
3. Habilidades generales.

Cursos del programa

A continuación se lista el diagrama curricular de la maestría y el objetivo de los cursos del programa.

1er. cuatrimestre (septiembre-diciembre)

- » Matemáticas
- » Modelado de Sistemas dinámicos
- » Ingeniería de Control

» Curso opcional 1

2o. cuatrimestre (enero-abril)

» Introducción al Control No Lineal

» Curso opcional 2

» Curso opcional 3

» Curso opcional 4

3er. cuatrimestre (mayo-agosto)

» Robótica

» Curso opcional 5

» Curso opcional 6

» Curso opcional 7

Algunos de los cursos opcionales se describen más abajo. 4o. cuatrimestre (septiembre-diciembre)

» Trabajo de tesis

5o. cuatrimestre (enero-abril)

» Trabajo de tesis

6o. cuatrimestre (mayo-agosto)

» Trabajo de tesis

» Examen de grado

Cursos opcionales: Los cursos opcionales son elegidos por el estudiante conjuntamente con su asesor. Algunos cursos opcionales impartidos en los últimos años son: mecánica de materiales, CAD/CAM/CAE, planitud diferencial, modos deslizantes, pasividad, modelado y control de vehículos aéreos, control de sistemas multi agente, identificación, robótica móvil, vibraciones mecánicas, diseño óptimo, mecánica computacional, entre otros.

Cursos Obligatorios

Matemáticas

Objetivo. Proporcionar al alumno fundamentos para abordar los problemas a los que se enfrenta en las dife-

rentes disciplinas de la ingeniería que convergen en la Mecatrónica.

Modelado de sistemas dinámicos

Objetivo. Proporcionar las herramientas para el modelado y simulación de sistemas mecatrónicos, enfocándose en los componentes mecánicos y principalmente desde el punto de vista de la mecánica clásica con las metodologías de Eu-

ler-Lagrange. Se exploran muchos ejemplos de sistemas comunes en la mecánica clásica y también distintas configuraciones de robots. Se cubre también la representación de sistemas electro-mecánicos mediante el uso de diagramas de unión (bondgraph), para fines de análisis y simulación.

Ingeniería de control

Objetivo. Proporcionar los conceptos básicos de teoría de control clásico, sistemas de primer y segundo orden, observabilidad, controlabilidad y estabilidad.

Introducción al control no lineal

Objetivo. Proporcionar al estudiante los elementos fundamentales para el análisis de sistemas dinámicos descritos por ecuaciones diferenciales ordinarias y por ecuaciones en derivadas parciales. En este curso el alumno debe aprender a relacionar conceptos como equilibrio, estabilidad, soluciones periódicas con ejemplos físicos provenientes de algunos sistemas mecatrónicos.

Robótica

Objetivo. Este curso pretende fomentar en el alumno una visión global de la robótica como una aplicación central de la Mecatrónica. Se proporcionarán conocimientos y herramientas para resolver problemas del modelado, análisis, diseño y control de robots, desde la concepción hasta el diseño y operación de robots manipuladores. El curso contempla integrarse con el diseño mecánico, sensores y actuadores, electrónica, programación, manufactura, etc. Así

como experimentos de laboratorio.

Algunos cursos opcionales

Mecánica de materiales

Objetivo. Proporcionar fundamentos para el análisis de cargas, esfuerzos básicos y combinados, deformaciones, pruebas en materiales, teorías de falla y mecánica de la fractura. El curso contempla diversos aspectos de la mecánica de sólidos, mecánica de materiales, mecánica de la fractura y propiedades de materiales que son importantes en Mecatrónica.

CAD/CAM/CAE

Objetivos. Proporcionar los principios fundamentales sobre los cuales están basados los sistemas CAD/CAM/CAE. Capacitar en la utilización de un sistema CAD/CAM/CAE para desarrollar un proyecto de diseño.

Control de sistemas multi-agente

Objetivo. Presentar al estudiante el concepto y los problemas fundamentales del control de sistemas multi-agentes. Definir los modelos cinemáticos de los agentes holonomos y no-holonomos. Presentar algoritmos de control, basados en campos potenciales artificiales, para resolver los problemas de formación, marcha y no colisión, para robots holonomos. Generalizar las soluciones al caso de robots noholonomos. Exponer algunos temas avanzados, tales como: modelado y control en tiempo discreto; formaciones variantes en el tiempo; control de orientación.

Concluir con un proyecto experimental.

Modelado y control de vehículos aéreos

Objetivo. Presentar al estudiante conceptos básicos de aerodinámica y dinámica de cuerpos en sistemas no inerciales para modelar vehículos aéreos. Presentar algoritmos de control no lineal para resolver los problemas de regulación y seguimiento de trayectorias en vehículos aéreos. Implementar algoritmos de control no lineal a bordo de vehículos aéreos en tiempo real.

Pasividad y diseños recursivos en sistemas dinámicos

Objetivo. Que el estudiante conozca algunas técnicas recientes para el diseño recursivo de controladores utilizando los conceptos de pasividad y de estabilización.

Control de robots manipuladores

Objetivo. Al término del curso, el alumno dominará la teoría y simulación dinámica de varios algoritmos de control para robots manipuladores con y sin restricciones holonómas. Asimismo, se consideran los aspectos de implementación, tales como la compensación de fricción dinámica, regulación utilizando únicamente sensor de posición, programación en tiempo real, etc.

Robótica móvil

Objetivo. En este curso se persigue proveer al estudiante de los conocimientos básicos en el área de la robótica móvil. El contenido se describe a

continuación: modelado y propiedades estructurales de robots móviles, objetivos de control, retroalimentación en robots móviles, vehículos articulados, control en tiempo discreto de robots móviles, etc.

Vibraciones mecánicas

Objetivo. Que el alumno aprenda los fundamentos y herramientas básicas de la Teoría de Vibraciones Mecánicas para el análisis y diseño de

sistemas mecatrónicos eficientes, donde la presencia de vibraciones indeseables sea disminuida mediante diseños estructurales adecuados y/o la aplicación de métodos de control pasivo o activo. Se pretende que el alumno lleva a cabo experimentos de análisis de vibraciones en sistemas mecatrónicos simples, auxiliándose de herramientas computacionales para el cálculo y simulación numérica y del equipo didáctico ECP disponible en laboratorio.

Optimización de sistemas mecatrónicos

Objetivo. En el curso se pondrá énfasis en el concepto de diseño óptimo y se analizará la relación existente entre el modelo matemático que describe al sistema a ser diseñado, los aspectos estructurales (análisis de esfuerzos), los aspectos dinámicos (diseño de controladores) y los métodos de solución que optimizan el diseño.

Requisitos de permanencia

Dedicación de tiempo completo a los estudios de maestría.

Aprobar todas las materias, la calificación mínima aprobatoria es de 7, cualquier calificación inferior a 7 causa baja definitiva.

La duración máxima del programa de maestría es de 2.5 años incluyendo las bajas temporales.

Requisitos para la obtención de grado

Promedio final mínimo de 8.

Defensa exitosa de la tesis de maestría ante el jurado asignado.

Doctorado

La duración normal de los estudios de Doctorado es de 4 años, dividido en doce cuatrimestres. Las actividades académicas serán asignadas a cada alumno por su(s) director(es) de tesis con el aval de un Comité Académico de Seguimiento. Estas actividades comprenderán además del proyecto de investigación, cursos, talleres, seminarios, actividades docentes, y aquellas otras que proporcionen una sólida formación académica en los conocimientos específicos del campo de interés principal del alumno, y lo preparen para la candidatura al grado de doctor.

Para el ingreso al Programa de Doctorado existen dos modalidades:

La primera está dirigida a candidatos con grado de Maestría en áreas afines.

La segunda está dirigida a estudiantes del Programa de Maestría de la Sección de Mecatrónica que hayan obtenido un promedio

mínimo de 9 en el primer año (Cambio a programa de maestría a programa de doctorado).

En cada modalidad los procedimientos de admisión son diferentes. Sin embargo, una vez admitidos al Programa de Doctorado, todos los estudiantes deberán sujetarse a las normas que rigen la permanencia y obtención del grado.

Requisitos de admisión

- Poseer grado de Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica o ramas afines.
- Promedio mínimo de 8.0 en los estudios de maestría.
- Acreditar el dominio del idioma inglés a un nivel mínimo de 500 puntos del examen TOEFL.
- Aprobar parte cuantitativa de examen tipo GRE (General Test) (<http://www.ets.org/gre>), el cual se presenta en las instalaciones de la Sección de Mecatrónica.
- Tener una entrevista con una comisión del Colegio de Profesores de la Sección de Mecatrónica.
- Aval de un investigador adscrito a la Sección de Mecatrónica manifestando su disposición de dirigir al estudiante.
- A juicio del Colegio de Profesores, presentar exámenes de admisión o exponer algún tema propuesto por el propio Colegio de Profesores.

Entregar solicitud a la Coordinación Académica de la Sección de Mecatrónica con la siguiente documentación:

- Carta personal dirigida al Comité de Admisión donde exprese su motivación para realizar estudios de Doctorado.
- Resumen de tesis de maestría en un máximo de 2 cuartillas.
- *Currículum Vitae* actualizado.
- Títulos de licenciatura y maestría. (copia)
- Certificados de estudios de licenciatura y maestría. (copia)
- Constancias de otros estudios o actividades académicas. (copia)
- Tres cartas de recomendación (Estas cartas pueden ser expedidas por profesores o por personas que puedan testificar el desempeño del candidato, desde el punto de vista académico o en el terreno profesional).
- Acta de nacimiento. (copia)
- CURP (copia)
- 3 fotografías tamaño infantil.
- Aprobar los exámenes de admisión del Doctorado en la Especialidad de Mecatrónica.

Cursos del programa

El tipo y número de cursos que un estudiante admitido al Programa de Doctorado deberá tomar dependerá de las recomendaciones emitidas por el Colegio de Profesores. El alumno deberá llevar un mínimo de 2 cursos de formación académica relacionados con el tema que el estudiante desarrollará como trabajo de tesis y/o de formación básica.

Requisitos de permanencia

Dedicación de tiempo completo a los estudios de doctorado

Estancia de investigación: Se recomienda que los estudiantes de doctorado realicen, como parte de su proceso de formación académica, una estancia de investigación de 3 a 6 meses en alguna universidad o laboratorio del extranjero.

Presentación del Proyecto de Tesis. Antes de la conclusión del segundo cuatrimestre, el estudiante deberá presentar su Proyecto de Tesis Doctoral. El incumplimiento de este requisito causará baja temporal. Los resultados posibles de la Presentación del Proyecto de Tesis son: Aprobado, Reprobado y Solicitud de una nueva presentación. En el caso de la segunda presentación de Proyecto de Tesis, los resultados posibles son Aprobado y Reprobado. Los Estudiantes que reprueben la Presentación de Proyecto de Tesis causarán baja definitiva.

Examen Pre doctoral

El examen pre doctoral deberá presentarse antes de que concluya el quinto cuatrimestre. El incumplimiento de este requisito causará baja temporal. Los resultados posibles del Examen Pre doctoral son: Aprobado, Reprobado y Solicitud de un nuevo examen pre doctoral. En el caso de un segundo examen Pre doctoral, los resultados posibles son Aprobado y Reprobado. Los Estudiantes que reprueben el Examen Pre doctoral causarán baja definitiva.

La duración máxima del programa de doctorado es de 4.5 años incluyendo las bajas temporales.

Requisitos de obtención de grado

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias, los candidatos deberán cubrir los siguientes requisitos mínimos:

- Haber aprobado mínimo 2 cursos del programa de doctorado.
- Haber cumplido con una estancia mínima de 16 meses como estudiantes a tiempo completo. Este requisito no podrá ser obviado de ninguna manera.

- Haber publicado al menos un artículo en alguna revista internacional, con arbitraje, de reconocido prestigio en alguna de las especialidades que se cultivan en la Sección de Mecatrónica.
- Entregar constancia original del examen TOEFL con un mínimo de 550 puntos para avalar conocimiento del idioma inglés.
- Defensa exitosa de la tesis de doctorado ante el jurado asignado.

Doctorado Directo

Existe la posibilidad de optar por la realización del Doctorado, sin haber culminado la maestría y luego de haber cumplido con los cursos contemplados en el programa de estudios de la Maestría, bajo las siguientes condiciones:

1. No haber obtenido calificaciones inferiores a 8.0 durante los tres primeros cuatrimestres del programa de maestría.
2. Tener promedio superior a 9.0.

Además, el estudiante deberá cumplir con el procedimiento que se detalla a continuación:

Entregar a la Coordinación Académica su solicitud de inscripción al Programa de Doctorado, incluyendo sus objetivos y motivaciones personales.

A juicio del Colegio de Profesores, presentar un examen de conocimientos generales, o bien realizar la presentación de algún tema propuesto por el propio Colegio de Profesores. Presentarse a una entrevista con el Colegio de Profesores.

El Colegio de Profesores de la Sección de Mecatrónica dictaminará, con base en el procedimiento anterior, si un candidato es aceptado o rechazado como estudiante del Programa de Doctorado.

Los candidatos que sean aceptados como estudiantes del Programa de Doctorado en esta modalidad causarán baja del Programa de Maestría.

Los cursos y requisitos de permanencia y obtención del grado son los mismos que en el programa de doctorado tradicional.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

F. Beltrán-Carbajal and G. Silva-Navarro. Output feedback dynamic control for trajectory tracking and vibration suppression. *Applied Mathematical Modelling* 79: 793-808; 2020. ISSN 1872-8480.

H. Sira Ramírez, E.W. Zurita-Bustamante and C. Huang. Equivalence Among Flat Filters, Dirty Derivative-Based PID Controllers, ADRC, and Integral Reconstructor-Based Sliding Mode Control. *IEEE Transactions on Control Systems Technology* 28(5): 1696-1710; 2020. ISSN 1063-6536.

J. Enríquez-Zárate, G. Valencia-Palomo, F.R. López-Estrada, G. Silva-Navarro and J.A. Hoyos-Montaño. Efficient predictive vibration control of a building-like structure. *Asian Journal of Control* 22(4): 1411-1421; 2020. ISSN 1561-8625.

J. F. Flores Reséndiz and E. Aranda-Bricaire. A General Solution to the Formation Control Problem Without Collisions for First-Order Multi-Agent Systems. *Robotica* 38(6): 1123-1237; 2020. ISSN

0263-5747. doi:10.1017/S0263574719001280.

José Guadalupe Romero and H. Rodríguez-Cortés. Asymptotic stability for a transformed nonlinear UAV model with a suspended load via energy shaping. *European Journal of Control* 52: 87-96; 2020. ISSN 0947-3580. <https://doi.org/10.1016/j.ejcon.2019.09.002>.

L.G Trujillo Franco, G. Silva-Navarro, F. Beltrán-Carbajal, E. Campos-Mercado and H. F Abundis-Fong. On-Line Modal Parameter Identification Applied to Linear and Nonlinear Vibration Absorbers. *Actuators* 9(4): 119; 2020. ISSN 2076-0825.

M. A. Hernández Pérez, V. Frago Rubio, M. Velasco-Villa, B. del Muro Cuéllar, J. F. Márquez Rubio and H. Puebla. Prediction-based control for a class of unstable time-delayed processes by using a modified sequential predictor. *Journal of Process Control* 92: 98-107; 2020.

M. A. Vallejo Alarcón, M. Velasco-Villa and Castro-Linares R. Robust backstepping control for highly demanding quadrotor flight. *Control Engineering and Applied Informatics* 22(1): 51-62; 2020. ISSN 1454-8658.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Abraham Efraim Rodríguez Mata, Ricardo Luna, José Ricardo Pérez Correa, Alejandro González Huitrón, Rafael Castro-Linares and Manuel A. Duarte-Mermoud. Fractional Sliding Mode Nonlinear Procedure for Robust Control of an Eutrophying Microalgae Photobioreactor. *Algorithms* 13(50): 1-24; 2020. ISSN 1999-4893.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

International Conference on Robotics in Alpe-Adria Danube Region 2020-06-17 - 2020-06-19 Poitiers, Francia:

C.A. Cruz-Villar, D. Rodríguez Flores and Cervantes-Culebro H. Mathematical Model and Experimental Validation for a Four Bar Mechanism with a Flexible Coupler Link. p. 428-537.

2020 American Control Conference 2020-07-01 - 2020-07-03 Denver, CO, USA:

H. Rodríguez-Cortés and A. A. Gómez-Casasola. Sensor Fusion for Quadrotor Autonomous Navigation. p. 5219-5224.

H. Sira Ramírez, E.W. Zurita-Bustamante and M.A. Aguilar-Orduña. Observer Based Sliding Mode Control: Equivalence with Classical Frequency Domain Control. p. 4313-4318.

The 21st IFAC World Congress 2020-07-12 – 2020-07-17 Berlin, Germany:

H. Sira Ramírez and Gao Z. Flatness based ADRC Control of Lagrangian Systems: A moving crane. p. 1359-1364.

H. Sira Ramírez, M. A. Aguilar Orduña and E. W. Zurita-Bustamante. Disturbance Observer Based Control Design via Active Disturbance Rejection Control: A PMSM Example. p. 1365-1370.

H. Sira Ramírez, M. Ramírez-Neria, A. Luviano-Juárez, N. Lozada Carrillo and G. Ochoa Ortega. Flat Filtering Cascade Control of Fourth Order Systems. p. 9189-9194.

2020 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS) 2020-09-01 - 2020-09-04 Athens, Greece:

Castro-Linares R, H. Rodríguez-Cortés and Alan Paz Mosco Luciano. Trajectory Tracking Control for a Quadrotor with a Slung Load. p. 322-328.

H. Rodríguez-Cortés, Yarai E. Tlatelpa Osorio and José Ángel Acosta. A decentralized approach for the aerial manipulator trajectory tracking. p. 504-511.

17th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Automatic Control (CCE2020) 2020-11-11 - 2020-11-13 CDMX, México:

Castro-Linares R, A. H Martínez Vásquez and A. E. Rodríguez-Mata. Sliding Mode Control of a Quadrotor with Suspended Payload: a Differential Flatness Approach. p. 1-6.

Castro-Linares R, Manuel A Duarte Mermoud and José Ignacio Aguilar Pérez. Robust Formation of Mobile Robots with Synchronization Using Fractional Order Sliding Modes. p. 1-6.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

Congreso Nacional de Control Automático AMCA, CLCA, Número Especial 2020 2020-10-07 - 2020-10-09 CDMX, México:

Castro-Linares R, M. Velasco-Villa and D. García Olivares. Tracking Control for Differential Mobile Robots with Skidding and Slipping effects. p. 1-6.

E. Aranda-Bricaire, J. Avilés and J. F. Flores Reséndiz. Formation Control with Collision Avoidance for First-Order Multi-Agent Systems using Bounded Vector Fields. p. 1-6.

Ja. Álvarez-Gallegos, Castro-Linares R and O. Vázquez Cruz. Formation Control with Synchronization of Mobile Robots Based on Discrete Time Models and Predictive Control. p. 1-6.

M. Velasco-Villa, A. Rodríguez-Ángeles and M. Mauri López. Leader-Follower Formation of Mobile Robots on a Mobile Axis System. p. 1-6.

MAESTRÍA.

Alan Paz Mosco Luciano. "Transporte de carga suspendida por cable por medio de un cuatrirotor." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Hugo Rodríguez Cortés y Dr. Rafael Castro Linares. 2020-02-26.

Jesús Sandoval Romero. "Telemanipulación de objetos en posición y fuerza mediante robots industriales." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Rodríguez Ángeles. 2020-02-26.

Roberto Arturo Gudiño Alas. "Absorbedores de vibraciones tipo piezo-shunt para amortiguar/cosechar energía." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Gerardo Silva Navarro. 2020-02-27.

Ismael García Trinidad. "Acoplamiento lateral pasivo/semiactivo en estructuras tipo edificio." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Gerardo Silva Navarro. 2020-02-27.

Iván González Lara. "Control supervisor de celdas de manufactura flexible mediante redes de Petri." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo Aranda Bricaire. 2020-11-18.

Gabriel Cubas Perfecto. "Interacción robot humano para manipulación guiada." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Rodríguez Ángeles y Dr. Carlos Cruz Villar. 2020-11-27.

Michelle Acevedo Velázquez. "Teleoperación háptica de sistema de robots industriales cooperativos." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Rodríguez Ángeles. 2020-12-14.

Daniel Rodríguez Flores. "Control Extremum Seeking de un robot flexible de un eslabón." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Alberto Cruz Villar. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Rolando Cortés Martínez. "Sistema de control de orientación compatible con el estándar CubeSat." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Hugo Rodríguez Cortés. 2020-02-07.

Iván Estrada Sánchez. "Compensación de retardos de tiempo a la entrada de una clase de sistemas no lineales." Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Hugo Rodríguez Cortés y Dr. Martín Velasco Villa. 2020-12-01.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

EDUARDO ARANDA BRICAIRE.

Technical Associate Editor, 21st IFAC World Congress, Berlin, Germany, July 12-17, 2020. | Technical Committee Member, Non-Linear Control systems, International Federation of Automatic Control, <https://tc.ifac-control.org/2/3/members>

HUGO RODRÍGUEZ CORTÉS.

International Committee Program Member of the International Conference on Unmanned Aircraft Systems 2020. | Miembro del Comité Editorial de la Revista Journal of Intelligent | Vicepresidente de la Asociación de México de Control Automático

GERARDO SILVA NAVARRO.

Miembro del Comité Editorial como Editor Académico de la revista Shock and Vibration, Hindawi. ISSN: 1070-9622.

HEBERTT JOSÉ SIRA RAMÍREZ.

Miembro Comité Editorial de la Revista Politécnica, Escuela Politécnica Nacional, Quito. Ecuador. | Miembro del Comité Editorial (Editorial Board) del International J. of Control. ISSN 0020-7179, Taylor and Francis Group. Londres.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: 1. Coordinación de Sistemas Robóticos Móviles Autónomos

Responsable: Dr. Jaime Álvarez Gallegos

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:****Departamento de Ingeniería Eléctrica****Sección de Mecatrónica****Coordinación Académica**

Av. Instituto Politécnico Nacional 2508,

Col. San Pedro Zacatenco,

07360 Ciudad de México, CDMX.

Tel. +52 (55) 5747 3800 ext. 3793

Fax: +52 (55) 5747 3976

<http://www.ie.cinvestav.mx>coordina_ie@cinvestav.mx**Jefatura de la Sección de Mecatrónica**

Tel. +52 (55) 5747 3844

Fax: +52 (55) 5747 3866

<http://www.meca.cinvestav.mx>

SECCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

INTRODUCCIÓN

Esta sección tiene el propósito de servir como enlace entre el Departamento de Ingeniería Eléctrica y el exterior, es decir, dependencias gubernamentales, industria paraestatal o descentralizada y la industria en general, para estudios, proyectos de ingeniería, investigaciones y desarrollos tecnológicos de interés para ellos y para el propio departamento.

Considerando sumamente importante la vinculación del Cinvestav y del Departamento de Ingeniería Eléctrica con el sector productivo y con las dependencias gubernamentales, el doctor Arturo Rosenblueth invitó al Ingeniero Jorge Suárez Díaz para representar a la institución ante la Comisión Nacional del Espacio Exterior.

En 1978 se creó Proyectos Pemex y en 1982 la sección de Proyectos de Ingeniería, bajo la responsabilidad del Ingeniero Jorge Suárez Díaz. Esta sección ha realizado más de 40 proyectos para clientes del sector público y de la iniciativa privada. La mayor parte ha sido en el área de comunicaciones y computación; sus ingresos por estos conceptos han superado los 200 millones de pesos.

Se han realizado proyectos para PEMEX, SECOFI, SECTUR, MicroSEP, el DDF, y los proyectos que se han realizado para la propia institución como coordinar la modernización del servicio telefónico, la instalación de la Red de Cómputo Interna, la planeación y diseño de la Red Digital de Alta Capacidad de Transmisión de Información (150 Mbps) de fibra óptica, con tecnología ATM (lo más avanzado en esa época), la red de Teleconferencia Interactiva, enlaza a las ciudades foráneas del Cinvestav y la red del IPN (estas 2 últimas las primeras en su tipo que se diseñaron e instalaron en el país) son algunos de los proyectos que la sección ha realizado o participado.

Misión

Establecer vinculación para el Departamento de Ingeniería Eléctrica con el sector productivo.

Estudios en las áreas de Telecomunicaciones, e infraestructura hidráulica para servicios públicos.

Diseño, desarrollo, control e implementación de proyectos en el área de Comunicaciones y Electrónica.

Diseño, coordinación, desarrollo e implementación de proyectos en el área de Infraestructura hidráulica, para servicios públicos.

Diseño, desarrollo e implementación de proyectos en el área de Sistemas.

Diseño, desarrollo e implementación de proyectos en el área de Tecnologías de Información, con especialidad en multimedia.

Líneas de Investigación

Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

La visión en esta línea de investigación es crear un sistema educativo moderno, mejor y más eficiente que los actuales, utilizando las tecnologías de información, para coadyuvar a mejorar el proceso del aprendizaje con comprensión de los estudiantes de nuestro país.

Proyectos

- Sistema de educación apoyado con tecnología avanzada aplicable al aprendizaje con comprensión.
- Cursos multimedia educativos en línea para la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.
- Sistema de administración de aprendizaje *Learning Management System* (LMS, por sus siglas en inglés) para el Sistema de Educación. Sistema interactivo de administración de materias, cursos y archivos multimedia en línea.

Infraestructura Urbana

Se plantea esta línea de investigación, considerando la creciente problemática en la red de drenaje, agravada por el hundimiento de Ciudad de México, y que provoca inundaciones en distintas zonas de la ciudad, que crecen en número y magnitud con el tiempo, además de la falta de abasto de agua para una sociedad que demanda cada día más y mejores servicios públicos.

Proyectos

- Estudio de Diagnóstico del Organismo Operador del Municipio de Ecatepec de Morelos SAPASE.
- Sistema de Supervisión y Control Electrónico Computarizado de las Redes de Drenaje de Ciudad de México.
- Simulador Electrónico Computarizado de la Red de Drenaje.

- Sistema de Telecomunicaciones para el Sistema de Aguas de Ciudad de México
- Sistema de Supervisión y Control Electrónico Computarizado de las Redes de Agua Potable de Ciudad de México.
- Sistema Electrónico Computarizado de Supervisión y Control Automático de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del Gobierno de la Ciudad de México.

Comunicaciones

Con el crecimiento exagerado de muchas ciudades en el mundo, los problemas del desarrollo urbano se han complicado hasta el punto de que algunos de ellos, como los de transporte de personas y cosas, particularmente, los del tránsito de vehículos y la contaminación ambiental que producen amenazar con volverse insuperables. Este problema del desplazamiento de personas y vehículos, en las grandes ciudades, se va complicando más día con día, debido al incremento excesivo de la población.

Con este problema en la mesa, se lleva a cabo una línea de investigación que plantea sustituir en los servicios públicos, el desplazamiento de personas y vehículos por el desplazamiento de información a través de tecnología en comunicaciones.

Proyectos

- Sistema de Telecomunicaciones (Voz, Datos y Video), para Integrar todas las dependencias del Gobierno de la Ciudad de México, y hacerlas más eficientes.
- Sistema Nacional de Telemedicina.
- Hospital Tecnológico, para Diagnóstico y Asesoramiento de la Pequeña y Mediana Industria del país, con el fin de mejorar su productividad y la eficacia de ésta.

PROGRAMAS DE ESTUDIO

La Sección de Proyectos de Ingeniería del Departamento de Ingeniería Eléctrica trabaja en proyectos de vinculación y desarrollo tecnológico, por lo que no ofrece un programa u opción de posgrado.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Reportes finales de un paquete de investigación tecnológica.

Cauhtémoc Aguirre López, Gustavo García Lory y Arturo Minor Martínez. Sistema Visual de Toma de Decisiones, basada en el conocimiento de las Redes de Drenaje de la Ciudad de México. : 2020. Desarrollo de un Sistema Visual de Toma de Decisiones, basada en el conocimiento de las Redes de Drenaje de la Ciudad de México.

Gustavo García Lory, Cauhtémoc Aguirre López y Arturo Minor Martínez. Software ARGOS PLESS versión alfa. : 2020. Informe técnico de diseño y desarrollo. : 2020. - Informe de diseño y desarrollo de la versión "alfa" del software supervisor programable nombrado "Argos PLESS", basado en OPC UA y OOXML, orientado a la supervisión operativa y financiera de procesos industriales de transformación.

Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos.

Arturo Minor Martínez. "Sistema Visual de Toma de Decisiones basada en el conocimiento de las Redes de drenaje de la Ciudad de México". : 2020. El objetivo de este sistema es el de actualizar la

información disponible de los colectores de la red primaria y secundaria de drenaje, y de entregar los resultados en una herramienta de software donde se visualice de forma cualitativa y cuantitativa el estado de la infraestructura de dichas redes, que le permita al usuario llevar un registro de las labores de mantenimiento, rehabilitación y obra en los colectores de manera dinámica. Además esta herramienta le ayudará a proporcionar una metodología para relacionar los colectores con información poblacional de las áreas de recolección, conducción y captación, así como los registros de encharcamiento, inundaciones y sus afectaciones. Nuestro sistema tiene la capacidad de facilitar la toma de decisiones de operación; de mejorar la eficiencia en la ejecución de reportes e informes por grupo de elementos, por sistema de drenaje o por unidad territorial; tiene la facilidad de integrar nuevas redes de drenaje que permite actualizar y/o editar la red; genera la documentación técnica necesaria para el diseño y la programación de nuevas redes de drenaje, así como de la programación de trabajos de mantenimiento; relaciona los trabajos históricos de mantenimiento, construcción y/o eventos de inundación o encharcamientos por cada elemento de la red; reducción en tiempos de respuesta en emergencias, etc. El Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) nos proporcionó los planos en Autocad de las

16 alcaldías de Ciudad de México, en los cuales solo se muestra la planimetría de cada una las trayectorias (longitud, pendiente y diámetro) y pozos de visita (Identificación y profundidades) de la red primaria, así como las trayectorias y pozos de visita de la red secundaria. De esta información solo 8 alcaldías contenían datos completos de ambas redes de drenaje, y las otras 8 alcaldías restantes en algunos casos fueron complementadas y en las otras se dejó pendiente el faltante. Con la Información recopilada y ordenada, se inició a integrarla al software REDAL, de tal manera que la planimetría del Autocad se actualizo con la información de la Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial, y se complementó con los datos del INEGI. Durante este proceso, en las Alcaldías Gustavo A Madero, Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, Tláhuac, Tlalpan, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Iztapalapa y Xochimilco, se tuvo que hacer adecuaciones ya que presentan modificaciones en predios, o nuevas colonias, modificando unidades territoriales y trayectorias de redes de drenaje. Cabe mencionar que durante la confinación por el covid-19, se trabajó en tres alcaldías que son Iztapalapa, Álvaro Obregón y Gustavo A. Madero, las cuales son de las de mayor concentración de datos y de las que presentan mayores problemas hidráulicos. Avance Planimetría. Es la elaboración de las manzanas de cada una de las alcaldías con datos de pobla-

ción y grado marginal. Concluidas al 100%. Unidad Territorial. Es un área conformada por una o más manzanas para la identificación del perfil sociodemográfico y así hacer programas para el desarrollo social. Concluidas al 90%. Red Primaria de drenaje. Es la red con mayor impacto en el proyecto, ya que el SACMEX la administra (operación, mantenimiento y adecuación) y requiere tenerla actualizada para la toma de decisiones. Esta red es aproximadamente de 2,368,000 metros e incluye: nombre de colector, longitud, diámetro y pendiente. Además incluye cada uno de los pozos de visita que une a los tramos de tubería los cuales son aproximadamente 170,000 pozos de visita con identificación y profundidad. Concluidas al 100%. Red Secundaria de drenaje. La red secundaria es

administrada y operada por las alcaldías, sin embargo para el SACMEX es de importancia saber cómo se encuentra su distribución para la identificación de áreas de influencia y tener en cuenta las áreas de mayor afectación en caso de inundaciones. La red aproximada es de 11,627,000 metros que incluye longitud, pendiente y diámetro. Además incluye cada uno de los pozos que une a las tuberías los cuales son aproximadamente 830,000 pozos con identificación y profundidad. El avance es de 15 alcaldías al 100% Y 1 al 80%.

García Lory. G, Aguirre L. C, y Minor M. A. Software Argos PLESS versión alfa. Informe técnico de diseño y desarrollo. : 2020. - Informe de diseño y desarrollo de la versión "alfa"

del software supervisorio programable nombrado "Argos PLESS", basado en OPC UA y OOXML, orientado a la supervisión operativa y financiera de procesos industriales de transformación.

Desarrollo de programas de computación.

Desarrollo de programas de cómputo originales de alto impacto con derechos de autor registrados

García Lory. G, y Cruz. C,. Argos Pless v. pre-alfa. : 2020. Software supervisorio programable para la supervisión de la producción en industria de la transformación.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Sección de Proyectos de Ingeniería

Av. Instituto Politécnico Nacional 2508

Col. San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, CDMX

Tel.: +52 (55) 5747 3800 Ext. 3890

Fax: +52 (55) 5747 7110

Página web: <http://www.ie.cinvestav.mx>

Correo Electrónico: ie@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), a través de su Departamento de Matemática Educativa (DME), contribuye a la formación de investigadores en el campo de la Educación Matemática. Los campos de investigación del departamento son diversos e incluyen aspectos del saber matemático relativo al desarrollo profesional de profesores, la planeación educativa, el diseño de modelos teóricos y el impulso de propuestas y materiales didácticos innovadores para estudiantes y profesores de los distintos niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Los investigadores del Departamento sostienen una fluida interacción y colaboración con investigadores, principalmente de Europa, de los Estados Unidos y de diversos países de Iberoamérica.

Desde sus inicios en el Cinvestav, la profesionalización de la Matemática Educativa en México tuvo como una de sus metas el diseño e impulso de un programa de *Maestría en Ciencias* para egresados de licenciatura en áreas afines a las matemáticas y su enseñanza. Al paso de los años se consolidó el programa de *Doctorado en Ciencias* con el propósito de impulsar la investigación especializada en Matemática Educativa. En ambos niveles del programa de posgrado se han graduado, al día de hoy, un total de 1,056 estudiantes: 826 en maestría y 230 en doctorado. Durante 2020 se graduaron 15 estudiantes de doctorado y 19 estudiantes de maestría. Actualmente están inscritos en el Programa de Maestría 49 profesionales y 43 en el programa de Doctorado.

Quienes egresan de nuestros programas participan en labores de investigación, docencia y socialización de las matemáticas en diversas instituciones y organizaciones tanto del país como del extranjero y se constituyen en agentes de transformación para sus respectivos sistemas educativos. Se puede afirmar que el Cinvestav es pionero en México y en Latinoamérica, con amplio impacto internacional, tanto en el desarrollo de la investigación de frontera como en la formación de investigadores de alto nivel en nuestro campo. El trabajo y liderazgo del Departamento se refleja sistemáticamente mediante la evaluación positiva de nuestros programas de estudio en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Ambos programas, Maestría y Doctorado en Ciencias, están calificados como de Competencia Internacional. Es tangible en con

secuencia, la madurez del trabajo de investigación y formación de recursos humanos que desarrolla el Departamento de Matemática Educativa.

El programa de Maestría del Departamento de Matemática Educativa (DME) sentó las bases para la conformación de una red académica para la formación y consolidación de Cuerpos Académicos asociados a licenciaturas y posgrados en Matemática Educativa, tanto en México como a nivel latinoamericano, el programa de Doctorado en Ciencias, por otra parte, profundizó en la investigación básica del campo dando a nuestro Departamento una mayor visibilidad internacional.

El Departamento ha continuado fomentando la interacción con investigadores de otras instituciones nacionales e internacionales. Las tecnologías digitales como media doras de la apropiación del conocimiento matemático escolar y la densidad sociocultural de ese conocimiento, han tenido un papel protagónico en varios de estos proyectos: Fundamentos teóricos para el desarrollo y la reconstrucción del Conocimiento Matemático en ambientes digitales; el Rediseño del Salón de Clases a partir de dichas tecnologías; Diplomado en línea sobre el desarrollo de estrategias de aprendizaje; las re-significaciones del conocimiento matemático al transitar de la escuela a otros ámbitos socioculturales. A lo largo del tiempo, una parte considerable de las publicaciones de los investigadores del Departamento han sido publicadas en revistas y libros de reconocido prestigio internacional, por ejemplo, *Educational Studies in Mathematics*, *ZDM-The International Journal of Mathematics Education*, *Handbook of International Research in Mathematics Education*, publicados por editoriales de prestigio internacional como Springer-Verlag, Taylor and Francis, a modo de ejemplo. No se descuida la producción de materiales (libros) para el sistema educativo nacional. La Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa – *Re lime* se encuentra incluida en el JCR del *Social Science Index* del *ISI Web of Knowledge*. Ha sido incluida en el *Journal Citation Report* (JCR) del *Social Sciences Citation Index*, *ISI Web of Knowledge* y en el *European Reference Index for the Humanities* (ERIH), gracias a la labor sostenida del Departamento.

Contamos con cerca de 12 proyectos de investigación en marcha.

La repercusión del Departamento ha sido considerable y se enhebra con la diversidad de invitaciones a conferencias especializadas en seminarios y congresos; la firma de convenios de colaboración con instituciones extranjeras, la escritura de libros y capítulos en casas editoras de prestigio, como ya hemos señalado. Las labores que por décadas viene realizando el Departamento de Matemática Educativa, en su conjunto, deja constancia de su compromiso institucional y de su calidad académica. El contenido de los Seminarios de posgrado se determina por el curso de las investigaciones de cada grupo de trabajo y de este modo, se cumple con una de las máximas institucionales, a saber, *lograr que los estudiantes del posgrado aprendan a investigar, investigando*.

LUIS ENRIQUE MORENO ARMELLA

Investigador Cinvestav 3E y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1978) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Representaciones ejecutables de los conceptos matemáticos. Epistemología de las matemáticas.

Categoría en el SNI: Nivel III

lmorenoarmella@gmail.com

GISELA MONTIEL ESPINOSA

Investigador Cinvestav 2C y Coordinador académico. Doctora en Ciencias (2005) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Desarrollo profesional docente en ambientes virtuales y construcción social de conocimiento matemático.

Categoría en el SNI: Nivel I

gmontiele@cinvestav.mx

CLAUDIA MARGARITA ACUÑA SOTO

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1996) Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, Cuba

Línea de investigación: Fundamentos, historia y epistemología de las matemáticas. Cognición y semiótica en el pensamiento geométrico.

Categoría en el SNI: S/SNI

claudiamargarita_as@hotmail.com

RICARDO ARNOLDO CANTORAL URIZA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1990) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Construcción social del pensamiento matemático.

Categoría en el SNI: Nivel III

rcantor@cinvestav.mx

VICENTE CARRIÓN MIRANDA

Investigador Cinvestav 2A. Maestro en Ciencias (1988) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Didáctica de la Matemática. Semiótica en Matemática Educativa.

Categoría en el SNI: S/SNI

vcarrion@cinvestav.mx

FRANCISCO CORDERO OSORIO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Construcción social del pensamiento matemático.

Categoría en el SNI: Nivel I

fcordero@cinvestav.mx

CARLOS ARMANDO CUEVAS VALLEJO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1994) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Enseñanza del Cálculo y Análisis. Entornos tecnológicos del aprendizaje en matemáticas.

Categoría en el SNI: S/SNI

ccuevas@cinvestav.mx

ROSA MARÍA FARFÁN MÁRQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1993) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Construcción social del pensamiento matemático. Profesionalización docente. Estudios de género en Matemática Educativa.

Categoría en el SNI: Nivel II

rfarfan@cinvestav.mx

OLIMPIA FIGUERAS MOURUT DE MONTPELLIER

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1988) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Didáctica de la aritmética. Construcción del conocimiento numérico. Diseño, desarrollo y evaluación del currículum y su vinculación con la investigación y la práctica docente.

Categoría en el SNI: Nivel II

figuerao@cinvestav.mx

EUGENIO FILLOY YAGÜE

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1970) University of Chicago, Illinois, Estados Unidos de América. (1970) University of Chicago, Illinois, Estados Unidos

Línea de investigación: Didáctica del álgebra. Formación de profesores. Desarrollo de modelos teóricos locales. Matemáticas y cognición. Desarrollo curricular. Procesamiento de la información y nuevas tecnologías.

Categoría en el SNI: Nivel III

smmeef@aol.com

AURORA GALLARDO CABELLO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1994) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Enseñanza del álgebra. Estudio histórico-epistemológicos de los números enteros. El uso de ambientes computacionales en el proceso de enseñanza aprendizaje de los enteros a nivel secundaria.

Categoría en el SNI: Nivel I

agallardo@cinvestav.mx

IGNACIO GARNICA Y DOVALA

Investigador Cinvestav 2B. Maestro en Ciencias (1988) Cinvestav, México. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Entornos tecnológicos en matemáticas y enseñanza del cálculo y análisis.

Categoría en el SNI: S/SNI

igdovala@hotmail.com

HUGO ROGELIO MEJÍA VELASCO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Entornos tecnológicos en matemáticas y enseñanza del cálculo y análisis.

Categoría en el SNI: S/SNI

hmejia@cinvestav.mx

ANA MARÍA OJEDA SALAZAR

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado en Filosofía en Educación Matemática (1994) King's College London, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Comprensión de ideas fundamentales de probabilidad y de estadística en el sistema educativo.

Categoría en el SNI: S/SNI

ASUMAN OKTAC

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Matemáticas (1994) University of Iowa, Estados Unidos

Línea de investigación: Didáctica del algebra lineal, didáctica del algebra abstracta, diseño de actividades, niños talento.

Categoría en el SNI: Nivel I

oktac@cinvestav.mx

RICARDO QUINTERO ZAZUETA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: La experimentación en matemáticas. Historia y epistemología de las matemáticas.

Categoría en el SNI: S/SNI

quintero@cinvestav.mx

JESÚS ALFONSO Riestra Velázquez

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1992) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Enseñanza de las matemáticas en entornos digitales. Funciones de varias variables; singularidades de

funciones diferenciables.

Categoría en el SNI: S/SNI

riestra@cinvestav.mx

MIRELA RIGO LEMINI

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (2009) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Investigación teórico-empírica sobre la cultura de racionalidad en el salón de clases de matemáticas, énfasis en el papel del profesor.

Categoría en el SNI: Nivel I

mrigo@cinvestav.mx

ANTONIO RIVERA FIGUEROA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Epistemología y enseñanza del Cálculo y Análisis Matemático.

Categoría en el SNI: Nivel I

arivera@cinvestav.mx

MARÍA TERESA ROJANO CEBALLOS

Investigador Emérito. Doctora en Ciencias (1985) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Pensamiento algebraico; Semiótica y sistemas matemáticos de signos; Entornos tecnológicos de aprendizaje en matemáticas y ciencias. Epistemología y didáctica del álgebra.

Categoría en el SNI: Nivel III

trojano@cinvestav.mx

ANA ISABEL SACRISTÁN ROCK

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1997) Universidad de Londres, México

Línea de investigación: Uso de la tecnología en la educación matemática. Pensamiento matemático avanzado.

Categoría en el SNI: Nivel I

asacrist@cinvestav.mx

ERNESTO ALONSO SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Didáctica de la estadística y la probabilidad. Formación de profesores de matemáticas.

Categoría en el SNI: Nivel I

esanchez@cinvestav.mx

LUZ MANUEL SANTOS TRIGO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Educación Matemática (1990) University of British Columbia, Canadá

Línea de investigación: Resolución de Problemas y Uso de Tecnología Digital. Se investiga las formas de razonamiento que construyen los estudiantes y profesores en la resolución de problemas matemáticos con el uso sistemático de varias tecnologías digitales.

Categoría en el SNI: Nivel III

msantos@cinvestav.mx

ARMANDO SOLARES ROJAS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2007) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Modelización y Álgebra. Conocimientos matemáticos en contextos de diversidad cultural.

Categoría en el SNI: Nivel I

asolares@cinvestav.mx

MARTA ELENA VALDEMOROS ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias (1993) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Construcción de conceptos numéricos relativos a los naturales, las fracciones y los decimales. Los procesos del lenguaje aritmético. Educación matemática de adultos.

Categoría en el SNI: S/SNI

ULISES XOLOCOTZIN ELIGIO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Psicología (2010) Universidad de Nottingham, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Álgebra temprana y desarrollo cognitivo, tecnología educativa y emociones.

Categoría en el SNI: Candidato

GONZALO ZUBIETA BADILLO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

Línea de investigación: Pensamiento Geométrico. Entornos tecnológicos para la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.

Categoría en el SNI: S/SNI

PROFESORES VISITANTES

VERÓNICA HOYOS AGUILAR

Procedencia: Universidad Pedagógica Nacional

Motivo de la visita: Estancia de Investigación de Año Sabático

Periodo de la estancia: 2019-08-12 a 2020-08-11

Investigador anfitrión: Eugenio Filloy Yagüe

RITA XÓCHITL VÁZQUEZ PADILLA

Procedencia: Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Motivo de la visita: Participación en el proyecto de investigación: Transitional points in constructing linear algebra concepts

Periodo de la estancia: 2019-10-01 a 2020-01-30

Investigador anfitrión: Asuman Oktac

MANUEL GOIZUETA

Procedencia: Instituto de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Motivo de la visita: Colaboración en proyecto de investigación y escritura de artículo: Conocimientos matemáticos de mujeres bordadoras del Valle del Mezquital

Periodo de la estancia: 2020-01-06 a 2020-02-07

Fuente de financiamiento: Recursos propios del investigador visitante

Investigador anfitrión: Armando Solares Rojas

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

LUIS ENRIQUE CORTÉS BERRUECO**Procedencia:** Universidad La Salle**Tema de investigación:** Una aproximación basada en el uso de herramientas de simulación computacional desde una perspectiva semiótica**Periodo de la estancia:** 2020-08-01 a 2021-07-31**Fuente de financiamiento:** Proyecto Investigación Científica Básica: Construcción de significados en procesos de modelación matemática. Una aproximación basada en el uso de herramientas de simulación computacional desde una perspectiva semiótica. A1-S-33505**Investigador anfitrión:** Armando Solares Rojas**OSIEL RAMÍREZ SANDOVAL****Procedencia:** Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**Tema de investigación:** Participación en las actividades académicas del grupo de investigación, incluyendo participación en el Seminario de Investigación, colaboración en artículos y diseño de actividades**Periodo de la estancia:** 2020-08-01 a 2021-07-31**Fuente de financiamiento:** Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**Investigador anfitrión:** Asuman Oktac**MARÍA DEL ROCIO LÓPEZ VARGAS****Procedencia:** Facultad de Ciencias de la UNAM**Tema de investigación:** Modelización matemática y enseñanza de las ciencias: una perspectiva transdisciplinaria para enfrentar las crisis ambiental. El caso específico de las comunidades aldeñas al río Atoyac, Puebla-Tlaxcala y Xochimilco**Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2021-08-31**Fuente de financiamiento:** Estancias Nacionales de Investigación Posdoctoral Conacyt (CVU 403825)**Investigador anfitrión:** Armando Solares Rojas**PROGRAMAS DE ESTUDIO****Maestría****Perfil de Ingreso**

Se requiere contar con estudios profesionales en áreas relacionadas con las Matemáticas o áreas afines a la educación.

Perfil de egreso

Los egresados de este programa serán capaces de ejercer la docencia y la investigación sobre los procesos de la enseñanza de las matemáticas, de su aprendizaje y de los medios en los que se producen. También de realizar propuestas, críticas y asesorías

acerca de situaciones específicas de la educación matemática; de diseñar estrategias de enseñanza y de formar y dirigir grupos de trabajo. De la misma manera, los egresados asesoran a las instituciones y organismos encargados de diseñar los planes y programas educativos de enseñanza de las matemáticas en todos los niveles del ámbito educativo nacional e internacional.

Requisitos de admisión

- Tener el 100% de créditos en una Licenciatura afín al Programa de Maestría, según considere el Área correspondiente.
- Disponibilidad de tiempo completo.
- Elaborar una carta de motivos, presentar un examen de admisión y realizar una entrevista en el Área solicitada.
- Certificado oficial de idioma con nivel B1, del Marco Común Europeo o equivalente, para la comprensión de lectura del idioma inglés, con una vigencia no mayor a un año.
- Cumplir con los requisitos propios del área a la que desea ingresar el candidato, definidos con base en los proyectos en desarrollo de cada una, mismos que se publicarán en tiempo y forma en la página web del Departamento.

Si el aspirante es aceptado en el programa deberá entregar, en tiempo y forma, la siguiente documentación:

- Solicitud de admisión (original y copia)
- Certificado de estudios de licenciatura (original* y dos copias);
- Diploma que acredite la obtención del título de licenciatura (original* y dos copias). El título deberá entregarse durante los seis meses contados a partir de la inscripción; en el caso de titulación por créditos de posgrado deberá reunir los créditos y titularse a más tardar al finalizar el primer año.
- Acta de nacimiento (original* y dos copias);
- Dos cartas de recomendación de profesores de la institución de procedencia (original y copia);
- CURP (original* y dos copias); y
- Dos fotografías tamaño 2.5 x 3 cm.

*los originales serán devueltos una vez cotejadas las copias.

Desarrollo del programa

El programa de estudios de la Maestría en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa que se cursa en dos años y está estructurado en tres fases, las cuales se describen en las secciones siguientes.

Fase I

Formación básica para la investigación

En esta fase se proporcionan los elementos básicos del campo de estudio, sus modelos teóricos, métodos y técnicas, así como los alcances actuales, tanto a nivel nacional como internacional de la

investigación en el área de la Matemática Educativa.

Fase II

Desarrollo de la investigación.

Las actividades de esta fase están dirigidas al diseño y desarrollo de la investigación de uno de los proyectos o temáticas de una de las cinco áreas mencionadas con anterioridad.

Fase III

Producto de la investigación y obtención de grado

En esta fase final, el estudiante deberá presentar en la modalidad de tesis los resultados de la investigación, misma que defenderá en un examen para la obtención del grado de maestro en ciencias.

Doctorado

Perfil de ingreso

Los aspirantes al Programa de Doctorado deben:

- o Conocer los fundamentos y la problemática general de la disciplina.
- o Poseer competencias matemáticas, es decir, además de tener conocimientos básicos deben haber desarrollado habilidades en resolución de problemas, razonamiento, modelación y representación matemáticos.
- o Identificar y plantear un problema de investigación en el campo.
- o Diseñar un proyecto de investigación estructurado. Esto significa que debe insertarse en una problemática actual de la disciplina de matemática educativa, formular una(s) pregunta(s) u objetivos de investigación relevantes, presentar una amplia y razonada revisión bibliográfica y bosquejar un diseño metodológico que sea consistente con las preguntas u objetivos.
- o Ser competentes en la lectura, análisis y síntesis de la bibliografía concerniente a una línea de investigación (incluyendo documentos en inglés).
- o Ser capaces de escribir un informe de un proyecto de investigación o de alguna de sus partes.

Procedimiento de ingreso

Para que un aspirante pueda ingresar el Programa de Doctorado, aparte de los requisitos que se enumeran más adelante, debe presentar un Ante-proyecto de investigación avalado por un profesor del DME. Éste será su Director de Tesis cuando el aspirante sea admitido. Dicho ante-proyecto se evalúa mediante un proceso organizado por la Comisión de Admisión y Egreso del Doctorado (CAED) y el resultado se propone al Colegio de Doc-

torado donde se decide el resultado final.

Además de demostrar con su formación antecedente el perfil de ingreso requerido, los aspirantes deben presentar la siguiente documentación:

- o Título de Licenciatura y Maestría. Es deseable que los aspirantes hayan realizado su licenciatura en las carreras de Matemáticas, Matemática Educativa, Ingeniería, Educación, Psicología, o Pedagogía y que hayan egresado con un promedio mayor o igual a 8.
- o Certificado actualizado (no más de 1 año) de competencia en comprensión lectora de inglés, expedido por una de las siguientes instituciones: CELEX Politécnico, CELE UNAM, British Council en México, American English del Departamento de Estado, Instituto Anglo Mexicano de Cultura, o de alguna otra Institución de idiomas de igual o mayor prestigio que las mencionadas). La acreditación de la competencia de comprensión de lectura del idioma se cumple cuando el aspirante obtiene una puntuación mayor o igual al 80% en la evaluación correspondiente. Esta competencia equivale al nivel B-2+ del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).
- o Cartas de recomendación
- o Programa de trabajo para el primer año
- o Acta de nacimiento, CURP, fotos.

Perfil de egreso

Un egresado del Programa de Doctorado será capaz de:

- o Formular y resolver problemas originales de investigación de importancia nacional e internacional referentes a la matemática educativa.
- o Contribuir al desarrollo del estado del conocimiento de, al menos, una LGAC de la disciplina o generar nuevas líneas de investigación.
- o Coadyuvar en las diferentes facetas del desarrollo curricular en matemáticas correspondientes al nivel escolar de su especialidad.
- o Impartir docencia de alto nivel haciendo innovaciones basadas en resultados de investigaciones en Matemática Educativa.
- o Fungir como sinodal en exámenes de grado y como árbitro en congresos y revistas de la disciplina. .
- o Ejercer la profesión con valores éticos y rigor científico, además de tener como prioridad el beneficio de la sociedad.

Estructura general del programa

Las actividades del Programa de Doctorado se distribuyen a lo largo de 8 semestres divididas en dos etapas. En los primeros 4 semestres, se deben acreditar 8 cursos, de los que 4 son *Seminarios Especializados (I, II, III, IV)* impartidos por el director de tesis y 4 son *Seminarios complementarios*, que son unidades de aprendizaje generales ofrecidas a toda la generación. En la segunda etapa, el estudiante se concentrará en llevar los Seminarios de Investigación (I, II, III y IV) cuyo responsable su director de tesis.

Primera etapa

Primer semestre

Seminario Especializado I

Seminario de conocimientos complementarios I

Segundo semestre

Seminario Especializado II

Seminario de conocimientos complementarios II

Tercer semestre

Seminario Especializado III

Seminario de conocimientos complementarios III

Cuarto semestre

Seminario Especializado IV

Seminario de conocimientos complementarios IV

Examen Predoctoral

Segunda etapa

Quinto semestre

Seminario de Investigación I

Sexto semestre

Seminario de Investigación II

Séptimo semestre

Seminario de Investigación III

Octavo semestre

Seminario de Investigación IV

Trabajo de Tesis

Examen De Grado

Seminarios especializados

Estas unidades de aprendizaje tienen como propósito profundizar en el tema de investigación de manera que se consolide el proyecto del estudiante, avanzando en la formulación de las preguntas, la revisión y estudio de la literatura, y el diseño metodológico, así como en la realización de exploraciones empíricas o estudios piloto que permitan poner a prueba dicho diseño. En general, la serie de *Seminarios Especializados* (I, II, III, IV) corresponderán a una de las siguientes *Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento* (LGAC) del programa:

- o Cognición
- o Enseñanza del cálculo y el análisis
- o Entornos tecnológicos del aprendizaje de las matemáticas
- o Estudios de género en Matemática Educativa
- o Pensamiento aritmético y algebraico
- o Construcción social del pensamiento matemático
- o Didáctica de la estadística y la probabilidad
- o Resolución de problemas
- o Fundamentos, Historia y Epistemología de las Matemáticas
- o De la Sustentación a la Prueba Matemática.

En cada seminario especializado que se imparta se agregará el nombre de la línea de investigación correspondiente, por ejemplo, "Seminario Especializado 1. Cognición".

Seminarios de conocimientos complementarios

El objetivo de los Seminarios de Conocimientos Complementarios es implicar a los estudiantes en actividades colectivas de la comunidad del DME para que amplíen su cultura en Matemática

Educativa y perfeccionen las competencias necesarias para llevar a cabo con éxito su investigación. Cada Seminario concierne a alguna de las siguientes temáticas:

- o Panorama de la Matemática Educativa
- o Métodos y Técnicas de Investigación
- o La Tecnología Digital en la Investigación en Matemática Educativa
- o Estructuración y Escritura de Monografías e Informes de Investigación.

Al menos uno de estos Seminarios será ofrecido cada semestre para que de manera opcional asistan los estudiantes. Alternativamente, el estudiante podría llevar el curso con su director de tesis, quien será el responsable de darle el crédito correspondiente.

Examen predoctoral

Se espera que al término del tercer semestre o en el transcurso del cuarto el estudiante presente el examen pre-doctoral.

Para este propósito el estudiante elabora y defiende públicamente un proyecto de investigación consolidado para mostrar su pertinencia y viabilidad y recibir retroalimentación sobre aspectos específicos de la investigación. Para su realización se deben cubrir los siguientes puntos:

1. El estudiante elaborará un documento en el que se especifique el proyecto de investigación, fundamentado en la revisión de la literatura pertinente, en un marco teórico y en un diseño metodológico. Debe mostrar algunos avances que justifiquen la pertinencia y viabilidad del proyecto.
2. El documento será avalado por el director y puesto a consideración de un jurado integrado por el director de tesis, dos sinodales internos y dos externos.
3. Los miembros del jurado harán un informe y avalarán, si ese es el caso, que el aspirante a candidato a doctor presente el examen.
4. En una sesión el aspirante a candidato a doctor defenderá su proyecto de investigación.
5. Al aprobar el examen el candidato a doctor podrá continuar con el desarrollo de su proyecto de investigación y la escritura de su tesis de doctorado.

Seminarios de investigación

Las unidades de aprendizaje denominadas *Seminarios de Investigación* corresponden a los semestres del cuarto al octavo del desarrollo del proyecto, en los cuales el estudiante seguirá atendiendo las recomendaciones recibidas en su examen predoctoral, realizará la toma y el análisis de datos definitivos y escribirá su informe final.

Coloquio de doctorado

Cada dos años se lleva a cabo el Coloquio de Doctorado organizado por una comisión de profesores designada por el Colegio de Doctorado. En ese foro, los estudiantes presentan los avances de su proyecto doctoral. Es necesario que los estudiantes participen con una comunicación en al menos uno de los Coloquios que se organizan durante el desarrollo de sus estudios. El propósito es que los alumnos desarrollen habilidades relacionadas con la escritura de un artículo de investigación y su presentación pública ante investigadores nacionales y extranjeros, así como ante sus compañeros estudiantes. Además, se invita a los alumnos a participar activamente en la organización del foro, por medio de diferentes comités para realizar tareas de revisión, programación, logística, moderación de interacciones o discusiones académicas, atención a invitados, difusión y actividades culturales, artísticas y deportivas. El propósito es que adquieran experiencia en distintos aspectos del trabajo académico así como a su difusión. Los documentos propuestos para ser presentados en el Coloquio pasan por un proceso de arbitraje que permite proporcionar retroalimentación sobre la indagación de los estudiantes y fortalecer su formación académica. Para cada coloquio se publica una memoria con el contenido de las conferencias de investigadores invitados y los documentos elaborados por los estudiantes.

Estancias en otras instituciones

Durante sus estudios el estudiante podrá realizar en una institución educativa mexicana o de otro país una estancia por un periodo de a lo más un año con el propósito de que fortalezca algún aspecto de su proyecto de investigación, al tener contacto con investigadores de otras instituciones y ambientes académicos diferentes. Para este fin, el estudiante elaborará un Plan de Trabajo detallado sobre las actividades que realizará durante su estancia con el visto bueno del director de tesis y el profesor anfitrión quien fungirá como su asesor en la institución huésped.

El estudiante también podrá realizar estancias para observaciones de campo y recolección de datos en instituciones de México. Dichas estancias deberán ser planificadas entre el director y el estudiante, especificando y justificando su duración. La coordinación académica apoyará los trámites para los permisos correspondientes.

La estancia en otra institución no exime al estudiante de cumplir con los tiempos establecidos por el DME para la obtención del grado de Doctor. Al reincorporarse al DME el estudiante entregará un informe de las actividades académicas y de los avances de su investigación, las cartas y constancias que los avalen y, en su caso, las comunicaciones o artículos que fueron elaborados durante su estancia.

Flexibilidad del programa

Los Seminarios de Actividades Complementarias sobre las temáticas mencionadas se pueden cursar en cualquier orden, dependiendo de las necesidades de las generaciones de estudiantes y con el acuerdo previo del Colegio de Doctorado.

La presentación del documento predoctoral y su defensa puede hacerse después del tercer semestre de acuerdo con el criterio del director, pero sin afectar el tiempo global de los estudios.

Los programas de los Seminarios son flexibles y serán actualizados periódicamente en función de las experiencias previas y del avance de los contenidos que abarcan.

Si un estudiante tiene la oportunidad de hacer una estancia en el extranjero antes del cuarto semestre, a su regreso deberá inscribirse en los cursos que no haya completado por dicho motivo.

Programa de tutorías

Este programa tiene como objetivos generales: 1) Coadyuvar con el mejoramiento de la calidad de la formación integral de los estudiantes de modo que se alcancen los objetivos académicos del doctorado. 2) Favorecer la permanencia, la eficiencia terminal y los tiempos de titulación establecidos por el propio programa.

Los objetivos particulares son:

- Llevar a cabo estrategias de atención personalizada para complementar las actividades académicas regulares
- Ampliar la proximidad e interlocución entre profesores y estudiantes para conocer la problemática de estos últimos con el fin de generar alternativas de atención
- Identificar y fomentar patrones de comportamiento constructivos y colaborativos de los estudiantes y evaluar su desarrollo
- Crear un clima de confianza entre profesores y estudiantes y propiciar que estos últimos, a través de su tutor, conozcan diferentes aspectos de la profesión investigativa
- Identificar a tiempo estudiantes que no puedan continuar sus estudios o que están enfrentando problemas y deban pedir baja temporal.

A su ingreso, a cada estudiante se le asignará un profesor como tutor; ambos se reunirán al menos una vez por semestre para revisar, comentar y evaluar tanto el informe del estudiante de las actividades del semestre recién terminado, como el plan de trabajo para el siguiente.

Comités de evaluación y seguimiento

A lo largo de sus estudios, el avance en el trabajo de cada doctorante es evaluado en diferentes momentos y por las siguientes instancias:

- Evaluadores del anteproyecto. De la planta de profesores del programa se designan dos evaluadores quienes hacen una recomendación.
- Tutor. Es un profesor del departamento que tiene como función dar seguimiento a la trayectoria del estudiante.
- Lectores del artículo del Coloquio. Se asignan dos lectores, uno es miembro del Colegio de Doctorado y otro un egresado del Programa.
- Sinodales. El jurado está formado por tres profesores del programa (incluyendo el director y, en su caso, el co-director) y dos profesores externos. El jurado evalúa tanto el documento predoctoral como la tesis definitiva y autoriza que se lleven a cabo los exámenes respectivos,

En la medida de lo posible, se buscará que para cada estudiante un profesor participe en al menos dos de dichas instancias.

Procedimiento de egreso

Al solicitar fecha de examen final el estudiante habrá cumplido con:

- o Aprobar el Examen pre-doctoral
- o Publicar al menos un artículo de investigación producto del trabajo doctoral en el que el director de tesis aparezca como co-autor. No se considera el orden en que aparecen los autores. La publicación del trabajo debe ser en una revista del campo que aparezca en los índices nacionales (Conacyt) o internacionales como Scopus o Web of Science. También podrán ser considerados los trabajos publicados en extenso en congresos internacionales como el PME, PMENA, CERME o capítulos de libros publicados por editoriales reconocidas (Springer, Elsevier, Taylor & Francis, etc.).
- o Participar en al menos uno de los Coloquios de Doctorado que organiza el DME.
- o Acreditar la totalidad de Seminarios y el trabajo de Tesis del Plan de estudios.
- o Completar Tesis Doctoral avalada por el jurado.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Arturo Ruíz-Rojas, Avenilde Romo-Vázquez y Armando Solares-Rojas. Proyecto de construcción de una barda escolar: Un dispositivo didáctico interinstitucional para Telesecundaria. *Revista: AIEM - Avances de Investigación en*

Educación Matemática, (18): 119-135: 2020.

Cantoral R., Ríos Jarquín, W., Reyes Gasperini D., Cantoral Uriza, E.A., Barrios, E., Rodolfo Fallas

Soto, Castillo Bárcena, D., Cantoral Farfán, E., Galo Alvarenga S., Flores García R., Paredes Cancino C., García Zaragoza, V. y Bonilla Solano, A. Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(1): 1-20: 2020. ISSN 1665-2436.

Chantal Buteau, Eric Muller, Joyce Mgombelo, Kirstin Dreise and Ana Isabel Sacristán. Instrumental Genesis Stages of Programming for Mathematical Work. *Digital Experiences in Mathematics Education* : 1-14: 2020. (<https://doi.org/10.1007/s40751-020-00060-w>).

Clara Mayo Juárez y Ulises Xolocotzin Eligio. El applet como un recurso para la reflexión en la resolución de problemas geométricos. *REDI-MAT-Journal of Research in Mathematics Education*, 9(1): 88-115: 2020. ISSN 2014-3621. DOI: 10.17583/redimat.2020.3068.

Claudia Margarita Acuña Soto y Vicente Liern. Modos de enseñanza en los videotutoriales de matemáticas: equilibrio entre eficacia puntual y utilidad formativa. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(68): 1125-1143: 2020. ISSN 1980-4415. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a14>.

Claudio Opazo Arellano, Sindi Marcía Rodríguez y Francisco Cordero. Adherencia al discurso matemático escolar: El caso de la integral definida en la formación inicial

docente (Adherence to the mathematical discourse: The case of definite integral in the initial teacher training). *Revista Académica Universidad Católica del Maule. UCMAULE* 59: 31-55: 2020. ISSN 0719-9872. DOI: <http://doi.org/10.29035/ucmaule.59.31>.

Diana del Carmen Torres Corrales y Gisela Montiel Espinosa. La desarticulación matemática en Ingeniería. Una alternativa para su estudio y atención desde la Matemática Educativa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 29(58): 24-55: 2020. ISSN 0188-9834. <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2020.3.2>.

F. Villamizar, A. Martínez, C. Cuevas & J. Espinosa-Castro. Mathematical modeling with digital technological tools for interpretation of contextual situations. *Journal of Physics: Conference Series, VI International Conference Days of Applied Mathematics (VI ICDAM)*, 1514: 1-6: 2020. ISSN 1742-6588. Doi:10.1088/1742-6596/1514/1/012003.

İbrahim Çetin, Tarik Otu & Asuman Oktaç. Adaption of the Computational Thinking Test into Turkish. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(2): 343-360: 2020. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1079231>.

Jesús Eduardo Hinojos Ramos, Fabián Wilfrido Romero Fonseca y Rosa María Farfán Márquez. Prin-

cipios de diseño de tareas en socioepistemología. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* 11: 1-20: 2020. ISSN 2448-8550. doi: http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i20.708.

Jesús Eduardo Hinojos-Ramos, Rosa María Farfán & Mauricio Gabriel Orozco-Del-Castillo. An alternative to broaden the school-promoted meanings of mathematics in electrical sciences from socioepistemology. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, : 1-14: 2020. ISSN 1464-5211. DOI: 10.1080/0020739X.2020.1741710.

Luis Moreno Armella y Lilitiana Tabares. Diario de una intervención didáctica. *Práxis, Educación y Pedagogía*, (3): 6-43: 2020. ISSN 2619-4791. doi: 10.25100/praxis_educacion.v0i3.8793. Este artículo no fue reportado en el Informe de Actividades 2019, debido a que se recibió después de la fecha del envío del informe.

Santiago Palmas, Teresa Rojano & Rosamund Sutherland. Digital technologies as a means of accessing powerful mathematical ideas. A study of adults with low schooling in México. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, : 1-24: 2020. ISSN 0268-3679. doi:10.1093/teamat/hraa004.

Ulises Xolocotzin and Tim Jay. Children's perspectives on their economic activi-

ty-diversity, motivations and parental awareness. *Children and society* 34(5): 424-442: 2020. ISSN 1099-0860. <https://doi.org/10.1111/chso.12377>.

Yanira Pachuca Herrera y Gonzalo Zubieta Badillo.

Definiciones e imágenes del concepto de ángulo y su medida en estudiantes que inician la educación superior. *Revista Educación Matemática*, 32(1): 38-66: 2020. ISSN 2448-8089. DOI: 10.24844/EM3201.03.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 33(1). 2020. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. México. ISSN: 2448-6469. 2020-07-07 - 2020-07-12 La Habana, Cuba:

José Luis Morales Reyes y Francisco Cordero Osorio. Resignificación de la derivada en una situación Escolar con perspectiva de dialéctica exclusión - Inclusión: un estudio socioepistemológico. Vol. 33 (1): p. 453-461.

Sofía Paz Rodríguez, Armando Cuevas Vallejo y José Orozco Santiago. Actividades didácticas para introducir el concepto de vector mediante escenarios didácticos virtuales. Vol. 33 (1): p. 337-345.

Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 33(2). 2020. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. México. ISSN: 2448-6469. 2020-07-07 - 2020-07-12 La Habana, Cuba:

Falconery Mauricio Giacoletti-Castillo y Francisco Cordero Osorio. Reproducción continua de comportamientos discontinuos. De la transformada de Laplace a la continuidad de la reproducción de comportamientos. Vol. 33 (2): p. 615-626.

Francisco Cordero, Carolina Henríquez, Miguel Solís, Claudia Méndez, Claudio Opazo y Atenea De la Cruz. La modelación en la matemática educativa: sus programas de investigación y la docencia. El rol de la transversalidad de saberes matemáticos. Vol. 33 (2): p. 584-594.

María Guadalupe Simón Ramos, Rosa María Farfán Márquez y Claudia Rodríguez Muñoz. Retos teórico-metodológicos para la transversalidad de género en las investigaciones de corte socioepistemológico. Vol. 33 (2): p. 606-614.

Rosa María Farfán Márquez y Alan Arturo Flores Cambrón. Inicios de un estudio socioepistemológico del método separación de variables en ecuaciones diferenciales parciales. Vol. 33 (2): p. 59-68.

Sindi Lorely Marcía- Rodríguez y Francisco Cordero Osorio. La identidad discipli-

nar en un diseño de situación escolar de socialización: profesores de matemáticas en formación. Vol. 33 (2): p. 575-583.

Mathematics Education Across Cultures: Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. México. Cinvestav/ AMIUTEM/PME-NA, <https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020>. In: Sacristán, A.I., Cortés-Zavala, J.C. and Ruiz-Arias, P.M. (Eds.) 2020-10-14 - 2020-10-18 Mazatlán, México:

Ángel Totolhua-Tlaque & Marta Elena Valdemoros. The allocation of sense to the quoative division of fractions. p. 339-346. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Arturo E. Meléndez, Eugenio Filloy & Luis Puig. Detection of difficulties in endowing the notions of change and variation with meaning through iteration. p. 1186-1193.

Beatriz Alejandra Veloz Díaz & Claudia Margarita Acuña Soto. Spatial imagination to work on 3d space using a figural device. Imaginación espacial para trabajar objetos en el espacio 3d usando un dispositivo Figural. p. 711-719. <https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020>.

Benjamín Martínez-Navarro & Mirela Rigo-Lemini. Can confidence in mathematical

affirmations influence negatively in the advance of the discipline? Why?. p. 1634-1642. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Celia Hoyles, Carolyn Kieran, Teresa Rojano, Ana Isabel Sacristán & María Trigueros. Reflections on digital technologies in mathematics education across cultures. p. 69-92. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Cristian Andrey Peña Acuña & Mirela Rigo-Lemini. Interpretive model of the conceptualization of the congruence of polygons (MICP). p. 646-661. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Ernesto Sánchez Sánchez, Víctor N. García Ríos, Eleazar Silvestre Castro & Guadalupe Carrasco Licea. High School Students Misconception About Significance Testing With a Repeated Sampling Approach. p. 1298-1306.

Felipe de Jesús Matías & Aurora Gallardo. Las ideas de Giordano Bruno, alternativa de enseñanza para la comprensión del principio de relatividad. p. 901-903. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Genny Rocío Uicab-Ballote, Teresa Rojano-Ceballos & Montserrat García-Campos. Expressions of mathematical generalization among children in grade five of primary school. p. 347-355. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Homero Enríquez-Ramírez & Ana Isabel Sacristán. Integrating digital resources to

the documentation system of a mathematics teacher in a Mexican rural primary-school. p. 2198-2207.

Juan Manuel Córdoba-Medina & Eugenio Filloy-Yagüe. Intertextuality and semiosis processes in the algebraic resolution of verbal problems. p. 283-290.

Men C Sandra Areli Martínez Pérez & Dr. Ernesto A Sánchez Sánchez.

High-School Students Probabilistic Reasoning when Working with Random Intervals. p. 1254-1261.

María Leticia Rodríguez-González, Eugenio Filloy-Yagüe & Bernardo Gómez-Alfonso. Learning difficulties to build zero and one, based on Von Neumann. p. 211-226.

Maribel Aguas-Hidalgo & Ricardo Quintero-Zazueta. Comparison strategies by quotient and the urn model in the choice of probabilities. p. 1239-1253. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Mario Mayorga-Sánchez and Gonzalo Zubieta. Interactions with geometric figures: A case with graduate students. p. 681-684.

Marta Ramírez-Cruz & Marta Elena Valdemoros-Álvarez. Teacher's cognitive processes during the teaching of fractions and multiplicative problems. p. 1917-1925. DOI: 10.51272./pmena.42.2020.

Mayra Suárez-Rodríguez and Olimpia Figueras. An approach to density in decimal numbers: A study with pre-service teachers. p. 803-811. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Miguel Ángel Huerta-Vázquez and Olimpia Figueras. Towards reflection on the practice in a learning community of higher-level mathematics teachers. p. 1873-1877.

Mirela Rigo-Lemini, María Alejandra Bernal-Pinzón & Esperanza Carolina Orozco-del-Castillo. Didactic purposes and functions of security and doubt in mathematical contents. p. 1410-1418. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Perla Marysol Ruiz-Arias and Ana Isabel Sacristán. Types of orchestrations in a case study of a statistics constructionist teaching practice. p. 1280-1297. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Ulises Xolocotzin, Matthew Inglis and Ana María Merdrano Moya. Eye-tracking mathematical representations finding links between vision and reasoning. p. 101-107.

Yudi Andrea Ortiz Rocha, Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres and Ana Isabel Sacristán Rock. Development of space reasoning in early ages through variation activities. p. 637-645. DOI: 10.51272/pmena.42.2020.

Comité Interamericano de Educación Matemática (2020). Educación Matemática en las Américas 2019. Editores: Yuri Morales-López y Ángel Ruíz. ISBN: 978-9945-09-413-8 2019-05-05 - 2019-05-10 Medellín, Colombia:

Ángel Totolhua Tlaque y Marta Valdemoros Álvarez. Operaciones básicas con algoritmo gráfico en la escuela primaria. p. 2743-2750.

Manuel Santos Trigo. La resolución de problemas matemáticos: Conectando el trabajo de Polya con el Desarrollo del razonamiento digital. p. 29-40.

Maribel Hernández Cobarrubias y Marta Elena Valdemoros Alvarez. Zahira en la resolución de problemas multiplicativos con fracciones. p. 1991-1998.

Marta Ramírez Cruz y Marta Elena Valdemoros Álvarez. Estrategias de enseñanza para fracciones y problemas multiplicativos. p. 793-800.

INDRUM 2020 Proceedings: Third Conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics. En T. Hausberger, M. Bosch and F. Chellougui (Eds.), ISSN: 2496-1027 (Online) 2020-09-12 - 2020-09-19 Cyberspace-Virtually from Bizerte Tunisia:

Diana Villabona, Gisela Camacho, Rita Vázquez,

Osiel Ramírez & Asuman Oktaç. Process conception of linear transformation from a functional perspective. p. 388-396.

Tenth ERME Topic Conference (ETC 10) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA). Congreso Virtual. - ISBN 978-3-9504630-5-7 2020-09-16 - 2020-09-18 Linz, Austria:

Chantal Buteau, Eric Muller, Marisol Santacruz Rodríguez, Ghislaine Gueudet, Joyce Mgombelo and Ana Isabel Sacristán. Instrumental orchestration of using programming for mathematics investigations. p. 443-450.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Ana Isabel Sacristán, Armando Solares, Richard Noss, Celia Hoyles, Fernando Hitt, Carolyn Kieran, Miguel Díaz-Chávez, José Carlos Cortés-Zavala, María Leticia Rodríguez-González, Ulises Xolocotzin, Teresa Rojano & Luis Puig. Tribute to Eugenio Filloy: A pioneer and driving force of mathematics Education as a discipline. *Mathematics Education Across Cultures: Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Mexico. Cinvestav/AMIUTEM/PME-NA.*

<https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020> : 45-67: 2020.

Ana Isabel Sacristán and José Carlos Cortés-Zavala. Preface of the Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. *PME-NA* : 38-40: 2020.

Armando Solares, Luis Puig y Teresa Rojano. Eugenio Filloy: un breve recuento de vida y obra. *Educación Matemática* 32(1): 243-246.: 2020. ISSN 2448-8089.

Lilia P. Ake, María S. García González y Ana María Ojeda Salazar. José Marcos López Mojica: un inesperado adiós y un recuerdo permanente. *Revista Educación Matemática*, 32(2): 278-281: 2020. ISSN 2448-8089.

Luis Moreno-Armella. François Pluvinage en la memoria. *Revista Educación Matemática*, 32(1): 241-242: 2020. ISSN 2448-8089.

Ricardo Cantoral. Mathematics education in times of crisis, change and complexity/ la matemática educativa en tiempos de crisis, cambio y complejidad. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 23(2): 143-146: 2020. ISSN 1665-2436. DOI: 10.12802/relime.20.2320.

Ricardo Cantoral. In Memoriam Eugenio Filloy y François Pluvinage. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 23(1):

5-6: 2020. ISSN 1665-2436. DOI; <https://doi.org/10.12802/reli-me.20.2310>.

Ricardo Cantoral. Editorial. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 23(3): 269 – 270: 2020. ISSN 1665-2436. DOI: <https://doi.org/10.12802/reli-me.20.2330>.

Ricardo Cantoral. Prologo. De ciencias, educación y algo más. *Salvador Hernández Valdez. UAdeC .Huitzilac, Morelos.* : 9-16: 2020. ISSN 00. ISBN: 978-607-506-399-7.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *Mathematics Education Across Cultures: Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. México. Cinvestav/ AMIU-TEM/PME-NA, <https://doi.org/10.51272/pmena.4.2.2020>. In: Sacristán, A.I., Cortés-Zavala, J.C. and Ruiz-Arias, P.M. (Eds.) 2020-10-14 - 2020-10-18 Mazatlán, México:*

Luis Carlos Vargas-Zambrano & Gisela Montiel-Espinosa. A research approach on the role of space in the construction of Conic sections. p. 737-738.

Luis Enrique Hernández & Claudia Acuña-Soto. Parameters and system of linear equations. Parámetros en sistemas de ecuaciones lineales. p. 380-381.

Marisol Santacruz- Rodríguez, Ana Isabel Sacristán, Chantal Buteau, Joyce Mgombelo & Eric Muller. A university instructor's orchestration for supporting his student's programming for mathematics. p. 2162-2163.

Omar Arenas Bonifacio & Ernesto Alonso Sánchez Sánchez. First Fundamental Theorem of Calculus: How do Engineering Students Interpret and Apply it?. p. 1229-1231.

Sharon Samantha Membreño Estrada & Claudia Margarita Acuña Soto. Decision-making problem for interpreting algebraic inequalities. Problemas de toma de decisión para interpretar las inecuaciones algebraicas. p. 1342-1343.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *6° Congreso Internacional de Matemática Educativa, en línea. In A. Rosas (Ed.), CICATA-IPN Legaria. Editorial Lectorum. 2020-08-31 - 2020-09-11 Ciudad de México:*

Luis Alberto López Acosta y Gisela Montiel Espinosa. Un acercamiento epistemológico y lingüístico al análisis algebraico de Viète y Descartes. p. 87-88.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Chantal Buteau, Eric Muller, Joyce Mgombelo and Ana Isabel Sacristán. Instrumental Genesis Stages of Programming for Mathematical Work. *Digital Experiences in Mathematics Education* : (1-14): 2020. Springer Nature Switzerland AG 2020. (<https://doi.org/10.1007/s40751-020-00060-w>).

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Diana del Carmen Torres-Corrales, Luis Alberto López-Acosta y Gisela Montiel Espinosa. Experiencias formativas de investigadores en el desarrollo de proyectos doctorales de Matemática Educativa. *En B.I. Sánchez Luján y R. Hinojosa Luján (Coords.). Trazas de la investigación educativa en la experiencia de sus Quijotes: Reflexiones y aportes.* : 103-119: 2020. ISBN 978-607-98139-6-3. Red de Investigadores Educativos Chihuahua. REDIECH Dialet. Primera Edición,. <https://www.rediech.org/omp/index.php/editorial/catalog/book/14>.

Luis Moreno-Armella & Stephen Hegedus. Learning Practices in Digital Environ-

ments. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*, : 467-469: 2020. ISBN 978-3-030-15789-0. Springer Nature Switzerland AG. Segunda,. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>.

Manuel Santos Trigo. Prospective and practicing teachers and the use of digital technologies in mathematical problem-solving approaches. *International Handbook of Mathematics Teacher Education*, 2: 163-195: 2020. ISBN 9789004418974. Brill. Segunda,. DOI: https://doi.org/10.1163/9789004418967_007.

Manuel Santos-Trigo. Problem-solving in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*, : 686-693: 2020. ISBN 978-3-030-15789-0. Springer Nature Switzerland AG. Segunda Edición,. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>.

Olimpia Figueras y Mariana Saíz. Una mirada a las investigaciones internacionales sobre el conocimiento del profesor y problemas emergentes. En E. Badillo Jiménez, N. Climent Rodríguez, C. Fernández Verdú y M.T. González Astudillo (Eds.), *Investigación sobre el profesor de matemáticas: formación, práctica de aula, conocimiento y competencia y desarrollo profesional*, : 193-214: 2020. ISBN 978-84-1311-073-8. Universidad de Salamanca. Primera Edición,

Ricardo Cantoral. Socioepistemology in Mathematics

Education. In Lerman S. (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*, : 790-797: 2020. ISBN 978-3-030-15789-0. Springer Nature Switzerland AG,. Segunda Edición,. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_100041.

Ricardo Cantoral. Análisis no standard y enseñanza del cálculo. Encuentros que da la vida. En I. Castro y F. Zalamea (Eds.), *Memorias Grandes Maestros de la Matemática en Colombia, Tomo 3*, : 213-221: 2020. ISBN 978-958-49-1082-0. Nomos, Bogotá Colombia,.

Sergio Rubio-Pizzorno y Gisela Montiel Espinosa. Ecosistemas Educativos Híbridos na pesquisa em Educação Matemática. En M. Basniak y S. Rubio-Pizzorno (Orgs.), *Perspectivas teórico-metodológicas em pesquisas que envolvem tecnologia na Educação Matemática: o GeoGebra em foco. Brasil* : 118-157: 2020. ISBN 978-65-5939-047-2. Pimenta Cultural.. Primera Edición,. <https://doi.org/10.31560/pimentacultural/2020.472>.

Stephen Hegedus & Luis Moreno-Armella. Information and Communication Technology (ICT) Affordances in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*, : 380-384: 2020. ISBN 978-3-030-15789-0. Springer Nature Switzerland AG. Segunda Edición,. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>.

Teresa Rojano and Rosamund Sutherland. Technology and Curricula in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*, : 849-853: 2020. ISBN 978-3-030-15788-3. Springer Nature Switzerland AG. Segunda Edición,. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

Ana Isabel Sacristán, José Carlos Cortés-Zavala and Perla Marysol Ruiz-Arias. Mathematics Education Across Cultures: Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Mexico. Cinvestav/AMIUTEM/PME-NA. <https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020>. PME-NA 2020, ISBN 978-1-7348057-0-3.

Rosa María Farfán, Ricardo Cantoral Uriza y Gisela Montiel Espinosa. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. [ISI Web of Knowledge, ERIH e índice Conacyt]. Clame ediciones 2020, 1 edición, ISBN 2007-6819.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Materiales de docencia.

Libros de texto publicados por una casa editorial reconocida, usados por terceros.

Eugenio Filloy Yagüe, Olimpia Figueras Mourut de Montpellier, Ana María Ojeda Salazar, María Teresa Rojano Ceballos y Gonzalo Zubieta Badillo. Matemáticas 3. Tercer Grado. Es-

finje 2020, Tercera Revisada edición, ISBN 978-607-10-0595.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Luz Manuel Santos Trigo. Educación digital y Covid-19. *Revista C2 Ciencia y Cultura, Abril*, : 1-3: 2020. ISSN 2007-9567.

Luz Manuel Santos Trigo. Confinamiento digital. *Revista*

C2 Ciencia y Cultura, Mayo, : 1-3: 2020. ISSN 2007-9567.

Luz Manuel Santos Trigo. Bitácora digital y oportunidades de aprendizaje. *Revista C2 Ciencia y Cultura, Julio*, : 1-3: 2020. ISSN 2007-9567.

Luz Manuel Santos Trigo. ABC digital y aprendizaje remoto o en línea. *Revista C2 Ciencia y Cultura, Octubre*, : 1-3: 2020. ISSN 2007-9567.

Luz Manuel Santos Trigo. Tecnologías digitales e innovación en escenarios de aprendizaje. *Revista C2 Ciencia y Cultura, Diciembre*, : 1-3: 2020. ISSN 2007-9567.

MAESTRÍA.

Francisco Sepúlveda Vega. "Un estudio sobre la presencia de metáforas en matemáticas: caso de tangentes." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Ernesto Alonso Sánchez Sánchez y Dr. François Charles Pluvinage. 2020-01-30.

Diana Wendolyne Ríos Jarquín. "Socioepistemología y Transversalidad: Una reconstrucción racional de tres teoremas fundamentales." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Ricardo Arnoldo Cantoral Uriza. 2020-02-19.

Karen Vanessa Sánchez Duarte. "Un estudio de la angularidad como noción transversal en el desarrollo del pensamiento Trigonométrico." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Gisela Montiel Espinosa. 2020-03-03.

Erasmo Islas Ortiz. "Una Transposición Histórica, Mediada por la Didáctica Cuevas Pluvinage y el Modelo Van Hiele para Introducir el Concepto de Semejanza de Triángulos en el Nivel Básico." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Armando Cuevas Vallejo. 2020-03-12.

Carlos Humberto Ruiz Pineda. "Concepciones no triviales acerca de la constante de integración. Un estudio con profesores y matemáticos." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Rivera Figueroa. 2020-07-15.

Falconery Mauricio Giacoletti Castillo. "La temporalización y la tendencia como factores funcionales de la reproducción de un comportamiento continuo a partir de discontinuos. Una resignificación de la Transformada de Laplace en un sistema de control." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Cordero Osorio. 2020-07-20.

Armando Agustín Chávez Salazar. "Una propuesta de enseñanza de las matemáticas para alumnos de tercer año de preparatoria desde la modelización matemática." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Armando Solares Rojas. 2020-07-28.

María Alejandra Calderón González. "Construcciones geométricas y Pruebas Situadas". Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Luis Enrique Moreno Armella. 2020-08-31.

Jimmy Salvador Reyes Castillo. "Necesidades y preferencias de videotutoriales para apoyar la clase de matemáticas, el caso de Honduras." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Claudia Margarita Acuña Soto. 2020-09-30.

José Luis Morales Reyes. "Resignificación de los usos de la derivada en un diseño escolar con perspectiva de dialéctica exclusión-inclusión: predicción, comportamiento tendencial y analiticidad." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Cordero Osorio. 2020-10-12.

Sindi Lorely Marcía Rodríguez. "Resignificación de la integral en una comunidad de estudiantes de docencia de la matemática. Una categoría de acumulación y la perspectiva de identidad disciplinar." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Cordero Osorio. 2020-12-02.

Sofía Paz Rodríguez. "Investigación de diseño en la enseñanza del concepto de vector. Una aproximación para el diseño de tareas." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Armando Cuevas Vallejo. 2020-12-03.

Óscar Amador Garrido. "Introducción de la derivada en el contexto de problemas de máximos y mínimos utilizando desarrollos de Taylor algebraicos y el acercamiento infinitesimal que provee GeoGebra." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Alfonso Riestra Velázquez. 2020-12-10.

DOCTORADO.

Allan Takeshi De la Cruz Oliva. "Aprendizaje de la transformada de Fourier y la transformada Z. Comprensión instrumental y comprensión relacional." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Rivera Figueroa. 2020-01-15.

Juan Gabriel Herrera Alva. "Dificultades en el razonamiento lógico de estudiantes de Cálculo en una carrera de Matemáticas." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Rivera Figuera. 2020-02-20.

Jesús Eduardo Hinojos Ramos. "Una caracterización de las concepciones de estudiantes de Ingeniería Eléctrica acerca de la noción matemática del estado estacionario." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Rosa María Farfán Márquez. 2020-02-26.

Diana del Carmen Torres Corrales. "Uso y significados de nociones trigonométricas en el problema cinemático directo de la Robótica." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Gisela Montiel Espinosa. 2020-03-11.

Olivia Alexandra Scholz Marbán. "Desarrollo del pensamiento trigonométrico, en el tránsito de lo geométrico a lo variacional."

Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Gisela Montiel Espinosa. 2020-07-08.

César Briseño Miranda. "Razonamiento covariacional de estudiantes de bachillerato surgido en respuesta a tareas en situaciones geométricas dinámicas como un acercamiento al concepto de función." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Ernesto Alonso Sánchez Sánchez. 2020-07-22.

Alfredo Martínez Uribe . "Una propuesta de Espacio de Trabajo Físico Matemático y el análisis de su funcionamiento en el caso de la Dinámica." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. François Pluvinage y Dr. Luis Manuel Montaña Zetina. 2020-08-03.

Diana Paola Villabona Millán. "Construcción de concepciones dinámicas y estáticas del infinito matemático en contextos paradójicos, del cálculo diferencial y de la teoría de conjuntos." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Hatice Asuman Oktaç y Dra. Dora Solange Roa Fuentes. 2020-08-17.

Fabián Wilfrido Romero Fonseca. "Sobre los Procesos de Generalización en Entornos de Construcción Social de Conocimiento: el caso de la serie trigonométrica de Fourier." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Rosa María Farfán Márquez. 2020-08-18.

Claudio Enrique Opazo Arellano. "Identidad disciplinar en la formación inicial docente: una resistencia al discurso Matemático Escolar." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Cordero Osorio y Dr. Héctor Alejandro Silva Crocci. 2020-08-24.

Ma. Dalia Lozano Grande. "Razonamiento abductivo e inductivo durante el proceso de prueba en Geometría Analítica con GeoGebra: Un estudio de casos en el nivel bachillerato." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Gonzalo Zubieta Badillo. 2020-10-15.

Benjamín Martínez Navarro. "La influencia de los estados de confianza y duda sobre la competencia matemática. Propuesta de un modelo teórico explicativo fundamentado en datos empíricos." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dra. Mirela Rigo Lemini. 2020-10-26.

Edith Johanna Mendoza Higuera. "El uso de la matemática en la Ingeniería Biónica. De la estabilidad a la reproducción de comportamientos en un sistema de control. Una categoría de Modelación." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Cordero Osorio. 2020-12-08.

José del Carmen Orozco Santiago. "Una propuesta de orquestación instrumental para introducir los conceptos de valores y vectores propios en un primer curso de álgebra lineal para estudiantes de ingeniería." Especialidad en Matemática Educativa. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Armando Cuevas Vallejo. 2020-12-14.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

OLIMPIA FIGUERAS MOURUT DE MONTPELLIER.

Invitada a escribir el capítulo de libro: Una mirada a las investigaciones internacionales sobre el conocimiento del profesor y problemas emergentes. En E. Badillo Jiménez, N. Climent Rodríguez, C. Fernández Verdú y M.T. González Astudillo (Eds.), Investigación sobre el profesor de matemáticas: formación, práctica de aula, conocimiento y competencia y desarrollo profesional, Editorial: Universidad de Salamanca 2020, Edición: Primera Edición, ISBN 978-84-1311-073-8: 193-214.

MARÍA TERESA ROJANO CEBALLOS.

Miembro del comité de premios Felix Klein and Hans Freudenthal de la International Commission on Mathematics Instruction (ICMI). A Commission of the International Mathematical Union (IMU).

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

CLAUDIA MARGARITA ACUÑA SOTO.

Comité Científico de Evaluación de trabajos del Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Volumen 33 (1 y 2) . ISSN 2448-6469. (www.clame.org.mx). | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the psychology of mathematics education, PME-NA 42nd.

RICARDO ARNOLDO CANTORAL URIZA.

Comitato scientifico La Matematica e la sua Didattica ISSN: 1120-9968 |Italia
<https://rsddm.dm.unibo.it/la-rivista-la-matematica-e-la-sua-didattica/> | Comité Científico Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Publicación oficial de investigación del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa 2020

ISBN: 1665-2436, eISSN: 2007-6819. [ISI Web of Knowledge, ERIH e índice Conacyt]. <http://relime.org/> | Comité Editorial. Revista Iberoamericana de Educación Superior RIES ISSN: 2007-2872 2020
<https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries> | México | Corpo Editorial - Conselho Científico Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática ISSN: 1983-3156. | Brasil <https://revistas.pucsp.br/emp> | Editorial Board. Başkent University Studies in Education Print ISSN: 2148-3485, Online ISSN: 2148 – 3272. | Turkey <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje> | Editorial Board. Recherches en Didactique des Mathématiques 2020 ISSN: ISSN 2728-2422 |France <https://revue-rdm.com/>

FRANCISCO CORDERO OSORIO.

Comité Científico Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Publicación oficial de investigación del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa ,Vol. 23, Núm. 1,2,3 Primera edición, ISBN: 1665-2436, eISSN: 2007-6819. [ISI Web of Knowledge, ERIH e índice Conacyt]. <http://relime.org/> | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the psychology of mathematics education, PME-NA 42nd.

ROSA MARÍA FARFÁN MÁRQUEZ.

Comité Científico de Evaluación de trabajos del Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Volumen 33 (1) 2020. ISSN 2448-6469. (www.clame.org.mx). CLAME Comité Latinoamericano de Matemática Educativa | Comité Científico Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Publicación oficial de investigación del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa 2020, Vol. 23, Núm. 1,2,3. Primera edición, ISBN: 1665-2436, eISSN: 2007-6819. [ISI Web of Knowledge, ERIH e índice Conacyt]. <http://relime.org/> | Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa A. C., ASOCIADA ACTIVA durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del año en curso, por contar con su membresía vigente. <http://www.redcimates.org>

OLIMPIA FIGUERAS MOURUT DE MONTPELLIER.

Miembro del Consejo Asesor de la Revista PNA, es una revista de investigación en Didáctica de la Matemática. Su objetivo es promover y difundir la investigación de calidad que se realiza a nivel nacional e internacional. Va dirigida a investigadores y agentes educativos interesados en el área. Es una publicación trimestral seriada del Grupo de Investigación Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico, (FQM-193), del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI). | Revisión técnico-pedagógica de Materiales Educativos para Estudiantes.

Balbuena Corro, Hugo Hipólito; Domínguez Bravo, Emilio; Escareño Soberanes, Fortino; García Peña, Silvia; López Escudero, Gloria Leticia (2020). Matemáticas Tercer grado. Telesecundaria, Volumen I. Primera edición 2020(ciclo 2020-2021) ISBN 978-607-551-380-5. México: Secretaría de Educación Pública | Revisión Técnico-Pedagógica de Materiales Educativos Para Estudiantes. Balbuena Corro, Hugo Hipólito; Domínguez Bravo, Emilio; Escareño Soberanes, Fortino; García Peña, Silvia; López Escudero, Gloria Leticia (2020). Matemáticas Tercer grado. Telesecundaria, Volumen II. Primera edición 2020(ciclo 2020-2021) ISBN 978-607-551-396-6. México: Secretaría de Educación Pública
<https://conaliteg.sep.gob.mx/20/T3MA2.htm#page/2>

GISELA MONTIEL ESPINOSA.

Comité Científico Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Publicación oficial de investigación del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa 2020 ISBN: 1665-2436, eISSN: 2007-6819. [ISI Web of Knowledge, ERIH e índice Conacyt]. <http://relime.org/> | Consejo Editorial Investigación e Innovación en Matemática Educativa, ISSN: 2594-1046. <http://revistaiime.org/index.php/IIME/about> | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the psychology of mathematics education, PME-NA 42nd.

ANA MARÍA OJEDA SALAZAR.

Colaboración en dictamen y lectura de artículo "Analyse des interactions dans une classe où les élèves présentent une difficulté langagière: l'influence d'une pratique enseignante sur l'activité mathématique des élèves". Constancia de arbitraje. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Marzo 27 de 2020. | Evaluación del trabajo "Differences in Students with Learning Disabilities (LD). Units Construction/Coordination and Subitizing". PME-NA 42, Octubre 2020, Mazatlán, Cd. de México.

ASUMAN OKTAÇ.

Miembro del comité editorial de la revista: Annales de Didactique et de Sciences Cognitives.
<https://mathinfo.unistra.fr/irem/publications/adsc/>

MIRELA RIGO LEMINI.

Miembro del comité de revisores de la revista International Journal of Science and Mathematics Education | Miembro del comité de revisores de la revista Educational Studies in Mathematics | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the

psychology of mathematics education, PME-NA 42nd.

MARÍA TERESA ROJANO CEBALLOS.

Miembro de Felix Klein and Hans Freudenthal Awards Committee. ICMI-Jill Adler, ICMI President. | Miembro de la Comisión Dictaminadora del Área IV: Humanidades y Ciencias de la Conducta del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt, Período: Julio a Septiembre de 2020. | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the psychology of mathematics education, PME-NA 42nd. | Miembro del Comité Editorial de la revista Mathematical Thinking and Learning. | Miembro del Comité Editorial y árbitro de la revista Educational Studies in Mathematics

ANA ISABEL SACRISTÁN ROCK.

Par académico en la evaluación de Programas de Posgrado en el marco de la Convocatoria de Renovación 2019 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el 9 de marzo de 2020

LUZ MANUEL SANTOS TRIGO.

Comité editorial y árbitro de la Revista Mathematical Thinking and Learning. | Evaluador del Programa de Cátedras Conacyt. | Miembro del Consejo Asesor de la Revista Avances de Investigación en Educación Matemática. Publicación oficial de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, ISSN 2254-4313.

ARMANDO SOLARES ROJAS.

Miembro del Comité Editorial de la Revista Educación Matemática, inscrita en Scopus y en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación del Conacyt (Nivel de Competencia internacional).

MARTA ELENA VALDEMOROS ÁLVAREZ.

Miembro del Comité de Redacción de la Revista Latinoamericana de Investigación de Matemática Educativa-RELIME. | Miembro del comité de revisores del 42nd Meeting of the north american chapter of the international group for the psychology of mathematics education, PME-NA 42nd.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Individual differences in attention in the mathematics classroom

Responsable: Dr. Ulises Xolocotzin Eligio

Participantes: University of Loughborough

Fuente de financiamiento: Newton Advanced Fellowship de la British Academy

Proyecto: Tecnologías digitales en Educación Matemática

Responsable: Dra. Ana Isabel Sacristán Rock

Participantes: María Teresa Rojano Ceballos, Luis Enrique Moreno Armella, Ulises Xolocotzin Eligio

Fuente de financiamiento: Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP)

Proyecto: Una Categoría de modelación matemática. La pluralidad epistemológica y la transversidad de saberes: los aprendizajes de los significados de la matemática en las ingenierías y en los diferentes niveles educativos

Responsable: Dr. Francisco Cordero Osorio

Participantes: Dra. Rita Borromeo Ferri y Dr. Andreas Meister, Universidad de Kassel, Alemania; Dra. Carolina Henríquez Rivas, Universidad de Talca, Chile; Dr. Pablo Carranza, Universidad Nacional Río Negro, Argentina y Dr. Milton Rosa y Daniel Clark Orey, Universidad Federal de Ouro Preto, Brasil.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Desarrollo del sentido de la estructura en álgebra con aplicaciones digitales y soporte inteligente: Proyecto de desarrollo e investigación educativa en los niveles pre y universitario

Responsable: Dra. María Teresa Rojano Ceballos

Participantes: María Teresa Rojano Ceballos, Eugenio Filloy Yagüe, Manolis Mavrikis, José Luis Abreu, Armando Solares Rojas, Ulises Xolocotzin Eligio, Montserrat García Campos, Valentina Muñoz Porras, Santiago Palmas

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Investigación de diseño sobre el desarrollo del razonamiento y la producción de sentido sobre la correlación de estudiantes de bachillerato con ayuda de tecnología

Responsable: Dr. Ernesto Alonso Sánchez Sánchez

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: La resolución de problemas matemáticos, razonamiento y tecnologías digitales

Responsable: Dr. Luz Manuel Santos Trigo

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Exploring mathematical modelling knowledge for teaching through simulation and coding.

Responsable: Dr. Armando Solares Rojas

Participantes: Responsable:

Paulino Preciado (Universidad de Calgary) Co-responsable: Armando Solares (Cinvestav) Participantes: University of Calgary: Olive Chapman, Krista Francis, Sharon Friesen; Cinvestav: Ana Isabel Sacristán; Universitat de València Estudi General: Luis Puig.
Fuente de financiamiento: Universidad de Calgary

Proyecto: Transitional points in constructing linear algebra concepts.

Responsable: Dra. Asuman Oktac

Participantes: Dra. María Trigueros, Dra. Hilda Salgado, Dra. Ana Paulina Figueroa, Dr. Édgar Possani, Dra. Avenilde Romo, Dra. Rita Vázquez, M. en C. José Rosales, M. en C. Gisela Camacho, M. en C. Diana Villabona, Dra. Ileana Borja.

Fuente de financiamiento: ConTex

Proyecto: Construcción de significados en procesos de modelación matemática. Una aproximación basada en el uso de herramientas de simulación computacional desde una perspectiva semiótica

Responsable: Dr. Armando Solares Rojas

Participantes: Responsable: Armando Solares Rojas Participan investigadores de: Cinvestav: Dra. Ana Isabel Sacristán (DME); Universidad de Calgary (Canadá): Dr. Paulino Preciado-Babb, Enrique Hernández (investigador post-doctoral); Universidad de Va-

lencia (España): Dr. Luis Puig; Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM; Universidad Pedagógica Nacional (México): Vicente Carrión.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Community, Science and Education: An interdisciplinary perspective for facing ecological crises in Mexico and South America.

Responsable: Dr. Armando Solares Rojas

Participantes: Responsable:

Dr. Armando Solares Rojas; Co-responsable: Dr. Alf Coles. Participan investigadores de: Cinvestav (Zacatenco, Sur y Monterrey): Dra. Elsie Rockwell (DIE), Dr. Ulises Xolocotzin (DME), Dra. Rocío López (investigadora postdoctoral DME), Dra. Teresa Guerra (Unidad Monterrey); UNAM (Facultad de Ciencias e Instituto de Investigaciones Biomédicas): Dr. Omar Arellano (Facultad de Ciencias), Dra. Regina Montero (Instituto de Investigaciones Biomédicas);

Universidad de Bristol (UK): Dr. Alf Coles; Universidad Nacional de la Plata (Argentina): Dra. Claudia Broitman; Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile): Dr. Manuel Goizueta. Así como organizaciones sociales (Centro Fray Julián Garcés de Derechos Humanos, A.C., México).

Fuente de financiamiento: United Kingdom Research and Innovation- Engineering and Physical Sciences Research Council, UK

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 - 57.47.38.15, T.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México
52 + 55 - 57.47.38.17, T.

<http://www.matedu.cinvestav.mx/>

matedu@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN

El Cinvestav fue fundado en 1961 con tres departamentos: Matemáticas, Fisiología y Física. El Departamento de Matemáticas, con cincuenta años de experiencia, está consolidado desde hace varias décadas. Actualmente contamos con una planta académica de 26 profesores y una Cátedra Conacyt laborando en las ciudades de México y Querétaro. Se han graduado 348 estudiantes de maestría y 145 estudiantes de doctorado, tanto nacionales como extranjeros.

Nuestros investigadores, cuyos trabajos son publicados en las revistas del mayor nivel internacional, han sido acreedores de algunas de las distinciones más importantes que se otorgan a investigadores en México. Nuestros graduados de doctorado están presentes en todos los programas importantes de matemáticas del país, y nuestros graduados de maestría son aceptados en los centros más destacados del quehacer matemático alrededor del mundo; una tradición que nos enorgullece.

El Departamento se ha empeñado en conservar un equilibrio en cuanto a investigación, formación de recursos humanos, vinculación con otros sectores educativos y productivos del país, así como en la importante labor de difusión de la matemática. En un ambiente fértil, de diversidad de cursos y seminarios sobre temas de frontera, aunado a la organización de coloquios, talleres y eventos de trascendencia internacional, consideramos que la vida institucional y el ambiente académico ofrecido a nuestros estudiantes, es comparable al de las mejores universidades del mundo. Nuestros retos más grandes son crecer sin desmeritar la calidad alcanzada y llevar esta experiencia acumulada a germinar en los distintos estados del país.

Distinciones logradas por el departamento de matemáticas del Cinvestav

En México, nuestros programas de maestría y doctorado están calificados con "Nivel Internacional" en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). Por lo tanto, están considerados entre los mejores de Latinoamérica.

Cinco de nuestros egresados han sido distinguidos con el premio Weizmann de la Academia Mexicana de Ciencias a las mejores tesis doctorales en las áreas de Ciencias Exactas:

- Dr. Rolando Cavazos Cadena en 1986 (dirigido por el Dr. Onésimo Hernández-Lerma),
- Dr. Arturo Cueto Hernández en 1999 (dirigido por el Dr. Gabriel Villa Salvador),
- Dr. Carlos Enrique Valencia Oleta en 2004 (dirigido por el Dr. Rafael Heraclio Villarreal Rodríguez),
- Dr. David González Sánchez en 2014 (dirigido por el Dr. Onésimo Hernández Lerma),
- Dra. Yuriko Pitones Amaro en 2020 (dirigido por el Dr. Rafael Heraclio Villarreal Rodríguez).

Asimismo, nuestros egresados Dr. Carlos Enrique Valencia Oleta y Dr. David González Sánchez recibieron el Premio Rosenblueth en el área de Ciencias Exactas los años 2003 y 2013 respectivamente.

Más del 30% de nuestros investigadores están clasificados en el Nivel III del SNI (Sistema Nacional de Investigadores). El 50% son miembros regulares de la Academia Mexicana de Ciencias. Se han publicado más de 1077 artículos en revistas de prestigio internacional y más de 2407 trabajos de matemáticas en general.

Premio Nacional de Ciencias y Artes

- José Ádem (finado, fundador del Departamento) 1967
- Samuel Gitler (finado, Profesor Emérito) 1976
- Onésimo Hernández Lerma (Profesor Emérito) 2001

Miembros de El Colegio Nacional

- José Ádem (finado, fundador del Departamento) 1960
- Samuel Gitler (finado, Profesor Emérito) 1986

Investigador Nacional Emérito del SNI:

- Luis G. Gorostiza (Profesor Emérito) 2001
- Onésimo Hernández Lerma (Profesor Emérito) 2014

Presea Lázaro Cárdenas:

- Onésimo Hernández Lerma (Profesor Emérito) 2008

Premio Scopus (de la editorial Elsevier):

- Onésimo Hernández Lerma (Profesor Emérito) 2008
- Elías Micha Zaga 2010

Premio Thomson Reuters:

- Onésimo Hernández Lerma (Profesor Emérito) 2009

Premio S. Ramanujan:

- Ernesto Lupercio 2009

Premio Alejandro Ángel Escobar en Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

- Wilson A. Zúñiga Galindo 2010

Premios de Investigación de la AMC:

- Eduardo Santillan Zeron 2011

Cátedra Marcos Moshinsky:

- Ernesto Lupercio 2012

Fellows of the AMS:

- Samuel Gitler (finado, Profesor Emérito)
- Luis G. Gorostiza (Profesor Emérito) 2013
- Onésimo Hernández-Lerma (Profesor Emérito) 2013

HÉCTOR JASSO FUENTES

Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (2007) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Teoría de control óptimo, Juegos dinámicos.

Categoría en el SNI: Nivel II

hjasso@math.cinvestav.mx

RUY FABILA MONROY

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2009) Instituto de Matemáticas, UNAM, Ciudad de México, México

Línea de investigación: Combinatoria y computación.

Categoría en el SNI: Nivel II

ruyfabila@math.cinvestav.edu.mx

JUAN MANUEL BURGOS MIERES

Investigador de Cátedra. Doctor (Ph.D.) (2016) Instituto de Matemáticas, UNAM, Cuernavaca, México

Línea de investigación: Física matemática.

Categoría en el SNI: Candidato

burgos@math.cinvestav.mx

ISIDORO GITLER GOLDWAIN

Investigador Cinvestav 3D. Doctor (Ph.D.) (1991) University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canadá

Línea de investigación: Algoritmos combinatorios. Combinatoria. Álgebra conmutativa combinatoria. Optimización discreta. Programación lineal y entera. Teoría de gráficas. Matroides.

Categoría en el SNI: Nivel II

igitler@math.cinvestav.edu.mx

JESÚS GONZÁLEZ ESPINO BARROS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor (Ph.D.) (1994) Department of Mathematics, University of Rochester. Rochester NY, Estados Unidos

Línea de investigación: Topología algebraica y teoría de homotopía. Aplicaciones a la robótica.

Categoría en el SNI: Nivel III

jesus@math.cinvestav.mx

LUIS GABRIEL GOROSTIZA ORTEGA

Investigador Emérito. Doctor (Ph.D.) (1972) Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, Estados Unidos

Línea de investigación: Probabilidad. Procesos estocásticos.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

lgorosti@math.cinvestav.mx

SERGEY GRUDSKIY

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1995) Instituto de Matemáticas Steklov, San Petersburgo. Academia de Ciencias de Rusia, Rusia

Línea de investigación: Operadores singulares integrales y operadores de Toeplitz con símbolos osculatorios. El operador de convolución en intervalos finitos. Métodos matemáticos en hidroacústica. Operadores de Toeplitz-Bergman y operadores de Toeplitz-Fock. Teoría de opciones. Teoría de ecuaciones no lineales.

Categoría en el SNI: Nivel III

grudsky@math.cinvestav.mx

ONÉSIMO HERNÁNDEZ LERMA

Investigador Emérito. Doctor (Ph.D.) (1978) Division of Applied Mathematics, Brown University, Providence, Rhode Island, Estados Unidos

Línea de investigación: Control óptimo de sistemas estocásticos. Teoría de juegos estocásticos. Programación lineal infinita. Procesos de Markov.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

ohernand@math.cinvestav.mx

VLADYSLAV KRAVCHENKO CHERKASSKI

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias () (1994) Universidad Estatal de Rostov, Rusia

Línea de investigación: Ecuaciones de la física-matemática. Análisis complejo. Ecuaciones diferenciales.

Categoría en el SNI: Nivel III

vkravchenko@math.cinvestav.edu.mx

MARIBEL LOAIZA LEYVA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2000) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Teoría de operadores. Operadores de Toeplitz.

Categoría en el SNI: Nivel I

mloaiza@math.cinvestav.mx

ERNESTO LUPERCIO LARA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor (Ph.D.) (1997) Stanford University, California, Estados Unidos

Línea de investigación: Geometría algebraica y simpléctica. Topología. Física-Matemática.

Categoría en el SNI: Nivel II

lupercio@math.cinvestav.mx

JOSÉ GUADALUPE MARTÍNEZ BERNAL

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Combinatoria algebraica.

Categoría en el SNI: Nivel I

jmb@math.cinvestav.mx

IAKOV MOSTOVOI

Investigador Cinvestav 3C. Doctor (Ph.D.) (1997) Department of Mathematics and Statistics, University of Edinburgh, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Topología. Geometría. Álgebra no-asociativa. Física-Matemática.

Categoría en el SNI: Nivel III

jacob@math.cinvestav.mx

CARLOS GABRIEL PACHECO GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor (Ph.D.) (2006) School of Mathematics and Statistics, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Procesos estocásticos y teoría de operadores.

Categoría en el SNI: Nivel I

cpacheco@math.cinvestav.mx

ROBERT MICHAEL PORTER KAMLIN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor (Ph.D.) (1978) Department of Mathematics, Northwestern University, Estados Unidos

Línea de investigación: Funciones de una variable compleja. Ecuaciones diferenciales.

Categoría en el SNI: Nivel III

mike@math.cinvestav.edu.mx

ENRIQUE RAMÍREZ DE ARELLANO ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3D. Doktor der Naturwissenschaften (1969) Universität Göttingen, Göttingen, Alemania

Línea de investigación: Varias variables complejas. Análisis hipercomplejo. Teoría de operadores.

Categoría en el SNI: Nivel III

eramirez@math.cinvestav.mx

ENRIQUE REYES ESPINOZA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2006) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Álgebra conmutativa. Combinatoria.

Categoría en el SNI: Nivel II

ereyes@math.cinvestav.mx

FELIÚ DAVINO SAGOLS TRONCOSO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1997) Departamento de Ingeniería Eléctrica, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Combinatoria. Computación. Geometría Computacional y Teoría de Gráficas

Categoría en el SNI: S/SNI

fsagols@math.cinvestav.mx

EDUARDO SANTILLAN ZERON

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1996) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Varias variables complejas, Probabilidad, Biología Teórica.

Categoría en el SNI: Nivel III

eszeron@math.cinvestav.edu.mx

SERGII M. TORBA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2008) Instituto de Matemáticas, Academia Nacional de Ciencias, Kiev, Ucrania

Línea de investigación: Análisis p-ádico y ecuaciones pseudo-diferenciales. Ecuaciones de Sturm-Liouville y operadores de transmutación. Métodos numéricos.

Categoría en el SNI: Nivel II

storba@math.cinvestav.edu.mx

CARLOS ENRIQUE VALENCIA OLETA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2003) Departamento de Matemáticas, Cinvestav - IPN, México

Línea de investigación: Álgebra combinatoria y conmutativa. Teoría algebraica de gráficas. Optimización combinatoria.

Categoría en el SNI: Nivel I

cvalencia@math.cinvestav.edu.mx

NIKOLAI VASILEVSKI

Investigador Cinvestav 3F. Doctor (Ph. D.) (1973) Universidad Estatal de Odessa, Ucrania

Línea de investigación: Teoría de operadores. Análisis complejo. Álgebras C^* .

Categoría en el SNI: Nivel III

nvasilev@math.cinvestav.mx

RAFAEL HERACLIO VILLARREAL RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor (Ph.D.) (1986) Rutgers University, New Jersey, Estados Unidos

Línea de investigación: Álgebra conmutativa. Geometría algebraica. Combinatoria y álgebra computacional.

Categoría en el SNI: Nivel III

vila@math.cinvestav.mx

MIGUEL ALEJANDRO XICOTÉNCATL MERINO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor (Ph.D.) (1997) Department of Mathematics, University of Rochester. Rochester NY, Estados Unidos

Línea de investigación: Topología algebraica. Espacios de configuración. Espacios de funciones equivariantes. Topología de cuerdas. Grupos modulares.

Categoría en el SNI: Nivel II

xico@math.cinvestav.mx

WILSON ÁLVARO ZÚÑIGA GALINDO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1996) Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Río de Janeiro, Brasil

Línea de investigación: Geometría algebraica. Teoría de los números. Análisis p -ádico. Física Matemática.

Categoría en el SNI: Nivel III

wazuniga@math.cinvestav.edu.mx

PROFESORES VISITANTES

LUIS MANUEL TOVAR SÁNCHEZ

Procedencia: Escuela Superior de Física y Matemáticas

Motivo de la visita: Estancia de investigación

Periodo de la estancia: 2019-09-03 a 2020-02-03

Fuente de financiamiento: ESFM

Investigador anfitrión: Enrique Ramírez De Arellano Álvarez

JOSÉ MIGUEL DÍAZ BÁÑEZ

Procedencia: Universidad de Sevilla

Motivo de la visita: Trabajo de investigación

Periodo de la estancia: 2020-01-18 a 2020-02-01

Fuente de financiamiento: EU Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska Curie No 734922.

Investigador anfitrión: Ruy Fabila Monroy

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

CÉSAR A. IPANAQUE ZAPATA

Procedencia: Universidad de Sao Paulo

Tema de investigación: Topología robótica

Periodo de la estancia: 2019-02-20 a 2020-02-29

Fuente de financiamiento: Sao Paulo Research Foundation, Brazil

Investigador anfitrión: Jesús González Espino Barros

GLADYS DENISSE SALGADO SUÁREZ

Procedencia: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Tema de investigación: Avances sobre el control óptimo de caminatas aleatorias

Periodo de la estancia: 2020-11-01 a 2021-10-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Héctor Jasso Fuentes

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

El programa de maestría está dirigido a la formación de personal altamente calificado. Su objetivo es profundizar, extender y actualizar los conocimientos del estudiante, así como desarrollar su madurez matemática, tanto en las áreas modernas de la disciplina, como en las aplicaciones a otras ramas de la investigación científica y tecnológica. El interés del egresado puede estar en la docencia, en el sector productivo o de servicios, o en la prosecución de una carrera de investigación científica. La duración del programa es de dos años y tiene dos opciones para obtener el grado: matemáticas básicas y matemáticas computacionales. El programa se encuentra en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt

(Competencia Internacional). El programa de maestría se imparte en las Sedes Distrito Federal (Zacatenco) y Querétaro del Cinvestav-IPN.

Requisitos de admisión

Todo aspirante debe enviar al Departamento su *Currículum Vitae*; certificado de estudios en matemáticas o áreas afines (en caso de no contar con el certificado enviar carta de pasante o última boleta de estudios de licenciatura); carta de motivos, indicando en qué opción desea ingresar: matemáticas computacionales o matemáticas básicas; dos cartas de recomendación escritas por matemáticos en las que se indiquen las habilidades matemáticas y el nivel académico del aspirante; dando suficientes detalles para aclarar el contenido de los cursos acreditados (libros de texto utilizados, por ejemplo). Presentar un examen escrito. Toda solicitud será revisada por un comité de admisión; dicho comité podrá solicitar requisitos de admisión adicionales.

Director de tesis

Una vez admitido al programa, se le asignará al estudiante un profesor del Departamento como asesor de estudios. El estudiante puede solicitar el cambio de asesor en cualquier momento. Antes de que concluyan los primeros dos semestres del programa, se le asignará al estudiante un director de tesis afín al área de su interés. Con esta asignación terminan las labores del asesor y será dicho director quien supervise el desarrollo de la tesis. El estudiante puede solicitar solamente una vez el cambio de director de tesis.

Cursos del programa

En el Departamento se imparten cursos básicos, cursos regulares y seminarios. Los cursos básicos son: álgebra, análisis funcional, análisis real, computación, ecuaciones diferenciales e integrales, geometría diferencial, matemáticas discretas, probabilidad, topología y variable compleja. La calificación final de todo curso básico es otorgada por un comité departamental.

Calificaciones

La escala de calificaciones es numérica: 0-10. La mínima calificación aprobatoria es 7.0. La mínima calificación para acreditar un curso o seminario es 8.0.

Calendario

El semestre de primavera inicia el 1 de marzo y termina el 31 de agosto. El semestre de otoño inicia el 1 de septiembre y termina el 28 de febrero. El periodo vacacional es del 20 al 31 de diciembre.

Contenido condensado de los cursos

Temario del curso básico de álgebra

I Grupos

- Definición y ejemplos de grupos, subgrupos, clases laterales, índice de un subgrupo, teoremas de Lagrange, Euler y Fermat.
- Subgrupos normales, homomorfismos, núcleo e imagen, isomorfismo, teoremas fundamentales de isomorfismo.
- Automorfismos, conjugación, centro, centralizador y normalizador.
- Acción de un grupo sobre un conjunto, órbitas, puntos fijos, estabilizador, teoremas de Cayley y de Cauchy, ecuación de clase.
- El grupo simétrico S , clases de conjugación de S y de A , simplicidad de A para $n \geq 5$, centro y automorfismos de S
- Producto directo y semidirecto.
- Solubilidad y nilpotencia, series derivadas y centrales.
- Teoremas de Sylow y aplicaciones.
- Serie de composición, teoremas de Jordán-Hölder y Schreier.
- Generadores y relaciones, grupos libres.

II Anillos

- Definición y ejemplos de anillos, ideales y morfismos.
- Teorema chino del residuo, ideales primos y maximales, característica.
- Localización, campo de fracciones de un dominio.
- Dominios euclidianos, principales y de factorización única.
- Polinomios, interpolación de Lagrange, irreducibilidad, lema de Gauss, polinomios simétricos, resultante, discriminante.
- Módulos y anillos noetherianos, teorema de la base de Hilbert.

III Campos y teoría de Galois

- Extensiones de campos, finitas, algebraicas y normales.
- Separabilidad.
- Automorfismos de campos, teorema fundamental de la teoría de Galois.
- Cerradura algebraica, teorema fundamental del álgebra.
- Campos finitos, raíces de la unidad, construcciones con regla y compás, raíces de polinomios.

IV Álgebra lineal

- Módulos libres. Bases. Matrices y módulos finitamente generados sobre dominios principales, estructura y clasificación.
- Grupos abelianos finitamente generados, estructura y clasificación.

- Similaridad de matrices sobre campos, formas canónicas racional y de Jordan, diagonalización de matrices, teorema de Cayley-Hamilton, descomposición de Jordan-Chevalley.

- Formas cuadráticas, teorema de inercia de Sylvester, formas positivas y negativas definidas, bases ortogonales. Formas hermitianas, matrices simétricas, hermitianas y normales, congruencia y similitud ortogonal.

Referencias

Artin, E., Geometric Algebra | Artin, E., Galois Theory | Bourbaki, N., Algèbre | Godement, R., Cours d'algèbre | Herstein, I.N., Topics in Algebra | Hungerford, T.W., Algebra | Jacobson, N., Basic Algebra I | Kaplansky, I., Linear Algebra and Geometry | Lang, S., Algebra | Rotman, J., The Theory of Groups | Van der Waerden, B.L., Modern Algebra | Vargas, J.A., Algebra Abstracta | Zariski, O., Samuel, P., Commutative Algebra I, II

Temario del curso básico de análisis funcional

I Espacios de Banach

- Espacios de Banach y de Fréchet
- Suma directa y espacio cociente
- Espacios vectoriales topológicos

II Espacios duales

- Funcionales lineales acotados

2. Teorema de Hahn-Banach

3. Segundo espacio dual, reflexibilidad

4. Nociones de distribuciones

III Espacios de Hilbert

1. Producto interno, espacios de Hilbert

2. Proyección, complemento ortogonal

3. Espacio dual, teorema de Riesz

4. Bases ortonormales, procedimiento de Gram-Schmidt

5. Productos tensoriales

IV Operadores lineales acotados

1. Espacio lineal de los operadores lineales

2. Composición, operador inverso

3. Teoremas de punto fijo

4. Principios generales del análisis lineal: teorema de Baire, teorema de Banach-Steinhaus, teorema de Banach sobre el operador inverso, teorema de la gráfica cerrada

5. Topologías débiles, teorema de Banach-Alaoglu, topologías débiles en el espacio de operadores

6. Operadores adjuntos

V Operadores compactos

1. Conjuntos compactos en espacios de Banach

2. Operadores compactos

Referencias

Conway, J.B., A course in functional analysis | Davis, M., A first course in functional analysis | Edwards, R.E., Functional analysis; theory and applications | Kantorovich, L., Elements of functional analysis | Kirillov, A.A., Gvishiani, A.D., Theorems and problems in functional analysis | Kolmogorov, A.N., Fomin, S.V., Elements of the theory of functions and functional analysis | Riesz, F., SziNagy, B., Functional analysis | Rudin, W., Functional analysis | Treves, F., Topological vector spaces, distributions and kernels | Yosida, K., Functional analysis

Temario del curso básico de análisis real

Material preliminar. Nociones de topología: Números reales, topología de conjuntos, espacios métricos.

I Topología y funciones continuas

1. Teorema de categoría de Baire

2. Teorema de Urysohn, teoremas de extensión

3. Espacios de funciones continuas, teorema de Stone-Weierstrass, teorema de Arzela-Ascoli

II Medibilidad y medida

1. Sigma-álgebra de conjuntos, sigma-álgebra de Borel

2. Funciones medibles

3. Lemas de clases monótonas

4. Medida, espacio de medida, medidas regulares, medidas signadas

5. Lema de Fatou

6. Completación, extensión y generación de medidas, teorema de Carathéodory

III Integración

1. Definición y propiedades de la integral

2. Convergencia monótona, lema de Fatou, teorema de convergencia dominada de Lebesgue, dependencia de un parámetro

IV Espacios L

1. Desigualdad de Hölder, desigualdad de Minkowski

2. Teorema de Riesz-Fischer

3. Teoremas de densidad

V Tipos de convergencia

1. Convergencia en medida, convergencia casi dondequiera, convergencia casi uniforme, relaciones entre ellas

2. Integrabilidad uniforme

VI Descomposición de medidas

1. Descomposición de Hahn y descomposición de Jordan de medidas signadas

2. Teorema de Radon-Nikodym

3. Cambio de variables

4. Descomposición de Lebesgue

VII Medidas producto

1. Teorema de Fubini
2. Desintegración de medidas

VIII Integral de Lebesgue-Stieltjes en R

1. Medidas de Lebesgue-Stieltjes
2. Funciones absolutamente continuas
3. Funciones de variación acotada, descomposición de Jordan

4. Teorema fundamental del cálculo

5. Convolución

Referencias

Apostol, T.M., *Mathematical Analysis* | Ash, R.B., *Real Analysis and Probability* | Bartle, R.G., *The Elements of Real Analysis* | Bartle, R.G., *The Elements of Integration* | Cohn, D.L., *Measure Theory* | Dudley, R.M., *Real Analysis and Probability* | Dieudonné, J., *Foundations of Modern Analysis* | Gelbaum, B., Olmsted, J., *Counterexamples in Analysis* | Hewitt, E., Stromberg, K., *Real and Abstract Analysis* | Kolmogorov, A., Fomin, S., *Elements in the Theory of Functions and Functional Analysis* | Royden, H., *Real Analysis* | Rudin, W., *Real and Complex Analysis* | Stromberg, K., *Real Analysis* | Taylor, A.E., *General Theory of Functions and Integration*

Temario del curso básico de computación

I Autómatas finitos

1. Determinísticos, no determinísticos

2. Lenguajes regulares

3. Álgebras de Kleen

4. El lema de bombeo

5. Minimización de estados

6. El teorema de Myhill-Nerode.

II Autómatas de pila y lenguajes libres de contexto

1. Formas normales

2. Lema de bombeo

3. Algoritmo Cocke-Kasami-Younger

4. Teorema de Chomsky-Scützenberger

5. Teorema de Parikh

III Máquinas de Turing y computabilidad efectiva

1. El modelo básico de las máquinas de Turing

2. Lenguajes computables y funciones

3. Técnicas para construir máquinas de Turing

4. Modificaciones a la máquina de Turing

5. Hipótesis de Church

6. Máquinas de Turing como enumeradores

7. Máquinas de Turing restringidas pero equivalentes al modelo básico

IV Teoría de las funciones recursivas

1. Funciones primitivas recursivas

2. Funciones μ -recursivas

3. Equivalencia de los modelos computacionales y la tesis de Church.

V Indecibilidad

1. Problemas

2. Propiedades de los lenguajes recursivos y los recursivamente enumerables

3. Máquina universal de Turing y problemas indecibles

4. Teorema de Rice

5. Indecibilidad del problema de correspondencia de Post

6. Cómputos válidos e inválidos en una máquina de Turing

7. Problemas indecibles en gramáticas libres de contexto

8. Teorema de Greibach, cómputo con oráculos.

VI Clases de complejidad en tiempo y espacio

1. Clases canónicas

2. Complementación

3. Teoremas de jerarquía y diagonalización, clases de complejidad alternantes

VII Reducibilidad y completitud

1. Relaciones reducibles

2. Lenguajes completos y el teorema de Cook
3. Problemas NP-completos y pruebas de completitud
4. Problemas NP-duros
5. El problema $P=NP$
6. Problemas completos para NL
7. P y PSPACE.

Referencias

Aho, Hopcroft, Ullman., The Design and Analysis of Computer Algorithms | Atallah, M.J., Algorithms of Theory and Computation Handbook | Barendregt, H.P., The Lambda Calculus | Dunne, P.E., Computability Theory | Dybvig, K., Dibvig, R.K., Scheme Programming Language, The: ANSI Scheme | Friedman, D.E. et al., Essentials of Programming Languages, 2nd ed. | Kozen, D.C., Automata and Computability

Temario del curso básico de ecuaciones diferenciales e integrales

I Espacios lineales

1. Transformaciones lineales, diagonalización y valores propios
2. Espacios de Banach y de Hilbert
3. Polinomios ortogonales, series de Fourier
4. Operadores acotados, operadores compactos.

II Ecuaciones integrales lineales

1. Método de aproximaciones sucesivas
2. Operador de Hilbert-Schmidt
3. Operadores de Fredholm clásicos
4. Ecuaciones de Volterra.

III Ecuaciones diferenciales ordinarias

1. Dominio y adjunto del operador diferencial
2. Funciones de Green
3. Elementos de la teoría de distribuciones.

IV Ecuaciones en derivadas parciales

1. Ecuaciones de la cuerda, del potencial y del calor
2. Soluciones fundamentales, curvas características, funciones de Green
3. Solución numérica de la ecuación del calor con frontera libre: diferencias finitas, estabilidad, método de Crank-Nicolson, métodos de sobre relajación.

Referencias

Arnold, V.I., Ordinary differential equations | Brauer, F., Nohel, J.A., The qualitative theory of ordinary differential equations | Birkhoff, G., Rota, G.C., Ordinary differential equations | Coddington, E., Levinson, E., Theory of differential equations | Guzman, M., Ecuaciones diferenciales ordinarias, Teoría de estabilidad y control | Hale, J., Ordinary differential equations | Hartman, P., Ordinary diffe-

rential equations | Hirsch, M., Smale, S., Differential equations, dynamical systems and linear algebra | Imaz, C., Vorel, Z., Ecuaciones diferenciales ordinarias | Lefschetz, S., Differential equations: Geometric theory | Miller, R.K., Michel, A.N., Ordinary differential equations | Sotomayor, J., Lições de equações diferenciais ordinárias | Walker, J.A., Dynamical systems and evolution equations | Waltman, O., A second course in elementary differential equations

Temario del curso básico de geometría diferencial

I Variedades diferenciables, diferenciabilidad y tensores

1. Variedades diferenciables en R^n como conjuntos (localmente) de nivel
2. Concepto de espacio topológico y variedades diferenciables abstractas
3. Vectores tangentes y haz tangente. Tensores
4. Diferenciabilidad. Teorema de la función inversa y aplicaciones a inmersiones y submersiones. Particiones de la unidad. Teorema de Whitney.

II Propiedades básicas de los grupos de Lie

1. Grupos de Lie matriciales
2. Subgrupos y homomorfismos
3. Subgrupos uniparamétricos y el mapeo exponencial.

III Transversalidad y número de intersección

1. Transversalidad y el teorema de Sard

2. Número de intersección y grado de un mapeo

3. Teoremas de separación de Jordan y teorema de Borsuk-Ulam. Teorema fundamental del álgebra.

IV Integración y elementos de cohomología De Rham

1. Formas diferenciales e integración

2. Derivada exterior y cohomología de De Rham

3. Teorema de Stokes

4. Cohomología singular y el teorema de De Rham.

V Propiedades básicas de las métricas Riemannianas

1. Métricas Riemannianas y ejemplos

2. Derivación covariante y geodésicas para variedades encajadas en R^n

3. Curvatura y aplicaciones a la topología y la geometría.

VI Propiedades básicas de la curvatura

1. Fórmulas de variación

2. Campos de Jacobi

3. Propiedades básicas de las variedades de curvatura constante.

Referencias

Boothby, W.M., An introduction to differentiable manifolds and

Riemannian geometry | Do Carmo, M., Differential geometry of curves and surfaces | Guillemin, V., Pollack, A., Differential topology | Hirsch, V., Topology | Milnor, J., Topology from a differential viewpoint | Spivak, M., Calculus on manifolds | Warner, F., Foundations of differentiable manifolds and Lie Groups

Temario del curso básico de matemáticas discretas

I Topología combinatoria

1. Gráficas. Matriz de incidencia. Espectro de una gráfica

2. Árboles. Árbol generador. Circuitos y cortes

3. Gráficas planares. Teorema de Euler

4. Apareamientos perfectos y factorización

5. Caminos Eulerianos y Hamiltonianos

6. Coloraciones de gráficas. Polinomio cromático

7. Polinomio de Tutte. Borrado y contracción. Menores

8. Automorfismos de gráficas. Gráficas de Cayley. Gráficas fuertemente regulares

9. Representación topológica de gráficas. Encajes en superficies. Encajes en R^3 . Gráficas de Kuratowski. Género y dualidad

10. Complejos simpliciales. Triangulaciones. Encajes celulares. Algoritmos de encaje.

II Álgebra combinatoria

1. Técnicas de conteo.

Coefficientes elementales de conteo. Número de subespacios de un espacio vectorial. Particiones. Recursión e inversión. Números de Stirling. Funciones generadoras

2. Diagramas de Ferrer. Sucesiones unimodales. Involuciones

3. Conjuntos parcialmente ordenados. Latices. Inversión de Möbius. Álgebra de incidencia.

III Optimización combinatoria

1. Desigualdades lineales. Introducción a conos, poliedros y politopos. Lema de Farkas. Teorema de Caratheodory

2. Programación lineal básica. Dualidad

3. Digráficas. Redes y flujos. Teorema de Máx-Mín. Algoritmos

4. Estructura de poliedros. Vértices, caras y caretas. Descomposición. Poliedro de apareamientos. Poliedro de cortes

5. Programación entera básica

6. Unimodularidad y optimización

7. Complejidad computacional.

Referencias

Aigner, M., Combinatorial theory | Archideacon, D., Topological graph theory | Biggs, N., Discrete mathematics | Bondy, J.A., Murty, U.S.R., Graph theory with applications | Gross, J., Tucker, T., Topological graph theory | Johnson,

D., Computers and intractability | Lovaz, L., Plummer, M., Matching theory | Newhauser, G., Integer and combinatorial optimization | Oxley, J., Matroid theory | Schrijver, A., Theory of linear and integer programming | Stanley, R., Enumerative combinatorics | van Lint, J.H., Wilson R.M., A course in combinatorics | Welsh, D., Complexity: knots, colorings and counting | Ziegler, G., Lectures on polytopes

Temario del curso básico de probabilidad

I Espacios de probabilidad

Eventos, probabilidad, probabilidad condicional, independencia (Espacios medibles y medidas)

II Variables aleatorias

Variables aleatorias discretas y variables aleatorias continuas en una y varias dimensiones, función de distribución de probabilidad, variables aleatorias independientes, distribuciones especiales (Funciones medibles, funciones de distribución, medidas de Lebesgue-Stieltjes, medida de Lebesgue)

III Momentos, funciones generadoras y funciones características

Esperanza, variancia, covariancia, desigualdades de momentos, fórmulas de inversión

(La integral de Lebesgue, teoremas de convergencia monótona y convergencia dominada, espacios L .)

IV Teoremas límite

Leyes de grandes números, convergencia en distribución, teorema límite central, aproximación de Poisson

(Convergencia en medida, convergencia c.d.q.)

V Esperanza condicional y martingalas

Martingalas, submartingalas y supermartingalas, desigualdades, teoremas de convergencia, aplicaciones

(El teorema de Radon-Nikodym)

Referencias

Ash, R.B., Real Analysis and Probability | Billingsley, P., Probability and Measure | Dudley, R.M., Real Analysis and Probability | Fristedt, R.M., Gray, L., A Modern Approach to Probability Theory | Jacob, J., Protter, P., Probability Essentials, 2nd ed. | Kallenberg, O., Foundations of Modern Probability, 2nd ed. | Tucker, H.G., A Graduate Course in Probability | Williams, D., Probability with Martingales

Temario del curso básico de topología

I Conceptos Fundamentales

1. Espacios topológicos. Bases y sistemas fundamentales de vecindades

2. Interior, cerradura y frontera. Complementación

3. Continuidad. Topologías iniciales y finales. Topologías de subespacio, cociente, suma y producto

4. Compacidad. Teorema de Tychonoff. Propiedades locales

5. Conexidad. Conexidad por trayectorias. Propiedades locales

6. Separabilidad y numerabilidad de topologías. Convergencia de sucesiones

7. Lema de Urysohn y Teorema de Tietze

8. Compactificación de espacios. Teoremas de metrización

9. Ejemplos: Topología euclidiana, invariancia del dominio. Espacios métricos, grupos topológicos (grupos generales lineales, grupos ortogonales y unitarios, proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt), variedades (esferas, espacios proyectivos, superficies).

II Espacios de Funciones y Homotopía

1. Espacios de funciones. Topologías compacto-abierto y de convergencia puntual

2. Adjunción y naturalidad. Continuidad de la composición y de la evaluación

3. Teoremas de Stone-Weierstrass y de Ascoli. Espacios de Baire

4. Homotopías entre curvas y funciones. Grupo fundamental

5. Conos y suspensiones. Extensión al cono

6. Espacios de lazos. Grupos de homotopía.

III Haces Fibrados

1. Haces localmente triviales

2. Paracompacidad. Particiones de la unidad

3. Levantamiento de funciones y homotopías en haces fibrados

4. Haces vectoriales. Ejemplo: haz tangente a una variedad

5. Variedades de Stiefel y de Grassmann. Haces universales

6. Espacios cubrientes. Levantamiento de curvas y funciones

7. Clasificación de espacios cubrientes. Cubierta universal. Grupo fundamental del círculo

8. Aplicaciones: Campos tangentes y puntos fijos, teorema de separación de Jordan, teorema fundamental del álgebra, clasificación de grupos topológicos. Teorema del punto fijo de Brouwer en dimensión 2.

IV Complejos Celulares

1. Topologías cociente y espacios de adjunción

2. Complejos celulares y paracompacidad

3. Descomposición celular de esferas y de espacios proyectivos

4. Fibraciones de Hopf $S^{2n-1} \rightarrow S^n$ (únicos casos: $n=1,2$, y 8)

5. Descomposición celular de variedades de Stiefel y de Grassmann

6. Extensión de funciones (cf. Teorema de Tietze)

7. Curvas homólogas y el primer grupo de homología de un espacio

8. Teorema de Poincaré-Hurewicz.

Referencias

Adams, J.F., Algebraic Topology: A Students Guide | Atiyah, M.F., K-Theory | Bourbaki, N., General Topology | Dugundji, J., Topology | Greenberg, M.J., Harper, J.R., Algebraic Topology: A First Course | Hilton, P., Introduction to Homotopy Theory | Husemoller, D., Fibre Bundles | Kelley, J.K., General Topology | Massey, W.S., Algebraic Topology: An Introduction | Munkres, J.R., Topology: A First Course | Pontrjagin, L., Topological Groups | Rotman, J.J., An Introduction to Algebraic Topology | Singer, I.M., Thorpe, J.A., Lecture Notes on Elementary Topology and Geometry | Steenrod, N.E., The Topology of Fiber Bundles | Whitehead, G.W., Elements of Homotopy Theory

Temario del curso básico de variable compleja

I Números complejos

1. El campo de los complejos, interpretación geométrica de las operaciones aritméticas, fórmula de De Moivre

2. Topología básica del plano complejo: compacidad, conexidad, proyección estereográfica

3. Sucesiones y series complejas, criterios de convergencia (comparación, Abel, "M" de Weierstrass, etc.)

4. Series de potencias, disco de convergencia, fórmula de Cauchy-Hadamard, series específicas para las funciones elementales

5. Transformaciones conformes elementales; transformaciones de Möbius, subgrupos que conservan disco o semiplano, razón cruzada, simetría.

II Funciones holomorfas

1. Ecuaciones de Cauchy-Riemann, funciones armónicas y conjugados armónicos, teorema de Goursat

2. Propiedad conforme de funciones holomorfas

3. Analiticidad de funciones holomorfas, diferenciación de series de potencias.

III Curvas e integración

1. Integrales de línea (ds , dz , $|dz|$), longitud de curvas, homotopía entre curvas

2. Teorema e integral de Cauchy, índice de enlazamiento

3. Primitiva local de una función holomorfa o armónica

4. Consecuencias de la integral de Cauchy: teoremas de Morera, de Liouville, fundamental del álgebra. Principio del máximo y lema de Schwarz.

IV Singularidades

1. Ceros, polos y singularidades esenciales. Teorema de Riemann de singularidades removibles. Teorema de Casorati-Weierstrass

2. Series de Laurent

3. Cálculo de residuos: Teorema del residuo y sus aplicaciones. Principio del argumento. Teorema de Rouché.

Cálculo de integrales definidas reales

4. Funciones racionales como funciones meromorfas en S^2 , orden de una función racional, descomposición en fracciones parciales.

Referencias

Ahlfors, L.V., Complex Analysis | Knopp, K., Elements of the Theory of Functions I, II | Markushevich, A.I., Theory of Functions of a Complex Variable I, II | Cartan, H., Theory of Analytic Functions | Conway, J., Functions of One Complex Variable | Beardon, A.F., Complex Analysis: The Argument Principle in Analysis and Topology | Grove, E.A., Ladas, G., Introduction to Complex Variables | Silverman, R., Introductory Complex Analysis

Temario del curso de optimización avanzada

I Problemas de optimización no restringidos

1. Métodos de optimización de funciones unimodales de una sola variable en problemas no restringidos: Método de búsqueda de Fibonacci, método de búsqueda de la "sección de oro"

2. Método de optimización de funciones multimodales de una sola variable en problemas no restringidos: Interpolación cúbica, interpolación cuadrada, método de Newton-Raphson

3. Métodos de optimización que utilizan derivadas para funciones de varias variables en problemas no restringidos: Método de ascenso o descenso acelerado, método de Newton, direcciones conjugadas, mé-

todo de Davidon; Fletcher-Powell, método de Fletcher-Reeves

4. Optimización de funciones no restringidas, no diferenciables de varias variables. Método de Powell

5. Comentarios sobre evaluación de métodos de optimización de funciones de varias variables en problemas no restringidos.

II Problemas de optimización no lineal, con restricciones

1. Programación convexa

2. Condiciones de Kuhn-Tucker: Introducción. Representación geométrica de las condiciones de Kuhn-Tucker. Representación matemática de las condiciones necesarias de Kuhn-Tucker. Puntos de silla y las condiciones suficientes de Kuhn-Tucker.

III Métodos de optimización no lineal basados en la aproximación lineal

1. Método de Griffith-Stewart

2. Método de Wolfe para la programación cuadrática

3. Método de direcciones factibles. Programación separable

4. Métodos penales

5. Otros métodos. Evaluación. Programas de computadoras

6. Aplicaciones.

Referencias

Craven, B.C., Mathematical Programming and Control

Theory | Ponstein, J., Approaches to the Theory of Optimization | Prawda, J., Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones | Taha, H.A., Operations Research, 6th ed.

Temario del curso de procesos estocásticos

I Cadenas de Markov

Probabilidades de transición, clasificación de estados, caminatas aleatorias, cadenas de nacimiento y muerte,

cadenas de ramificación, modelos de colas. Distribuciones invariantes.

II Procesos Markovianos a tiempo continuo

Proceso de Poisson, procesos de nacimiento y muerte, procesos de renovación, modelos de colas e inventarios.

III Procesos de segundo orden

Funciones de valor medio y de covarianza, procesos gaussianos, proceso de Wiener, continuidad, integración y

diferenciación de procesos de segundo orden.

IV Procesos de difusión

Procesos de difusión, la integral de Ito, existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones diferenciales

estocásticas (EDEs), la regla de Ito, EDEs lineales.

Referencias

Arnold, L., Stochastic Differential Equations | Ash, R.B., Gardner, M.F., Topics in Sto-

chastic Processes | Grimmet, G.R, Stirzaker, D.R., Probability and Random Processes, 2nd ed. | Hoel, P.G, Port, S.C, Stone, C.J., Introduction to Stochastic Processes | Karlin, S., Taylor, H.M., A First Course in Stochastic Processes | Oksendal, B., Stochastic Differential Equations, 6th ed. | Ross, S.M., Applied Probability Models with Optimization Applications

Temario del curso de programación avanzada

I Introducción

Introducción al lenguaje de programación C. Características de C. Estructura general de un programa. Tipos de datos. Ejemplos simples de programas. El compilador Borland C⁺⁺

II Elementos fundamentales del lenguaje

Tipos de datos. Variables en C. Constantes. Operadores. Precedencia y asociatividad de operadores. Expresiones

III Proposiciones

Proposición de asignamiento. Secuencia normal de ejecución. Proposiciones de control de flujo. Llamadas a funciones. Proposiciones simples y com-

puestas. Funciones de biblioteca. Ejemplos

IV Entrada y salida

Funciones para salida con formato. Funciones para entrada con formato. Aspectos básicos de entrada y salida. Manejo de archivos y dispositivos. Ejemplos

V Funciones

Funciones y la estructura de un programa. Argumentos de funciones. Variables externas. Reglas sobre campo de validez. Ejemplos

VI Recursividad y estructuras básicas

Recursividad. Estructuras básicas de programación. Arreglos, matrices, pilas y colas

VII Apuntadores y arreglos

Apuntadores y arreglos. Apuntadores o punteros y direcciones. Apuntadores y arreglos de funciones. Aritmética de direcciones

VIII Más sobre apuntadores

Apuntadores a caracteres y funciones. Los apuntadores no son enteros. Arreglos multi-

dimensionales. Arreglos de apuntadores. Apuntadores a apuntadores. Diferencia entre apuntadores y arreglos multidimensionales. Argumentos en la línea de comandos. Apuntadores a funciones

IX Estructuras

Estructuras. Conceptos básicos. Estructuras y funciones. Arreglos a estructuras. Apuntadores a estructuras. Estructuras autoreferenciadas

X El lenguaje C⁺⁺

Declaraciones adicionales. Polimorfismo. Sobrecarga de operadores. Clases. Componentes de clase. Reglas de alcance de los identificadores y duración de su ambiente. Constructores y destructores. Operadores. Funciones amigas y clases amigas

Referencias

Dewhurst, S.C., Stark, K.T., Programming in C⁺⁺ | Kernighan, B.W., Ritchie, D., The C Programming Language | Stroustrup, B., The C⁺⁺ Programming Language | Wirth, N., Algoritmos y Estructuras de Datos

Requisitos de permanencia

Un estudiante será dado de baja definitiva del programa si obtiene una calificación reprobatoria, si tiene un promedio inferior a ocho en dos semestres consecutivos, o si tiene un promedio final inferior a ocho. Esto incluye la calificación de cursos y de seminarios. Un estudiante no podrá estar inscrito como estudiante regular en el programa por más de tres años.

Requisitos para la obtención de grado

En matemáticas básicas

- Acreditar tres cursos básicos en el primer año. El estudiante debe inscribirse al menos a dos cursos básicos en su primer semestre; será dado de baja definitiva del programa si no acredita al menos uno de ellos en el primer semestre.
- Acreditar cinco cursos regulares. Uno de éstos puede intercambiarse por un curso básico.
- Acreditar un seminario.
- Demostrar capacidad para traducir al español textos de matemáticas en inglés.
- Elaborar una tesis de maestría y defenderla en un examen de grado.

En matemáticas computacionales

- Acreditar tres de los siguientes cuatro cursos básicos en el primer año: computación, ecuaciones diferenciales e integrales, matemáticas discretas, probabilidad. El estudiante debe inscribirse al menos a dos cursos básicos en su primer semestre; será dado de baja definitiva del programa si no acredita al menos uno de ellos en el primer semestre. Previa autorización departamental, uno de estos cursos básicos puede intercambiarse por algún otro curso básico.
- Acreditar cinco cursos regulares, tres de los cuales deben ser: optimización avanzada, procesos estocásticos, y programación avanzada. Previa autorización departamental, uno de estos cursos regulares puede ser intercambiado por algún otro curso regular.
- Acreditar un seminario.
- Demostrar capacidad para traducir al español textos de matemáticas en inglés.
- Elaborar una tesis de maestría y defenderla en un examen de grado.

Doctorado

El programa de doctorado está dirigido a la formación de investigadores de alto nivel. Los egresados son capaces de realizar trabajo original e independiente en matemáticas, ya sea que su interés esté en la investigación básica o en las aplicaciones de matemáticas a otras ramas de la ciencia y la tecnología; así mismo, están preparados para la docencia a nivel de postgrado. El programa tiene una duración de tres años.

Requisitos de admisión

Es necesario tener el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de Matemáticas o un grado equivalente. Contar con un asesor (profesor del Departamento). Carta del asesor dirigida al Jefe del Departamento solicitando la asesoría del aspirante. En dicha carta el asesor debe precisar los motivos por los cuales aceptó trabajar con el aspirante; así como un posible plan de trabajo en caso de contar con este último. Dos cartas de recomendación escritas por matemáticos en las que se indiquen las habilidades matemáticas y el nivel académico del aspirante; dando suficientes detalles para aclarar el contenido de los cursos acreditados (libros de texto utilizados, por ejemplo). Presentar y aprobar el examen de admisión. Acudir a entrevista con el Comité de Admisión. Toda solicitud será revisada por un comité de admisión. Las admisiones están abiertas todo el año.

Director de tesis

Una vez cumplidos los requisitos que le haya solicitado el comité de admisión, se le asignará al estudiante un director de tesis, su función será la de supervisar el desarrollo de la tesis. Con esta asignación terminan las funciones del asesor. El estudiante podrá solicitar solamente una vez el cambio de director de tesis.

Cursos del programa

En el Departamento se imparten cursos básicos, cursos regulares y seminarios. Los cursos básicos son: álgebra, análisis funcional, análisis real, computación, ecuaciones diferenciales e integrales, geometría diferencial, matemáticas discretas, probabilidad, topología y variable compleja. La calificación final de todo curso básico es otorgada por un comité departamental.

Calificaciones

La escala de calificaciones es numérica: 0-10. La mínima calificación aprobatoria es 7.0. La mínima calificación para acreditar un curso o seminario es 8.0.

Calendario

El semestre de primavera inicia el 1 de marzo y termina el 31 de agosto. El semestre de otoño inicia el 1 de septiembre y termina el 28 de febrero. El periodo vacacional es del 20 al 31 de diciembre.

Requisitos de permanencia

Un estudiante será dado de baja definitiva del programa si obtiene una calificación reprobatoria, si tiene un promedio inferior a ocho en dos semestres consecutivos, o si tiene un promedio final inferior a ocho. Esto incluye la calificación de cursos y de seminarios. Un estudiante no podrá estar inscrito como estudiante regular en el programa por más de cuatro años.

Requisitos para la obtención de grado

- a) Cumplir con todos los requisitos que le haya asignado el comité de admisión: cursos, seminarios, exámenes, etc.
- b) Inscribirse cada semestre en al menos un curso o seminario.
- c) Presentar a un jurado de candidatura la propuesta de tesis doctoral que desarrollará bajo la guía de su director de tesis. Esta propuesta debe presentarse por escrito antes de que transcurran los tres primeros semestres del programa.
- d) Aprobar un examen predoctoral oral antes de que transcurran los primeros tres semestres del programa. Para dicho examen, el director de tesis asignará dos temas relacionados con el área de interés del estudiante; estos temas deben ser sustancialmente distintos.
- e) Presentar por escrito un avance de tesis cada semestre; a partir de cuando le sea aprobada su propuesta de tesis.
- f) Demostrar habilidad para traducir al español textos de matemáticas en inglés, y también en alguno de los siguientes idiomas: francés, alemán o ruso.
- g) Elaborar una tesis de doctorado y defenderla en un examen de grado. Una vez escrita la tesis doctoral, ésta pasará por dos procesos de evaluación: una externa al Departamento y un examen de grado en el Departamento. Para la evaluación externa, la tesis se enviará a expertos en el tema externos al Departamento, y al menos dos de ellos de instituciones extranjeras.

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. Macchia , J. Neves, M. Vaz Pinto and R. H. Villarreal. Regularity of the vanishing ideal over a parallel composition of paths. *J. Commut. Algebra* 12(3): 391-407: 2020.

A. Meneses-Viveros, M. Paredes-López, E. Hernández-Rubio and Isidoro Gíster. Energy consumption model in multicore architectures with variable frequency. *J. Supercom.* : 28: 2020.

A. Sánchez-Nungaray and N. Vasilevski. Algebras Generated by Toeplitz Operators on the Hardy Space over the Siegel Domain. *Complex Analysis and Operator Theory* 14(82): 26: 2020.

A.N. Karapetyants, K. V. Khmelnytskaya and V. V. Kravchenko. A practical method for solving the inverse quantum scattering problem on a half line. *Journal of Physics: Conference Series* 1540(12007): 7: 2020.

B. B. Delgado, K. V. Khmelnytskaya and V. V. Kravchenko. A representation for Jost solutions and an efficient method for solving the spectral problem on the half

line. *Mathematical Methods in the Applied Sciences* 43: 9304-9319: 2020.

Carlos G. Pacheco. A Gaussian analytic function. *Operator Theory: Advances and Applications. Operator Algebras, Toeplitz Operators and Related Topics* 279: 343-349: 2020.

César A. Ipanaque Zapata and Jesús González. Sectional Category and the Fixed Point Property. *Topological Methods in Nonlinear Analysis* 56(2): 559-578: 2020.

César A. Ipanaque Zapata and Jesús González. Sequential collision-free optimal motion planning algorithms in punctured Euclidean spaces. *Bull. Aust. Math. Soc.* 102(3): 506 - 516: 2020.

César A. Ipanaque Zapata and Jesús González. Multi-tasking collision-free optimal motion planning algorithms in Euclidean spaces. *Discrete Math. Algorithms Appl.* 12(3): 19: 2020

D. Jaramillo, M. González-Sarabia and R. H. Villarreal. On the generalized Hamming weights of certain Reed-Muller-type codes. *An. Stiint. Univ. Ovidius Constanta Ser. Mat.* 28(1): 205-217: 2020.

É. González Fernández, G. Morales-Luna and Feliú D. Sagols. A Zero-Knowledge Proof System with Algebraic Geometry Techniques. *Appl. Sci.* 10(2): 14: 2020.

Escobedo-Trujillo B. A., Hernández-Lerma O. and Alaffita-Hernández F. A. Adaptive control of diffusion processes with a discounted reward criterion. *Applicationes Mathematicae (Warsaw)* 47(2): 225-253: 2020.

Fonseca-Morales A. and Hernández-Lerma O. Stochastic differential games: the potential approach. *Stochastics* 92(7): 1125-1138: 2020.

G. Rozenblum and N. Vasilevski. Toeplitz Operators with Singular Symbols in Poly-analytic Bergman Spaces on the Half-Plane. *Operator Theory: Advances and Applications* 279: 403-421: 2020.

G. Rozenblum and N. Vasilevski. Trace Class Toeplitz Operators with Singular Symbols. *Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics* 311: 1-8: 2020.

H. García-Compeán, Édgar Y. López and W. A. Zúñiga-Galindo. p-adic open string amplitudes with Chan-Paton factors coupled to a constant B-field. *Nuclear Phys.* (114904): 33: 2020.

H. M. Campos and V. V. Kravchenko. The Bergman kernel for the Vekua equation. *Mathematical Methods in the Applied Sciences* 43: 9448-9454: 2020.

Héctor Jasso-Fuentes, José-Luis Menaldi and Tomás Prieto-Rumeau. Discrete-time control with

non-constant discount factor. *Math. Meth. Oper. Res.* 92: 377-399: 2020.

Isidoro Gitler and Gustavo Sandoval-Ángeles. An algorithm for delta-wye reduction of almost-planar graphs. *Disc. App. Math.* 285: 631-641: 2020.

Israel Aldana-Galván, Juan C. Catana-Salazar, José Miguel Díaz-Báñez, Frank Duque, Ruy Fabila Monroy, Marco A. Heredia, A. Ramírez-Vigueras and Jorge Urrutia. On optimal coverage of a tree with multiple robots. *Eur. J. Oper. Res.* 285(3): 844-852: 2020.

J. Martínez-Bernal, M. A. Valencia-Bucio and R. H. Villarreal. Generalized Hamming weights of projective Reed-Muller-type codes over graphs. *Discrete Math.* 343(111639): 9: 2020.

J. Martinez-Bernal, M. A. Valencia-Bucio and R. H. Villarreal. Linear codes over signed graphs. *Des. Codes Cryptogr.* 88: 273-296: 2020.

J. Neves, M. Vaz Pinto and R. H. Villarreal. Joins, Ears and Castelnuovo-Mumford regularity. *J. Algebra* 560: 67-88: 2020.

Jacob Mostovoy and Christopher Roque-Márquez. Planar pure braids on six strands. *Journal of Knot Theory and Its Ramifications* 29(1): 11: 2020.

Jonathan Gutierrez-Pavón and Carlos G. Pacheco. A density for the local time of the

Brox diffusion. *Statistics and Probability Letters* 163(108791): 5: 2020.

Jorge Aguilar-Guzmán, Jesús González Espino Barros and José Luis León-Medina. The homotopy type of skeleta of the flag complex over finite vector space and generalized Galois numbers. *Journal of Applied and Computational Topology* 4(1): 181-198: 2020.

K. V. Khmelnytskaya, V. V. Kravchenko and S. M. Torba. Time-Dependent One-Dimensional Electromagnetic Wave Propagation in Inhomogeneous Media: Exact Solution in Terms of Transmutations and Neumann Series of Bessel Functions. *Lo-bachevskii Journal of Mathematics* 41(5): 785-796: 2020.

M. Bocardo-Gaspar, Willem Veys and W. A. Zúñiga-Galindo. Meromorphic continuation of Koba-Nielsen string amplitudes. *J. High Energ. Phys.* 138: 44: 2020.

Maribel Loaiza, Carmen Lozano and Jesús Macías-Durán. Toeplitz Algebras on the Harmonic Fock Space. *Operator Algebras, Toeplitz Operators and Related Topics, Operator Theory: Advances and Applications* 279: 255-276: 2020.

Maribel Loaiza and Nikolai Vasilevski. Commutative Algebras Generated by Toeplitz Operators on the Unit Sphere. *Sphere. Integr. Equ. Oper. Theory* 92(25): 33: 2020.

Mendoza-Palacios S. and Hernández-Lerma O. The Replicator Dynamics for Games in Metric Spaces: Finite Approximations. *Advances in Dynamic Games, Ann.* 17: 161-184: 2020.

M. A. Maldonado and M. A. Xicoténcatl. On the cohomology of the mapping class group of the punctured projective plane. *Quarterly J. of Math.* 71(2): 539-555: 2020.

N. Gutiérrez Jiménez and S. M. Torba. Spectral parameter power series representation for solutions of linear system of two first order differential equations. *Appl. Math. Comput.* 370(124911): 13: 2020.

N. Vasilevski. Algebra generated by Toeplitz operators with T-invariant symbols. *Bol. Soc. Mat. Mex.* 26: 1217-1242: 2020.

Oswin Aichholzer, Frank Duque, Ruy Fabila Monroy, Óscar E. García-Quintero and Carlos Hidalgo Toscano. An Ongoing Project to Improve the Rectilinear and the Pseudolinear Crossing Constants. *J. Graph Algorithms Appl.* 24(3): 421-432: 2020.

R. García-Ancona, J. Morais and R. Michael Porter. Relations among spheroidal and spherical harmonics. *Applied Mathematics and Computation* 384(125147): 9: 2020.

Ruy Fabila Monroy, Carlos Hidalgo Toscano, Jesús Leños and Mario Lome-lí-Haro. The Chromatic Number of the Disjointness Graph

of the Double Chain. *Discret. Math. Theor. Comput. Sci.* 22(1): 10: 2020.

S. M. Cooper , S. O. Tohaneanu , M. Vaz Pinto and R. H. Villarreal. Generalized minimum distance functions and algebraic invariants of Geramita ideals. *Adv. in Appl. Math.* 112(101940): 34: 2020.

Sergey Grudsky and Alexei Rybkin. On classical solutions of the KdV equation. *Proc. London Math. Soc.* 121(3): 354-371: 2020.

V. V. Kravchenko and V. A. Vicente-Benítez. Transmutation operators and complete systems of solutions for the radial Schrödinger equation. *Mathematical Methods in the Applied Sciences* 43: 9455-9486: 2020.

Vladyslav V. Kravchenko, Elina L. Shishkina and Sergii M. Torba. A transmutation operator method for solving the inverse quantum scattering problem. *Inverse Problems* 30(125007): 23: 2020.

W. A. Zúñiga-Galindo. Reaction-diffusion equations on complex networks and Turing patterns via p-adic analysis. *J. Math. Anal. Appl.* 491(1): 39: 2020.

W. A. Zúñiga-Galindo and S. M. Torba. Non- Archimedean Coulomb gases. *J. Math. Phys.* 61(13504): 16: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

TICAL2020 2020-08-31 - 2020-09-03 Virtual:

Angelines Alberto, Carlos J. Barrios, Harold Castro, Dennis Cazar, Claudio Chacón, Ulises Cortés, Héctor Cruz, Isidoro Gitler, Ginés Guerrero, Esteban Meneses, Esteban Mocskos, Philippe O.A. Navaux, Sergio Nesmachnow, Álvaro de la Ossa y Rafael Mayo- Carcía. Impacto de la e- Infraestructura de RICAP para el desarrollo de la e-Ciencia en Iberoamérica. p. 12.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Isidoro Gitler, Antonio Tadeu A. Gomes and Sergio Nesmachnow. The Latin American Supercomputing Ecosystem for Science. *Comm. of the ACM* 63(11): 6: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la XXX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas 2020-03-02 - 2020-03-06 Hermosillo, Sonora:

Héctor Jasso Fuentes. Problemas de control estocástico en horizonte infinito. p. 1.

Rafael Heraclio Villarreal Rodríguez. Funciones de Hilbert en Álgebra y Geometría. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Texas Geometry and Topology Conference 2020-04-24 - 2020-04-26 Texas Tech University (Virtual):

Iakov Mostovoi. Encoding knots by clasp diagrams. p. 1. <http://www.math.ttu.edu/conferences/tgtc/2020/schedule.html>.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Congress 2020 2020-07-19 - 2020-07-24 Paris, Francia:

Carlos E. Alvarado Rodríguez, J. Klapp and Isidoro Gitler. Computational code for momentum, mass and heat transport with the SPH numerical method in hybrid computers. p. 1.

Jaime Klapp, Celia R. Fierro-Santillán, Leonardo Di G. Sigalotti and Isidoro Gitler. Astronomical data analysis using artificial intelligence tools. p. 1.

Jaime Klapp, Leonardo Di G. Sigalotti, Otto Rendón, José Manuel Ramírez Velásquez and Isidoro Gitler. The mathematical consistency of the SPH method and applications to fluid dynamic problems. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 3rd Workshop on HPC Collaboration between Europe and Latin America 2020-09-11 - 2020-09-11 Quito, Ecuador:

Isidoro Gitler. The European-Mexican Project Enerxico: Supercomputing and Energy for Mexico. p. 1.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

V. V. Kravchenko and S. M. Sitnik. Some recent developments in the transmutation operator approach. *Transmutation Operators and Applications, Trends in Mathematics* : 7: 2020.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

V. V. Kravchenko. Direct and inverse Sturm-Liouville problems: A method of solution. Birkhäuser 2020, Series: Frontiers in Mathematics edi-

ción, ISBN 978-3-030-47848-3.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

V. V. Kravchenko and S. M. Sitnik. Transmutation Operators and Applications. Birkhäuser 2020, Trends in Mathematics edición, ISBN 978-3-030-35913-3.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

David Camilo Molano Valbuena. "Acerca del cálculo de los números de Betti de ideales de aristas." Maestría en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Carlos Enrique Valencia Oleta. 2020-01-15.

Daniel Gregorio Longino. "Bifurcaciones en cadenas de bloques bajo las reglas de la cadena más larga y el sub-árbol observado más pesado." Maestro Ciencias en la Especialidad de Matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Ruy Fabila Monroy. 2020-02-04.

Juan Carlos Alberto López. "Pesos Generalizados de Códigos de Goppa." Maestría en Ciencias en la Especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. José Guadalupe Martínez Bernal. 2020-02-17.

Cristian Felipe Correa Roza. "Control estocástico de tipo híbrido en tiempo discreto y aplicaciones." Maestría en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Jasso Fuentes. 2020-03-20.

Brian Andrés Zambrano Luna. "Funciones zeta locales de grafos." Maestro en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Wilson Álvaro Zúñiga Galindo y Dr. Edwin León Cardenal. 2020-07-20.

Ángel Gabriel Elías Díaz. "Aplicaciones de la Descomposición Empírica Modal al Diseño de Estrategias de Inversión en Mercados Financieros." Matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Feliú Davino Sagols Troncoso. 2020-08-19.

Jesús Alexis Aburto Duarte. "Representaciones de Álgebra C^* y algunas aplicaciones." Maestro en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dra. Maribel Loaiza Leyva. 2020-09-01.

Kevyn Jaime Murcia Mayorga. "Operadores de Toeplitz oblicuos." Maestro en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dra. Maribel Loaiza Leyva. 2020-12-04.

DOCTORADO.

Carlos Miguel Hidalgo Toscano. "Sobre configuraciones de puntos en mallas enteras y números de cruce." Doctor Ciencias en la Especialidad de Matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Ruy Fabila Monroy. 2020-02-20.

Andrés Felipe Téllez Crespo. "Prueba de Estacionariedad de Series de Tiempo y Algoritmo Súper Rápido para Estabilidad de Polinomios." Matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Feliú Davino Sagols Troncoso. 2020-08-19.

Yamid Alexander Osorio Agudelo. "Problemas de control tipo switching y ecuaciones diferenciales estocásticas reflejadas hacia atrás con datos càdlàg." Doctorado en ciencias en la especialidad de matemáticas. Director(es) de tesis: Dr. Héctor Jasso Fuentes y Dr. Saïd Hamadène. 2020-11-19.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

EDUARDO SANTILLAN ZERON.

Excelencia Editorial Springer para los editores del BSMM por ser una de las revistas mejor evaluadas por los autores de artículos.

MIGUEL ALEJANDRO XICOTÉNCATL MERINO.

En noviembre de 2020, el artículo siguiente (publicado en 2019 en la serie Snapshots in Modern Mathematics from Oberwolfach) fue seleccionado con la categoría Editor393939s Choice.

<https://www.mfo.de/outreach-media/snapshots> Este artículo sirvió como base para un episodio del podcast de matemáticas "Pi ist genau 3" por Petra Schwer y Thomas Kahle, en Magdeburg, Alemania <https://pi-ist-genau-3.de/zoepfe/>

<https://www.mfo.de/outreach-media/snapshots> Rita Jiménez-Rolland; Miguel A. Xicoténcatl. Configuration spaces and braid groups. Snapshots in Modern Mathematics from Oberwolfach. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Alemania ISSN 2626-1995 DOI: 10.14760/SNAP-2019011-EN

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ISIDORO GITLER GOLDWAIN.

Miembro de Comité Organizador y de Comité Científico de CARLA 2020, Ecuador (2-4 de septiembre de 2020). Miembro Organizador del Minisimposio "Advances on software fitting hpc hardware", 14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Congress 2020. 19 - 24 Julio 2020, Paris, Francia. Miembro del Comité Editorial de la revista Morfismos del Departamento de Matemáticas del Cinvestav (Editor General).

JESÚS GONZÁLEZ ESPINO BARROS.

Organizador junto con Daniel Cohen (Louisiana State University) y Lucile Vandembroucq (Universidade do Minho) del Workshop Topological Complexity of motion planning auspiciado por Banff International Research Station y Casa Matemática Oaxaca, del 17 al 20 de septiembre de 2020. Realizado por internet debido a la contingencia sanitaria del 2019-2020. Se contó con la participación de 174 personas. | Miembro del Consejo Editorial del Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana (encargado del área de Topología Algebraica). (c) Miembro del Comité Editorial de la revista Morfismos del Departamento de Matemáticas del Cinvestav (Editor en Jefe).

ONÉSIMO HERNÁNDEZ LERMA.

Miembro de los comités editoriales de las siguientes revistas: *Applcaciones Mathematicae* (Academia de Ciencias de Polonia) | *Journal of Dynamics and Games* (American Institute of Mathematical Sciences) | *Dynamic Games and Applications* (Springer-Verlag)

HÉCTOR JASSO FUENTES.

Miembro del Consejo Editorial de la Revista *Morfismos* desde 2004. -Revisor de *Mathematical Reviews* desde 2009. -Revisor de *Zentralblatt MATH* desde 2012.

VLADYSLAV KRAVCHENKO CHERKASSKI.

Miembro del Comité Editorial de *Mathematical Methods in the Applied Sciences* desde enero 2013. (Impact Factor 1.533) | Miembro del Comité Editorial de *Advances in Applied Clifford Algebras* desde 2011. (Impact Factor 0.857)

ENRIQUE RAMÍREZ DE ARELLANO ÁLVAREZ.

Miembro del Consejo Editorial de la Revista *Morfismos* del Departamento (desde 1997)

EDUARDO SANTILLAN ZERON.

Editor General del Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana

NIKOLAI VASILEVSKI.

Miembro del Comité Editorial de las siguientes revistas: *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*, ISSN: 1405-213X | *Integral Equations and Operator Theory*, ISSN: 0378-620X | *Complex Analysis and Operator Theory*, ISSN: 1661-8254 | *Journal of Function Spaces*, ISSN: 2314-8896 | *Eurasian Mathematical Journal*, ISSN: 2077-9879.

MIGUEL ALEJANDRO XICOTÉNCATL MERINO.

Representante del Cinvestav en el Committee of Academic Sponsors del Mathematical Sciences Research institute (MSRI): Meeting of the Committee of Academic Sponsors March 6, 2020 MSRI, University of Berkeley Berkeley, CA. USA

WILSON ÁLVARO ZÚÑIGA GALINDO.

Editor de la Revista Colombiana de Matemáticas. ISSN:0034-7426
 Miembro del Comité Científico de Lecturas Matemáticas.
 ISSN:0120-1980 Miembro del Comité Científico de Boletín de
 Matemáticas ISSN: 0120-0380 Member of the editorial board of
 p-Adic Numbers, Ultrametric Analysis, and Applications, ISSN:
 2070-0466

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Desarrollo y aplicaciones del método de transmutaciones en problemas espectrales directos e inversos

Responsable: Dr. Sergii M. Torba

Participantes: Vladislav Kravchenko, Kira Khmelnytskaya, Hugo Campos (Ecuador), Rostyslav Hryniv (Ucrania), Sebastien Tremblay (Canadá), cuatro estudiantes de doctorado

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Operadores de Toeplitz en espacios con núcleo reproductor

Responsable: Dr. Nikolai Vasilevski

Participantes: Sergey Grudskiy, Maribel Loaiza Leyva, Raúl Quiroga-Barranco, Enrique Ramírez de Arellano.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Conjuntos de Puntos en Mallas Enteras

Responsable: Dr. Ruy Fabila Monroy

Participantes: Pablo Pérez Lantero, Birgit Vogtenhuber, Jesús Leaños Macías, José M. Díaz Báñez, Alfredo Hubard,

Oswin Aichholzer, Gelasio Salazar, Luis Felipe Barba, Frank Rodrigo Duque Patiño, Carlos Hidalgo Toscano y Oscar Eduardo García Quintero

Fuente de financiamiento:

Fondo Sectorial de Investigación para la Educación, Ciencia Básica, Conacyt.

Proyecto: Combinatorics of Networks and Computation

Responsable: Dr. Ruy Fabila Monroy

Participantes: Mercè Mora, Cristina Dalfó, Clemens Huemer, Carlos Seara, Rodrigo Silveira, David Orden, Pedro Ramos, Alfredo García, Javier Tejel, José-Miguel Díaz-Báñez, Inmaculada Ventura, Luis Evaristo Caraballo de la Cruz, Nadine Khroher, Fabrizio Frati, Oswin Aichholzer, Birgit Vogtenhuber, Irene de Parada, Manfred Scheucher, Franz Lehner, Jean Cardinal, Stefan Langerman, Maria Saumell, Dolores Lara, Carlos Hidalgo-Toscano, David Flores Peñaloza, Jorge Urrutia, Carlos Alegría-Galicia, Gelasio Salazar, Octavio Arizmendi, Pablo Pérez Lantero, Prosenjit Bose.
Fuente de financiamiento: European Union's Horizon 2020 research and innovation

programme under the Marie Sklodowska-Curie.

Proyecto: Operadores de transmutación y ecuaciones diferenciales.

Responsable: Dr. Vladyslav Kravchenko Cherkasski

Participantes: Drs. Haret Rosu, R. Michael Porter, Sergii Torba, Raúl Castillo Pérez, Hugo Campos.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Topología de Cuerdas de Variedades Tóricas y Grupos Modulares de Superficies

Responsable: Dr. Miguel Alejandro Xicoténcatl Merino

Participantes: Ernesto Lupercio Lara, Fred R. Cohen, Ralph Cohen, Ludmil Katzarov, Luis Paris

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Juegos Dinámicos: Teoría y Aplicaciones

Responsable: Dr. Onésimo Hernández Lerma

Fuente de financiamiento: Fondo Sep-Cinvestav

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Responsable: Dr. Héctor Jasso Fuentes

Fuente de financiamiento: SEP

Proyecto: Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP)

Responsable: Dr. Carlos Gabriel Pacheco González

Fuente de financiamiento: Gobierno Federal

Proyecto: Estabilización de juegos dinámicos no-cooperativos

Responsable: Dr. Onésimo Hernández Lerma

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Juegos estocásticos de grandes poblaciones

Responsable: Dr. Héctor Jasso Fuentes

Participantes: Adolfo Minjárez Sosa y Saúl Mendoza Palacios.

Fuente de financiamiento: Conacyt (Proyectos de Ciencia de Frontera).

Proyecto: Enerxico: Supercomputo y Energía para México

Responsable: Dr. Isidoro Gitler Goldwain

Participantes: 16 Instituciones (8 de México, 8 de Europa).

Fuente de financiamiento: Enerxico es un proyecto financiado por el European Union's Horizon 2020 Programme, grant agreement n° 828947 (2 millones de euros), y por el fondo Conacyt – Sener - Hidrocarburos proyecto n° B-S-69926 (2 millones de euros).

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.46, T.
52 + 55 - 57.47.38.76, F.

hjasso@math.cinvestav.mx

adriana@math.cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.70, T.
52 + 55 - 57.47.38.76, F.

ruyfabila+coordinacion@math.cinvestav.mx

roxana@math.cinvestav.mx

www.math.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Química fue fundado en 1965 e inició un Programa de Maestría y Doctorado en Química Orgánica y Fisi-coquímica en 1966 por lo que en el año 2016 cumplió 50 años de estar formando Maestros y Doctores en Ciencias. La experiencia adquirida por el personal del Departamento en la formación de recursos humanos de alto nivel queda demostrada con los 314 estudiantes que se han graduado de los Programas de Posgrado que se imparten, o se han impartido, en el Departamento, y que actualmente trabajan en diversas instituciones de investigación y docencia del país y del extranjero. Es importante hacer notar que varios graduados del Departamento han jugado un importante papel en el desarrollo de un número significativo de otros Programas de Posgrado en Química nacionales.

El Departamento hace también un esfuerzo para fomentar la interacción de nuestros estudiantes con investigadores de otras instituciones nacionales e internacionales para lo que, de manera regular, se organizan seminarios y, cuando la agenda de nuestros invitados lo permite, se fomenta la discusión de resultados de investigación entre los estudiantes y los profesores invitados. En la medida de lo posible, se apoya a los estudiantes a presentar los resultados de su trabajo de investigación en congresos nacionales e internacionales, lo que también los ayuda a conocer a investigadores de otras instituciones y países. Adicionalmente, el Departamento organiza periódicamente diversos eventos sobre temas de investigación de actualidad y se invita a los estudiantes a participar en la organización y el desarrollo de estas actividades.

Las líneas de investigación que se trabajan en el Departamento abarcan algunos temas de vanguardia a nivel internacional y algunos de sus investigadores han recibido reconocimientos nacionales e internacionales por sus contribuciones. Para poder realizar este trabajo, el Departamento cuenta con infraestructura experimental moderna que incluye equipos de espectroscopía de infrarrojo y UV/Visible, resonancia magnética nuclear de 270, 300, 400 y 500 MHz, espectrometría de masas y difracción de rayos X de monocristal, espectrómetro EPR, espectrómetro de dicroísmo circular, sintetizador de péptidos, además de analizador elemental, equipos de electroquímica y de cromatografía de líquidos, así como varios dispositivos calorimétricos y de análisis térmico para el trabajo de investigación en termoquímica.

Los estudiantes de Doctorado reciben entrenamiento en el manejo de los equipos departamentales para así poder aprovechar al máximo esta infraestructura lo cual permite la realización, durante los fines de semana o días festivos, de experimentos que requieren de más tiempo. Finalmente, el acceso directo a los equipos estimula a los estudiantes a aprender más sobre las diferentes técnicas analíticas, lo que redundará en una mejor preparación de los egresados.

El acceso a la literatura científica es también un aspecto central en el desarrollo de proyectos de investigación en los que el conocimiento cambia día con día. La biblioteca del Departamento de Química cuenta con 149 suscripciones a revistas internacionales vigentes; 5559 ejemplares de libros, una base de datos de revistas a texto completo de la editorial *American Chemical Society*, la base de datos referencial especializada en química y áreas afines "SciFinder", así como otras bases de datos a través de la red interna del Cinvestav.

Dado que la realización de trabajo de investigación es la parte medular de la formación de los estudiantes de posgrado, es frecuente que los resultados de las tesis de los graduados del Programa se publiquen en uno o varios artículos que aparecen en revistas científicas de alto nivel.

El Departamento de Química ofrece el programa de estudios de Doctorado en Ciencias en la especialidad de Ciencias Químicas, el cual está registrado como de *Competencia Internacional* en el Padrón Nacional de Posgrado.

El Departamento de Química es un organismo vibrante en el que estudiantes, profesores y personal de apoyo unen sus esfuerzos para permitir el desarrollo del trabajo de investigación.

AARÓN ROJAS AGUILAR

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (1996) Centre de Thermodynamique et Microcalorimétrie du CNRS-Université de Provence, Francia

Línea de investigación: Desarrollo de técnicas en termodinámica química. Medición de parámetros termodinámicos de fullerenos y su correlación con la estructura molecular. Caracterización termoquímica de sustancias orgánicas y organometálicas a través de calorimetría de combustión convencional, calorimetría de microcombustión, calorimetría diferencial de barrido, microcalorimetría, nanocalorimetría y termogravimetría.

Categoría en el SNI: Nivel II

arojas@cinvestav.mx

ARMANDO ARIZA CASTOLO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias en la especialidad de Química Orgánica (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Determinación de la estructura molecular y dinámica en solución por RMN. Efectos estereoelectrónicos

Categoría en el SNI: Nivel II

aariza@cinvestav.mx

PATRIZIA CALAMINICI

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Química (1996) Università Della Calabria, Italia

Línea de investigación: Química Teórica. Desarrollo y aplicaciones de la Teoría de Funcionales de la Densidad (DFT) enfocados en los siguientes temas de investigación: Propiedades dependientes de la temperatura de sistemas finitos (Polarizabilidad, Capacidad Calorífica) Simulaciones Ab-initio de dinámica molecular Born-Oppenheimer (BOMD). Diseño teórico de nanocatalizadores Clusters metálicos y de metales de transición Fullerenos y fullerenos endohedrales Sistema biológicos

Categoría en el SNI: Nivel III

pcalamin@cinvestav.mx

CARLOS MARTÍN CERDA GARCÍA ROJAS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Determinación de la estructura tridimensional de sustancias de origen natural con interés farmacológico mediante la combinación de modelos teóricos basados en cálculos de química cuántica con parámetros de resonancia magnética nuclear. Análisis estructural, diseño y síntesis de compuestos con actividad antineoplásica.

Categoría en el SNI: Nivel III

ccerda@cinvestav.mx

ROSALINDA CONTRERAS THEUREL

Investigadora Emérita. Doctora en Química (1973) Université Toulouse III - Paul Sabatier, Francia

Línea de investigación: Química heterocíclica de elementos del grupo principal. Síntesis asimétrica de compuestos con actividad biológica a partir de sustancias orgánicas y elementos como boro, fósforo, estaño, silicio, selenio, antimonio, aluminio. Sustancias que pueden ser ópticamente activas, son usadas a su vez como ligantes con ácidos de Lewis y varios metales como los alcalinos y alcalino terreos y la triada del zinc.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

rcontrer@cinvestav.mx

MARÍA ANGELINA FLORES PARRA

Investigador Cinvestav 3D. Docteur ès-Sciences Physique-Chimie (1985) Université Paris-Sud, Francia

Línea de investigación: Química heterocíclica y química de los elementos del grupo principal. Desarrollo y síntesis de moléculas polidentadas y su estudio como ligantes de metales del grupo principal

Categoría en el SNI: Nivel III

aflores@cinvestav.mx

FELIPE DE JESÚS GONZÁLEZ BRAVO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Electroquímica (1996) Laboratoire d'Electrochimie Moléculaire - Université Paris Diderot, Francia

Línea de investigación: Mecanismos de reacción en electroquímica orgánica, y funcionalización de superficies de carbono

Categoría en el SNI: Nivel III

fgonzale@cinvestav.mx

PEDRO JOSEPH NATHAN

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1966) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Productos naturales incluida la determinación estructural, síntesis total, mecanismos de reacción, relaciones estructura-espectros de resonancia magnética nuclear, difracción de rayos-X, estereoquímica, análisis conformacional, dicroísmo circular vibracional.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

pjoseph@nathan.cinvestav.mx

EUSEBIO JUARISTI COSÍO

Profesor Emérito. Investigador Cinvestav 3F del Departamento de Química. Doctor en Química (Ph. D. 1977) University of North Carolina, Chapel Hill, NC, EUA.

Línea de investigación: (1) *Química "verde"*, especialmente mediante el uso de fuentes alternas de energía como son las microondas y la mecanoquímica, y a través del desarrollo de reacciones químicas en condiciones libres de disolvente. (2) *Síntesis asimétrica*, principalmente a través del diseño y aplicación de nuevos organocatalizadores quirales para la preparación de alcoholes y aminas quirales, entre otros compuestos. Así mismo, mediante el desarrollo de nuevos métodos para la síntesis enantioselectiva de α - y β -aminoácidos con actividad biológica y aplicaciones en medicina. Además, en su grupo se ha descrito el uso de la α -feniletilamina como un agente que permite la resolución de alcoholes quirales, la derivatización de sustratos quirales para la determinación de su pureza enantiomérica, su uso como auxiliar quiral en la preparación de compuestos enantioméricamente puros, así como en la formación de catalizadores quirales. (3) *Síntesis y aplicación de péptidos no naturales*, por ejemplo para la preparación de acarreadores de agentes terapéuticos, y en el diseño de péptidos resistentes a la hidrólisis enzimática con potencial en el control de plagas como la garrapata y el mosquito que transmite la enfermedad del dengue. (4) *Fisicoquímica orgánica* con énfasis en el análisis conformacional, que es importante para entender los mecanismos básicos operantes en las moléculas orgánicas y en sistemas biológicos; por ejemplo, el *efecto anomérico* es un fenómeno

responsable del mecanismo utilizado por una gran variedad de reacciones químicas, así como de la conformación preferida en azúcares, y otras sustancias de interés biológico.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

ejuarist@cinvestav.mx

JESÚS ARMANDO LUJÁN MONTELONGO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2009) Duquesne University Bayer School of Natural and Environmental Sciences, Estados Unidos

Línea de investigación: Desarrollo de métodos sintéticos basados en la generación y aplicación de alquil y alquenil isonitrilos con diversidad estructural, que son especies de alto valor sintético. Desarrollo de métodos sintéticos basados en la generación y aplicación de alquil y alquenil nitrilos con diversidad estructural, que son especies de alto valor sintético. Diseño y síntesis de especies organometálicas quirales, aplicadas a síntesis orgánica asimétrica. Síntesis total de productos naturales. Desarrollo de nuevos reactivos versátiles para su aplicación, en síntesis. Desarrollo de metodologías aplicadas a Educación Química. Desarrollo de métodos sintéticos sostenibles.

Categoría en el SNI: Nivel I

jalujanm@cinvestav.mx

ANDREAS M. KÖSTER

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1999) Leibniz Universität Hannover, Alemania

Línea de investigación: Química Teórica. Desarrollo de los métodos de la Teoría de Funcionales de la Densidad y su aplicación a problemas de ciencia molecular e investigación de clusters, nanotecnología y catálisis.

Categoría en el SNI: Nivel III

akoster@cinvestav.mx

TERESA MANCILLA PERCINO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1985) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Química de compuestos orgánicos polifuncionales, compuestos de boro, de estaño y otros metales de interés estructural y biológico. Valoración de fármacos a través

de modelado molecular, *in vitro* y en animal vivo.

Categoría en el SNI: Nivel II

tmancill@cinvestav.mx

MARTHA SONIA MORALES RÍOS

Investigador Cinvestav 3D. Doctorado en Ciencias (1983) Université Pierre et Marie Curie, Francia

Línea de investigación: Síntesis total de alcaloides indólicos terrestres y marinos. Diseño y desarrollo de moléculas pequeñas de interés farmacológico. Estudios de relación estructura química-actividad biológica.

Categoría en el SNI: Nivel III

smorales@cinvestav.mx

JUAN LEOPOLDO OLGUÍN TALAVERA

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado (2011) University of Otago, Nueva Zelanda

Línea de investigación: Química de coordinación, Química supramolecular, Magnetoquímica, Catálisis.

Categoría en el SNI: Nivel I

jolguin@cinvestav.mx

MARÍA DE LOS ÁNGELES PAZ SANDOVAL

Investigador Cinvestav 3E. Ph. D. (1983) University of London, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Química Organometálica.

Categoría en el SNI: Nivel II

mpaz@cinvestav.mx

LILIANA QUINTANAR VERA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Química (2004) Stanford University Department of Chemistry, Estados Unidos

Línea de investigación: Espectroscopia bioinorgánica aplicada a sistemas neuroquímicos. Estudio de interacciones de metales con proteínas que son relevantes en la agregación de proteínas y en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson y Creutzfeldt-Jakob) y degenerativas (diabetes y

cataratas). Uso de técnicas de espectroscopia como absorción, dicroísmo circular, resonancia paramagnética electrónica, dispersión dinámica de luz y fluorescencia, para estudiar la unión de iones metálicos a proteínas o péptidos que son propensos a formar fibras amiloides, como el péptido beta-amiloide, la alfa-sinucleína, la amilina y fragmentos de la proteína prion. En particular, estamos interesados en entender la coordinación de cobre a estas proteínas, y su impacto en el plegamiento y agregación de las mismas. Estos complejos cobre-proteína pueden presentar actividades redox interesantes, que a su vez pueden modular su tendencia a agregarse. Recientemente, hemos iniciado el estudio del papel que juegan algunos metales, como cobre y zinc, en la agregación no amiloide de proteínas del lente cristalino, como la gamma-D cristalina, cuya agregación está asociada a la formación de cataratas.

Categoría en el SNI: Nivel II

lilianaq@cinvestav.mx

MARÍA DEL JESÚS ROSALES HOZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Química Inorgánica (1983) Universidad de Cambridge, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Síntesis, reactividad y caracterización de cúmulos metálicos carbonílicos. Caracterización y análisis estructural.

Categoría en el SNI: Nivel III

mrosales@cinvestav.mx

ROSA SANTILLÁN BACA

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Química Orgánica (1986) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Diseño, síntesis y aplicación de moléculas funcionales con interés particular en dendrímeros que pueden ser utilizados como biomateriales y en máquinas moleculares. Química de oxaziridinas, catálisis asimétrica. Reactividad de heterociclos esteroidales. Derivados de boro y estaño con propiedades NLO.

Categoría en el SNI: Nivel III

rosaluisa@gmail.com

OMAR SOLORZA FERIA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1985) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Electrocatálisis y Celdas de combustible

Categoría en el SNI: Nivel III

osolorza@cinvestav.mx

JORGE TIBURCIO BÁEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2002) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Química supramolecular. Auto-ensamble de rotaxanos. Máquinas moleculares.

Categoría en el SNI: Nivel II

jtiburcio@cinvestav.mx

LUIS ALFONSO TORRES GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1982) Centre de Thermodynamique et Microcalorimétrie du CNRS-Université de Provence, Francia

Línea de investigación: Estudio de la relación entre la energía y la estructura de las moléculas, principalmente de compuestos organometálicos mediante la determinación de entalpías de formación y de sublimación, la calorimetría de combustión y técnicas indirectas. Investigación sobre nuevos métodos de medición precisa de propiedades termodinámicas de materiales entre los que destacan la determinación de la conductividad térmica y la entalpía de sublimación o calorimetría diferencial de barrido y el desarrollo de la microbalanza de cuarzo para la determinación rápida de entalpías de sublimación. Termoquímica molecular de porfirinas metálicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

ltorres@cinvestav.mx

ALBERTO MARCIAL VELA AMIEVA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1988) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Desarrollo formal y aplicaciones de la teoría de funcionales de la densidad. Diseño teórico de moléculas en situaciones de enlace poco convencionales. Análisis del enlace químico por medio de campos escalares moleculares. Estudio teórico de sistemas de interés biológico.

Categoría en el SNI: Nivel III

avela@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

PAULETTE VINCENT-RUZ

Procedencia: University of Michigan

Motivo de la visita: Impartición de seminario. Definiendo lo que es pensar como un químico.

Periodo de la estancia: 2020-12-03 a 2020-12-03

Fuente de financiamiento: Propio

Investigador anfitrión: Jesús Armando Luján Montelongo

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

TAYDE OSVALDO VILLASEÑOR GRANADOS

Procedencia: Universidad de Guanajuato

Tema de investigación: Estudio teórico de la naturaleza de enlaces débiles en moléculas de interés biológico y complejos

Periodo de la estancia: 2019-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Privado

Investigador anfitrión: María Angelina Flores Parra

NAOKO KOTERA

Procedencia: Université Paris XI, Francia

Tema de investigación: Máquinas moleculares basadas en rotaxanos

Periodo de la estancia: 2019-04-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Recursos propios del investigador anfitrión

Investigador anfitrión: Jorge Tiburcio Báez

JULIO CÉSAR PARDO NOVOA

Procedencia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Tema de investigación: Determinación estructural de nuevos derivados del tetrahidronaftofurano y su evaluación como inhibidores de la tubulina

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Carlos Martín Cerda García Rojas

LUIS GABRIEL HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

Procedencia: Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Tema de investigación: Diseño y desarrollo de análogos de beta aminoácidos fluorados potenciales inhibidores de la transcriptasa reversa del VIH-1

Periodo de la estancia: 2019-08-05 a 2020-08-05

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Martha Sonia Morales Ríos

HÉCTOR MANUEL ARREAGA GONZÁLEZ

Procedencia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Tema de investigación: Configuración absoluta de productos naturales por el uso combinado de parámetros de Hooft y di-croísmos circulares vibracional y electrónico.

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2020-02-29

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Pedro Joseph Nathan

MARICELA MORALES CHAMORRO

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Síntesis y estudio estructural de rotores moleculares esteroidales derivados de 3b 19-dihidroxi-androst-5-en-17-ona y sarsasapogenona en el estado sólido

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Investigador anfitrión: Rosa Santillán Baca

Maestría

No contamos con esta modalidad

Doctorado

No contamos con esta modalidad

Doctorado directo

Requisitos de admisión

El mecanismo de ingreso al programa de Doctorado en Ciencias Químicas es a través de una estancia de investigación denominada Programa de Iniciación a la Investigación en Química (Programa I 2Q) y se realiza una vez al año. A través de un riguroso examen de conocimientos y el análisis objetivo de sus antecedentes académicos, el Colegio de Profesores del Programa selecciona a los mejores estudiantes de las carreras afines a la Química para invitarlos a realizar una estancia de investigación de diez semanas y durante la cual los estudiantes asisten a cursos y desarrollan un proyecto de investigación bajo la dirección de uno de los investigadores del Departamento. Con base en los resultados en el examen I2Q y al desempeño de los estudiantes durante la estancia de investigación, el Colegio de Profesores del Programa realiza una selección de los mejores candidatos para ingresar al Programa de Doctorado.

Cuando el aspirante posee el grado de Maestro en Ciencias, el Colegio de Profesores analiza el caso y determina las asignaturas en las que deberá presentar y aprobar el examen de admisión. Una vez admitido, una comisión especial de profesores determina que asignaturas deberá cubrir el estudiante.

El Programa admite solamente a estudiantes de tiempo completo, lo que significa que deben cubrir 36 créditos por semestre.

Cursos del programa

- Biocatálisis
- Cinética y dinámica química
- Espectroscopia de superficies sólidas
- Estereoquímica y análisis conformación al
- Estructura Molecular
- Físicoquímica Molecular

- Fundamentos de electroquímica
- Fundamentos de la química orgánica
- Mecanismos de reacción en química orgánica
- Metales en sistemas biológicos
- Métodos de resonancia magnética nuclear
- Métodos electroquímicos
- Métodos espectroscópicos
- Métodos matemáticos I
- Métodos matemáticos II
- Programación científica en fortran
- Química I
- Química II
- Química cuántica
- Química computacional
- Química de coordinación
- Química inorgánica covalente
- Química medicinal
- Química organometálica
- Química supramolecular
- Química teórica I
- Química teórica II
- Reactividad Química
- Simulación molecular
- Síntesis orgánica
- Técnica de difracción de rayos X
- Teoría de la interacción orbital

- Termodinámica estadística
- Termodinámica experimental
- Termodinámica molecular

Requisitos de permanencia

El programa comprende ocho cursos semestrales, de seis créditos cada uno y que se deberán cubrir en grupos de cuatro en el primero y segundo semestre. Cada curso equivale a 6 créditos y el número de créditos restante se cubre con Laboratorio de Investigación y Tesis.

A juicio del Colegio de Profesores los estudiantes que ingresen con el grado de maestría podrán cubrir un menor número de créditos correspondientes a cursos.

A partir del tercer semestre los estudiantes sólo cubrirán créditos de Tesis y de Laboratorio de Investigación. Los cursos serán seleccionados por el director de tesis y el estudiante asociado. La pertinencia del programa escolar será analizada por el Colegio de Profesores quien hará recomendaciones en caso necesario.

La calificación mínima aprobatoria es de siete y el promedio mínimo para permanecer en el Programa es de ocho. Si el promedio es inferior a ocho en dos periodos consecutivos, el estudiante causa baja definitiva. Una calificación reprobatoria causa baja definitiva.

Todos los estudiantes deberán presentar un examen predoctoral que se efectuará durante el cuarto semestre para estudiantes que ingresen con la licenciatura, o durante el tercer semestre si el estudiante ingresa con la maestría. Si el examen es acreditado, el estudiante continuará hasta obtener el grado. En caso contrario el estudiante solamente podrá obtener el grado de maestría y entonces queda sujeto a los requisitos para obtener el grado correspondiente. La evaluación incluye el análisis del desempeño académico del estudiante durante su estancia en el posgrado y de la presentación y defensa de su proyecto de investigación.

En el transcurso del sexto semestre (o del cuarto semestre para quienes ingresan con maestría), el estudiante deberá acreditar un seminario departamental que consistirá en la presentación y discusión de un tema de actualidad en química.

Requisitos para la obtención de grado

El estudiante deberá acreditar como mínimo la cantidad de 216 créditos que equivalen a seis semestres con un promedio mínimo de 8. Además deberá acreditar un examen de inglés avanzado. Los exámenes aceptados serán el TOEFL o el First Certificate de la Universidad de Cambridge. Este examen deberá aprobarse antes de terminar el quinto semestre. Un estudiante podrá estar inscrito

hasta cubrir un máximo de 288 créditos que equivalen a ocho semestres a tiempo completo. En caso necesario y con la anuencia de su director de tesis, el estudiante podrá solicitar una prórroga al Colegio de Profesores. Durante esa prórroga, el estudiante podrá cubrir 72 créditos adicionales, es decir un año más a tiempo completo. Después de este plazo el estudiante causará baja temporal y tendrá como máximo un año para graduarse. El Cinvestav no se obliga a otorgar el grado dentro de estos límites de tiempo a los estudiantes que no hayan tenido el desempeño académico adecuado para merecerlo.

El candidato deberá presentar una tesis doctoral elaborada bajo la supervisión de alguno de los profesores del programa, que presente una contribución original al campo de especialización del candidato. Para avalar lo anterior será indispensable haber publicado o haber recibido la aceptación de al menos un trabajo en alguna revista con impacto internacional catalogada por el "Citation Index". En la tesis deberá incluirse la o las referencias completas de estos trabajos.

El candidato deberá aprobar un examen final de doctorado que versará sobre el contenido y la presentación de la tesis, previa revisión y aprobación de la misma por los sinodales.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alfredo Ortega, Guillermo Pastor-Palacios, Naytzé Ortiz-Pastrana, Emmanuel Ávila-Cabezas, Rubén A. Toscano, Pedro Joseph-Nathan, Jesús Morales-Jiménez and Elihú Bautista. Further galphimines from a new population of *Galphimia glauca*. *Phytochemistry* (169): 112180: 2020.

Amira Reyna-Madrigal, Marisol Cervantes-Vásquez, Naytzé Ortiz-Pastrana and

M. Ángeles Paz-Sandoval.

Cyclooctadiene iridium complexes with phosphine, oxo- and aza-pentadienyl ligands. *Journal of Organometallic Chemistry* 930(121600): 1 - 17: 2020.

Ángel M. Albavera-Mata, Karla Botello-Mancilla, S. B. Trickey, José. L. Gázquez and Alberto Vela.

Generalized gradient approximations with local parameters. *Physical Review B* 102: 035129: 2020.

Anselmi M, Stavole P, Boanini E, Bigi A, Juaristi E, Gentilucci L, "Green synthesis of bioactive oligopeptides promoted by recyclable nanocrystalline hydroxyapatite", *Future Medicinal Chemistry* 2020, 12, 479-491.

Antonino Arenaza-Corona, M. Delfina Couce-Fortunez, Andrés de Blas, David Morales-Morales, Rosa Santillán, Herbert Hopfl, Teresa Rodríguez-Blas and Víctor Barba. Further Approaches in the Design of Antitumor Agents with Response to Cell Resistance: Looking toward Aza Crown Ether-dtc Complexes. *Inorganic Chemistry* : 15120-15134: 2020.

Antonio Cruz-Navarro, Delia Hernández-Romero, Angelina Flores-Parra, José María Rivera, Silvia Elena Castillo-Blum and Raúl Colorado-Peralta. Structural diversity and luminescent properties of coordination complexes obtained from trivalent lanthanide ions with the

ligands: tris ((1H-benzo[d]imidazol-2-yl)methyl)amine and 2,6-bis (1H-benzo[d]imidazol-2-yl)pyridine. *Coord. Chem. Rev.* 427: 213587: 2020.

Arturo Ximello Hernández, Fernando Ramos Mendoza, A. Rojas Aguilar, Julio M. Hernández Pérez, Elsa Adriana Camarillo, Juan Manuel Solano, Jacinto Sandoval Lira and Henoc Flores Segura. Experimental and Theoretical Thermochemical Study of Nitrobenzaldehyde Isomers. *Journal of Chemical and Engineering Data* 65(10): 4935-4945: 2020.

Armando Talavera-Alemán, Mario A. Gómez-Hurtado, Gabriela Rodríguez-García, Alejandra Ochoa-Zarzoza, Christine Thomassigny, Carlos M. Cerda-García-Rojas, Pedro Joseph-Nathan and Rosa E. del Río. Preparation and cytotoxic evaluation of vouacapanone oxidation products. *Heterocycles* 100(2): 207-224: 2020.

Catalina M. van Baren, Silvia B. González, Arnaldo L. Bandoni, Paola Di Leo Lira, María A. Bucio, Angelina Hernández-Barragán and Pedro Joseph-Nathan. GC-FID-MS and X-ray diffraction for the detailed evaluation of the volatiles from *Senecio filaginoides*. *Natural Product Communications* 15: 1-7: 2020.

Daniel E. Ramírez-Chan and Rogelio Fragoso-Soriano. Effect of Electrolyte Ions on the Formation, Electroactivity,

and Rectification Properties of Films Obtained by Electrografting. *ChemElectroChem* 7: 904-913: 2020. DOI: 10.1002/celec.201901723.

Daniel Morales-Martínez, Luis Lartundo Rojas and Felipe J. González. Mechanistic Aspects on the Electrografting of Carbon Surfaces by Oxidation of Carboxylates Bearing Unsaturated Groups. *ChemElectroChem* 7: 4431-4439: 2020. doi.org/10.1002/celec.202001096.

Diego Plaza Lozano, Daniel Morales Martínez, Felipe J. González and Juan Olguín. Homoleptic Mononuclear Tris Chelate Complexes of FeII CoII NiII and ZnII Based on a Redox Active Imidazolyl 2 thione Ligand Structural and Electrochemical Correlation. *Eur. J. Inorg. Chem.* 2020 : 1562-1573: 2020. <https://doi.org/10.1002/ejic.202000120>.

Diego Plaza-Lozano, Daniel Morales-Martínez, Felipe J. González and Juan Olguín. Homoleptic Mononuclear Tris-Chelate Complexes of FeII, CoII, NiII, and ZnII BNased on a Redox-Active Imidazolyl-2-thione Ligand: Structural and Electrochemical Correlation. *European Journal of Inorganic Chemistry* : 1562-1573: 2020. doi.org/10.1002/ejic.202000120.

Ernesto Flores Rojas, J. L. Reyes Rodríguez, H. Cruz Martínez, H. Rojas Chávez, J. E. Samaniego Benítez and O. Solorza-Feria. Applications of cathodic Co100-X NiX (X = 0, 30, 70, and 100)

electrocatalysts chemically coated with Pt for PEM fuel cells. *Int. J. Hydrogen Energy* 45: 13726- 13737: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.11.133>.

Ernesto Valdés, César González, Katy Díaz, Yeseny Vásquez-Martínez, Carolina Mascayano, Claudia Torrent, Francisco Cabezas, Sophia Mejías, Margarita Montoya, Marcelo Cortez-San Martín, Marcelo A. Muñoz, Pedro Joseph-Nathan, Mauricio Osorio and Lautaro Taborga. Biological properties and absolute configuration of flavanones from *Calceolaria thyrsoiflora* Graham. *Frontiers in Pharmacology* 11: 1125: 2020.

Esmeralda J. Chávez-Estrada, Carlos M. Cerda-García-Rojas, Luisa U. Román-Marín, Juan D. Hernández-Hernández and Pedro Joseph-Nathan. Synthesis, molecular docking, and saturation-transfer difference NMR spectroscopy of longipinane derivatives as novel microtubule stabilizers. *Journal of Molecular Structure* 1218: 128519: 2020.

Esmeralda Sánchez-Pavón, Sharon Rosete-Luna, Raúl Colorado-Peralta, Sánchez Mario, Óscar García-Barradas and Delia Hernández-Romero. Spectroscopic and computational analysis of the (E/Z)-isomers in the synthesis of new alkyl-oxime derivatives. *J. Mol. Struc.* 1219: 128563: 2020.

Fernando González Chávez, Hugo Nájera, Marco A.

Leyva, O. Solorza-Feria, Federico González and Hiram Isaac Beltrán. New 2D lanthanide MOFs constructed from bis-imide-pyromellitic-alanine ligands with enhanced fluorescence towards activation and modulation of microstructure. *Crystal Growth* 20: 4273–4292: 2020. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.9b01542>.

Filiberto Herrera Castro and Luis Alfonso Torres. Study of the solvation process of some pyrazole derivatives in three different solvents by solution calorimetry and IR spectroscopy: Unravelling solute-solvent interactions. *Journal of Molecular Liquids* 311: 113275: 2020.

Flor Paulina Garrido González and Teresa Mancilla Percino. Synthesis, docking study and inhibitory activity of 2,6-diketopiperazines derived from alfa-amino acids on HDAC8. *Bioorganic Chemistry* 102: 1-10: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2020.104080>.

Giovanni Hernández Flores, L. S. Vélez Pérez, Óscar Talavera Mendoza, Carlos Escamilla Alvarado, Héctor Mario Poggi Varaldo, O. Solorza-Feria e Jazmín Alaide López Díaz. Industrial acid mine drainage and municipal wastewater co-treatment by dual-chamber microbial fuel cells. *Int. J. Hydrogen Energy* 45: 13757-13766: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.12.037>.

H. Cruz Martínez, M.M. Téllez-Cruz, O. Solorza-Feria,

P. Calaminici and D.I. Medina. Catalytic activity trends from pure Pd nanoclusters to M PdPt (M 1 4 Co, Ni, and Cu) core shell nanoclusters for the oxygen reduction reaction: A first principles analysis. *International Journal of Hydrogen Energy* : 3738-3745: 2020.

H. Cruz Martínez, O. Solorza-Feria, P. Calaminici and D.I. Medina. On the structural, energetic, and magnetic properties of M Pd (M Co, Ni, and Cu) core shell nanoclusters and their comparison with pure Pd nanoclusters. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* : 0304-8853: 2020.

Hilda Margarita Alfaro López, Manuel A. Valdés Madrigal, Hugo Rojas Chávez, Heriberto Cruz Martínez, M. A. Padilla Islas, Miriam Marisol Téllez Cruz and O. Solorza-Feria. A trimetallic Pt₂NiCo/C electrocatalyst with enhanced activity and durability for oxygen reduction reaction. *Catalysts* 10(170): 2020. <https://doi.org/10.3390/catal10020170>.

Javier Carmona Espíndola, José. L. Gázquez, Alberto Vela and S. B. Trickey. Negative Electron Affinities and Derivative Discontinuity Contribution from a Generalized Gradient Approximation Exchange Functional. *Journal of Physical Chemistry A* 124: 1334-1342: 2020.

Jessica C. Berrones-Reyes, Blanca M. Muñoz-Flores, Ashanti Concepción Us-canga-Palomeque, Rosa Santillán, Casiano Del Ángel-Mosqueda, David No-

bis, Max A. Cochran, Steven W. Magennis and Víctor M. Jiménez-Pérez. Two-Photon Detection of Organotin Schiff Base Complexes in Cancer Cells. *ChemPubSoc Europe* : 1623-1627: 2020.

Jesús N. Pedroza-Montero, José Luis Morales, Gerald Geudtner, Aurelio Álvarez-Ibarra, Patrizia Calaminici and Andreas M. Köster. Variational Density Fitting with a Krylov Subspace Method. *Journal of Chemical Theory and Computation* : 2965-2974: 2020.

Jesús Nain Pedroza-Montero, Francisco Antonio Delesma, José Luis Morales, Patrizia Calaminici and Andreas M. Köster. Variational fitting of the Fock exchange potential with modified Cholesky decomposition. *J. Chem. Sci.* : Volume 153, Issue 13: 2020.

Jonathan Román Valdez Camacho, Yaquelinne Pérez Salgado, Adrián Espinoza Guillén, Virginia Gómez Vidales, Carlos Alberto Tavira Montalván, Angélica Meneses Acosta, María G. Vázquez Ríos, E. Juaristi C., Herbert Hopfl, Lena Ruiz Azuara and Escalante J. Synthesis, structural characterization and antiproliferative activity on MCF7 and A549 tumor cell lines of [Cu(N-N) (beta3 -aminoacide)]NO₃ complexes (Casiopéinas). *Inorganica Chimica Acta* 506: 119542-119542: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119542>.

Jiménez-Cruz JC, Guz-

mán-Mejía R, Juaristi E, Sánchez-Antonio O, García-Revilla MA, González-Campos JB, Aviña-Verduzco J, "Preparation of aromatic γ -hydroxyketones by means of Heck coupling of aryl halides and 2,3-dihydrofuran, catalyzed by a palladium(II) glycine complex under microwave irradiation", *New Journal of Chemistry* 44 13382-13392. 2020

Juan A.M. De la Rosa, Maricela García Castañeda, Takuya Nishigaki, Juan Carlos Gomora, Teresa Mancilla Percino and Guillermo Ávila. Interaction of MDIMP with the Voltage-Gated Calcium Channels. *Molecular Pharmacology* 98: 211-221: 2020. <https://doi.org/10.1124/mol.120.119982>.

Juan Carlos Martínez García, Pedro Montes-Tolentino, Irán F. Hernández Ahuactzi, Carolina Godoy Alcantar, Armando Ariza and Jorge Antonio Guerrero Álvarez. Diorganotin(IV) benzoates Structure, stability and equilibrium analysis by ^1H and ^{119}Sn NMR spectroscopy in acid solution. *J. Mol. Struct.* 2020 1209: (7 páginas): 2020. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.127915>.

Juan Leopoldo Olguín Talavera. Unusual metal centres/coordination spheres in spin crossover compounds. *Coordination Chemistry Reviews*, 2020 (213148): 30: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2019.213148>.

Karolina Olszewska, Izabella Jastrzebska, Andrzej

Lapinski, Marcin Gorecki, Rosa Santillán, Norberto Farfán and Tomasz Runka. Steroidal Molecular Rotors with 1,4-Diethynylphenylene Rotators: Experimental and Theoretical Investigations Toward Seeking Efficient Properties. *The Journal of Physical Chemistry* : 9625-9635: 2020.

Leydi M. Carrillo-Cocom, Bethsabe B Villagómez González, Rosa Santillán, Delia Soto Castro, Paul M Sánchez Ocampo, Alejandro Zepeda and Jacqueline Capataz Tafur. Synthesis of diosgenin prodrugs: anti-inflammatory and antiproliferative activity evaluation. *J. Chem. Sci.* : 103-111: 2020.

Liliana López Garrido, Ángel E. Bañuelos Hernández, Elizabeth Pérez Hernández, Romeo Tecualt Gómez, Jorge Quiroz Williams, Armando Ariza and Elvia Becerra Martínez. Metabolic profiling of serum in patients with cartilage tumours using ^1H NMR spectroscopy A pilot study. *Magn. Reson. Chem.* 2020 : 58, 65–76: 2020. doi: 10.1002/mrc.4925.

Marco Franco-Pérez, Carlos-A Polanco-Ramírez, José. L. Gázquez, Paul W. Ayers and Alberto Vela.

Study of organic reactions using chemical reactivity descriptors derived through a temperature-dependent approach. *Theoretical Chemistry Accounts* 139: 44: 2020.

Marco Franco-Pérez, José. L. Gázquez, Paul W. Ayers and Alberto Vela. Temperature-Dependent Approach to

Electronic Charge Transfer. *Journal of Physical Chemistry A* 124: 5465-5473: 2020.

Margarita Romero Ávila, Andrés Felipe León-Rojas, Pascal G. Lacroix, Isabelle Malfant, Norberto Farfán, Rana Mhanna, Rosa Santillán, Gabriel Ramos-Ortiz and Jean-Pierre Malval. Two Photon Triggered NO Release via a Ruthenium Nitrosyl Complex with a Star Shaped Architecture. *The Journal of Physical Chemistry* : 6487-6491: 2020.

Mario Pérez Venegas, Agustín Mario Rodríguez Treviño and E. Juaristi C. Dual Mechanoenzymatic Kinetic Resolution of (4S,4R)-Ketolac. *ChemCatChem* 12: 1782-1788: 2020. DOI: 10.1002/cctc.201902292.

Mario Pérez Venegas, Miriam Marisol Téllez Cruz, O. Solorza-Feria, Agustín López Munguía, Edmundo Castillo and Eusebio Juaristi. Thermal and Mechanical Stability of Immobilized Candida Antarctica LipaseB an Approximation to Mechanochemical Energetics in Enzyme Catalysis. *ChemCatChem* 12(803): 81: 2020. <https://doi.org/10.1002/cctc.201901714>.

Mario Pérez Venegas, Miriam Villanueva Hernández, Eduardo Peña Cabrera and E. Juaristi C. Mechanochemically Activated Liebeskind-Srogl (L-S) Cross-Coupling Reaction: Green Synthesis of meso-Substituted BODIPYs. *Organometallics* 39(14): 2561-2564: 2020.

<https://doi.org/10.1021/acs.organomet.0c00037>.

Michel Anselmi, Pasquale Stavole, Elisa Boanini, Adriana Bigi, E. Juaristi C. and Luca Gentilucci. Green synthesis of bioactive oligopeptides promoted by recyclable nanocrystalline hydroxyapatite. *Future Medicinal Chemistry* 12(6): 479-491: 2020. <https://doi.org/10.4155/fmc-2019-0320>.

Martha S. Morales-Ríos, Daphne E. González-Juárez, Gelacio Martínez-Gudiño, Nury Pérez-Hernández, Luz María Del Razo, Humberto L. Mendoza-Figueroa and J. Benjamín García-Vázquez. Melatonin pharmacophoric motifs in the anancomeric spiranic oxindole-cycloalkane scaffold: Theoretical and ¹H NMR conformational analysis. *Journal of Molecular Structure* 1202: 127267: 2020.

Mónica Farfán Paredes, Óscar González Antonio, Diana E. Tahuilan-Anguiano, Jorge Peón, Armando Ariza, Pascal G. Lacroix, Rosa Santillán and Norberto Farfán. Physicochemical and computational insight of ¹⁹F NMR and emission properties of meso-(o-aryl)-BODIPYs. *Royal Society of Chemistry*: 19459-19471: 2020.

Nancy Aguilar Valdez, Nuria Esturau-Escofet, Óscar González-Antonio, Margarita Romero-Ávila, Blas Flores-Pérez, David Díaz, Marco A. Leyva, Rosa Santillán and Norberto Farfán.

Synthesis complete NMR assignment and structural study of a steroidal dimer of 17a-ethynyl-5a-10a-estran-17b-ol with diethynylbenzene spacer. *Steroids*: 157: 2020.

O Sánchez Antonio, Kevin Romero Sedglach, Erika Vázquez Orta and E. Juaristi C. New Mesoporous Silica-Supported Organocatalysts Based on (2S)-(1,2,4-Triazol-3-yl)-Proline: Efficient, Reusable, and Heterogeneous Catalysts for the Asymmetric Aldol Reaction. *Molecules* 25: 4532: 2020. <https://doi.org/10.3390/molecules25194532>.

Pablo Labra-Vázquez, Ricardo Flores-Cruz, Aylin Galindo-Hernández, Justo Cabrera-González, Cristian Guzmán Cedillo, Arturo Jiménez-Sánchez, Pascal G. Lacroix, Rosa Santillán, Norberto Farfán and Rosario Núñez. Tuning the Cell Uptake and Subcellular Distribution in BODIPYCarboranyl Dyads An Experimental and Theoretical Study. *Chemistry A European Journal*: 16530-16540: 2020.

Paul Geerlings, Eduardo Chamorro, Pratim Kumar Chattaraj, Frank De Proft, José. L. Gázquez, Shubin Liu, Christophe Morell, Alejandro Toro-Labbé, Alberto Vela and Paul Ayers. Conceptual density functional theory: status, prospects, issues. *Theoretical Chemistry Accounts* 139: 36: 2020.

Pérez-Venegas M, Rodríguez-T. AM, Juaristi E, "Dual Mechanoenzymatic Ki-

netic Resolution of (±)-Ketorolac", *ChemCatChem* 2020, 12,1782-1788

Pérez-Venegas M, Téllez-Cruz MM, Solorza-Feria O, López-Munguía A, Castillo E, Juaristi E, "Thermal and mechanical stability of immobilized Candida antarctica lipase B: an approximation to mechanochemical energetics in enzyme catalysis", *ChemCatChem* 2020, 12, 803-811.

Pérez-Venegas M, Villanueva-Hernández MN, Peña-Cabrera E, Juaristi E, "Mechanochemically Activated Liebeskind-Srogl (L-S) Cross-Coupling Reaction: Green Synthesis of meso-Substituted BODIPYs", *Organometallics* 2020, 39, 2561-2564.

Philippe Christen, Sylvian Cretton, Munir Humam, Stefan Bieri, Orlando Muñoz and Pedro Joseph-Nathan. Chemistry and biological activity of alkaloids from the genus Schizanthus. *Phytochemistry Reviews* 19: 615-641: 2020.

Rosa E. del Río, Julio C. Pardo-Novoa, Carlos M. Cerda-García-Rojas and Pedro Joseph-Nathan. Vibrational circular dichroism behavior of quinol alkaloids from *Psacalium aff. sinuatum*. *Journal of Molecular Structure* 1224: 128987: 2020.

Sánchez-Antonio O, Romero-Sedglach KA, Vázquez-Orta EC, Juaristi E, "New mesoporous silica-supported organocatalysts based on (2S)-(1,2,4-triazol-3-yl)-proline: efficient, reusable, and

heterogeneous catalysts for the asymmetric aldol reaction", *Molecules* 2020, 25, 4532

Tania Rojo-Portillo, Elizabeth Reyes-López, Eduardo Hernández-Huerta, Beatriz Quiroz-García, Pedro Joseph-Nathan, Mariano Sánchez-Castellanos, Fabián Cuétara-Guadarrama and Gabriel Cuevas. Is the VCD spectrum a fingerprint of the conformational population? The conformation of perezone in the spotlight. *Journal of Molecular Structure* (1202): 127273: 2020.

Tatiana Román, David Ramírez, Ricardo Fierro-Medina, Rosa Santillán and N. Farfán. Ferrocene and Organotin (IV) Conjugates Containing Amino Acids and Peptides: A Promising Strategy for Searching New Therapeutic and Diagnostic Tools. *Current Organic Chemistry* : 1-22: 2020

Tayde O. Villaseñor-Granados, Germán Rodríguez-López, Iris Ramos-García, Daniel Morales-Martínez, Felipe J. González and A. Flores-Parra. Linkage between fluorescence and electrochemical properties of imidazolium compounds in acetonitrile solution. *ChemPhysChem* 21: 1177-1183: 2020.

Tayde Osvaldo Villaseñor-Granados, Germán Rodríguez-López, Iris Ramos-García, Daniel Morales-Martínez, Felipe J. González and Angelina Flores-Parra. Linkage between Fluorescence and Electrochemical Properties of Imi-

dazolium Compounds in Acetonitrile Solution. *ChemPhysChem* 21: 1177-1183: 2020. doi.org/10.1002/cphc.202000128.

Tayde Osvaldo Villaseñor-Granados, Pedro Montes-Tolentino, Germán Rodríguez-López, Sonia A. Sánchez-Ruiz and Angelina Flores-Parra. Structural analysis of tris (5-methyl- [1,3,5]-dithiazinan-2-yl)stibine, its reactions with chalcogens. Intramolecular chalcogen-bonding interactions. *J. Mol. Struct.* 1200: 127050: 2020.

Tomasz Pawlak, Dorota Czajkowska- Szczykowska, Izabella Jastrzebska, Rosa Santillán, Bárbara Seroka, Jadwiga Maj, Jacek W. Morzycki, Pablo Labra-Vázquez, Norberto Farfán, Grzegorz D. Bujacz and Marek J. Potrzebowski. Influence of Hydrogen/Fluorine Substitution on Structure, Thermal Phase Transitions, and Internal Molecular Motion of Aromatic Residues in the Crystal Lattice of Steroidal Rotors. *Crystal Growth Design* : 2202-2206: 2020.

Ulises Galindo García and Luis Alfonso Torres. Crystal Structure at the Origin of the Thermal Stability and Large Enthalpy of Fusion and Sublimation Values of Calixarenes. *Crystal Growth and Design* 20: 1302-1310: 2020.

Valdez-Camacho, JR, Pérez-Salgado Y, Espinoza-Guillén A, Gómez-Vidales V, Távira-Montalván CA, Meneses-Acosta A, Leyva MA, Vázquez-Ríos, MG,

Juaristi E, Hoepfl H, Escalante J, "Synthesis, structural characterization and antiproliferative activity on MCF-7 and A549 tumor cell lines of [Cu(N-N)(β^3 -aminoacidate)]NO₃ complexes (Casiopeínas)", *Inorganica Chimica Acta* 2020, 506, 119542.

V. Ramírez-Delgado, D. Morales-Martínez and F. J. González. Associative and Proton Transfer Effects on the Voltammetric Behaviour of Chemically Grafted Films Bearing Nitrophenyl Groups. *Electroanalysis* 32: 404-411: 2020. DOI:10.1002/elan201900367.

Yenny Ávila-Torres, Jorge Acosta, Lázaro Huerta, Alfredo Toscano, Felipe J. González and Norah Barba Behrens. Experimental data on synthesis and characterization of chiral dinuclear manganese (II-II) compounds as biomimetic model of the active center of catalase. *Data in brief* 28: 1-12: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104883>

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 60th Sanibel Symposium 2020-02-16 - 2020-02-21 St. Simons Island, GA, USA:

Alberto Vela. Locally Parameterized Exchange and Correlation Functionals. Can a non-empirical GGA describe accurately finite and extended systems? (Plática Invitada).

Los siguientes trabajos fueron presentados en el VII Leopoldo García-Colín Mexican Meeting on Mathematical and Experimental Physics El Colegio Nacional, Mexico City, 19 de febrero de 2020:

Juaristi E. "Moléculas Quirales en el Espacio y Homoquiralidad en la Tierra" (*Conferencista invitado*)

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Symposium Environment and Bioenergy 2020; Asociación de Biotecnología, Ingeniería Ambiental y Energías Renovables, Cinvestav, 17 de septiembre de 2020:

Juaristi E. "Some Developments of Green Chemistry, Application of Mechanochemistry in Organic Synthesis and Enzymatic Resolution" (*Conferencista plenario invitado*)

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XXVI EFMC International Symposium on Medicinal Chemistry 2020-09-07 - 2020-09-09 Virtual:

Claudia Cahuantzi- Tama-latzi, Gelacio Martínez- Gudiño, Leonor Huerta- Hernández and Martha S. Morales-Ríos. Development of potential HIV-1 non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs) based on privileged indole scaffold. p. 18

Luis G. Hernández- Vázquez, Gelacio Martínez- Gudiño, Nadia A. Pérez-Rojas, Yolanda Mora-Pérez and Martha S. Morales-Ríos. Binding mode prediction of newly synthesized spirocyclopropyl oxindoles as HIV-1 RT inhibitors. p. 59.

Omar J. Zúñiga-Olvera, Luis G. Hernández- Vázquez, Gelacio Martínez- Gudiño, Joel Trujillo- Serrato and Martha S. Morales-Ríos. In silico fragment-based studies of spirooxindoles as inhibitors of beta-secretase (BACE1). p. 23.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el VII Simposio Nacional de Ciencias Farmacéuticas y Biomedicina y el V Simposio Nacional de Microbiología Aplicada 2020-10-01 - 2020-10-02 Virtual:

Claudia Cahuantzi Tama-latzi y Martha Sonia Morales Ríos. Diseño, síntesis y evaluación in vitro de derivados del Beta-2-triptófano como posibles agentes anti VIH-1.

Omar Jesús Zúñiga Olvera y Martha Sonia Morales Ríos. Uso del modelado molecular para desarrollar un nuevo andamiaje oxindólico como posible inhibidor de la beta-secretasa (BACE1).

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XXI Aniversario del Posgrado en Ciencias e Ingeniería, UAM. 2020-10-29 - 2020-10-29 Universidad

Autónoma Metropolitana en Azcapotzalco:

E. Juaristi C. Algunos aspectos de la Química Verde: Aplicación de la mecanoquímica en síntesis orgánica. p. 1-1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 6a Reunión de Resonancia Magnética Nuclear Experimental, modalidad virtual 2020-11-12 - 2020-11-13 Oaxaca, México:

Alejandro Hernández Tangua y Armando Ariza Castolo. Aplicaciones recientes de los métodos de Coherencia Cuántica Múltiple Intermolecular (IMQC). p. 1.

Armando Ariza Castolo y Osvaldo Javier Quintana Romero. Experimentos foto-CIDNP en RMN. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Coloquio en el marco del Día del Químico 2020-12-01 - 2020-12-01 Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP:

E. Juaristi C. Algunas Aplicaciones de la Mecanoquímica en Síntesis Orgánica. p. 1-1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XXI Aniversario de la Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales, Universidad Autónoma de Chihuahua 2020-12-16 - 2020-12-16 Ciudad Juárez, Chih:

E. Juaristi C. Some Applications of Mechanochemistry in Organic Synthesis. p. 1-1.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

C. Gabriela Ávila-Ortiz and E. Juaristi C. Novel methodologies for chemical activation in organic synthesis under solvent-free reaction conditions. *Molecules* 25: 3579: 2020.

Mario Pérez Venegas and E. Juaristi C. Mechanochemical and Mechanoenzymatic Synthesis of Pharmacologically Active Compounds: A Green Perspective. *ACS Sustainable Chemistry* 8: 8881-8893: 2020. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c01645>.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa edit.

Arcos-López, T., Nils Leopoldo Schuth and Liliana Quintanar. The type1 blue copper site: From electron transfer to biological function. *Metal Ions in Life Sciences* 20:51-89: 2020. ISBN 978-3-11-058889-7. GmbH.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

E. Juaristi C. De la Estructura Atómica a la Quiralidad. El Colegio Nacional 2020, ISBN 978-607-724-392-2.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Patentes Otorgadas. Nacionales.

Genaro Rodríguez Uribe, Nicolás Serafín Higuera, José Bonilla Delgado, Cyntia Raquel Trejo Muñoz, Patricio Gariglio Vidal y Teresa Mancilla Percino.

Título de Patente No. 373069. : 2020. La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1° y 2° fracción V, 6° fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes de diseño de cursos originales, producto de la investigación de la docencia.

Armando Ariza Castolo. Resonancia Magnética Nuclear. : 2020.

Armando Ariza Castolo. Asesor de los estudiantes que

participaron en la LII Olimpiada Internacional de Química Remota. : 2020.

Juaristi E. "Estereoquímica y Análisis Conformacional", Departamento de Química del Cinvestav, septiembre 2020 a enero 2021.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Alicia Cruz-Jiménez, Francisco Barona-Gómez y Jesús Armando Luján Montelongo. Reutilización de fármacos diversos para combatir SARS-CoV-2. *Avance y Perspectiva*. 2020. 25 de octubre de 2020 6(3): 2020.

E. Juaristi C. Mario Molina, un Mexicano Universal. *Letras Libres* : 1-2: 2020. <https://www.letraslibres.com/mexico/ciencia-y-tecnologia/mario-molina-un-mexicano-universal>.

ESTUDIANTES GRADUADOS

DOCTORADO.

Ulises Galindo García. "Origen de la estabilidad térmica de los calixarenos y sus propiedades de solvatación. Estudio termodinámico y cristalográfico". Química. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfonso Torres Gómez. 2020-02-28.

Óscar Xavier Guerrero Gutiérrez. "Estudio teórico y experimental de electrocatalizadores con Bi basados en Pt y Pd para la reacción de reducción de oxígeno." Química. Director(es) de tesis: Dr. Omar Solorza Fera. 2020-06-25.

Mario Pérez Venegas. "Activación mecánica como alternativa verde en biocatálisis y síntesis asimétrica". Química. Director(es) de tesis: Dr. Eusebio Juaristi y Cosío. 2020-08-21.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

EUSEBIO JUARISTI COSÍO.

Editor invitado (junto con Harald Groeger y Jaime Escalante) de un número especial de la revista "Catalysts (MDPI), Suiza) dedicado a la resolución enzimática de compuestos quirales, a partir de octubre de 2020 | Invitado por el Editor a contribuir con un artículo de revisión en Tetrahedron Letters Digest (Elsevier, Oxford), agosto de 2020.

MARTHA SONIA MORALES RÍOS.

Ponente en la mesa redonda titulada "Productos Naturales Marinos: Retos Y Nuevas Tendencias" en el Primer Congreso Virtual, LIII Nacional y VIII Internacional de Ciencias Farmacéuticas, celebrado de manera virtual del 9 al 11 de noviembre de 2020.

MARÍA DE LOS ÁNGELES PAZ SANDOVAL.

Presidente de la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav 2019-2020.

LILIANA QUINTANAR VERA.

Miembro del consejo de la Society for Biological Inorganic Chemistry, 2017-2021 | Participación como evaluador de proyecto en la convocatoria 2020 de la agencia nacional de investigación de Francia (ANR).

OMAR SOLORZA FERIA.

Ganador Mejor tesis de doctorado 2020. Coasesor con la Dra. Patricia Calaminizi del Dr. Heriberto Cruz Martínez, ganador de la mejor tesis de doctorado, con el trabajo: "Diseño de nanocatalizadores trimetálicos con bajo contenido de Pt para la reacción de reducción de oxígeno: estudio teórico-experimental", otorgado por la SMH en el XX International Congress of the Mexican Hydrogen Society, Mexico septiembre 23-25, 2020. | Segundo Lugar mejor tesis de doctorado 2020. Asesor del Dr. José Luis Reyes Rodríguez, ganador del segundo lugar de la mejor tesis doctorado, con el trabajo "Estudio de la Síntesis, caracterización y desempeño de nanocatalizadores poliédricos Ni-Pt y sus aplicaciones como cátodos en celdas de combustible poliméricas", otorgado por la SMH en el XX International Congress of the Mexican Hydrogen Society, Mexico septiembre 23-25, 2020.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ARMANDO ARIZA CASTOLO.

Árbitro en la revista Journal of Molecular Structure | Evaluación de proyectos Conacyt

MARÍA ANGELINA FLORES PARRA.

Evaluación de Cátedras Conacyt (2020) del desempeño de los catedráticos en el primer periodo y los avances de los proyectos iniciados en 2014. | Evaluación de la Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) | Evaluación en el Comité Tutoral de la estudiante Liliana Capulín Flores del Instituto de Química de la UNAM. 18 agosto, 2020. | Evaluadora externa (DGAPA) en el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM, en el Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud. (2011- a la fecha) | Miembro del Comité de Premios en 2020 de la Academia Mexicana de Ciencias. | Miembro del Comité Editorial de la Revista Inorgánica Chimica Acta. Revisión del 20 de marzo de 2020 | Miembro del Comité Editorial de la Revista Inorgánica Chimica Acta. Revisión del 23 de febrero de 2020 | Miembro del Comité Editorial de la Revista Inorgánica Chimica Acta. Revisión del 24 de octubre de 2020

EUSEBIO JUARISTI COSÍO.

Árbitro por invitación (2020): ChemCatChem, Journal of Chemical Research, International Journal of Biology, Organic Letters, Letters in Organic Chemistry, Chemistry-A European Journal, Journal of Organic Chemistry, Arkivoc, Studies in Natural Pro-

ducts Chemistry, Beilstein Journal of Organic Chemistry, Organic and Biomolecular Chemistry, Chemical Science, ACS Sustainable Chemistry

TERESA MANCILLA PERCINO.

Applied Organometallic Chemistry. | Comisión Revisora Pre-Evaluadora del Área 2 Biología y Química (Invitación-Evaluación-Revisoras-SNI). | Medicinal Chemistry Research (MCRE)

MARÍA DE LOS ÁNGELES PAZ SANDOVAL.

Evaluación en el Comité Tutor Ampliado del estudiante David Martínez Velázquez del Instituto de Química de la UNAM. 3 diciembre, 2020. | Jurado del examen de Maestría del estudiante Juan Carlos Temich Escribano del Instituto de Química de la UNAM. 18 septiembre, 2020. No otorgué el voto aprobatorio a la tesis. | Miembro del Comité Editorial de *Avance y Perspectiva*, enero 2018 a la fecha. Presidente de la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav 2019-2020. | Presidente de la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav 2019-2020.

LILIANA QUINTANAR VERA.

Integrante de la Comisión de Membresía 2020 de la Academia Mexicana de Ciencias. | Miembro del Comité Editorial de la revista *Frontiers in Neuroscience* | Miembro del Comité Editorial Consultor (Editorial Advisory Board) de la revista *Journal of Biological Inorganic Chemistry (JBIC)* | Miembro del Comité Editorial de la revista *Journal of Inorganic Biochemistry* | Miembro del Jurado del "Premio Bionano en Ciencia y Tecnología" Cinvestav-Neolpharma edición 2020.

AARÓN ROJAS AGUILAR.

Revisor de un artículo de la revista *Journal of Chemical and Engineering Data*. | Revisor de un artículo para la revista *RSC Advances*

ROSA SANTILLÁN BACA.

Miembro del jurado de Examen doctoral de José Luis Casas Hiestroza, tesis titulada Síntesis de C-Alquil y C-Fenil pirogalol[4]arenos funcionalizados con grupos carboxilo en el borde superior y evaluación de su interacción con cationes orgánicos de interés biológico. Asesor Dr. Mauricio Maldonado Villamil, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 14 de julio 2020

JORGE TIBURCIO BÁEZ.

Evaluador para las revistas: ChemComm (6), Journal of the Mexican Chemical Society (1), Chemical Science (1), ChemPhotoChem (1), Supramolecular Chemistry (1), Acta Crystallographica C (1). | Miembro del Comité Editorial de la revista Supramolecular Chemistry de la editorial Taylor

ALBERTO MARCIAL VELA AMIEVA.

Editor en Jefe del Journal of the Mexican Chemical Society desde el 30 de mayo de 2019 a la fecha.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Estudio del reconocimiento molecular proteína-ligando de compuestos antineoplásicos mediante espectroscopía de transferencia de saturación

Responsable: Dr. Carlos Martín Cerda García Rojas

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Control químico de los movimientos moleculares en complejos tipo rotaxano. Hacia el desarrollo de máquinas moleculares.

Responsable: Dr. Jorge Tiburcio Báez

Participantes: Ruy Cervantes Díaz de Guzmán, Anayeli Carrasco Ruiz, Aldo Catalán Brito, Rubí Ameyali Luna Ixmattlahua, Axel Alfredo Loreno Pineda, Alberto Vela Amieva, Felipe J. González Bravo, Aarón Rojas Aguilar

Fuente de financiamiento: Conacyt CB-2015

Proyecto: Sener Conacyt

Responsable: Dr. Andreas M. Köster

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Cooperatividad y comunicación magnética en complejos trinucleares heterometálicos [M1M2M1] con propiedades de entrecruzamiento de espín: efecto del metal central en la mediación magnética.

Responsable: Dr. Juan Leopoldo Olguín Talavera

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-Conacyt, Convocatoria de Investigación Científica Básica 2016

Proyecto: Energética y estructura de sistemas supramoleculares basados en éteres corona y azobencenos

Responsable: Dr. Aarón Rojas Aguilar

Participantes: Tania Sánchez Bulás, Javier Hernández Obregón, Aurora Vázquez Baidillo, Jorge Tiburcio Báez

Fuente de financiamiento: Ciencia Básica SEP-Conacyt

Proyecto: Aquaprocessing for Offshore and field upgrading of Extra-Heavy oils

Responsable: Dr. Andreas M. Köster

Participantes: Patrizia Calaminici, Alberto Vela Amieva

Fuente de financiamiento: Sener-Conacyt University of Calgary Red de Conocimiento de Soluciones para Aceites Pesados y Extrapesados

Proyecto: Configuración absoluta de productos naturales por el uso combinado de parámetros de Hooft y dicróismos circulares vibracional y electrónico.

Responsable: Dr. Pedro Joseph Nathan

Fuente de financiamiento: Convocatoria de Investigación Científica Básica 2016, Conacyt.

Proyecto: Modelado farmacofórico basado en la estructura de la transcriptasa reversa del VIH tipo 1 de amidas derivadas del N-acil-B2-triptófano: síntesis y evaluación biológica.

Responsable: Dra. Martha Sonia Morales Ríos

Fuente de financiamiento: Convocatoria de Investigación

Científica Básica 2016, Conacyt.

Proyecto: Foto-inducción de compuestos con propiedades de entrecruzamiento de espín

Responsable: Dr. Juan Leopoldo Olguín Talavera

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Ajuste variacional del Intercambio de Fock: Desarrollo de algoritmos y sus versiones en paralelo

Responsable: Dr. Andreas M. Köster

Fuente de financiamiento: SEP

Proyecto: "Ajuste variacional del intercambio de Fock: Desarrollo de algoritmos y sus versiones en paralelo"

Responsable: Dr. Andreas M. Köster

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav 2018

Proyecto: Evaluación de la reactividad de complejos de

cobre con la proteína prion frente a óxido nítrico: Implicaciones en la enfermedad de Alzheimer

Responsable: Dra. Liliana Quintanar Vera

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav Convocatoria 2018

Proyecto: Biofísica y Metalómica de la Enfermedad de Cataratas: El Papel de los Metales en la Agregación de las Cristalinas

Responsable: Dra. Liliana Quintanar Vera

Participantes: Dr. Alberto Vela Amieva y Dr. Fanis Marcial Missirlis

Fuente de financiamiento: PRODEP-SEP. Fortalecimiento de Cuerpos Académicos, Convocatoria 2019.

Proyecto: Mechanically Interlocked Molecules Applied to the Destruction of Groundwater Pollutants.

Responsable: Dr. Jorge Tiburcio Báez

Participantes: Jonathan Sessler, Ruy Cervantes Díaz de Guzmán, Aldo Catalán Brito, Víctor Eduardo Hernández Contreras

Fuente de financiamiento: CONTEX

Proyecto: "Aplicación de alfa y beta-Aminoácidos en Química Sustentable. Organocatalisis Asimétrica en Ausencia de Disolvente"

Responsable: Dr. Eusebio Juaristi Cosío

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Desarrollo de una estrategia sintética libre de metales de transición, basada en ácido fórmico como reductor sostenible, para la desoxigenación de compuestos orgánicos de interés diverso

Responsable: Dr. Jesús Armando Luján Montelongo

Fuente de financiamiento: Fordecyt-Pronaces4994

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Determinación de la presencia de radicales libres en lotes de productos esteroideos

Vigencia: 2019-07-01 a 2020-12-31

Responsable: Dra. Liliana Quintanar Vera

Participantes: Atenea Villegas Yanahi Posadas

Empresa/dependencia solicitante: Productos Químicos

Naturales, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Investigación

Proyecto: Opinión técnica especializada sobre la equivalencia química de ingredientes farmacéuticamente activos de muestras de: Nifedipino.

Vigencia: 2020-02-01 a 2020-02-29

Responsable: Dr. Jorge Tiburcio Báez

Participantes: I.F. Marco A. Leyva, Dr. Ruy Cervantes, Dr. Luis Alfonso Torres, Q. Myriam Campos.

Empresa/dependencia solicitante: Ultra Laboratorios S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Asesoría

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Dr. Aarón Rojas Aguilar,

Jefatura del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00, Extensiones 4408, 3726.
52 + 55 - 57.47.37.26, Directo (Jefatura).

Dr. Felipe González Bravo,

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México

52 + 55 - 57.47.38.00, Ext. 3728
52 + 55 - 57.47.37.28 (Directo coordinación
Académica)

<http://quimica.cinvestav.mx/>

arojas@cinvestav.mx

fgonzale@cinvestav.mx

**Para temas relacionados con el grupo de
investigación**

Teléfono: 52 + 55 - 57.47.38.00 Ext. 4446
Fax: 52 + 55 - 57.47.71.37

www.nathan.cinvestav.mx

avalle@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

A consecuencia del desarrollo agrícola e industrial, el número y la cantidad de compuestos químicos que se incorporan al ambiente y lo contaminan es cada vez mayor. Esto ha producido una creciente preocupación social por los posibles efectos sobre la salud generados por la presencia de dichas sustancias en el ambiente. La toxicología se ha definido en su forma más general como el estudio de los efectos adversos resultantes de las interacciones entre factores químicos, físicos y biológicos y los seres vivos. Es una actividad interdisciplinaria con aplicaciones muy diversas, que van desde el estudio de los mecanismos de toxicidad de los contaminantes hasta la realización de estudios para evaluar los riesgos para la salud humana y del ambiente derivados de la exposición a contaminantes. Por lo tanto, la toxicología se apoya en diversas disciplinas como la bioquímica, biología celular y molecular, genética, inmunología, farmacología, fisiología y química para caracterizar los efectos adversos y sus mecanismos de acción. También recurre a la química analítica para caracterizar la exposición y a la epidemiología y ecología para efectuar estudios poblacionales.

De esta manera, el Departamento de Toxicología identifica como su visión constituirnos en el máximo referente nacional en la generación de información científica y en la formación de investigadores, que contribuyan a la implementación de medidas que protejan la salud humana y del ambiente, así como incidir en la gestión normativa nacional en el área del ambiente. Para esto, nuestros objetivos son: formar recursos humanos y realizar investigación científica y tecnológica de vanguardia en: a) La caracterización de la exposición y la identificación de los efectos adversos resultantes de la exposición a contaminantes ambientales relevantes para la salud ambiental en México, b) El estudio de los mecanismos mediante los cuales las sustancias químicas producen efectos adversos, con el propósito de identificar y validar biomarcadores tempranos y factores genéticos y/o epigenéticos de susceptibilidad al daño, c) Evaluar el riesgo que un contaminante determinado representa para la salud de la población expuesta con el propósito de generar la información necesaria para la implementación de medidas que protejan la salud humana y la de los ecosistemas.

MARÍA BETZABET QUINTANILLA VEGA

Investigador Cinvestav 3D y Jefa de departamento. Doctora en Ciencias en Toxicología (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Efectos tóxicos de la exposición a metales y plaguicidas sobre la función espermática e integridad del ADN de los espermatozoides. Alteraciones epigenéticas por exposición a contaminantes ambientales. Susceptibilidad genética a la intoxicación por contaminantes ambientales: polimorfismo de genes que modifican su toxicocinética.

Categoría en el SNI: Nivel III

mquintan@cinvestav.mx

OLIVIER CHRISTOPHE BARBIER

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias en Farmacología y Biología Molecular y Celular (2004) Université de Nice - Sophia Antipolis, Nice, Francia

Línea de investigación: Identificación de biomarcadores tempranos de daño renal inducido por flúor. Identificación de biomarcadores tempranos de daño renal prenatal inducidos por la exposición a nefrotóxicos (metales pesados, AINES, antibióticos) en líquido amniótico en modelos experimentales. Estudio in vivo de los mecanismos tubulares responsables de la reabsorción de las proteínas y vasopéptidos activos como la angiotensina en el desarrollo de la hipertensión durante la exposición a dosis bajas de cadmio. Estudios in vivo e in vitro de los fenómenos tóxicos renales (glomerulonefropatías) inducidos por los hidrocarburos de bajo peso molecular. Nefrotoxicidad inducida por exposición a fluoruro.

Categoría en el SNI: Nivel II

obarbier@cinvestav.mx

ARNULFO ALBORES MEDINA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias en Toxicología. (1988) University of Surrey. Guildford, Surrey, Inglaterra., Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Biotransformación de xenobióticos: fase I, regulación del citocromo P450 hepático y extrahepático y aldolceto reductasas (AKR). Fase II. Glutathion S-transferasas y su uti-

alidad como indicadores tempranos del efecto causado por la exposición a xenobióticos.

Categoría en el SNI: Nivel III

aalbores@cinvestav.mx

EMMA SORAIDA CALDERÓN ARANDA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias en Investigación Biomédica Básica. (1992) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Efectos de los contaminantes ambientales sobre los mecanismos de la respuesta inmune y las consecuencias de estos sobre la salud de los individuos expuestos, particularmente sobre la resistencia a infecciones, la respuesta inflamatoria y su repercusión para el desarrollo de enfermedades alérgicas, algunos tipos de cáncer y el desarrollo de patologías del neurodesarrollo y cardiovasculares, entre otras.

Categoría en el SNI: Nivel II

scalder@cinvestav.mx

MARIANO ENRIQUE CEBRIÁN GARCÍA

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1986) University of Surrey. Guildford, Surrey, Inglaterra., Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Evaluación del riesgo para la salud en poblaciones humanas expuestas crónicamente a contaminantes ambientales. Evaluación de indicadores de exposición y de daño producido por la exposición crónica a metales y a plaguicidas organoclorados y organofosforados.

Categoría en el SNI: Nivel III

mcebrian@cinvestav.mx

ANDREA MARISA GABRIELA DE VIZCAYA RUIZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias en Toxicología. (2000) University of Surrey. Guildford, Surrey, Inglaterra., Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Biología celular y molecular de la respuesta tóxica por estrés oxidante, muerte celular por apoptosis, señalización y regulación redox, y estado antioxidante intracelular. Toxicología de contaminantes ambientales; partículas atmosféricas, aerosoles y emisiones de combustibles derivados de petróleo.

Toxicología y biointeracción de nanomateriales manufacturados.

Categoría en el SNI: Nivel II

avizcaya@cinvestav.mx

MARÍA DE LA LUZ DEL RAZO JIMÉNEZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Toxicidad y toxicocinética de arsénico y fluoruro. Biomarcadores metabólicos y bioquímicos de exposición y efecto por exposición a arsénico y fluoruro. Evaluación de los mecanismos involucrados en la patogénesis de enfermedades crónico-degenerativas en respuesta a contaminantes ambientales inorgánicos. Toxicología analítica de contaminantes inorgánicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

ldelrazo@cinvestav.mx

MARÍA DEL ROCÍO GÓMEZ ORTEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias en Biología Celular. (2007) Biología Celular, Cinvestav-IPN,, México

Línea de investigación: Genética de poblaciones humanas en el contexto de las enfermedades complejas, estudio de la diversidad genética de los grupos étnicos mexicanos

Categoría en el SNI: Nivel I

mrgomez@cinvestav.mx

MARÍA ISABEL HERNÁNDEZ OCHOA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias en Toxicología (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Evaluación de la toxicidad de algunos contaminantes ambientales tales como, el bisfenol A, los ftalatos, nanopartículas, el plomo y el temefos, sobre la función del ovario. Evaluación de los mecanismos involucrados en la pérdida de la capacidad ovulatoria del ovario, la capacidad fertilizante del ovocito y la capacidad de desarrollo del cigoto, en respuesta a xenobióticos.

Categoría en el SNI: Nivel I

mihernandez@cinvestav.mx

ESTHER IVONNE LÓPEZ BAYGHEN PATIÑO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias en Microbiología. (1994) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas - IPN, México

Línea de investigación: Genómica y transcriptómica en la infertilidad humana. Ingeniería de Tejidos y Medicina Regenerativa. Infertilidad humana y Medicina Reproductiva. Toxicología reproductiva. Regulación de la transcripción de genes eucarióticos

Categoría en el SNI: Nivel III

ebayghen@cinvestav.mx

ARTURO ORTEGA SOTO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Filosofía (PhD, Neurobiología) (1991) Feinberg Graduate School, The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Línea de investigación: Receptores y transportadores glutamatergicos en glía radial, señalización y regulación. Control traduccional. Neurotoxicología. Las células gliales como blanco de tóxicos en el Sistema Nervioso Central. Modelos moleculares de aprendizaje y memoria

Categoría en el SNI: Nivel III

arortega@cinvestav.mx

ADOLFO SIERRA SANTOYO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Toxicología (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de los efectos de los plaguicidas sobre la expresión de citocromo P-450 hepático y extrahepático y su repercusión sobre el metabolismo de xenobióticos y hormonas sexuales. Metabolismo de Plaguicidas. Disrupción endócrina de plaguicidas. Estudio toxicocinético y toxicodinámico del plaguicida organofosforado temefos y el fungicida anti-androgénico vinclozolina.

Categoría en el SNI: Nivel I

asierra@cinvestav.mx

LIBIA VEGA LOYO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Investigación Biomédica Básica (1998) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Daño genético y alteraciones en la activación de células inmunes en poblaciones humanas, estudios *in vitro* y modelos animales expuestos a xenobióticos, genotóxicos y carcinogénicos (arsénico, selenio, plaguicidas organofosforados, disolventes orgánicos, etc.) y producidos por compuestos naturales con potencial farmacológico. Participación del receptor arilo hidrocarburo en la regulación de la respuesta inmune y en los efectos genotóxicos de xenobióticos. Determinación de marcadores de susceptibilidad a daño genético, carcinogénico y alteraciones inmunológicas en poblaciones humanas, mecanismos moleculares de alteraciones en la actividad y funcionalidad de células inmunes.

Categoría en el SNI: Nivel II

lvega@cinvestav.mx

INFORMACIÓN DE ESTANCIAS POSTDOCTORALES

RUSSELL ABEL MORALES RUBIO

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Etapa final de planta piloto para la fabricación de prótesis de cadera cementada y no cementada con sistema automatizado para la producción de Hidroxiapatita, incluyendo protocolos *in vivo*

Periodo de la estancia: 2020-03-01 a 2021-02-28

Fuente de financiamiento: Proyecto PEI-Conacyt, CUR Sa/ZAC/TO/2015/001223

Investigador anfitrión: Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruíz

SABINO HAZAEL ÁVILA ROJAS

Procedencia: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Tema de investigación: Efecto de la exposición gestacional a fluoruro sobre el estrés oxidante en el riñón fetal

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt Convocatoria 2020 – Convenio I1200/94/2020 MOD.ORD./10/2020

Investigador anfitrión: Olivier Christophe Barbier

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

- Dedicación de tiempo completo.
- Haber cursado la licenciatura en el área químico-biológica o médica con un promedio mínimo de 8.0.
- Presentar el examen Ceneval Exani III.
- Presentar un examen de conocimientos.
- Presentar una solicitud de Admisión al Programa anexando los documentos requeridos en dicha solicitud. (El formato está disponible en la Coordinación Académica).
- Realizar una entrevista con el Coordinador Académico.
- Presentar dos cartas de recomendación de profesores o investigadores de su Institución de origen.
- Aprobar los cursos que constituyen los Requisitos con promedio mínimo de 8.0.

Cursos propedéuticos

Matemáticas

Se estudian los temas básicos necesarios para la interpretación y análisis de un evento biológico desde la perspectiva matemática y estadística.

Química Orgánica

Se hace énfasis en el estudio de las propiedades de las sustancias químicas, los principios generales de los mecanismos de reacción y en adquirir habilidades para relacionar las propiedades químicas de las sustancias con su estructura.

Cursos del programa

Primer Semestre

Módulo 1.- Fundamentos generales de toxicología

- Bioquímica
- Biología Celular

- Biología Molecular

- Mutagénesis y Carcinogénesis

- Método Científico y Diseño Experimental y Bioestadística

- Toxicología Analítica

- Toxicocinética

- Metabolismo de Xenobióticos

Módulo 2.- Bases moleculares y celulares de los efectos tóxicos

- Mecanismos de toxicidad por interacción con macromoléculas

- Mecanismos de toxicidad mediada por la respuesta inmune

Segundo Semestre

Módulo 3.- Evaluación de riesgos

- Toxicología Preclínica
- Epidemiología
- Evaluación del Riesgo
- Elaboración de Protocolos de Investigación
- Presentación de Proyectos

Tercer Semestre

- Trabajo de Tesis I
- Presentación de Resultados
- Seminario de Investigación I
- Tópicos selectos

Cuarto Semestre

- Trabajo de tesis II
- Seminarios de investigación II
- Examen de Grado

Contenido Condensado De Los Cursos:

Módulo 1.- Fundamentos Generales De La Toxicología

Bioquímica

Contenido:

Conceptos generales

Biomoléculas

Agua

Agua y pH

Aminoácidos

Proteínas

Estructura y función

Péptidos y enlace peptídico

Proteínas alostéricas

Métodos para el estudio de las proteínas

Enzimas

Conceptos básicos

Ecuación de Michaelis-Menten

Ecuación de Linweaver-Burk

Inhibición enzimática

Enzimas alostéricas

Lípidos

Carbohidratos

Nucleótidos y ácidos nucleicos

Características

Química de los ácidos nucleicos

El enlace fosfodiéster

Metabolismo de nucleótidos

Regulación del metabolismo de ácidos nucleicos y relación con otros ciclos

Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa

Ciclo de Krebs

Enlace del ciclo de Krebs con otros ciclos

Glicólisis

Regulación y conexión de la glicólisis con otros ciclos

Metabolismo del glucógeno

Regulación y conexión con otros ciclos del metabolismo del glucógeno

Acidos grasos

Síntesis de ácidos grasos

Degradación de ácidos grasos

Regulación y conexión de la síntesis de ácidos grasos con otros ciclos

Ciclo de la Urea y degradación de aminoácidos

Biosíntesis de aminoácidos

Fosfolípidos

Síntesis

Degradación

Regulación hormonal

Segundos mensajeros

Transducción transmembranal

Cascada de fosfoinosítidos

Transporte a través de membranas

Moléculas de la información genética

Regulación de la expresión genética	Microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios	Estructura y biosíntesis del RNA mensajero
Integración metabólica	Sistema de endomembranas	Traducción: síntesis proteica
Biología Celular	Retículo endoplásmico	RNA de transferencia
<i>Contenido:</i>	Aparato de Golgi, lisosomas y peroxisomas	RNA ribosomal
Métodos de estudio en Biología Celular	Tráfico vesicular	RNA mensajero como molde
Introducción	Ciclo vital de la célula	Traducción del RNA mensajero en eucariontes
Técnicas de microscopía para el estudio de células	Ciclo celular y mitosis	Control de la expresión génica en procariontes
Métodos de análisis bioquímico y técnicas en biología molecular	Meiosis	Control negativo de la transcripción: el operón de lactosa
Organización y actividad biológica de la membrana plasmática	Cáncer	Organización del genoma eucariótico
Membrana plasmática	Diferenciación celular	Exones e intrones
Flujo de materiales a través de las membranas	El sistema inmune	Cromosomas
Comunicación intercelular	Organización y función de la célula procariota	Nucleosoma
Especializaciones de la membrana plasmática y matriz extracelular	Biología Molecular	Control de la expresión génica en eucariontes
Núcleo celular	<i>Contenido:</i>	RNA polimerasa
Componentes del núcleo en interfase	DNA: el material genético	Promotores
Material genético	El descubrimiento del DNA	Elementos de respuesta
Replicación	Componentes del DNA	Factores de transcripción
Transcripción	Estructura del DNA	Procesamiento del RNA
Ribosomas y síntesis de proteínas	Replicación	DNA recombinante
Citoesqueleto y motilidad	Código genético	Secuenciación de ácidos nucleicos
	Transcripción: síntesis del RNA	Enzimas de restricción
	Transcripción del DNA a RNA	Síntesis de oligonucleótidos
	RNA polimerasa y sus co-factores	

Plásmidos	Estudios de unión a receptores ("binding")	Los receptores nucleares se unen directamente a los genes blanco
Mutagénesis <i>in vitro</i>	Identificación y caracterización de receptores	Mecanismos de activación génica
Xenobióticos y Factores de transcripción.	Superfamilia de receptores	Regulación de la proliferación celular y cáncer
Inducción de la expresión génica por barbitúricos.	Desensibilización de receptores	Crecimiento de células normales y anormales en cultivo
Inducción génica de enzimas desintoxicantes por antioxidantes.	Desaparición de receptores ("down regulation")	Oncogenes
Inducción de la expresión génica por metales pesados.	Señalización mediada por receptores de la membrana celular	Anti-oncogenes: supresores tumorales
Estrategias para la identificación de genes inducidos por xenobióticos.	Canales iónicos operados por ligandos	Mutaciones génicas y cáncer
Hibridización diferencial.	Sistemas de segundos mensajeros	Interacciones Tóxico-Receptor
Hibridización substractiva.	Receptores con actividad enzimática intrínseca	Receptores solubles y sustancias tóxicas.
Presentación diferencial por PCR.	Receptores de membrana: fosforilación de proteínas y otros eventos	El receptor para hidrocarburos arilo (AH).
Microarreglos.	Respuesta de despolarización por canales iónicos operados por ligandos	El receptor activado por inductores de la proliferación de peroxisomas (PPAR).
Uso de animales transgénicos en toxicología.	Respuesta a calcio y segundos mensajeros	Efecto de los xenobióticos sobre receptores hormonales.
El receptor a hidrocarburos arilo (AHR).	Respuesta a receptores con actividad de proteína (tirosina) cinasa	Segundos Mensajeros y Sustancias Tóxicas.
El CYP 1A2	Proteínas fosfatasas	Modulación de las proteínas cinasas por xenobióticos.
El CYP2E1	Modulación de la función proteica por fosforilación	Efecto de xenobióticos sobre la señalización y regulación del calcio celular.
El CYP 3A4	Señalización mediada por receptores nucleares: hormonas esteroides	Mutagénesis y Carcinogénesis
Mensajeros primarios		<i>Contenido:</i>
Hormonas		Revisión de conceptos básicos en genética
Neurotransmisores		
Mediadores Locales		
Receptores de membrana: análisis e identificación		

Procariontes y eucariontes	Mecanismos de acción de diferentes agentes mutagénicos	Síndromes derivados de mutaciones puntuales
Diferencias en metabolismo	Mutágenos químicos	Aneuploidógenos
Diferencias en replicación	Alquilantes	Significancia biológica y mecanismos
Fases del ciclo celular	Intercalantes	Agentes causales
G0, G1, S, G2, M	Aductos	Síndromes congénitos
Puntos de revisión del ADN	Entrecruzadores	Métodos para la determinación de mutagénesis
Replicación del ADN	Análogos de bases	Mutágenos, ejemplos y comparación con los elementos anteriores
Replicación semiconservativa	Reparación de daños por mutágenos químicos	Técnicas y aplicación de la mutagénesis
Mitosis	Espectros de mutagenicidad	Técnicas y aplicación de la genética toxicológica
Meiosis	Mutágenos físicos	Ensayos para la determinación de mutaciones génicas (Ames, HGPRT)
Sistemas de reparación	Reparación de daños por mutágenos físicos	Ensayos para la determinación de mutaciones cromosómicas (Cometa, FISH)
Escisión de bases	Consecuencias biológicas de la mutagénesis	Ensayos para la determinación de mutaciones genómicas (Cariotipo, hibridomas)
Escisión de nucleótidos	Clastógenos	El proceso de carcinogénesis
Sistema ABC	Agentes causales	Etapas en el establecimiento de cáncer
Sistema SOS	Significancia biológica y mecanismos de clastogenicidad	Iniciación
Reparación por recombinación	Aberraciones cromosómicas	Promoción
Diferencias entre replicación y reparación	Consecuencias biológicas	Progresión
Leyes de la herencia	Síndromes de inestabilidad cromosómica	Metástasis
Herencia mendeliana	Discusión de: Genética y Medicina.	Modelos para el estudio del desarrollo carcinogénico
Primera ley de Mendel	Síndromes asociados a cromosomas sexuales	
Segunda ley de Mendel	Síndromes asociados a cromosomas autosómicos	
Herencia no mendeliana		
Segregación de cromosomas en gametos		
Definiciones y conceptos en genética toxicológica		

Modelos transgénicos	Características del método científico	Etapas del método científico
Modelos de carcinogénesis de órganos específicos	Método Deductivo	Planteamiento del Problema.
Modelos de transformación celular <i>in vitro</i>	Deducción vs inducción	Justificación
Alteración de la regulación y expresión de oncogenes y antioncogenes por xenobióticos	Lógica deductiva	Formulación de Hipótesis.
Regulación de oncogenes	Clasificación de Afirmaciones	Objetivos
Cascadas de señalización de oncogenes	Apoyos deductivos: Diagrama de Venn y substituciones	Objetividad y comprensión
Regulación de antioncogenes	Aseveraciones lógicas equivalentes	Percepción, memoria y marco conceptual
Cascada de señalización de antioncogenes	Relación entre aseveraciones	Trampas de la subjetividad
Mecanismos de carcinogénesis	Silogismos: Categóricos e Hipotéticos	II. Diseño Experimental
Por agentes físicos	Trampas (Argumentos falsos): Premisas falsas, Evidencias ajenas,	Pasos para el diseño y consecución de un estudio:
Por agentes químicos	Inadecuada relación de la premisa con la conclusión, Relación entre	Observación: análisis de la información publicada
Por agentes epigenéticos	las partes y el total	Planteamiento del problema de investigación
Método Científico y Diseño Experimental y Bioestadística	Método inductivo:	Prueba de la hipótesis. Consideraciones para el diseño que permita poner a prueba la hipótesis: hipótesis nula (H_0), de investigación (H_1 ; afirmación especial cuya validez se pretende demostrar) o hipótesis alterna.
<i>Contenido:</i>	Tipos de explicación: Coincidencia, Correlación y Causalidad	Tipos de diseño: para poner a prueba la hipótesis (responder a las preguntas de investigación).
I. Método Científico	Los 5 métodos inductivos de Mill	Tipo de estudio: experimental vs no experimental: exploratorio, descriptivo, correlación o explicativo
Filosofía de la ciencia	Acuerdo vs Diferencia, Acuerdo y diferencia	Elección de los sujetos para la conformación de la muestra;
Concepto de ciencia y conocimiento científico	Variaciones concomitantes, Residuos	
Fuentes del conocimiento científico	Correlación o causalidad?	
Elementos del método científico	Método hipotético-deductivo o de contrastación de hipótesis	
¿Qué es el método científico?		
Pasos del método científico.		

Establecimiento del procedimiento a seguir: el tratamiento a aplicar a los sujetos;	Confirmación y refutación de hipótesis	Pruebas Paramétricas y no Paramétricas I
Definición de las variables:	Poder de las evidencias	Introducción al Análisis Multivariado
Variable independiente (supuesta causa en una relación entre variables)	Modificación de hipótesis	Regresión lineal multivariada
Variable dependiente (efecto provocado por dicha causa)	III. Bioestadística	Análisis de componentes principales
Variables confusoras (extrañas)	Introducción a la Estadística Descriptiva e Inferencial	ANOVA multifactorial
Control y validez interna (excluir variables extrañas)	Media, mediana, moda, rango, desviación, varianza, percentiles, cuartiles e intercuartiles	Cluster Análisis
Validez externa (extrapolación)	Relación entre variables	Regresión logística
Análisis y presentación de los resultados:	Una variable Cuantitativas y una Categórica	Pruebas Paramétricas II
Organización y resumen de los resultados: gráficas (puntos, barras, pastel, etc.) vs cuadros.	Dos Variables Categóricas	Toxicología Analítica
Distribuciones muestrales	Dos Variables Cuantitativas	<i>Contenido:</i>
Pruebas de hipótesis	Introducción a la Probabilidad	Control y Aseguramiento de la Calidad Analítica.
Descripción de las relaciones observadas entre las variables (si los valores de la variable independiente realmente influyeron significativamente sobre los de la variable dependiente, si hubo tantas variables extrañas como se pensaba o si surgieron otras),	Likelihood Ratio, Risk Ratio, Odds Ratio	Precisión, Exactitud, Representatividad
Interpretación de los resultados/datos	Risk Reduction, Intervalos de Confianza	Límite de Detección, Sensibilidad, Rango de contabilidad analítica
Evaluación de evidencias	Pruebas de Hipótesis y Tamaño de muestra	Control de calidad interna y externa, Materiales de Referencia (SRM), Cartas Control.
Ayuda para la evaluación	Correlación	Ética e Integridad
Conclusiones	Tablas de Contingencia	Código de Ética, ciencia y ética
	Prueba Ji cuadrada	Honestidad, calidad, confidencialidad, responsabilidad
	Regresión lineal	Consentimiento Informado
	Ecuación de regresión	Espectrofotometría UV-Visible
	Pruebas de hipótesis para la pendiente y el intercepto	Espectro electromagnético y ley de Lambert-Beer
	Medidas de relación y ajustes al modelo de regresión	

Espectrofotometría en Ultra-violeta y Visible	Sistemas de Detección en Cromatografía	Filtración glomerular, Reabsorción y Secreción
Fluorescencia	Líquidos:	Análisis no compartamental
Teoría del color	UV-Visible	Tiempo medio de residencia
Análisis Cualitativo y Cuantitativo	Re-arreglo de Diodos	Primer momento estadístico
Espectrofotometría	Fluorescencia	Análisis compartamental
Preparación de muestras: mineralización, digestión, extracción	Índice de Refracción	Modelo de 1 y 2 compartimentos para la exposición oral
Espectrofotometría de emisión (Plasma)	Electroquímico	Modelo de 1 y 2 compartimentos para la exposición i.v.
Espectrofotometría de fluorescencia atómica (EFA)	Espectrometría de Masas	Toxicocinética de exposición única
Espectrofotometría de absorción atómica (EAA)	Gases:	Exposición oral- cálculo de K_a , K_e y % de absorción
EAA en flama	Conductividad Térmica	Exposición i.v.- cálculo de K_e
EAA en generación de hidruros y vapor frío	Ionización de Flama	Área bajo la curva de niveles plasmáticos
EAA en horno de grafito	Captura de Electrones	Toxicocinética de exposiciones repetidas
Técnicas de Separación	Fotoionización	Exposición oral-cálculo de K_a , K_e y % de absorción
Extracción Líquido-líquido	Métodos Electrométricos	Exposición i.v.- cálculo de K_e
Extracción Sólido-líquido	Potenciometría	Área bajo la curva de niveles plasmáticos
Principios de Separación Cromatográfica	Voltametría	Toxicocinética de datos urinarios
Cromatografía de líquidos (baja y alta presión)	Toxicocinética	Excreción acumulativa
Cromatografía en capa fina y papel,	<i>Contenido:</i>	Grado de excreción
Cromatografía de gases	Absorción, distribución, metabolismo y eliminación	Fracción excretada
Electroforesis y Transferencia de Proteínas	Membranas, transporte pasivo, facilitado y activo.	Cálculo de K_{el}
	pK_a , coeficiente de reparto	
	Ley de Fick	
	Unión a proteínas, volumen de distribución, vida media y depuración	

Relación entre la concentración del xenobiótico y el efecto observado

Modelos toxicodinámicos

Modelos toxicocinéticos-toxicodinámicos

Metabolismo de Xenobióticos

Contenido:

Introducción al metabolismo de xenobióticos.

Enzimología y mecanismos moleculares de las reacciones del metabolismo de xenobióticos.

Substratos modelo e inhibición competitiva y no competitiva.

Substratos suicidas y herramientas para establecer las características del sitio activo del P-450.

Reactividad del citocromo P-450.

Reacciones de Fase I: Oxidación, reducción, hidrólisis.

Reacciones de Fase I: hidratación, destioacetilación e isomerización.

Reacciones de Fase II: Glucuronidación, acetilación, conjugación con aminoácidos.

Reacciones de Fase II: Sulfatación, Glutación, Ácidos grasos y condensación.

Modificadores externos del metabolismo de xenobióticos I: Estado nutricional y factores ambientales.

Modificadores internos del metabolismo de xenobióticos I: Edad, especie, ritmo circadiano y enfermedad.

Modificadores internos del metabolismo de xenobióticos II: Sexo, fisiología hormonal y embarazo

Inducción del metabolismo: Inductores típicos.

Estrategias para la evaluación del CYP: Proteínas inmuno-reativas, mRNA y DNA.

Toxicogenética.

Módulo 2.- Bases Moleculares Y Celulares De Los Efectos Tóxicos

Mecanismos Moleculares De Toxicidad Por Interacción Con Macromoléculas

Contenido:

Alteración de la homeostasis celular:

Desórdenes metabólicos (depleción de ATP, incremento de Ca intracelular)

Acumulación de ROS/NOS, respuesta antioxidante

Muerte celular

Apoptosis

Necrosis

Senescencia

Autofagia

Interacción con moléculas blanco:

Inhibición enzimática

Inhibición competitiva

Inhibición no competitiva

Interacciones moleculares:

No covalentes

Inhibición de enzimas o proteínas: fosforilación, oxidación, interacción con grupos SH, desplazamiento

de metales endógenos-Ca, Zn, Mn.

Interacción con ADN o lípidos (oxidación)

Unión a receptores

Covalente

Formación de Aductos: con proteínas (formación de neo-antígenos; alteración de la función,

degradación); con ADN (alquilación)

Mecanismos De Toxicidad Mediada Por La Respuesta Inmune

Contenido:

Introducción:

Mecanismos de la Respuesta Inmune Inespecífica y Específica

Células del sistema inmune (origen, diferenciación y maduración).

Antígenos y Anticuerpos, Receptores:

Características químicas y función.	Factores genéticos	Evaluación de inmunidad mediada por células
Generación de diversidad y Sistema Principal de Histo-compatibilidad	Factores ambientales asociados	Evaluación de mecanismos de inmunidad no específica
Presentación de Antígenos	Inmunodeficiencias.	Ensayos de resistencia
Mecanismos de activación de células del Sistema Inmune	Tipos y mecanismos.	Estrategias para evaluación de inmunosupresión
Mecanismos efectores de la inmunidad	Impacto en la salud	Indicadores de reacciones de hipersensibilidad y autoinmunidad
Mediada por Linfocitos B y por células T.	Factores ambientales asociados	Estrategias experimentales en para la evaluación de efectos tóxicos asociados o sobre la respuesta inmune.
Mediada por respuesta inmune innata	Inmunidad y Cáncer	Aplicaciones
Mecanismos de generación de la tolerancia y significado fisiológicos	Mecanismos de inmunidad a tumores	Ventajas y desventajas
Mecanismos de rompimiento de la tolerancia y repercusión patológica.	Mecanismos de evasión de la respuesta inmune asociadas a los tumores	Perspectivas
Generación de neoantígenos por la interacción con xenobióticos o sus metabolitos	Mecanismos de inmunotoxicidad por xenobióticos	Discusión de artículos originales y estudios de caso.
Respuesta inmune a patógenos	Mecanismos	Segundo Semestre
Factores ambientales que modifican la susceptibilidad a infecciones	Blancos celulares	Módulo 3.- Evaluación De Riesgos
Mecanismos de hipersensibilidad	Efectos inmunotóxicos	Toxicología Preclínica
Funciones y disfunciones	Inmunoestimulación	<i>Contenido:</i>
Hipersensibilidad como respuesta inmunotóxica	Inmunosupresión	Introducción y Modelos Experimentales
Reacciones pseudoalérgicas	Repercusiones en la salud	Conceptos generales
Autoinmunidad	Evaluación de efectos tóxicos	Toxicología y modelos experimentales <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>
Mecanismos	Niveles de evaluación	Animales de laboratorio e instalaciones y condiciones ambientales
	Modelos animales	Ética en el uso de animales de laboratorio
	Humanos	
	Histopatología	
	Evaluación de inmunidad humoral	

Toxicidad Aguda	Toxicología hepática	Neurotoxicidad
Principios generales	Evaluación del daño hepático <i>in vivo</i>	Mecanismos de neurotoxicidad
Reemplazamiento, Refinamiento y Reducción	Determinación enzimática en suero	Respuestas al daño tóxico
Relaciones dosis-respuesta	Evaluación de la función excretora hepática	Ensayos para evaluar neurotoxicidad
DLy métodos alternativos para determinarla	Alteración de la constitución hepática	Selección de métodos
Parámetros no letales	Evaluación del daño hepático <i>in vitro</i>	Evaluación morfológica
Tipos de toxicidad aguda	Hígado perfundido	Evaluación bioquímica
Exposición oral y dérmica	Rebanadas de hígado	Evaluación funcional
Toxicidad ocular. Prueba de Draize y otros métodos.	Cultivos de hepatocitos	Uso de animales como modelos para evaluar neurotoxicidad
Ensayos de toxicidad subcrónica	Hepatocitos aislados	Toxicología del Desarrollo
Caracterización física y química del compuesto	Análisis morfológico del daño hepático	Diferenciación Sexual
Duración de la exposición	Toxicología renal	Mecanismos de disrupción del genotipo y fenotipo sexuales
Modelos de prueba	Métodos para evaluar la toxicidad renal y sus mecanismos	Alteraciones endocrinas y su efecto sobre el desarrollo temprano
Toxicidad crónica	Estudios en animal íntegro	Sistema Reproductivo Masculino:
Ensayos de larga duración	Ensayos de aclaramiento	Sitios vulnerables de daño
Modelos de prueba	Ensayos de función tubular	Pruebas de función reproductiva
Alimento	Determinación de enzimas renales	Histología de la gónada y ductos genitales
Dosis	Ensayos de flujo detenido	Evaluación microscópica del semen
Ruta de administración	Técnicas de microcirugía	Pruebas de genotoxicidad
Observaciones clínicas y patológicas <i>in vivo</i>	Estudios en órgano aislado: <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>	Parámetros de función testicular y epididimal
Observaciones clínicas y patológicas <i>postmortem</i>	Estudios morfológicos y biomarcadores de daño renal	Perfil hormonal

Comportamiento reproductivo (libido, erección, eyaculación)	Conceptos generales	Ensayos comunitarios aleatorizados
Estudios de fertilidad o de cruce	Modelos experimentales <i>in vitro</i> y criterios de selección	Cohorte prospectiva
Sistema Reproductivo Femenino	Validación de modelos	Cohorte retrospectiva
Sitios vulnerables de daño	Determinación de parámetros intermedios y terminales	Casos y controles anidados
Evaluación de la función reproductiva	Nanotoxicología	Caso cohorte
Ciclo estral	Indicadores Moleculares y celulares de Toxicidad	Casos y controles
Ovulación	Análisis Morfológico: microscopía de luz y electrónica	Transversales
Apertura vaginal	Epidemiología	Ecológicos
Niveles hormonales	<i>Contenido:</i>	Que prevenir y/o prever en el diseño
Implantación	Introducción	Sesgo de selección
Pruebas de fertilidad	La epidemiología moderna sus alcances y limitaciones	Tasa de respuesta
Estudios peri- y post-natales, parto, lactancia y desarrollo de la progeie	Dinámica de la transmisión de la enfermedad	Confusión
Estudios Teratogénicos	Causalidad e inferencia	Error de medición
Criterios para reconocer a un teratógeno	Principios éticos y profesionales en epidemiología.	Evaluación De Riesgos
Tiempo de exposición al teratógeno	Herramientas básicas	<i>Contenido:</i>
Efectos durante la organogénesis	Medidas de frecuencia de la enfermedad	Identificación del peligro (efecto adverso)
Mecanismos de daño teratogénico	Estandarización de tasas	Evidencia toxicológica
Estudios de una o varias generaciones	Medidas de asociación	Evidencia epidemiológica
Índices de cruce, fertilidad y gestación	Medidas de impacto potencial	Categorización de la evidencia
Toxicología <i>in vitro</i>	Diseños epidemiológicos	Evaluación de la relación dosis-respuesta
	Clasificación de los diseños	Toxicidad sistémica
	Ensayo clínico aleatorizado	Efectos carcinogénicos
		Extrapolación a dosis bajas

Estimación de la dosis de referencia e ingestión diaria aceptable	Identificación de las rutas de exposición	Recursos y bases de datos
Evaluación de la exposición	Estimación de la dosis absorbida a partir de la exposición	Introducción a la comunicación del riesgo
Identificación de los contaminantes de interés	Caracterización del riesgo	Estudio de casos
Identificación de áreas geográficas y medios contaminados	Sumatoria de riesgos	El caso del DNT
	Descriptorios del riesgo	El caso del cloruro de vinilo
	Factores de incertidumbre	El caso de San Luis Potosí

Elaboración de Protocolos de Investigación

Presentación de Proyecto de Maestría

Requisitos de permanencia

1. Para la permanencia de un estudiante en el Programa, es necesario cumplir con el Programa de cursos y el trabajo de tesis de Maestría y mantener un promedio semestral mínimo de 8.0 durante los cuatro semestres.
2. Es causa de baja automática del Programa, la obtención de una calificación reprobatoria (menor a 7.0) en cualquiera de los cursos, o el acumular dos calificaciones de 7.0 en los cursos del Programa y/o en el trabajo de tesis.

Requisitos para la obtención de grado

1. Haber completado el 100% del trabajo experimental.
2. Presentar la tesis por escrito a los sinodales para su revisión y aprobación de acuerdo con el formato aprobado por el Colegio del Departamento de Toxicología.
3. Entregar a la Coordinación Académica el voto aprobatorio a la tesis de los sinodales.
4. Obtener un puntaje de 400 puntos en el examen TOEFL.
5. Entregar la documentación requerida por el Departamento de Servicios Escolares, quien a solicitud de la Coordinación Académica del Programa, elaborará el acta de examen correspondiente.
6. Presentar y aprobar el examen de grado.

Doctorado

Requisitos de admisión

I. Los egresados del Programa de Maestría en Toxicología podrán ser admitidos directamente al programa de doctorado si cumplen con los siguientes requisitos:

I.1. Haber cubierto totalmente su programa de Maestría en un período no mayor a 6 semestres.

I.2. Haber obtenido un promedio igual o superior a 8.0.

I.3. Que el (los) directores (es) del trabajo de Maestría del estudiante o los miembros del jurado de su tesis de maestría recomienden por escrito su admisión al Doctorado.

I.4. Que el tiempo que transcurra entre la terminación de la Maestría y la solicitud de inscripción al Doctorado no exceda de un año.

I.5. Carta de aceptación de un profesor del Programa, para fungir como su director.

II. Egresados de otros Programas de Maestría o candidatos sin Maestría.

II.1 Tener Maestría en Ciencias en alguna especialidad del área biológica.

II.2 Médicos con especialidad clínica o profesionistas del área químico-biológica titulados, que demuestren tener una trayectoria en investigación mediante un número razonable de publicaciones de nivel internacional (al menos tres).

I.I.3 Poseer conocimientos de inglés oral y escrito (mínimo 450 puntos en el examen TOEFL).

I.I.4 Dedicación de tiempo completo.

I.I.5 Carta de recomendación de dos investigadores del área.

I.I.6 Carta de presentación de un profesor del Programa quien acepte fungir como su director.

Cursos del programa

De acuerdo a los antecedentes curriculares del candidato, el Comité de Admisión definirá los cursos del Programa de Maestría o de otros Programas que el estudiante deberá acreditar para garantizar el perfil de formación que un Doctor en la especialidad debe tener.

Requisitos de permanencia

1. Para la permanencia de un estudiante en el Programa, es necesario presentar en tiempo y aprobar la presentación del examen predoctoral, el programa de cursos, el trabajo de tesis de Doctorado y mantener un promedio semestral mínimo de 8.0.
2. Es causa de baja automática del Programa la obtención de una calificación reprobatoria (menor a 7.0) en cualquier de los cursos, o acumular dos calificaciones de 7.0 en los cursos del Programa y/o en el trabajo de tesis.

Requisitos para la obtención de grado

1. Haber completado el 100% del trabajo experimental.
2. Haber aprobado el examen de inglés (Toefl con un mínimo de 510 puntos)
3. Presentar la tesis por escrito a los sinodales para su revisión y aprobación de acuerdo con el formato aprobado por el Colegio del Departamento de Toxicología.
4. Entregar a la Coordinación Académica el voto aprobatorio a la tesis de los sinodales.
5. Tener publicado, o aceptado para su publicación, al menos un artículo derivado del trabajo de doctorado en una revista de prestigio internacional, con comité editorial y con un factor de impacto de por lo menos 1.0.
6. Entregar la documentación requerida por el Departamento de Servicios Escolares, quien a solicitud de la Coordinación Académica del Programa, elaborará el acta de examen correspondiente.
7. Presentar y aprobar el examen de grado.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Ada G Rodríguez- Campuzano, Luisa C Hernández-Kelly and Arturo Ortega.

Acute Exposure to SiO₂ Nanoparticles Affects Protein Synthesis in Bergmann Glia Cells. *Neurotox Res* 37(2): 366-379; 2020. ISSN 1029-8428. doi: 10.1007/s12640-019-00084-0 ISBN: 1476-3524.

Amauri Serrano-Lázaro, Francisco A. Verdín-Betancourt, Vinoth Kumar Jayaraman, Ma. de Lourdes López-González, Agileo Hernández-Gordillo, Adolfo Sierra-Santoyo and Monse-rrat Bizarro.

Efficient photocatalytic elimination of Temephos pesticide using ZnO nanoflowers. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 393: 2020. ISSN 1010-6030. <https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2020.112414> ISBN: 1873-2666.

Ana L. García-López, Jeannett Hernández-Castillo, Luisa C. Hernández-Kelly, Tatiana N. Olivares-Bañuelos and Arturo Ortega.

Fluoride Exposure Affects Glutamine Uptake in Müller Glia Cells. *Neurotoxicity Research* 38(3): 765-774; 2020. ISSN

1029-8428. doi: 10.1007/s12640-020-00263-4 Fluoride Exposure Affects Glutamine Uptake in Müller Glia Cells.

Andrés Reyes-Chaparro, Francisco Alberto Verdín-Betancourt and Adolfo Sierra-Santoyo.

Human Bio-transformation Pathway of Temephos Using an In Silico Approach. *Chemical Research in Toxicology* 33: 2765-2774; 2020. ISSN 0893-228. doi: 10.1021/acs.chemrestox.0c00105 ISBN: 0893-228X.

Arturo Ortega and Tatiana N. Olivares-Bañuelos.

Neurons and Glia Cells in Marine Invertebrates: An Update. *Frontiers in Neuroscience* 14(121): 1-14; 2020. ISSN 1662-453. doi: 10.3389/fnins.2020.00121 ISBN: 1662-453X.

Catya Jiménez-Torres, Luisa C. Hernández-Kelly, Mustapha Najimi and Arturo Ortega.

Bisphenol A exposure disrupts aspartate transport in HepG2 cells. *The Journal of Biochemical and Molecular Toxicology* 34(8): e22516; 2020. ISSN 1099-0461. DOI: 10.1002/jbt.22516 ISBN: 1095-6670.

Cristhian Neftaly Sánchez-Solís, Hugo Hernández-Fragoso, Violeta Aburto-Luna, Christophe Barbier Olivier, Alfonso Díaz, Eduardo Brambila and Samuel Treviño. Kidney Adaptations Prevent Loss of Trace Elements in Wistar Rats with

Early Metabolic Syndrome. *Biological Trace Element Research* : 1-13; 2020. ISSN 15590720. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02317-2>

David Camargo-Mattos, Uziel García, Felipe Camargo-Díaz, Ginna Ortiz, Iván Madrazo and Esther López-Bayghen.

Initial ovarian sensitivity index predicts embryo quality and pregnancy potential in the first days of controlled ovarian stimulation. *Journal of Ovarian Research* 13(94): 1-10; 2020. ISSN 1757-2215. <https://doi.org/10.1186/s13048-020-00688-7>

David Sebastián Hernández-Toledano, Elizabet Estrada-Muñiz and Libia Vega.

Genotoxicity of the organophosphate pesticide malathion and its metabolite dimethylthiophosphate in human cells in vitro. *Mutation Research-Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 503233: 856-857; 2020. ISSN 1383-5718. DOI: 10.1016/j.mrgentox.2020.503233 ISBN: 1383-5718.

Derly Constanza Escobar-Wilches, Arianna Ventura-Bahena, Ma. de Lourdes López-González, Luisa Torres-Sánchez, Mario Figueroa and Adolfo Sierra-Santoyo.

Analysis of testosterone-hydroxylated metabolites in human urine by ultra high performance liquid chromatography-Mass Spectrometry. *Analytical Biochemistry* 597: 2020. ISSN 0003-2697.

<https://doi.org/10.1016/j.ab.2020.113670> ISBN: 0003-2697.

Elena Herrera-Cogco, Bruno López-Bayghen, Dinorah Hernández-Melchor, Almena López-Luna, Cecilia Palafox-Gómez, Leticia Ramírez-Martínez, Estheisy López-Bello, Arnulfo Albores and Esther López-Bayghen. Paraben concentrations found in human body fluids do not exert steroidogenic effects in human granulosa primary cell cultures. *Toxicology Mechanisms and Methods* 30(5): 336-349: 2020. ISSN 1537-6516. DOI: 10.1080/15376516.2020.1741052.

Elizabeth Schaeffer, Leonardo M. Porchia, Adina Neumann, Almena Luna, Tania Rojas and Esther López-Bayghen. Embryos derived from donor or patient oocytes are not different for in vitro fertilization outcomes when PGT allows euploid embryo selection: a retrospective study. *Clinical and Translational Medicine* 9(14): 1-10: 2020. ISSN 2001-1326. <https://doi.org/10.1186/s40169-020-0266-1>.

Elodia Rojas-Lima, Brenda Gamboa-Loira, Mariano E. Cebrián, Stephen J. Rotenberg and Lizbeth López-Carrillo. A cumulative index of exposure to endogenous estrogens and breast cancer by molecular subtypes in northern Mexican women. *Breast Cancer Research and Treatment* (180): 791-800: 2020. ISSN 1044-3983. doi.org/10.1007/s10549-020-05562-0.

Gabriela Angélica Martínez-Nava PHDr, Rocío Gómez MSc, PhD, Ana Isabel Burguete-García PHDr, Ruth Argelia Vázquez-Salas PHDr, Arianna Ventura-Bahena MSc and Luisa Torres-Sánchez PHDr. BRCA1 and VDR gene polymorphisms are associated with prostate cancer risk in Mexican men. *Molecular Carcinogenesis* 59(6): 629-639: 2020. ISSN 1098-2744. <https://doi.org/10.1002/mc.23187>.

Gamboa-Loira B, Cebrián ME and López-Carrillo L. Arsenic exposure in northern Mexican women. *Salud Pública de México* 62(3): 262-269: 2020. ISSN 1606-7916. doi.org/10.21149/11085.

Iván Madrazo, Monserrat Fabiola Vélez, Josué Jonathan Hidalgo, Ginna Ortiz, Juan José Suárez, Leonardo M. Porchia, M. Elba González-Mejía and Esther López-Bayghen. Prediction of severe ovarian hyperstimulation syndrome in women undergoing in vitro fertilization using estradiol levels, collected ova, and number of follicles. *Journal of International Medical Research* 48(8): 1-9: 2020. ISSN 1473-2300. <https://doi.org/10.1177/0300060520945551>.

J Fernández-Torres, R Plata-Rodríguez, Y Zamudio-Cuevas, GA Martínez-Nava, C Landa-Solís, L Mendoza Soto, A Olivos-Meza, C Suárez-Ahedo, OC Barbier, J Narvárez-Morales and K Martínez-Flores. Effect of cadmium on the viability on

monolayer cultures of synovial cells, chondrocytes, and Hoffa: A preliminary study. *Toxicology and Industrial Health* 36(12): 940-945: 2020. ISSN 1477-0393. <https://doi.org/10.1177/0748233720967531>.

Javier Fernández-Torres, Gabriela Angélica Martínez-Nava, Yessica Zamudio-Cuevas, Olivier Christophe Barbier, Juana Narvárez-Morales and Karina Martínez-Flores. Ancestral contribution of the muscle-specific creatine kinase (CKM) polymorphism rs4884 in the knee osteoarthritis risk: a preliminary study. *Clin Rheumatol* : 1: 2020. ISSN 0770-3198. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05238-6>.

Jessica Elena Mendietta-Wejebe, Arianna Silva-Trujillo, Martiniano Bello, Humberto L. Mendoza-Figueroa, Norma Lizeth Galindo-Álvarez, Arnulfo Albores, Feliciano Tamaycach, Martha Cecilia Rosales-Hernández, Aurelio Romero-Castro and José Correa-Basurto. Exploring the biotransformation of N-(2-hydroxyphenyl)-2-propylpiperidine (an aryl valproic acid derivative) by CYP2C11, using in silico predictions and 1 in vitro studies. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology* 72(7): 938-955: 2020. ISSN 0022-3573. doi: 10.1111/jphp.13270.

José M. Torres-Arellano, Citlalli Osorio-Yáñez, Luz C. Sánchez-Peña, Julio C. Ayllón-Vergara, Laura Arreo-

Ia-Mendoza, Guadalupe Aguilar-Madrid and Luz M. Del Razo. Natriuretic peptides and echocardiographic parameters in Mexican children environmentally exposed to arsenic. *Toxicology and Applied Pharmacology* 403: 2020. ISSN 0041-008. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115164>.

Leonardo M. Porchia, Samantha Celeste Hernández-García, M. Elba González-Mejía and Esther López-Bayghen. Diets with lower carbohydrate concentrations improve insulin sensitivity in women with polycystic ovary syndrome: a meta-analysis. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* 248: 110-117: 2020. ISSN 0301-2115. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.03.010>

Liliana Reyes Vázquez, A. José Alberto Hernández and Emma S. Calderón-Aranda. Role of aromatase activation on sodium arsenite-induced proliferation, migration, and invasion of MDA-MB-231 and MDA-MB-453 breast cancer cell lines. *Toxicology* 437(152440): 1-12: 2020. ISSN 1687-8205. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2020.152440>.

Lizbeth López-Carrillo, Brenda Gamboa-Loira, A. Jay Gandolfi and Mariano E. Cebrián. Inorganic arsenic methylation capacity and breast cancer by immunohistochemical subtypes in northern Mexican women. *Environmental Research* 184: 1-8:

2020. ISSN 0013-9351. [doi:10.1016/j.envres.2020.109361](https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109361).

Lorena Díaz de León-Martínez, Manolo Ortega-Romero, José Moisés Grimaldo-Galeana, Olivier Barbier, Karla Vargas-Berrones, María Elena García-Arreola, Maribel Rodríguez-Aguilar and Rogelio Flores-Ramírez. Assessment of kidney health and exposure to mixture pollutants in the Mexican indigenous population. *Environmental Science and Pollution Research* 27: 34557-34566: 2020. ISSN 1614-7499. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09619-x>

Ma Isabel Zubillaga-Guerrero, Berenice Illades-Aguilar, Eugenia Flores-Alfaro, Yaneth Castro-Coronel, Hilda Jiménez-Wences, Esther Ivonne López-Bayghen Patiño, Karen Itzel García Pérez and Luz Del Carmen Alarcón-Romero. An increase of microRNA-16-1 is associated with the high proliferation of squamous intraepithelial lesions in the presence of the integrated state of HR-HPV in liquid cytology samples. *Oncology Letters* 20(104): 1-8: 2020. ISSN 1792-1082. <https://doi.org/10.3892/ol.2020.11965>.

María-de-los-Ángeles Andrade-Oliva, Juan Escamilla-Sánchez, Yazmín Debray-García, Russell A. Morales-Rubio, Raúl González-Pantoja, Marisela Uribe-Ramírez, Omar Amador-Muñoz, Raúl V.

Díaz-Godoy, Andrea De Vizcaya-Ruiz and José-Antonio Arias-Montaño. In vitro exposure to ambient fine and ultrafine particles alters dopamine uptake and release, and D2 receptor affinity and signaling. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 80(103484): 1-12: 2020. ISSN 1382-6689. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2020.103484>.

Martha S. Morales Ríos, Daphne E. González-Juárez, Gelacio Martínez-Gudiño, Nury Pérez-Hernández, Luz María Del Razo, Humberto L. Mendoza-Figueroa and J. Benjamín García-Vázquez. Melatonin pharmacophoric motifs in the anancomeric spiranic oxindole-cycloalkane scaffold: Theoretical and 1H NMR conformational analysis. *Journal of Molecular Structure* 202: 2020. ISSN 0022-2860. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.127267>.

Martínez-Nava GA, Mendoza-Soto L, Fernández-Torres J, Zamudio-Cuevas Y, Reyes-Hinojosa D, Plata-Rodríguez R, Olivares-Meza A, Ruíz-Huerta EA, Armienta-Hernández MA, Hernández-Álvarez E, Vargas-Sandoval B, Landa-Solís C, Suárez-Ahedo C, Barbier OC, Narváez-Morales J, Del Razo LM, Camacho-Rea MC and Martínez-Flores K. Effect of cadmium on the concentration of essential metals in a human chondrocyte micromass culture. *Journal of Trace Elements*

in Medicine and Biology 62: 1-8: 2020. ISSN 1878-3252. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2020.126614>.

Mayrut Urióstegui-Acosta, Pamela Tello-Mora, María de Jesús Solís-Heredia, José Mario Ortega-Olvera, Belem Piña-Guzmán, Dolores Martín-Tapia, Lorenza González-Mariscal and Betzabet Quintanilla Vega. Methyl parathion causes genetic damage in sperm and disrupts the permeability of the blood-testis barrier by an oxidant mechanism in mice. *Toxicology*. 438: 152463: 2020. ISSN 0300-483. doi.org/10.1016/j.tox.2020.152463.

Miguel Escalante, Jazmín Soto-Verdugo, Luisa C. Hernández-Kelly, Dinorah Hernández-Melchor, Esther López-Bayghen, Tatiana N. Olivares-Bañuelos and Arturo Ortega. GLAST Activity is Modified by Acute Manganese Exposure in Bergmann Glial Cells. *Neurochemical Research* 45(6): 1365-1374: 2020. ISSN 0364-3190. DOI: 10.1007/s11064-019-02848-8 ISBN: 1573-6903.

Néstor Ponce-Ruiz, Fátima E. Murillo-González, Aurora E. Rojas-García, Yael Y. Bernal Hernández, Mike Mackness, Jaime Ponce-Gallego, Briscia S. Barrón-Vivanco, Isabel Hernández-Ochoa, Cyndia A. González-Arias, Laura Ortega Cervantes, Guillermo Cardoso-Saldaña and Irma M. Medina-Díaz. Phenotypes and concentration of PON1 in cardiovascular disease: The

role of nutrient intake. *Nutrition, Metabolism* 30: 40-48: 2020. ISSN 0939-4753. www.elsevier.com/locate/nmcd <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.08.013>.

Rafael Camacho-Mejorado, Rocío Gómez, Luisa E. Torres-Sánchez, Esther Alhelí Hernández-Tobías, Gino Noris, Carla Santana, Jonathan J. Magaña, Lorena Orozco, Aurora de la Peña-Díaz, María de la Luz Arenas-Sordo, Marco Antonio Meraz-Ríos and Abraham Majluf-Cruz. ALOX5, LPA, MMP9 and TPO gene polymorphisms increase atherothrombosis susceptibility in middle-aged Mexicans. *Royal Society Open Science*. 6(190775): 1-9: 2020. ISSN 2054-5703. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.190775>.

Ramsés Santa-cruz-Márquez, Aidee Solerio-Rodríguez, Sirenia González-Posos, Sihomara Patricia García-Zepeda, Jaime Santoyo-Salazar, Andrea De Vizcaya-Ruiz and Isabel Hernández-Ochoa. Comparative effects of TiO₂ and ZnO nanoparticles on growth and ultrastructure of ovarian antral follicles. *Reproductive Toxicology* 96: 399-412: 2020. ISSN 0890-6238. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2020.08.003>, www.elsevier.com/locate/reprotox.

Regina D. Montero-Montoya, Rocío López-Vargas, Alejandra Méndez-Serrano, Isaías Galicia-Alonso, Guadalupe García-Vargas,

Luis Serrano- García, Rosa Beltrán- Portugal, Samuel Rosado- Zaidi, Arnulfo Albores- Medina, Luis Oropeza- Hernández, Leticia Hernández-Cadena, Francisco Mercado-Calderón, Esmeralda Alvarado-Toledo, Selene Herrera-Morales and Omar Arellano-Aguilar. Increased micronucleus frequencies in reticulocytes of children exposed to industrial pollution: oxidative stress and the OGG1 S326C polymorphism. *Mutat Res Gen Tox and Environ Mutag* 853: 1-8: 2020. ISSN 1383-5718. doi: 10.1016/j.mrgentox.2020.503170.

Rocío Castillo-Sánchez, Javier Ramírez-Ricardo, Elia Martínez-Baeza, Pedro Cortes-Reynosa, Fernando Candanedo-González, Rocío Gómez and Eduardo Pérez Salazar. Bisphenol A induces focal adhesions assembly and activation of FAK, Src and ERK2 via GPER in MDA-MB-231 breast cancer cells. *Toxicology in Vitro* 66(104871): 1-9: 2020. ISSN 0887-2333. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2020.104871>.

Sabina Halappanavar, Sybille van den Brule, Penny Nymark, Laurent Gaté, Carole Seidel, Sarah Valentino, Vadim Zhernovkov, Pernille Høgh Danielsen, Andrea De Vizcaya, Henrik Wolff, Tobias Støger, Andrey Boyadziev, Sarah Sos Poulsen, Jorid Birkelund Sorli and Ulla Vogel. Adverse outcome pathways as a tool for the design of testing strategies to support the safety

assessment of emerging advanced materials at the nanoscale. *Particle and Fibre Toxicology* 17(16): 1-24: 2020. ISSN 1743-8977. <https://doi.org/10.1186/s12989-020-00344-4>.

Verónica Montesinos-Cruz, Jordan Rose, Aglaia Pappa, Mihalis I. Panayiotidis, Andrea De Vizcaya-Ruiz and Rodrigo Franco. Survival Mechanisms and Xenobiotic Susceptibility of Keratinocytes Exposed to Metal-Derived Nanoparticles. *Chemical Research in Toxicology* 33(2): 536-552: 2020. ISSN 1520-5010. <https://doi.org/10.1021/acs.cchemrestox.9b00398>.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Donají Chí-Castañeda and Arturo Ortega. Disorders of Circadian Rhythms. *Front Endocrinol (Lausanne)* 11(1): 2020. ISSN 1664-2392. doi: 10.3389/fendo.2020.0063.

J. Alfredo Méndez and Arturo Ortega. Toward a dissection of B-Amyloid localized effects on glutamatergic hippocampal repertoire. An Editorial Highlight for "Amyloid-beta 1-42 induced glutamatergic receptor and transporter expression changes in the mouse hippocampus". *Journal of Neurochemistry* 155(1): 7-9: 2020. ISSN 1471-4159. doi: 10.1111/jnc.15111.

Luisa C. Hernández-Kelly and Arturo Ortega. A unique snake venom neurogenesis mechanism: A cornerstone in the treatment of neurodegenerative diseases? An Editorial Highlight for Transcriptomic, proteomic, and biochemical analyses reveal a novel neurogenesis mechanism of *Naja naja* venom a-elapitoxin post binding to TrkA receptor of rat pheochromocytoma cells. *Journal of Neurochemistry* 155(6): 599-601: 2020. ISSN 1471-4159. doi: 10.1111/jnc.15196.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 67th Annual Scientific Meeting Society for Reproductive Investigation 2020-03-10 - 2020-03-14 Vancouver, Canada:

María Guadalupe Nolazco Beltrán, Stephanie R Moreno, Adrián A Sánchez, Ernesto Gutiérrez and Esther López Bayghen. The application of methylprednisolone improved symptoms associated with ovarian hyperstimulation syndrome avoiding surgical treatment with culdocentesis. <https://www.abstractsonline.com/pp8/#!/9037/presentation/854> F-193.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 59th Annual Meeting of the Society of Toxicology

2020-03-15 - 2020-03-19 Anaheim, California, E.U.A:

A. Hernández-Esteris, F. A. Verdín-Betancourt, A. Reyes-Chaparro, M.L. López-González, A. K. Panta-león-Gómez, I. Camacho-Hernández, B. Quintanilla-Vega and A. Sierra-Santoyo. Effect of the Organophosphorous Pesticide Temefos on Hepatic Function. Vol. 174 (1): p. 219. 1096-6080. PS1924.

C. Zamora-González, M. Solís-Heredia, R. Bonilla-Moreno, G. Martínez-Aguilar, I. Camacho-Hernández, I. Poblete-Naredo and B. Quintanilla-Vega. The organophosphate pesticide methyl-parathion modulates the expression of DNA methylation-demethylation genes through oxidative stress in mice testicular cells. Vol. 174 (1): p. 73-74. 1096-6080. Resumen PS1300.

E. López-Bello, A. C. Palafox-Gómez, L. Ramírez-Martínez and E. López-Bayghen. Insulin Effects on Granulosa Cells Steroidogenic Functions. Vol. 174 (1): p. 3549. 1096-6080. <https://www.toxicology.org/events/am/AM2020/> P365.

F. A. Verdín-Betancourt, M. Figueroa, M.L. López-González, A. E. Rojas-García and A. Sierra-Santoyo. Toxicokinetics of temephos in the rat: new evidences of its potential toxicity. Vol. 174 (1): p. 448. 1096-6080. PS2887.

I. Camacho-Hernández, A. Sierra-Santoyo, M. Solís-Heredia, F. Verdín-Betancourt, A. Ramos-Flores, A. Duana-Moreno, A. Rojas-García and B. Quintanilla-Vega. The pesticide temefos decreases sperm quality and is metabolized in reproductive tissues at the recommended safe concentrations in rats. Vol. 174 (1): p. 143. 1096-6080. PS 1589.

L. Y. Parra-Forero, A. López-Luna, E. López-Bayghen, M. F. Hernández-Ávila, A. Salazar-Aguilar and I. Hernández-Ochoa. Subchronic Exposure to DEHP Alters the Expression of Genes Encoding for Proteins Involved in the Extrusion of First Polar Body. Vol. 174 (1): p. 132. 1096-6080. <https://www.toxicology.org/events/am/AM2020/> PS1544.

R. Morales-Rubio, M. Uribe-Ramírez, C.A. Velázquez-Martínez, O. Amador-Muñoz, I. Rosas-Pérez, Y. Sánchez-Pérez, C. García-Cuéllar, P. Segura-Medina, Á. Osorio-Vargas and A. De Vizcaya-Ruiz. Modulation of AhR Attenuates Airway Responsiveness after Particulate Matter Exposure in an Allergic Sensitized Guinea Pig Model. Vol. 174 (1): p. 201. 1096-6080. <https://www.toxicology.org/events/am/AM2020/> 3576/P392.

R. Santacruz-Márquez, S. González-Pozos, S. P. García-Zepeda, A. Solórzano-Rodríguez, A. De Viz-

caya-Ruiz and I. Hernández-Ochoa. Cytoskeletal and Ultrastructural Alterations Induced by TiO₂ and ZnO Nanoparticles into Antral Follicular Cells. Vol. 174 (1): p. 132. 1096-6080. PS1543.

V. Montesinos, J. Rose, A. De Vizcaya and R. Franco. Survival Mechanisms in Keratinocytes Exposed to Subtoxic Concentrations of Metal-Derived Nanoparticles and Their Susceptibility to Xenobiotic Exposure. Vol. 174 (1): p. 270. 1096-6080. <https://www.toxicology.org/events/am/AM2020/> PS2133 PS2133.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el European Society Human Genetics ESHG 2020 2020-06-06 - 2020-06-09 Virtual Conference:

R. I. Montero-Delgado, M. López-González, G. Noris, C. Santana, N. A. Burguete-Argueta and R. Gómez. Arsenic efficient metabolism in Mexican Indigenous reinforces the arsenical hypothesis. <https://2020.eshg.org/> P19.009.A.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 32nd Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology 2020-08-24 - 2020-08-27 Virtual:

S. Solís-Ángeles, C. A. Juárez-Pérez, A. Cabe-llo-López, L. Fascinetto-Dorantes, G. Amparo, A.

Torres-Valenzuela, G. Aguilar-Madrid and L. M. Del Razo. Evaluation of serum prestin as a new potential biomarker for hearing damage due to lead exposure in population from Tlaxcala, Mexico. Resumen P-0477.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Congreso Nacional de Plaguicidas: Ambiente y Salud 2020-10-12 - 2020-10-16 Formato virtual:

Hernández Toledano, DS., Estrada Muñiz, E. y Vega Loyo, L. Efecto de la exposición a malatión y sus dialquil-fosfatos sobre la polimerización de actina y el movimiento celular de macrófagos murinos RAW264.7. p. 71. <https://event.meetmaps.com/cnpas2020/es/virtual>.

Hernández-Esteris, A., Verdín-Betancourt, FA, Reyes Chaparro, A., López-González, ML. y Sierra-Santoyo, A. Isoformas de citocromo P450 involucradas en el metabolismo del Temefos en la rata. p. 78.

Ramos-Flores AJ, Camacho-Hernández I, Solís-Heredia MJ, Verdín-Betancourt F, Sierra-Santoyo A, Parra-Forero Y, Hernández-Ochoa MI, Martínez-Mercado JP y Quintanilla-Vega B. Efecto de la exposición al plaguicida organofosforado temefos sobre las células espermáticas durante la maduración epididimal. p. 71-72.

Reyes-Chaparro, A., Verdín-Betancourt, FA. y Sierra-Santoyo, A. Propuesta de una ruta de biotransformación del temefos en humanos usando modelos *in silico*. p. 82.

Salazar Osorio, AI, Hernández Toledano, DS y Vega Loyo, L. Evaluación de la genotoxicidad de los metabolitos de plaguicidas organofosforados, dialquilfosfatos (DAP) metilados y etilados, en médula ósea de ratones BALB/C. p. 74-75.
<https://event.meetmaps.com/cnpas2020/es/virtual>.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el III Congreso de la Sociedad de Toxicología de Chile (SOTOX)-virtual 2020-11-16 - 2020-11-27 Valparaíso, Chile:

Hernández Toledano, DS., Estrada Muñiz, E. y Vega Loyo, L. El malatión y sus metabolitos dialquil-fosfatos disminuyen la polimerización de actina y modifican la organización del citoesqueleto de actina en macrófagos murinos RAW264.7. pp.
<https://play.4id.science/sotox/conferencias>.

Jiménez Ávila, NE. y Vega Loyo, L. Predicciones *in silico*: biotransformación del malatión y sus dialquifostatos por el citocromo P450 y su unión a CAR y PXR. pp.
<https://play.4id.science/sotox/conferencias>.

Libia Vega. La Exposición a Dialquilfosfatos Altera la Res-

puesta Inmune contra Células Tumorales y contra Parásitos. pp. <https://play.4id.science/sotox/conferencias>.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Congreso Internacional de Farmacia Clínica y Toxicología 2020-12-03 - 2020-12-05 Ciudad de México:

Olivier Christophe Barbier. Nefrotoxicidad por exposición ambiental a fluoruro: datos experimentales y poblacionales. p. 1.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa edit.

María E. Gonsebatt and Luz María Del Razo. México. *Information Resources in Toxicology. Volume 2: The Global Arena 2*: 341-356: 2020. ISBN 978-0-12-821611-8. Elsevier, Academic Press.. Fifth. Chapter 23. Edited by Philip Wexler, Steven G. Gilbert, Asish Mohapatra, Sol Bobst, Antoinette Hayes. Sara T. Humes.

Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez, Leydi Diana Morales Díaz, Víctor Hugo Flores-Sánchez y Luz María Del Razo-Jiménez. Análisis de la contaminación por arsénico en la red de distribución de agua potable en Zimapán, Hidalgo: ante la actual pandemia de la Covid-19. *La Universidad ante su compromiso educativo y social: Sus experiencias, retos y*

perspectivas frente a la pandemia generada por la COVID19 : 510-519: 2020. ISBN 978-607-482-611-1. Consejo Editorial. Primera edición. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Dra. María del Rocío Gómez Ortega. Las enfermedades cardiovasculares: riesgos y consecuencias ante la covid-19. *Gaceta Instituto Nacional de Salud Pública* 4(3): 26-34: 2020. ISSN 2594-1119. <https://www.insp.mx/gaceta-insp/vol-12>.

Russell Morales-Rubio, Yessenia Sánchez-Pérez, Irma Rosas-Pérez, Omar Amador-Muñoz, Patricia Segura-Medina, Claudia García Cuellar, Carlos Velázquez Martínez, Álvaro Osornio-Vargas y Andrea De Vizcaya-Ruiz. na-
ción-atmosférica-asma-proliferación-celular-Ahr-como-bisagra. *Avance y Perspectiva* 6(1): 1-15: 2020.
<https://avanceyperspectiva.cinvestav.mx/contaminacion-atmosferica-en-la-induccion-de-asma-y-la-proliferacion-celular-el-ahr-como-bisagra/>.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Juan Manuel Arreola Méndez. "El arsenito de sodio modula el perfil pro-inflamatorio de macrófagos J774A.1." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Emma Soraida Calderón Aranda. 2020-03-02.

Gabriela Areli Barragán Guerrero. "La relación de los biomarcadores de daño renal y el biomonitoreo urinario de los elementos potencialmente tóxicos en niños y adolescentes de la Zona Metropolitana del Valle de México." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Olivier Christophe Barbier y Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez. 2020-07-17.

Andrea Cázares Morales. "Estudio comparativo de la toxicidad por la exposición a nanopartículas de Ag o TiO₂ en embrión de pez cebra y en células endoteliales de humano." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz y Dra. Denhi Schnabel Pezaza. 2020-08-21.

Andrea Yetlanetzi Ocharán Mercado. "Efecto de la exposición a Fluoruro en el transporte de glutamato en células de riñón." Maestra en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Ortega Soto. 2020-08-24.

Adrián Hernández Esteris. "Efecto del plaguicida organofosforado Temefos sobre la expresión de los citocromos P450 hepáticos de rata macho adulta y la participación de éstos en su biotransformación." Maestro en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Adolfo Sierra Santoyo. 2020-08-26.

Ana Karen Pantaleón Gómez. "Evaluación *in vivo* del daño tubular distal por la exposición a cadmio." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Olivier Christophe Barbier y Dra. Tania Libertad Jacobo Estrada. 2020-09-07.

Estheisy López Bello. "Efectos tóxicos de la hiperinsulinemia sobre la funcionalidad y la regulación transcripcional de genes esteroideogénicos en células de la granulosa (murales y cúmula)." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Esther Ivonne López Bayghen Patiño. 2020-11-03.

Rebeca Itzel Montero Delgado. "Contribución de la carga ancestral regional a las variantes de la arsénico-3 metiltransferasa

(AS3MT) en poblaciones Nativas y mestizas mexicanas contemporáneas." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. María del Rocío Gómez Ortega. 2020-11-30.

Nuria Estefanía Jiménez Ávila. "Predicción de la unión del malatión y sus metabolitos diaquilfosfatos a receptores nucleares y citocromos P450 por medio de análisis *in silico*." Maestra en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Libia Vega Loyo. 2020-12-07.

Vanessa Cortés Montoya. "La exposición a *p,p'*-DDE modula negativamente el fenotipo inflamatorio, sin afectar el anti-inflamatorio de los macrófagos derivados de médula ósea de ratón." Maestría en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Emma Soraida Calderón Aranda. 2020-12-11.

Ángel de Jesús Ramos Flores. "Efecto de la exposición al plaguicida organofosforado temefos sobre las células espermáticas durante la maduración epididimal." Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. María Betzabet Quintanilla Vega. 2020-12-14.

DOCTORADO.

Manolo Sibael Ortega Romero. "Caracterización del Daño Renal Temprano en una Población Infantil Expuesta a Elementos Potencialmente Tóxicos en Apizaco, Estado de Tlaxcala." Doctorado en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Olivier Christophe Barbier y Dra. Mara Medeiros Domingo. 2020-01-17.

Miguel Ángel Escalante López. "Participación de los transportadores de glutamato en la neurotoxicidad del manganeso." Doctor en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Ortega Soto y Dra. Esther Ivonne López Bayghen Patiño . 2020-01-31.

Verónica Montesinos Cruz. "Evaluación de los efectos de las nanopartículas metálicas TiO₂, CeO₂ y Ag sobre el balance homeostático, estrés oxidante y metabolismo en un modelo celular de queratinocitos humanos." Doctora en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz y Dr. Rodrigo Franco Cruz. 2020-03-02.

Elena de la Cruz Herrera Cogco. "Efecto de los parabenos sobre la esteroidogénesis en un cultivo primario de células de la granulosa humana." Doctora en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Arnulfo Albores Medina y Dra. Esther López Bayghen Patiño. 2020-08-26.

Ana Catya de Jesús Jiménez Torres. "Regulación de los transportadores de aminoácidos excitadores en el daño hepático." Doctora en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Ortega Soto. 2020-08-28.

Francisco Alberto Verdín Betancourt. "Toxicocinética del plaguicida organofosforado temefos en rata macho adulta." Doctor en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Adolfo Sierra Santoyo. 2020-08-31.

Liliana Esmeralda Reyes Vázquez. "Efecto del arsenito de sodio en el proceso de promoción y progresión de la carcinogénesis a través de la regulación de aromatasa en células de cáncer de mama MDA-MB-231 y MDA-MB-453." Doctorado en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dra. Emma Soraida Calderón Aranda. 2020-09-25.

Derly Constanza Escobar Wilches. "Determinación de la testosterona y sus metabolitos hidroxilados en orina humana por cromatografía de líquidos de ultra alta resolución acoplado a un detector de masas." Doctora en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Director(es) de tesis: Dr. Adolfo Sierra Santoyo. 2020-12-09.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

MARIANO ENRIQUE CEBRIÁN GARCÍA.

Aceptado como Socio Numerario de la Academia Nacional de Medicina de México ANMM.

ANDREA MARISA GABRIELA DE VIZCAYA RUIZ.

Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo, PRODEP, SEP.

MARÍA DE LA LUZ DEL RAZO JIMÉNEZ.

Certificado de cumplimiento de instrucción para "Updates to the 2020 TLVs and BEIs" en Abril 22, 2020, en el Departamento de Ciencia y Educación en el ACGIH

ARTURO ORTEGA SOTO.

Congreso nacional en ciencias experimentales y diagnósticas, impartiendo la conferencia magistral "La exposición a material particulado compromete el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso central" el 29 de octubre del 2020. | Participación como ponente en el Congreso multidisciplinario virtual 2020, realizado del 22 al 24 de octubre del 2020, con la video Conferencia denominada: La exposición a material particulado compromete el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso central

MARÍA BETZABET QUINTANILLA VEGA.

Promoción a nivel SNI III, Sistema Nacional de Investigadores, Conacyt

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

MARIANO ENRIQUE CEBRIÁN GARCÍA.

Miembro de la Comisión Dictaminadora del Sistema Nacional de investigadores SNI-Conacyt 2018-2021. Área III, Medicina y Ciencias de la Salud. | Miembro del Comité Editorial de la revista Environmental Research. Elsevier.

ANDREA MARISA GABRIELA DE VIZCAYA RUIZ.

Coordinadora institucional del "Premio Bionano en Ciencia y Tecnología" Cinvestav-Neolpharma edición 2020. | Miembro del Comité Científico Asesor de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME). | Miembro del Comité Científico Asesor del "Proyecto: Bases metodológicas para el diseño e implementación de un sistema de monitoreo hiperlocal para el Valle de México" iniciativa del Gobierno de la Ciudad de México, la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) y el Environmental Defense Fund (EDF). | Miembro del Comité Editorial de la Revista "Particle and Fibre Toxicology". | Participante del Grupo de Trabajo (Comité Técnico) de los Proyectos de las Normas de Calidad del Aire: PROY-NOM-021-SSA1-2019 (CO), PROY-NOM-023-SSA1-2019 (NO₂), PROY-NOM-025-SSA1-2019 (PM₁₀ y PM_{2.5}), PROY-NOM-026-SSA1-2019 (Pb) y PROY-NOM-020-SSA1-2019 (O₃) (durante el periodo abril 2019 y febrero 2020).

MARÍA DE LA LUZ DEL RAZO JIMÉNEZ.

Evaluador en línea de los proyectos y/o catedráticos trienales del tema de Salud que se llevará a cabo del 19 de octubre al 13 de noviembre del 2020. en la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de Cátedras Conacyt | Participación en la evaluación de solicitudes en línea de la convocatoria 2020 de "Reconocimiento y/o Apoyo a Perfil Deseable" por parte de la Dirección de Superación Académica de la Dirección General de Educación Superior Universitaria e Intercultural

MARÍA DEL ROCÍO GÓMEZ ORTEGA.

Miembro del Comité Editorial de la Revista Journal Genetics Molecular Biology.
<https://www.alliedacademies.org/journal-genetics-molecular-biology/editors.php> | Miembro del Comité Editorial de la Revista Thrombosis and Haemostasis: Research
<https://austinpublishinggroup.com/thrombosis-haemostasis/editorialBoard.php>

MARÍA ISABEL HERNÁNDEZ OCHOA.

Miembro de la Comisión de Evaluación de la Convocatoria 2020, Redes Horizontales del Conocimiento. Dirección Adjunta de Desarrollo Científico. Dirección de Redes e Infraestructura Científica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). | Participación como parte del Comité Organizador del Congreso Nacional de Plaguicidas: Ambiente y Salud (CNPAS-2020). Octubre 12-16, 2020.

ARTURO ORTEGA SOTO.

Editor académico en BioMed Research International en el área de Cell Biology | Miembro del Comité Editorial de Advances in Neurobiology <https://link.springer.com/bookseries/8787> | Miembro del Comité Editorial de Neurochemical Research <https://www.springer.com/journal/11064/editors> | Miembro del Comité Editorial de Neurochemistry International <https://www.journals.elsevier.com/neurochemistry-international/editorial-board> | Miembro del Comité Editorial del ASN Neuro <http://us.sagepub.com/en-us/nam/journal/asn-neuro#editorial-board> | Miembro del comité editorial en International Society for Neurochemistry, en el área de métodos bioquímicos, biología celular, EAAT1/GLAST1, receptores y transportadores de glutamato, métodos de biología molecular, transducción de señales, regulación transcripcional, control traslacional. <https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/14714159/homepage/editorialboard.html> | Miembro del Comité Editorial Frontiers in Neuroscience <https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience#editorial-board>

MARÍA BETZABET QUINTANILLA VEGA.

Editora Asociada de la revista Toxicology and Applied Pharmacology. Elsevier, Inc. (A partir de 2008- a la fecha). <https://www.journals.elsevier.com/toxicology-and-applied-pharmacology/editorial-board> | Miembro de los Comités Organizador y Científico. Congreso Nacional de Plaguicidas: Ambiente y salud. Virtual. Octubre 12-16, 2020. | Participante del Grupo de Trabajo (Comité Técnico) de los Proyectos de las Normas de Calidad del Aire: PROY-NOM-021-SSA1-2019 (CO), PROY-NOM-023-SSA1-2019 (NO2), PROY-NOM-025-SSA1-2019 (PM10 y PM2.5), PROY-NOM-026-SSA1-2019 (Pb) y PROY-NOM-020-SSA1-2019 (O3) durante el periodo abril 2109 y febrero 2020.

LIBIA VEGA LOYO.

Miembro del comité evaluador de artículos de divulgación científica para la editorial Publisher Toxicology and Applied Pharmacology a partir del 6 de enero de 2017, dentro de las primeras 15 revistas de la especialidad.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Reexamining cadmium-induced nephrotoxicity *in vitro* and *in vivo*: a multi-methodology study of the role of receptor-mediated endocytosis and molecular cross-talk between proximal and distal segments of the nephron

Responsable: Dr. Olivier Christophe Barbier

Participantes: Ana Karen Pantaleón Gómez, Itzel Pamela Zavala Guevara, Juana Narváez Morales, Frank Thévenod

Fuente de financiamiento: Conacyt-BMBF (Alemania) Convocatoria 2015

Proyecto: Caracterización de marcadores plasmáticos para el pronóstico de daño auditivo en una población de artesanos de barro vidriado expuestos a metales potencialmente tóxicos

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: Dr. Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez, Dra. Guadalupe Aguilar Madrid, M en C. Soledad Solís-Ángeles, M en C. Luz del C. Sánchez-Peña, Dr. Arturo Torres-Valenzuela

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social-Conacyt

Proyecto: Alteración metabólica por la exposición a partículas atmosféricas: formación de la gota lipídica e inducción de la resistencia a insulina.

Responsable: Dra. Andrea Marisa G. De Vizcaya Ruiz

Participantes: Dra. Luz María Del Razo, Dra. Laura Arreola Mendoza, Biol. Marisela Uribe Ramírez, Dr. Vicente Escamilla Rivera, M. en C. Russell Abel Morales Rubio, Dr. Gamaliel Aztatzi Aguilar, Dr. Omar Amador Muñoz.

Fuente de financiamiento: CB-Conacyt 2016

Proyecto: Exposición a plaguicidas y cáncer mamario

Responsable: Dr. Mariano Enrique Cebrián García

Participantes: Dra. Lizbeth López-Carrillo, Instituto Nacional de Salud Pública de Cuernavaca. Dra. Brenda Gamboa Loira, Cinvestav. Biol. Rosa María García Hernández, Cinvestav.

Fuente de financiamiento: Fundación Río Arronte, I.A.P.

Proyecto: El papel de receptor de aril hidrocarburos (AhR) en la inducción de asma, inmunomodulación y proliferación celular en un modelo animal, por la exposición a la contaminación del aire

Responsable: Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz

Participantes: Patricia Segura Medina-INER, Claudia María García Cuéllar-INCan, Marisela Uribe Ramírez-Cinvestav, Álvaro Osornio Vargas-Universidad de Alberta, Carlo Velázquez-Universidad de Alberta.

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación SRE-Conacyt 2016

Proyecto: Sistema Nacional de Evaluación Nanotoxicología (SINANOTOX)

Responsable: Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz

Participantes: Dr. Rafael Vázquez Duhalt, Dra. María Del Carmen González Castillo, Alejandro Huerta Saquero, Gabriel Luna Bárcenas, Dr.

Luis Felipe Padilla Vaca, Denhi Schnabel Peraza, Enrique Salas Vidal, Rosa E. Navarro González, Gerardo García Rivas, Zaira García Carvajal.

Fuente de financiamiento: Conacyt-Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2017

Proyecto: Evaluación de la resistencia a la insulina y toxicidad lipídica en respuesta al tratamiento con el hipoglucemiante *Ibervillea sonorae* (Wereke) en ratas hiperglicémicas

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: M en C. Mónica Rivera Rosas, Dra. Laura Arreola Mendoza, Luz del Carmen Sánchez Peña, Ángel Barrera Hernández

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav, SEP-Cinvestav

Proyecto: Expresión de la maquinaria de metilación del ADN en células espermáticas por exposición a plaguicidas organofosforados: papel del

estrés oxidante

Responsable: Dra. María Betzabet Quintanilla Vega

Participantes: Dr. Enrique O. Hernández González (Biología Celular-Cinvestav) L.F. Cristian Zamora González (Toxicología-Cinvestav) M. en C. María Isabel Alvarado Cruz (Toxicología-Cinvestav)

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Evaluación de la toxicidad de las nanopartículas de uso cotidiano sobre la función ovárica

Responsable: Dra. María Isabel Hernández Ochoa

Participantes: Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz (Toxicología-Cinvestav), M. en C. Ramsés Enrique Santacruz Márquez (Toxicología-Cinvestav), Dr. Rodrigo Franco Cruz (Universidad de Nebraska).

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Fortalecimiento del Laboratorio de Investigación y Servicio en Toxicología (LIS-TO) y el Laboratorio de Experimentación de Toxicología Inhalatoria (LETI)

Responsable: Dra. Andrea Marisa G. De Vizcaya Ruiz

Fuente de financiamiento: Conacyt - Programa de Apoyo para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación

Proyecto: Efecto de la exposición a concentraciones ambientalmente relevantes de p,p'-DDE sobre la polarización de los macrófagos hacia el fenotipo M1/M2.

Responsable: Dra. Emma Soraida Calderón Aranda

Participantes: Liliana E. Reyes Vázquez, Christian Daniela Ortiz Robles, Vanessa Cortés Montoya, Juan Manuel Arreola Méndez, Leonor Concepción Acosta Saavedra

Fuente de financiamiento: Conacyt- Ciencia Básica

Proyecto: Alteración en el perfil de metilación del ADN de células germinales masculinas por exposición a plaguicidas organofosforados y su posible mecanismo de acción y células espermáticas diana

Responsable: Dra. María Betzabet Quintanilla Vega

Participantes: Dra. Esther López-Bayghen Patiño, Toxicología, Cinvestav. Dra. Sara Frías Vázquez, INP, UNAM. Dr. Emilio Córdova Alarcón, INMEGEN. Dr. Enrique O. Hernández González, Biología Celular, Cinvestav. M. en C. Nereida Montes Castro, Toxicología, Cinvestav. M. en C. María Isabel Alvarado Cruz, Toxicología, Cinvestav.

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación para la Educación, SEP-Conacyt.

Proyecto: Desarrollo y caracterización fisicoquímica de nanomicelas como vehículo de administración del antineoplásico ácido 6 pentadecilsalicílico.

Responsable: Dra. Libia Vega Loyo

Participantes: Miriam Rodríguez Sosa UNAM, Irma Romero Álvarez UNAM, Jaime Santoyo Salazar Depto. Física, Cinvestav

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Evaluación de los efectos transgeneracionales potencialmente heredados por la exposición a clorpirifos y glifosato en dos modelos experimentales.

Responsable: Dra. María Isabel Hernández Ochoa

Participantes: Dr. Miguel Betancourt Lozano (CIAD) Dra. Briscia Socorro Barrón Vivanco (UAN), Dra. Carmen Adriana Mendoza Rodríguez (UNAM), Dra. Jaqueline García Hernández (CIAD), Dra. Norma Elena Pérez Herrera (UADY), Dra. Beatriz Yáñez Rivera (Cátedras Conacyt), Dra. María Betzabet Quintanilla Vega (Toxicología-Cinvestav), Dr. Marco Antonio Ramírez Vargas (UAGro), Dra. Cyndia Azucena González Arias (UAN), Dr. Marcelino Montiel Herrera (UNISON).

Fuente de financiamiento: Conacyt (FOR-DECYT-PRONACES)

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Servicios especializados de diagnóstico molecular en medicina reproductiva: ampliación de productos comerciales propietarios basados en genotipificación rápida/costo eficiente (etapa 2)

Vigencia: 2018-12-14 a 2020-12-14

Responsable: Dra. Esther Ivonne López Bayghen Patiño

Empresa/dependencia solicitante: Biociencias F Y A, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Paquete tecnológico para el rescate y la generación de novo de ovocitos humanos mediante cultivo tridimensional (*Cúmulus Minicribs*) para aplicaciones de fertilización in vitro.

Vigencia: 2018-12-15 a 2020-12-15

Responsable: Dra. Esther Ivonne López Bayghen Patiño

Empresa/dependencia solicitante: Tecnologías DAAT, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Protocolo de estudios farmacocinéticos en 4 lotes de producto ácido tióctico/pregabalina.

Vigencia: 2019-04-30 a 2021-02-28

Responsable: Dra. Libia Vega Loyo

Participantes: M. en C. Elizabeth Estrada Muñiz

Empresa/dependencia solicitante: Psicofarma, S.A. de

C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Estudio de citotoxicidad en células NHEK para una impureza y su control

Vigencia: 2019-09-18 a 2020-09-30

Responsable: Dra. Libia Vega Loyo

Participantes: M. en C. Elizabeth Estrada Muñiz

Empresa/dependencia solicitante: SOPHIA, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Cuantificación de arsenito total y fluoruro en dieciocho muestras de agua

Vigencia: 2020-01-14 a 2020-06-14

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: Ángel Barrera Hernández y Luz del Carmen Sánchez Peña

Empresa/dependencia solicitante: Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Cuantificación de litio, berilio, boro, magnesio, aluminio, titanio, vanadio, cromo, manganeso, hierro, níquel, cobalto, cobre, zinc, arsénico, selenio, estroncio, molibdeno, plata, cadmio, estaño, antimonio, telurio, cesio, bario, platino, mercurio, talio, plomo, bismuto, uranio y flúor

en dos muestras de agua

Vigencia: 2020-01-20 a 2020-12-21

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: Luz del Carmen Sánchez Peña y Ángel Barrera Hernández

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-Zacatenco

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Cuantificación de litio, berilio, boro, magnesio, aluminio, titanio, vanadio, cromo, manganeso, hierro, níquel, cobalto, cobre, zinc, arsénico total, selenio, estroncio, molibdeno, plata, cadmio, estaño, antimonio, telurio, cesio, bario, platino, mercurio, talio, plomo, bismuto, torio y uranio en una muestra líquida

Vigencia: 2020-01-22 a 2020-12-11

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: Luz del Carmen Sánchez Peña

Empresa/dependencia solicitante: Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Cuantificación de arsénico total en setenta y siete muestras de agua

Vigencia: 2020-09-14 a 2020-12-14

Responsable: Dra. María de la Luz Del Razo Jiménez

Participantes: Ángel Barrera Hernández

Empresa/dependencia solicitante: Escuela Superior de Zimapán. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Estudio de citotoxicidad en células NHEK de 18 compuestos

Vigencia: 2020-09-18 a

2022-09-30

Responsable: Dra. Libia Vega Loyo

Participantes: M. en C. Elizabeth Estrada Muñiz

Empresa/dependencia solicitante: Centro de Investigación SOPHIA, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Montaje de cultivos para prueba de producto anti-

fibrótico

Vigencia: 2020-09-18 a 2021-08-31

Responsable: Dra. Libia Vega Loyo

Participantes: M. en C. Elizabeth Estrada Muñiz

Empresa/dependencia solicitante: Centro de Investigación SOPHIA, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Jefatura del Departamento de Toxicología

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508

Colonia San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, México

Teléfono: (55) 5747-3310

mquintan@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento de Toxicología

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508

Colonia San Pedro Zacatenco

07360 Ciudad de México, México

Teléfono: (55) 5747-3379

coordtox@cinvestav.mx

www.toxicologia.cinvestav.mx

POSGRADO TRANSDISCIPLINARIO EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD (DCTS)

INTRODUCCIÓN

El programa de Doctorado en Ciencias en la especialidad de Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad (DCTS) fue fundado en el Cinvestav hace once años dentro de una nueva modalidad para nuestra institución: un programa multidisciplinario y en cuyo eje epistémico se despliega, en realidad, una matriz transdisciplinaria. El posgrado es primigenio en cuanto a integrar áreas de investigación tradicionalmente incomunicadas: las ciencias naturales e ingenierías y las ciencias sociales y humanidades. El arreglo epistemológico y la ruta de formación de nuestros estudiantes se desarrollan a partir del llamado a resolver problemas sociales desde el visor de los estudios de la ciencia y la tecnología. Esto se explicita en las actividades de investigación de nuestra planta académica, en la relevancia de los trabajos de tesis y en las actividades de vinculación social que realiza la comunidad del DCTS. En este año (2020) el programa fue evaluado por el PNPC y reconocido como programa de posgrado "Consolidado".

El Doctorado en Nanociencias y Nanotecnología (DNyN) tiene como finalidad formar recursos humanos altamente capacitados para la investigación en temas de ingeniería y ciencias básicas enfocados a cubrir con las demandas y las necesidades de las industrias y la sociedad mexicana en las áreas de su competencia. Inició en 2009 y fue admitido en el PNPC en 2011 como programa de "Reciente Creación". En 2016 fue evaluado por primera vez en el PNPC, siendo promovido al nivel de "En Desarrollo", por un periodo de 2 años. En 2018 fue nuevamente evaluado y promovido al nivel "Consolidado".

Entre ambos programas se cuenta con una comunidad estudiantil de casi 140 miembros, y con una planta académica de cerca de 80 investigadores especialistas en diferentes áreas afines a los posgrados. La planta académica cuenta con investigadores tanto nacionales como extranjeros, así como postdoctorantes, e investigadores invitados.

JOSÉ GERARDO CABAÑAS MORENO

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico del programa de doctorado en Nanociencias y Nanotecnología. Doctor en ciencias (PhD) (1986) Department of Materials Science and Engineering, The Technological Institute, Northwestern University, Estados Unidos de América, Estados Unidos

Línea de investigación: Nanomateriales, almacenamiento de hidrógeno, metales nanoestructurados masivos

Categoría en el SNI: Nivel III

jcabanasm@cinvestav.mx

CECILIA BAÑUELOS BARRON

Investigadora Cinvestav 2C. Doctorado en Ciencias en la especialidad de Patología Experimental (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Política y diplomacia científica. - Asesoramiento y consejería científica a los gobiernos. - Cooperación internacional para el desarrollo sostenible. - Comunicación de la ciencia. Gestión del conocimiento y la tecnología. - Observatorios tecnológicos y sistemas de información. - Vigilancia y prospectiva tecnológica. - Inteligencia competitiva. - Transferencia de conocimiento. - Comercialización de tecnología. - Emprendimiento de base científico-tecnológica. - Planeación tecnológica estratégica. - Apropiación social del conocimiento científico y la tecnología. Ciencias de la vida, biotecnología e innovación para la salud. - Gestión del conocimiento y la innovación. - Observatorios tecnológicos y sistemas de información. - Vigilancia y prospectiva tecnológica. - Inteligencia competitiva. - Transferencia de conocimiento. - Comercialización de tecnología. - Emprendimiento de base científico-tecnológica. - Biología molecular de patógenos. - Métodos de diagnóstico molecular.

Categoría en el SNI: Nivel I

cebanuelos@cinvestav.mx

JOSÉ GERARDO MARTÍN HERNÁNDEZ GARCIA

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Matemáticas Ph. D. (1993) Universidad de Nuevo México, Estados Unidos

Línea de investigación: Metodología, filosofía e historia de la ciencia.

Categoría en el SNI: S/SNI

ghernand@cinvestav.mx

AMÉRICA ALEJANDRA PADILLA VIVEROS

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias Químico biológicas (2006) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Transferencia de conocimiento, Gestión de la innovación Tecnológica, Bionegocios, Propiedad intelectual, marco legal y regulatorio en nanomedicina, terapia génica, terapia celular, manufactura aditiva, bioimpresión 3D y tecnologías emergentes, Agro-Biotecnología para el desarrollo rural y sostenible

Categoría en el SNI: Candidato

aviveros@cinvestav.mx

PERLA XÓCHITL SOTELO NAVARRO

Investigador de Cátedra. Doctorado en Ciencias e Ingeniería (Ambientales) (2017) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Fermentación oscura Gestión de residuos sólidos urbanos Composteo Microbiología ambiental Bioremediación de suelos contaminados Digestión Anaerobia Biolixiviación de residuos electrónicos

Categoría en el SNI: Candidato

perla.sotelo@cinvestav.mx

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

No se ofrecen programas de maestría

Doctorado directo: Doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad

Requisitos de admisión

Podrán solicitar ingreso los profesionales titulados o con estudios de maestría en las áreas de Ciencias Exactas, Médico-biológicas, Sociales, Ingeniería o humanidades, que hayan obtenido un promedio mínimo de 8.0 final en los cursos de maestría o licenciatura.

Cursos del programa

1. Unidad 0: Conceptos Fundamentales

Introducción a la Biología.

Física, tecnología y sociedad.

Introducción al pensamiento matemático.

Introducción a la Investigación.

Cuatro unidades temáticas sobre ciencia y tecnología en el tiempo, desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, y temas sobre innovación, tecnología y sociedad

Un módulo de cursos optativos relacionados con el trabajo directo de cada alumno en un proyecto de investigación aprobado por el Colegio Académico del programa

Unidades temáticas

Primera Unidad. Introducción la Investigación.

1. Obtención y organización de datos.

2. Análisis Cualitativo de Datos.

3. Análisis cuantitativo de datos (estadística)

4. Interpretación de Datos y Comunicación de Resultados

Segunda Unidad. Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en México

1. Introducción a la econofísica.

2. Metodología de la investigación en ciencias sociales.

3. Construcción de instituciones científicas y tecnológicas en México (1800-2010).

4. Evolución de la ciencia y la tecnología mexicanas en el periodo 1950-2000.

5. Regionalización de la actividad científica y tecnológica en México.

6. Impacto de la investigación biotecnológica en el bienestar social y en el medio ambiente.

7. Determinantes de la productividad de los científicos mexicanos.

8. Desarrollo de las matemáticas.

9. El trabajo en la investigación transdisciplinar.

10. Desarrollo de la química.

11. Estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología.

12. Desarrollo de la ciencia y construcción de las naciones modernas: el caso de México (1770-1910).

Tercera Unidad. Ciencia y Tecnología en México Hoy

1. Introducción a la política pública en ciencia y tecnología.

2. Introducción a las metodologías de investigación cualitativas para proyectos de investigación interdisciplinarios.

3. Enseñanza de las ciencias a nivel profesional y de posgrado

4. Indicadores cuantitativos y análisis de redes de colaboración.

5. Investigación y desarrollo tecnológico en Física Médica.

6. Interdisciplina entre Biología y Medicina.

7. Ciencia, Tecnología y Género.

8. Relaciones internacionales en el ámbito científico.

9. Oportunidades y riesgos del avance tecnológico.

10. Realidad entre problemas agrícolas y la investigación científica, y problemática de la adopción del desarrollo tecnológico por el sector agrario.

11. Comercialización del conocimiento científico y tecnológico.

Cuarta Unidad. Innovación, Tecnología y Sociedad

1. Curso general de Innovación.

2. El cambio climático y las fuentes alternativas de energía

3. Ciclo de vida de los materiales, medio ambiente y políticas públicas

4. El impacto de la investigación en química en el desarrollo de la industria y de la sociedad.

5. Cooperación academia-industria en biotecnología para la salud.

6. Del laboratorio al campo

7. Desarrollo tecnológico en universidades.

8. AgroBioNegocios.

9. Propiedad intelectual.

10. Modelos de negocio en empresas de base tecnológica.

Cursos optativos (ejemplos)

A. Fundamentos disciplinarios.

B. Desarrollo en ingeniería.

C. Taller Sobre Metodología de Investigación en las Ciencias Sociales.

D. Negocios Basados en el Conocimiento Innovador.

E. Análisis Cuantitativo de Datos.

F. Introducción a la Sociología.

G. Interfaz Ciencia-Política.

H. Estudios Sociales sobre la ciencia y la tecnología.

Requisitos de permanencia

Los estudiantes contarán con un plazo máximo de cinco años para completar el programa

Requisitos para la obtención de grado

- Haber acreditado con calificaciones mínimas de 8.0 las Unidades Temáticas obligatorias, además de los dos cursos optativos que les hayan sido asignados individualmente por el Colegio Académico;

- Haber aprobado un examen pre-doctoral, que versará principalmente sobre el tema de trabajo de investigación elegido y autorizado para la tesis;

- Haber presentado al menos un seminario cada año sobre el avance de su proyecto de investigación;

- Haber completado un trabajo de investigación suficiente para la elaboración de una tesis escrita que cuente con la aprobación de

todos los asesores que integrarán el jurado del examen correspondiente;

- Haber publicado al menos un artículo con el producto de su investigación en una revista académica con reconocido prestigio y circulación internacional;

- Documentar un nivel de manejo del idioma inglés de al menos 550 puntos en el examen TOEFL

Doctorado: Doctorado en Nanociencias y Nanotecnología

Requisitos de admisión

Los aspirantes deberán haber completado un programa de Maestría en alguna disciplina científica o ingenieril afín al programa, con una tesis como requisito de graduación.

Compromiso de dedicación a tiempo completo.

Capacidad para el trabajo de investigación en el área de NyN, según se desprenda de sus antecedentes académicos y su desempeño en la maestría.

No encontrarse inscrito en otro programa de posgrado.

La documentación requerida para la solicitud de ingreso es:

- Solicitud de admisión
- *Currículum vitae*
- Certificado de estudios de maestría y licenciatura
- Descripción del trabajo que efectuó como tesis de maestría (máximo 5 cuartillas)
- 2 cartas de recomendación por investigadores familiarizados con el desempeño del aspirante
- Resultados del examen de inglés presentado (de preferencia, TOEFL).

La Comisión de Admisión realizará entrevistas a los candidatos. Como parte de cada entrevista, se programará la exposición oral del trabajo de tesis de maestría.

La Comisión tomará en consideración los siguientes criterios de admisión:

- a) Promedio mínimo superior a 8 en estudios de maestría.

b) Nivel de dominio de inglés, particularmente en las capacidades de lectura - comprensión y escritura (no se exigirá alguna calificación mínima, pero sí será un criterio para la admisión).

c) Capacidad para el trabajo de investigación en el área de NyN, según se desprenda de sus antecedentes académicos y su desempeño en la maestría.

d) Durante la entrevista, los miembros de la Comisión podrán examinar la preparación básica de los candidatos en temas de matemáticas, física, química y biología. En caso de considerarlo necesario para alguno de los aspirantes, la Comisión aplicará posteriormente exámenes de conocimientos fundamentales, que proporcionen mayor información sobre su preparación académica.

Cursos del programa

No hay materias obligatorias.

Cursos optativos

En el Programa se imparten diversos cursos por miembros del Cuerpo Académico; en algunos de ellos también participan investigadores externos. Regularmente se imparten los cursos de Fundamentos de Nanociencias, Fundamentos de Nanotecnología, Caracterización de Nanoestructuras I y II. De acuerdo con la demanda y necesidades de los estudiantes del programa, se ofrecen otros cursos sobre diferentes tópicos.

Adicionalmente, el estudiante podrá llevar cursos impartidos en cualquier Departamento o Unidad del Cinvestav, así como de otras Instituciones, siempre y cuando estén registrados en programas de posgrado de excelencia. Se requiere previamente del visto bueno del Coordinador Académico para que los cursos externos puedan ser validados.

Requisitos de permanencia

Permanencia mínima de 4 semestres para la obtención del grado. El programa está establecido para una duración de 8 semestres.

Requisitos para la obtención de grado

El Programa exige el cumplimiento de los siguientes requisitos para la obtención del grado de doctor:

(i) Acreditar los cursos indicados por la Comisión de Admisión y el Comité Tutorial (mínimo 3).

(ii) Recibir la autorización por parte del Comité Tutorial para la impresión del trabajo de tesis.

(iii) Haber publicado o haber recibido la aceptación de al menos un artículo, con el estudiante como primer autor, en una revista catalogada en el "Journal of Citation Reports (JCR)". La publicación debe formar parte sustancial de la tesis del estudiante.

(iv) Presentar una tesis de grado que versará sobre los resultados de su trabajo de investigación, previa revisión y aprobación de la misma por el Comité Tutorial. La tesis debe representar una contribución original en el campo de NyN.

(v) Aprobar un examen final de doctorado, en el cual defenderá ante un Jurado el contenido de su tesis de grado

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Ángel Durán Ledezma, Hugo de la Cruz Burelo and Luis Rojas Ochoa. Spectral intensity correlations of backscattered diffuse light: the effect of scattering anisotropy. *Journal of the Optical Society of America A* 37(10): 1650-1656: 2020.

Blanco C.A., Corona C., Hernández Gerardo, Smith-Pardo AH and GP Dively. Metal screen at the entrance of a Hive does not affect production and reproduction of honey Bees and can prevent predation by Hornets. *Southwestern Entomologist* 45(4): 843-851: 2020.

Blanco C.A., Hernández Gerardo, McGee JW, Corona M and K. Conover. Excluding

flying insects during flowering does not affect Soybean Yield. *Southwestern Entomologist* 45(2): 381-388: 2020.

Claudia González Brambila and José Luis Olivares Vázquez. Patterns and evolution of publication and co-authorship in Social Sciences in Mexico. *Scientometrics* : <https://doi.org/10.1007/s11192-20-3644w>: 2020.

Claudia Luna-Herrera, Irma A. Martínez Dávila, Luis O. Soto-Rojas, Yazmín M. Flores Martínez, Manuel A. Fernández-Parrilla, José Ayala Dávila, Bertha A. León-Chávez, Guadalupe Soto Rodríguez, Víctor Manuel Blanco-Álvarez, Francisco E. López-Salas, M. Eugenia Gutiérrez Castillo, Bismark Gatica-García, América Alejandra Padilla Viveros, Cecilia Bañuelos, David Reyes Corona, Armando J. Espadas Álvarez, Linda Garcés-Ramírez, Oriana Hidalgo-Alegria, Fidel De la Cruz López and

Daniel Martínez Fong. Intranigral Administration of B-Sitosterol-B-D-Glucoside Elicits Neurotoxic A1 Astrocyte Reactivity and Chronic Neuroinflammation in the Rat Substantia Nigra. *Journal on Immunology Research* 2020(5907591): 1-19: 2020.

Diana Tapia Pacheco, Laura Liliana Villa Vázquez and Miguel Ángel Pérez Angón. Research networks on the access to drinking water in Mexico City (2004-2018). *Scientometrics* : <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03569-4>: 2020.

E. Flores Rojas, José Luis Reyes Rodríguez, Heriberto Cruz Martínez, H. Rojas Chávez, J. E. Samaniego Benítez and O. Solorza Feria. Applications of cathodic Co₁₀₀-XNi_x (x= 0, 30, 70, and 100) electrocatalysts chemically coated with Pt for PEM fuel cells. *International Journal of Hydrogen Energy* 45(26): 13726-13737: 2020.

Frantisek Sutara, J. Basilio Ortiz and Isaac Hernández Calderón. Submonolayer epitaxy growth of fractional monolayer CdSe/ZnSe quantum dots. *Journal of Vacuum Science* 38(3): 032209: 2020.

H. Rojas Chávez, Juan Manuel Juárez García, Rosario Herrera Rivera, Ernesto Flores Rojas, J. L. González Domínguez, Alfredo Cruz Orea, N Cayetano Castro, Alejandro Ávila García and M Mondragón Sánchez. The high-energy milling process as a synergistic approach to minimize the thermal conductivity of PbTe nanostructures. *Journal of Alloys and Compounds* 820: 153167: 2020.

Heriberto Cruz Martínez, Miriam Téllez Cruz, O. Solorza Feria, Patrizia Calaminici and D. Medina. Catalytic activity trends from pure Pd nanoclusters to M@PdPt (M= Co, Ni, and Cu) core-shell nanoclusters for the oxygen reduction reaction: A first-principles analysis. *International Journal of Hydrogen Energy* 45(26): 13738-13745: 2020.

Heriberto Cruz Martínez, O. Solorza Feria, Patrizia Calaminici and D. Medina. On the structural, energetic, and magnetic properties of M@Pd (M= Co, Ni, and Cu) core-shell nanoclusters and their comparison with pure Pd nanoclusters. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 508: 166844: 2020.

I Padilla Rosales, C Falcony, R Sosa, Miguel Agui-

lar Frutis, G Alarcón Flores and F González. Effect of crystalline ordering on the luminescent properties of Eu³⁺-doped aluminum oxide nanophosphors. *Journal of Solid State Chemistry* 288: 121417: 2020.

I. Lucas Gómez, Gabriela Carrasco Torres, Daniel Bahena Uribe, Jaime Santoyo Salazar, E. Fernández Martínez, I. Sánchez Crisóstomo, J. Pescador Rojas and José Aparicio Burgo. Green synthesis of silver nanoparticles with phytosterols and betalain pigments as reducing agents present in cactus *Myrtillocactus geometrizans*. *MRS Advances* 5(63): 3361-3369: 2020.

Iván Restrepo-Angulo, Cecilia Bañuelos and Javier Camacho Arroyo. Ion channel regulation by sex steroid hormones and vitamin D in cancer: A potential opportunity for cancer diagnosis and therapy. *Frontiers in Pharmacology* 11(152): 1-13: 2020. <https://doi.org/103389/fpha.2020.00152>.

J. Hernández González y N. Minoa Reséndiz García. Los significados de Internet en estudiantes de bachillerato: entre metáforas y prácticas culturales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 25(85): 351-374: 2020.

José Basilio Ortiz, Frantisek Sutara and Isaac Hernández Calderón. Estimation of the lateral dimensions of epitaxial submonolayer CdSe/ZnSe quantum dots.

Nanotechnology 31(28): 285001: 2020.

Leobardo Eduardo Contreras Gómez, José Luis Olivares Vázquez, Guadalupe Palacios Núñez, Claudia González Brambila, Manuel Gil Antón, Miguel Ángel Pérez Angón y R. Marmolejo-Leyva. Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores: Geografía y estratificación. El caso de las ciencias sociales (2002-2018). *Revista de la Educación Superior* 49(193): 83-106: 2020.

Leticia Romero Cedillo, Héctor Poggi Valardo, Jaime Santoyo Salazar, Carlos Escamilla Alvarado, Y Matsumoto, M Ponce Noyola, Luz Bretón Deval and Miguel García Rocha. Biological synthesis of iron nanoparticles using hydrolysates from a waste-based biorefinery. *Environmental Science and Pollution Research* 27: 28649-28669: 2020.

Liliana Hernández García, Frantisek Sutara and Isaac Hernández Calderón. Photoluminescence properties of epitaxial asymmetric triple CdSe quantum wells. *Journal of Vacuum Science* 38: 042202: 2020.

López-Vanegas N.C , Hernández Gerardo, Maldonado-Vega M and Calderón-Salinas J.V. Leukocyte apoptosis, TNF- α concentration and oxidative damage in lead-exposed workers. *Toxicology and applied pharmacology* 391(114901): 1-8: 2020.

Luis O. Soto-Rojas, Cecilia Bañuelos, Linda Garcés-Ramírez, Claudia Luna-Herrera, Yazmín M. Flores Martínez, Guadalupe Soto Rodríguez, Bismark Gatica-García, Francisco E. López Salas, José Ayala Dávila, María E. Gutiérrez-Castillo, América Alejandra Padilla Viveros, Irma A. Martínez-Dávila, Fidel De la Cruz López and Daniel Martínez Fong. A sequential methodology for integral evaluation of motor and non-motor behaviors in parkinsonian rodents. *MethodsX* 7(100821): 1-13: 2020.

Luis O. Soto-Rojas, Irma A. Martínez-Dávila, Claudia Luna-Herrera, María E. Gutiérrez-Castillo, Francisco E. López-Salas, Bismark Gatica-García, Guadalupe Soto-Rodríguez, María Elena Bringas Tobon, Gonzalo Flores, América Alejandra Padilla Viveros, Cecilia Bañuelos, Víctor M. Blanco-Álvarez, José Dávila-Ayala, David Reyes-Corona, Linda Garcés-Ramírez, Oriana Hidalgo-Alegría, Fidel De la Cruz López and Daniel Martínez Fong. Unilateral intranigral administration of B-sitosterol B-D-glucoside triggers pathological α -synuclein spreading and bilateral nigrostriatal dopaminergic neurodegeneration in the rat. *Acta Neuropathologica Communications* 8(56): 1-26: 2020.

Luis O. Soto-Rojas, Linda Garcés-Ramírez, Claudia Luna-Herrera, Yazmín M. Flores Martínez, Guadalupe

Soto Rodríguez, Bismark Gatica-García, Francisco E. López-Salas, José Ayala Dávila, María E. Gutiérrez-Castillo, América Alejandra Padilla Viveros, Cecilia Bañuelos, Fidel De la Cruz López, Irma A. Martínez-Dávila and Daniel Martínez Fong. A single intranigral administration of b-sitosterol b-d-glucoside elicits bilateral sensorimotor and non-motor alterations in the rat. *Behavioural Brain Research* 378(2020): 1-12: 2020.

María Elena Luna Morales, Miguel Ángel Pérez Angón and Evelia Luna Morales. Influence of the international collaboration in the field of metric studies of science and technology: the case of Mexico (1971-2018). *Scientometrics* : <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03522-5>: 2020.

Mauricio Medina, Goldie Oza, Ashutosh Sharma, L Arriaga, José Hernández Hernández, Vincent Rotello and José Tapia Ramírez. Triple-Negative Breast Cancer: A Review of Conventional and Advanced Therapeutic Strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17: 2078: 2020.

Miriam Huerta, Luz Reyes, Guillermina García-Rivera, Cecilia Bañuelos, Abigail Betanzos, Mitzi Díaz-Hernández, Ausencio Galindo, Jeni Bolaños, Helios Cárdenas, Elisa Azuara-Liceaga, Bibiana Chávez-Munguía and Esther Orozco. A noncanonical GATA

transcription factor of *Entamoeba histolytica* modulates genes involved in phagocytosis. *Molecular Microbiology* : 1-19: 2020. <https://doi.org/10.1111/mmi.14592>. PMID: 32808689.

Perla Meléndez González, María Esther Sánchez Castro, I. L. Alonso Lemus, R Pérez Hernández, B Escobar Morales, A. M. Garay Tapia, W. J. Pech Rodríguez and Francisco Rodríguez Varela. Bifunctional Pd-CeO₂Nanorods/C Nanocatalysts with High Electrochemical Stability and Catalytic Activity for the ORR and EOR in Alkaline Media. *Chemistry Select* 5: 14032-14040: 2020.

Sein León Silva, Fabián Fernández Luqueño and Édgar Zayago Lau. Silver nanoparticles, research and development in Mexico: a bibliometric analysis. *Scientometrics* : <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03367-y>: 2020.

Sekar Karthick, José Ríos Ramírez, Subramaniam Velumani, K. S. Martyriosan and H. Castaneda. Stability threshold of formamidinium lead iodide determined by strain amplitudes. *Journal of Physics D: Applied Physics* 53: 504003: 2020.

S. Karthick, S. Velumani and J. Boulec. Experimental and SCAPS simulated formamidinium perovskite solar cells: A comparison of device performance. *Solar Energy* 205: 349-357: 2020.

Vianey Urdapilleta Inchárrregui, F. Fernández Luqueño, A. Torres Huerta, D. Roa Velázquez, Francisco Rodríguez Varela and María Esther Sánchez Castro.

Nanocomposite Synthesis from a Natural Clay-Rich Soils and Exhausted Coffee Grounds for Environmental Applications. *Journal of NanoResearch* 63: 47-63: 2020.

Vicente Vargas, Anastasiya Sedova, Susane Moscardini, Lucas Rocha and C Falcony. Effect of silica coating on the structural and luminescent properties of Sm³⁺/Yb³⁺ or Tm³⁺/Yb³⁺ co-doped TiO₂ nanoparticles. *Ceramics International* 46: 3345-3352: 2020.

Yara Pérez Maldonado, Eduard De La Cruz Burelo and Claudia Marina Vicario Solórzano. The problem of pseudo-STEM programs in higher education: A classification criterion. *Cogent Education* 7: 1-12: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Knowledge Transfer Best Practices between APEC Economies 2018-06-13 - 2018-06-15 Lima, Peru:

América Alejandra Padilla Viveros. A new synthetic nanoparticle applied to gene therapy of Parkinson disease in APEC Policy Partnership on Science, Technology and Innovation. p. 56-59.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

IV Congreso de estudiantes de Posgrado sobre gestión y políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Modalidad Virtual. 2020-11-24 - 2020-11-26 Universidad Autónoma de Zacatecas:

Atzín Elihú Calvillo Arriola, Luz Mariana Pérez Montoya, Édgar Zayago Lau y Cecilia Bañuelos. Transferencia de conocimiento para la mejora del proceso productivo de café orgánico en Ocoatepec, Chiapas. p. 1-17.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

El siguiente trabajo fue presentado en la 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control 2020-11-11 - 2020-11-13 Cd de México:

Sekar Karthick, Subramaniam Velumani and J. Bouclec. Mechanical stability study of bulk $\text{Fe}_3\text{P}_2\text{O}_{11}$ perovskites. p. 1.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Esther Orozco, Abigail Betanzos, Cecilia Bañuelos, Rosario Javier-Reyna and

Guillermina García-Rivera. Vesicular trafficking in *Entamoeba histolytica* is essential for its virulence. In: Nancy Guillen (Eds) *Eukaryome impact on human intestine homeostasis and mucosal immunology.* : 275-290: 2020. ISBN 978-3-030-44825-7. Springer Nature Switzerland.. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44826-4_20..

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Esther Orozco y Cecilia Bañuelos. Creando puentes entre el gobierno, la ciencia, la tecnología y la innovación. *Revista Foreign Affairs Latinoamérica, Sección de Asuntos Globales, ITAM.* : 2020. .14 de septiembre (p. 1-4). <http://revistafal.com/category/articulos/>.

Esther Orozco y Cecilia Bañuelos. La biotecnología en la diplomacia científica mexicana y la lucha contra la COVID-19. Número especial sobre investigación en SARS-CoV-2. *Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, A.C. Dra. Romina Rodríguez Sanoja (Ed.)* 24(3): 11-28: 2020. ISSN 0188-4786.

DOCTORADO.

Aidé Zavala Cortés. "Análisis multidimensional de la evaluación en salud porcina en países en desarrollo." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. José Víctor Calderón Salinas y Dr. Fabián Fernández Luqueño. 2020-01-28.

Rigoberto Arroyo Cortez. "Caracterización científica y tecnológica de la iluminación LED y sus implicaciones sobre la salud en México." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dra. América Alejandra Padilla Viveros y Dr. Édgar Záyago Lau. 2020-02-13.

Rocío Rosas Escamilla. "Construcción del interés profesional por la investigación científica". Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dra. Guadalupe Alma Maldonado Maldonado y Dr. Ismael Ledesma Mateos. 2020-02-18.

Vianey Urdapilleta Incháurregui. "Diseño y evaluación de filtro purificador de agua a partir de nanopartículas manufacturadas, nanopartículas de suelo y materiales reciclados." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Fabián Fernández Luqueño. 2020-02-20.

Javier López Peña. "Sobre la Estructura Transformadora de la Tecnología: Acciones, Composiciones y Asociaciones." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. José Víctor Calderón Salinas y Dr. José Rubén Luévano Enríquez. 2020-02-21.

Jesús López Goytia. "Índice de habilidades laborales de México". Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. Eduard de la Cruz Burelo y Dr. Vicente Jerónimo Suárez Zendejas. 2020-02-26.

Juan Ramón Ramos Serrano. "Preparación y caracterización de películas de oxcarburo de silicio para dispositivos electroluminiscentes." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Yasuhiro Matsumoto Kuwabara y Crisóforo Morales Ruiz. 2020-02-26.

Luis Alejandro Ramírez Mancilla. "La perspectiva de los profesionales de la construcción en edificación sustentable México y Chile." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. Yasuhiro Matsumoto Kuwabara y Dr José Víctor Calderón Salinas. 2020-02-27.

Alejandro Gómez Sánchez. "Nanomateriales de Quitosano, Hidroxiapatita y Nanotubos de Carbono en ingeniería de tejido óseo." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: J. Gabriel Luna Bárcenas y Yevgen Prokhorov. 2020-02-27.

José Manuel Ruvalcaba Cervantes. "Experimentos pensados y movilidad de conocimientos: Un estudio con profesores de física del nivel secundario." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo y Dr. Ricardo Quintero Zazueta. 2020-02-28.

Jairo Ricardo Hernández Niño. "Una mirada bioética a la cosmovisión de la Madre Tierra en una comunidad de Nanacateras." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Baquero Parra, Dr. Édgar Záyago Lau. 2020-03-13.

Francisco Antonio Delesma Díaz. "Funcionales Híbridos de Rango-Separado en la Teoría del Funcional de la Densidad Auxiliar." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Andreas Köster y Dra. Patrizia Calaminici. 2020-06-04.

Francisco Emmanuel Sánchez Zácate. "Efectos del tamaño de partícula en las propiedades superconductoras del $\text{SmFe-AsO}_{1-x}\text{F}_x$." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Agustín Conde Gallardo y Dr. José Gerardo Cabañas Moreno. 2020-07-15.

José Carlos Basilio Ortiz. "Crecimiento epitaxial y caracterización del espectro excitónico de puntos cuánticos de submonocapas atómicas de CdSe con barreras de ZnSe." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Isaac Hernández Calderón. 2020-08-05.

Homero Hernández Flores. "Óxidos de hierro y nanocompósito de magnetita-concreto para la remoción de contaminantes en agua." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Isaías Martínez Enríquez. 2020-08-20.

Yara Pérez Maldonado. "Marco común de competencias del Pensamiento Computacional para la Economía digital aplicable a la Educación Superior STEM en México." Desarrollo Científico y Tecnológico para Sociedad. Director(es) de tesis: Dr. Eduard De la Cruz Burelo y Dra. Claudia Marina Vicario Solórzano. 2020-08-27.

Liliana Fernanda Hernández García. "Modelamiento y caracterización por fotoluminiscencia de las propiedades excitónicas de pozos cuánticos triples asimétricos epitaxiales de CdSe/ZnSe." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Isaac Hernández Calderón. 2020-09-03.

Jesús Naín Pedroza Montero. "Ajuste iterativo de la densidad para simulaciones ab initio en nanoescala." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dra. Patrizia Calaminici y Dr. Andreas Köster. 2020-11-02.

Vicente Vargas García. "Propiedades luminiscentes de óxidos y silicatos nanoestructurados." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Ciro Falcony Guajardo y Dr. Lucas Rocha Alonso. 2020-11-27.

Francisco Ernesto López Salas. "Innovación del mecanismo de importación nuclear del vector de neurotensina NTS-poliplex." Nanociencias y Nanotecnología. Director(es) de tesis: Dr. Daniel Martínez Fong y Dra. María Eugenia Gutiérrez Castillo. 2020-12-11.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

CECILIA BAÑUELOS BARRÓN.

Miembro del Jurado experto en negocios innovadores en el Programa Internacional de la Academy of Women Entrepreneurs (AWE) Edición México. Generación Dreambuilder 2020: Creación de negocios para las mujeres. Septiembre 10, 2020

JOSÉ GERARDO CABAÑAS MORENO.

Comisión Dictaminadora de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial de la UNAM | Comisión Dictaminadora SNI área 7

AMÉRICA ALEJANDRA PADILLA VIVEROS.

Miembro del Consejo Técnico de la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Departamento de Estudios en Ingeniería para la Innovación Universidad Iberoamericana A.C.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Prototipos de tanques de hidruros: alternativas para el almacenamiento de hidrógeno

Responsable: Dr. José Gerardo Cabañas Moreno

Participantes: Karina Suárez Alcántara, Juan Luis Carrillo Lucio, Rosa Hernández Jiménez, Osiry Hernández Silva,

Mayara Osorio García, Armando Tejeda Ochoa y Martín Herrera Ramírez

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Evaluación de políticas públicas en ciencia y tecnología del gobierno mexicano

Responsable: Dr. Eduard De La Cruz Burelo

Participantes: Ricardo López Fernández, Yasuhiro Matsu-moto, Miguel Ángel Pérez Angón, Ruy Fabila, Claudia González Brambila, ITAM, Édgar Zayago Lau, UAZ

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Coordinación Académica del Programa DCTS

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.38.00, T. exts. 6780, 6782 y 6784

transdisciplinario@cinvestav.mx

<http://www.transdisciplinario.cinvestav.mx>

Coordinación Académica del Programa DN y N

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.15, T. exts. 6783 y 6785

<http://nano.cinvestav.mx>

UNIDAD MIXTA INTERNACIONAL

INTRODUCCIÓN

La UMI colabora estrechamente con otros departamentos del Cinvestav. Varios temas de maestría y doctorado son co-dirigidos con profesores del Departamento de Control Automático y la Sección de Comunicaciones del Departamento de Ingeniería Eléctrica.

La UMI ha creado un programa de maestría y un programa de doctorado en el área de Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina (SANAS). El programa de Maestría comenzó hace 6 años y fue evaluado en 2016 favorablemente y renovado por 5 años. El programa de doctorado comenzó en abril de 2016. La duración de las tesis de doctorado es de 4 años y los estudiantes de doctorado tienen la posibilidad de realizar estancias en el extranjero con duración de un año. Se tienen planeadas varias visitas de los estudiantes de doctorado y maestría en varias universidades francesas que colaboran con la UMI.

Las actividades de la UMI fueron evaluadas favorablemente por un comité franco-mexicano en septiembre 2014. Además la UMI fue evaluada por el Comité Nacional del CNRS en 2015 con resultados positivos. En 2016 la UMI fue evaluada por el Funcionario de Seguridad y Defensa (FSD) de la Secretaría de Defensa de Francia en cuanto a su pertinencia y seguridad y recibió el visto bueno del FSD para su continuación en diciembre 2016.

En el año 2016 la UMI se vio favorecida con la aceptación de 4 proyectos que permitieron recibir 4 investigadores en puestos de cátedras del Conacyt. Por otro lado en marzo 2017 fue aprobada por Conacyt la creación del Laboratorio Nacional de vehículos Autónomos y Exoesqueletos presentado conjuntamente por la UMI del Cinvestav-CNRS, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y la Universidad Politécnica de Pachuca. Estos hechos han permitido consolidar la UMI y sus programas de maestría y doctorado.

La UMI Lafmia fue renovada el 9 de noviembre 2017 por 5 años.

Actualmente cuenta el Laboratorio con 4 Cátedras Conacyt, un Laboratorio Nacional Lanavex renovado en 2020 y dos posgrados.

Tiene 12 alumnos de maestría y 28 de doctorado.

PERSONAL ACADÉMICO

SERGIO ROSARIO SALAZAR CRUZ

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2006) Universidad Tecnológica de Compiègne, Francia

Línea de investigación: Vehículos Autónomos

Categoría en el SNI: Nivel II

sergio.salazar.cruz@gmail.com

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

Título de licenciatura o acta de examen de grado

Carrera afín a la Maestría.

Promedio mínimo de 8 (Requisito para obtener beca Conacyt)

Aprobación de los exámenes de admisión Registro en el SINAC (<http://sinac2.cs.cinvestav.mx/interfax/>)

Entrevista con el Colegio de Profesores.

Cursos propedéuticos

Control Clásico y Señales.

Algebra

Cursos del programa

» 1er. Cuatrimestre:

Control de Sistemas Lineales,

Sistema de Control Embarcados Modelado

Control de Robots.

» 2do. Cuatrimestre: Control no Lineal,

Modelado y Control de Helicópteros y Submarinos Miniatu-
tura.

Visión para el Control de Robots Móviles.

» 3er. Cuatrimestre:

Control Óptimo,

Teoría de Señales

Electrónica Digital.

» 2do. Año:

Trabajo de tesis.

Requisitos de permanencia

Aprobar todas las materias obligatorias y cursos optativos

Tener avances conforme el plan de estudios

Cumplir con la asistencia de estudiante de tiempo

Requisitos para la obtención de grado

Cumplir con los requisitos académicos que exige el Programa de Maestría y/o Doctorado.

Doctorado

Requisitos de admisión

Título o acta de grado de la Maestría

Presentar un protocolo ante el Colegio de Profesores

Promedio mínimo de 8 (Requisito para obtener beca Conacyt)

Cursos del programa

Adicionales a la maestría

Control Sistemas Lineales.

Sistemas no lineales

Control Óptimo

Sistema de Control de embarcados

Programación en tiempo real.

Teoría de Señales

Comunicación inalámbrica

Electrónica Digital

Visión por Computadora

Modelado y Control de Robots

Modelado de Vehículos aéreos y Submarinos

Bioelectrónica.

· Control cooperativo

· Control de sistemas aerodinámicos

· Control de sistemas multi agentes y estrategias de consenso

· Control de trayectorias

· Control discontinuo de sistemas dinámicos

· Dinámica de vuelo

· Diseño e implementación de técnicas de control no convencionales para sistemas aéreos autónomos en tiempo real

· Electrónica digital

· Estimación y navegación

· Introducción a los sistemas con retardos

· Modelado dinámico y aerodinámico de los aviones

· Modelado y aerodinámica para aviones: Estabilidad

· Modelado y control de robots

· Probabilidad y procesos estocásticos

· Procesamiento digital de imágenes

· Programación en tiempo real

· Redes inalámbricas

· Robótica médica

· Dibujo técnico en SolidWork

· Navegación autónoma basada en visión

· Navegación de vehículos multi agentes

· Observadores dinámicos aplicados

· Desarrollo de aplicaciones utilizando OpenCV para Odroid-XU4

· Generación de trayectorias para un avión

· Diseño de sistemas aéreos no tripulados

Problemas teóricos del aprendizaje profundo en control automático

Requisitos de permanencia

Cumplir con todos los cursos que estipula el programa.

Cumplir con los avances de tesis en tiempo

Estudiantes de tiempo completo.

Participación en seminarios de investigación semanal.

Requisitos para la obtención de grado

Cumplir los requisitos académicos del Programa de Doctorado.

Presentación del predoctorado

Publicación de dos artículo en congresos internacionales y uno en revista internacional

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Donovan Flores Meza, I. González and Rogelio Lozano Leal. Automated agave detection and counting using convolutional neural network and unmanned aerial systems. *Drones MDPI* 5(4): 1 - 17: 2020. ISSN 2504-446.

E. Steed Espinoza Quesada. Tracking Control for Quad-Rotor Using Velocity Field and Obstacle Avoidance Based on Hydrodynamics. *Electronics mdpi* 9(2): 233: 2020. ISSN 2079-9292.

Filiberto Muñoz Palacios, Miguel Ángel García Rangel, A. Manzanilla, S. Salazar and R. Lozano. Adaptive Non-singular Terminal Sliding Mode Control for an Unmanned Underwater Vehicle: Real-time Experiments. *International Journal of Control, Automation and Systems* 8(3): 615-628: 2020. ISSN 1598-6446.

I. Chairez, S. Salazar, W. Yu and J. Cervantes. Time-varying output-based fuzzy controller of uncertain nonlinear systems. *International Journal of Systems Science* 51(9): 1495 - 1510: 2020. ISSN 1464-5319.

M. Bonilla and R. Lozano Leal. Two PVTOL cooperative slung load transport control

based on passivity. *Advanced Control for Applications: Engineering and Industrial Systems* 2(1): 22: 2020. ISSN 2578-0727.

M. Á. García Rangel, P. Castillo and R. Lozano. Construction and Control for an Underwater Vehicle Type Sepiida. *Robotica* 1(1): 1-18: 2020. ISSN 0263-5747.

M. Bonilla Estrada and S. Salazar. Robust structural feedback linearization based on the non linearities rejection. *Journal of The Franklin Institute* 357(4): 2232-2262: 2020. ISSN 0016-0032.

Orlando García Pérez, O. Santos, H. Romero, R. Lozano and S. Salazar. Finite

horizon nonlinear optimal control for a quadrotor: Experimental results. *Optimal Control Applications and Methods*. 42(1): 54 - 80: 2020. ISSN 0143-2087.

P. Castillo and R. Lozano. Nonlinear control strategies for a UAV carrying a load with swing attenuation. *Applied Mathematical Modelling* 91(1): 709 - 722: 2020. ISSN 0307-904.

R. Lozano. Robustness Analysis for Multi-Agent Consensus Systems with Application to DC Motor Synchronization. *Applied Sciences* 10(18): 6521: 2020. ISSN 2076-3417.

R. Lozano, Jesús Ricardo López Gutiérrez, J. Hernández and S. Salazar. Robust nonsingular fast terminal sliding-mode control for Sit-to-Stand task using a mobile lower limb exoskeleton. *Control Engineering Practice*, 101(1): 104496: 2020. ISSN 0967-0661.

S. Salazar, Filiberto Muñoz Palacios, Isaac Chairez and J. Cervantes. Adaptive tracking control of an unmanned aerial system based on a dynamic neural-fuzzy disturbance estimator. *isa transactions* 101(1): 309-326: 2020. ISSN 0019-0578.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

2020 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS):

R. Lozano. Transition Flight Dynamics of a Dual Tilt-Wing UAV. Vol. 2020 (1): p. 1. 2575-7296.

15th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) 2018-09-05 - 2018-09-07 México:

I. Quiñones, Jesús Ricardo López Gutiérrez and S. Salazar. Design and Development of an Elbow Exoskeleton for Home Therapy. Vol. 2020 (1): p. 1-6. 2642-3774.

2019 16th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control 2019-09-17 - 2019-12-21 Mexico City:

J. Hernández, S. Salazar and R. López. Umikpali Exoskeleton: Saddle-assistive

device for Sit-to-Stand transfer, Mechanical Design and Simulation. Vol. 2020 (1): p. 1. 2642-3774.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos.

Jesús Ricardo López Gutiérrez y S. Salazar. Exoesqueleto para codo. : 2020. se desarrolló un exoesqueleto para codo.

S. Salazar y Filiberto Muñoz Palacios. Prototipo Submarino. : 2020. Se describe el nuevo prototipo de submarino de 6 grados de libertad y con posibilidades de inmersión de hasta 200 metros.

Sergio Rosario Salazar Cruz y Jesús Ricardo López Gutiérrez. Robot Enfermera. : 2020. Se desarrolló un robot que atenderá pacientes con Covid.

MAESTRÍA.

Brenda Carolina Osorio González. "Exoesqueleto pasivo para asistencia de hombros." Maestría en Ciencias en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Ricardo López Gutiérrez y Dr. Antonio Osorio Cordero. 2020-02-20.

José Antonio Villavicencio Castillo. "Algoritmos de Localización sin GPS." Maestría en Ciencias en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Rogelio Lozano Leal y Dr. Iván González Hernández. 2020-02-28.

Pablo Hernández León . "Navegación de una flota de aeronaves de ala fija basada en consenso robusto." Maestría en Ciencias, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Ángel Dávila Montoya y Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz. 2020-02-28.

Brandon Enrique Salazar Quintero. "Diseño y validación de sistemas de un vehículo aéreo no tripulado para aplicaciones de monitoreo." Maestría en Ciencias, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo Steed Espinoza Quesada y Dr. Rogelio Lozano Leal. 2020-11-19.

Rodrigo López Valencia. "Plataforma autónoma de 3 grados de libertad utilizada para el traslado y posicionamiento de aparatos de rehabilitación de miembro inferior." Maestría en Ciencias en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Ricardo López Gutiérrez y Dr. Antonio Osorio Cordero. 2020-11-27.

Édgar Omar Cristóbal García. "Análisis y simulación de elemento finito para un UAV convertible tipo Quad-plane." Maestría en Ciencias en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Rogelio Lozano Leal y Dr. Iván González Hernández. 2020-12-15.

Irving Delgado Rivera. "Platooning aplicado en vehículos inteligentes." Maestría en Ciencias SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Rogelio Lozano Leal y Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz. 2020-12-15.

DOCTORADO.

Yukio Rosales Luengas. "Exoesqueleto para rehabilitación con articulaciones elásticas." Doctorado en Ciencias en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina, SANAS. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Ricardo López Gutiérrez y Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz. 2020-12-18.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Desarrollo de vehículo aéreos y submarinos para aplicaciones de inspección utilizando navegación relativa

Responsable: Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz

Participantes: Filiberto Mu-

ñoz, Iván González y Rogelio Lozano

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Laboratorio Nacional en Vehículos Autónomos y Exoesqueletos LANAVEX

Responsable: Dr. Sergio Rosario Salazar Cruz

Participantes: Rogelio Lozano, Eduardo Espinoza, Filiberto Muñoz, Iván González y Ricardo López

Fuente de financiamiento: Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Dr. Sergio Salazar Cruz

Profesor - Investigador

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.00 Ext. 4261
52 + 55 - 57.47.40.61

<http://www.sanas.cinvestav.mx>

correo: sanas@cinvestav.mx

UNIDAD DE GENÓMICA AVANZADA

INTRODUCCIÓN

Considerando que México es uno de los 5 países con mayor diversidad biológica en el mundo, el Langebio fue creado en 2005, como parte integral del Campus Irapuato del Cinvestav, con el objetivo de desarrollar investigación, difusión, formación de recursos humanos y oferta de servicios tecnológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad biológica de México.

La base de investigación del Langebio se ha enfocado a crear nuevos y diversos temas de investigación para hacer un centro de estudio multidisciplinario en las ciencias biológicas usando las herramientas más modernas de genómica, proteómica y metabolómica. Se han establecido temas de investigación tales como: Genómica funcional de plantas y microorganismos, metabolismo de ácidos nucleicos y cristalografía de proteínas; identificación y caracterización de factores de transcripción involucrados en el desarrollo de frutos y flores; redes de interacción genéticas y ambientales, duplicación genética e innovación funcional; variabilidad natural en circuitos de regulación genética; control biológico de fitopatógenos; metabolismo molecular del desarrollo de raíces de plantas en respuesta a factores ambientales y regulación de genes en estrés ambiental, genética mitocondrial, DNA antiguo; diseño de nuevas drogas basadas en compuestos naturales de plantas y animales; análisis genómico de poblaciones con énfasis en América Latina; genética molecular y genómica funcional del desarrollo reproductivo en plantas, así como el control epigenético de la gametogénesis y la embriogénesis, estudios de los efectos de origen parental y de la inequivalencia funcional de los genomas tanto paterno como materno durante la formación de la semilla. Así mismo se continuarán proponiendo y desarrollando temas de: Genómica Estructural, Genómica Funcional, Genómica Evolutiva, Biología Computacional, Gestión Tecnológica y Propiedad Intelectual.

Para cumplir con los objetivos planteados en todos y cada uno de los proyectos de investigación se cuenta con plataformas de secuenciación de Illumina, plataformas de análisis de microarreglos, análisis de expresión global tipo RNASeq y el uso de análisis bioinformático para la anotación de genomas, el descubrimiento de nuevos genes y el análisis de regiones regulatorias de la transcripción. Todos estos proyectos contemplan el desarrollo de nuevas

tecnologías basadas en descubrimientos generados por investigación de alta calidad.

Con lo que respecta a la formación de recursos humanos altamente capacitados, los estudiantes que realicen su tesis de Maestría o Doctorado con los investigadores del Langebio serán parte de uno de los dos Programas de Posgrado con los que cuenta el Campus Guanajuato del Cinvestav; uno de ellos es el Programa en Biotecnología de Plantas en donde los alumnos serán entrenados en el manejo de métodos y tecnologías que la nueva era genómica impone a las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas en el sector agrícola e industrial para el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, y otro es el programa de posgrado en Biología Integrativa, con un enfoque biológico integrador que genera una dinámica de interacciones amplia e incluyente, no sólo entre sus investigadores, sino también entre la comunidad estudiantil, de manera que los estudiantes serán entrenados para generar soluciones multidisciplinarias a problemas biológicos de carácter científico.

Otra labor fundamental del Langebio es la de ofrecer servicios de secuenciación y análisis de genomas a las instituciones académicas y empresas del país.

El Langebio, continúa capacitando a profesionistas con los métodos y tecnologías que la nueva era genómica impone a las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas en el sector agrícola e industrial y empresarial para el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Todo esto para continuar cumpliendo con la implementación, aplicación y ofrecimiento de servicios a gran escala de las técnicas de vanguardia para la identificación, caracterización y protección legal de genes importantes para la producción de variedades vegetales y cepas microbianas mejoradas por métodos de ingeniería genética, para así cumplir con la competitividad internacional de la agricultura nacional.

Al finalizar el 2020 Langebio contó con un total de 21 profesores, de los cuales 19 son adscritos al Cinvestav y 2 al Conacyt (cátedras Conacyt). El 100% de los investigadores del Langebio tienen el grado de doctor en ciencias.

Ante la contingencia ocasionada por la pandemia mundial generada por el Covid-19 y atendiendo a las disposiciones que ha sido publicadas en el Diario Oficial de la Federación, para hacer frente a esta situación se estableció un convenio de colaboración con la empresa PrecisionDetect S.A. de C.V. con el propósito de apoyar a las personas sintomáticas y asintomáticas que laboren en empresas, industrias y centros de trabajos para que éstas puedan realizar un diagnóstico a través de muestreos estratégicos de test Covid-19, y se permita así la detección oportuna, monitoreo laboral, operativo y mantenimiento, buscando así generar la reactivación productiva.

En relación a la productividad del Langebio, se publicaron 63 artículos en extenso en revistas de prestigio internacional con arbi-

traje estricto, incluyendo publicaciones en las revistas de más alto impacto, por mencionar algunas: Nature, PNAS, entre otras. El promedio de publicaciones por investigador del Langebio en el 2020 fue de 3 publicaciones por profesor en el año. Los investigadores del Langebio a pesar de la pandemia mundial que limitó los viajes presentaron más de 16 trabajos científicos en distintas conferencias virtuales nacionales e internacionales de gran prestigio. Respecto a la formación de recursos humanos, en el Langebio se graduaron 21 maestros en ciencias y 8 doctores en ciencias de nuestros programas en Biotecnología de Plantas y Biología Integrativa.

En este periodo, se mantuvieron vigentes 21 proyectos de investigación científica y tecnológica con financiamiento nacional e internacional. El monto de los proyectos nacionales aprobados durante el 2020 fue de \$71'839,455.18 y con financiamiento internacional por un monto de \$17'478,6248.40.

ALFREDO HERIBERTO HERRERA ESTRELLA

Investigador Cinvestav 3F y Director de Unidad. Doctor en ciencias (1990) Universidad Estatal de Gante, Bélgica

Línea de investigación: Control biológico de hongos fitopatógenos. Interrelaciones fúngicas usando al micoparásito *Trichoderma spp.* como modelo. Desarrollo y respuestas a luz en hongos en particular en el hongo filamentoso *Trichoderma atroviride*. Genómica funcional de plantas y hongos.

Categoría en el SNI: Nivel III

alfredo.herrera@cinvestav.mx

CEI LEANDER GASTÓN ABREU GOODGER

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias Bioquímicas (2005) Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México., México

Línea de investigación: Predicción de la función de microRNAs. Evolución de redes de regulación de microRNAs. Comunicación entre organismos mediante RNA no-codificante. RNAs extracelulares como medio de comunicación entre *H. polygyrus* y ratón. Interacción hongo-bacteria usando el modelo *Rhizopus-Burkholderia* (colaboración con la Dra. Laila Partida). Maquinaria de RNAs pequeños en hongos filamentosos, usando el modelo *Trichoderma atroviride* (colaboración con el Dr. Alfredo Herrera). Efecto de la heterosis en la activación de la transcripción zigótica en *Arabidopsis* (colaboración con el Dr. Stewart Gillmor).

Categoría en el SNI: Nivel II

cei.abreu@cinvestav.mx

FRANCISCO BARONA GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2003) Warwick University, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Evolución de la Diversidad Metabólica

Categoría en el SNI: Nivel III

francisco.barona@cinvestav.mx

LUIS GABRIEL BRIEBA DE CASTRO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2001) University of Texas, Health Science Center, Estados Unidos

Línea de investigación: Bioquímica Estructural, Metabolismo de ácidos nucleicos, ingeniería de proteínas

Categoría en el SNI: Nivel III

luis.brieba@cinvestav.mx

ANGÉLICA CIBRIÁN JARAMILLO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (2007) Graduate School of Arts and Sciences. Columbia University, Estados Unidos

Línea de investigación: Biología evolutiva, genética, filogenómica

Categoría en el SNI: Nivel II

angelica.cibrian@cinvestav.mx

LUIS ALFREDO CRUZ RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Ciencias Químico Biológicas (2005) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional., México

Línea de investigación: Estudios multidisciplinarios de salamandras mexicanas del género *Ambystoma*, con énfasis en las redes moleculares que definen eventos de reprogramación celular que son esenciales para entender la regeneración, metamorfosis y el mantenimiento de células troncales. Estudio de la conservación evolutiva en plantas de redes moleculares que definen eventos de reprogramación celular, con énfasis en los procesos de división asimétrica de células troncales y el mantenimiento de nichos de células troncales en *Marchantia polymorpha*.

Categoría en el SNI: Nivel II

alfredo.cruz@cinvestav.mx

STEFAN DE FOLTER

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (2006) Faculty of Sciences, Radboud University Nijmegen, Países Bajos

Línea de investigación: Factores de transcripción y hormonas involucrados en el desarrollo de flores y frutos. Genómica Funcional de Plantas.

Categoría en el SNI: Nivel III

stefan.defolter@cinvestav.mx

ALEXANDER DE LUNA FORS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2002) Instituto de Fisiología Celular, Universidad Nacional Autónoma de México., México

Línea de investigación: Biología de sistemas genéticos, envejecimiento celular, redundancia y robustez genética.

Categoría en el SNI: Nivel II

alexander.deluna@cinvestav.mx

SELENE LIZBETH FERNÁNDEZ VALVERDE

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Bioinformática (2013) Institute of Molecular Bioscience, The University of Queensland., Australia

Línea de investigación: Caracterización de dinámicas evolutivas de ARNs largos no codificantes usando genómica comparativa en Brasicáceas. Identificación bioinformática de ARNs largos no codificantes en procesos de regeneración y desarrollo embrionario en plantas y animales. Identificación de regiones estructurales funcionales conservadas en ARNs largos no codificantes. Identificación de variación genética en regiones no codificantes en poblaciones humanas.

Categoría en el SNI: Nivel I

selene.fernandez@cinvestav.mx

CHARLES STEWART GILLMOR III

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2002) Stanford University, Estados Unidos

Línea de investigación: Genética, Genómica y Biología del Desarrollo.

Categoría en el SNI: Nivel II

stewart.gillmor@cinvestav.mx

TANIA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Investigador de Cátedra. Doctora en Ciencias (2011) Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México

Línea de investigación: Evolución Vegetal, Evolución de estrategias para habitar en zonas áridas.

Categoría en el SNI: Nivel I

tania.hernandez@cinvestav.mx

LUIS RAFAEL HERRERA ESTRELLA

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1984) Universidad Estatal de Gante, Bélgica

Línea de investigación: Elucidación de los mecanismos moleculares que regulan los programas de desarrollo de la raíz en respuesta a la disponibilidad de nutrientes. Identificación y caracterización de las redes transcripcionales que regulan la respuesta de las plantas al estrés hídrico. Desarrollo de tecnologías para disminuir el uso de agroquímicos. Secuenciación de genomas de plantas y microorganismos nativos de México para entender la evolución de genomas y sus posibles usos.

Categoría en el SNI: Nivel III

lherrerae@cinvestav.mx

THERESE ANN MARKOW

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1974) Arizona State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Especiación y adaptación a nuevos ambientes. Evolución de los sistemas reproductivos de *Drosophila*. Genómica Evolutiva de *Drosophila*. Utilizando a *Drosophila* como modelo para el estudio de enfermedades humanas. Genética y genómica de la mariposa monarca en México.

Categoría en el SNI: Nivel III

therese.markow@cinvestav.mx

OCTAVIO MARTÍNEZ DE LA VEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Reading University, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Biología Computacional.

Categoría en el SNI: Nivel II

octavio.martinez@cinvestav.mx

RAFAEL MONTIEL DUARTE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Biología (2001) Universidad Autónoma de Barcelona, España

Línea de investigación: Paleogenómica; Genómica Mitocondrial; Genómica del nematodo entomopatígeno *Steinernema carpocapsae*.

Categoría en el SNI: Nivel II

rafael.montiel@cinvestav.mx

ANDRÉS MORENO ESTRADA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Genética Evolutiva (2009) Universidad Pompeu Fabra, España, España

Línea de investigación: Genética de poblaciones Latinoamericanas, Genómica médica, Antropología Genética.

Categoría en el SNI: Nivel II

andres.moreno@cinvestav.mx

JOSÉ JUAN ORDAZ ORTIZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2005) Universidad de Nantes e Instituto Nacional Francés de Investigación Agrícola, Francia

Línea de investigación: Metabolómica, Metabolismo Secundario, Compuestos Bioactivos.

Categoría en el SNI: Nivel I

jose.ordaz.ortiz@cinvestav.mx

CARLOS HUMBERTO ORTIZ RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 2B. Doctor en Filosofía (2015) Institute of Chemical and Biological Technology António Xavier, Portugal

Línea de investigación: Desarrollo de tejidos fotosintéticos en plantas C4.

Categoría en el SNI: Nivel I

carlos.ortiz@cinvestav.mx

FABIEN GERARD CHRISTIAN PLISSON

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2012) Institute of Molecular Bioscience, The University of Queensland, Australia

Línea de investigación: Descubrimiento de nuevos péptidos (toxinas y antimicrobianos) con análisis de transcriptómica y proteómica de especies (venenosas) Mexicanas . Diseño de péptidos bioactivos usando computación, síntesis en fase solida y expresión heteróloga. Desarrollo de herramientas computacionales para el aprovechamiento de productos naturales.

Categoría en el SNI: Nivel I

fabien.plisson@cinvestav.mx

SEAN MICHAEL ROVITO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Biología Integrativa (2009) Universidad de California, Berkeley, Estados Unidos

Línea de investigación: Genómica y Biodiversidad de Vertebrados

Categoría en el SNI: Nivel II

sean.rovito@cinvestav.mx

JEAN PHILIPPE VIELLE CALZADA

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias (1995) Texas AM University, Estados Unidos

Línea de investigación: Genética molecular y genómica funcional del desarrollo de plantas.

Categoría en el SNI: Nivel III

vielle@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

MASHAAL SOHAIL

Procedencia: Harvard University

Motivo de la visita: Profesor visitante para el proyecto -The Mexican Biobank Project: Building Capacity for Big Data Science in Medical Genomics in Admixed Populations-

Periodo de la estancia: 2020-03-01 a 2020-05-23

Fuente de financiamiento: Proyecto 219 Fonciyt

Investigador anfitrión: Andrés Moreno Estrada

BEATRIZ MÓNICA PÉREZ IBARRA

Procedencia: Laboratorio de Biología Molecular CCH Plantel Sur.

Motivo de la visita: Establecer colaboración en el proyecto Tiny Earth

Periodo de la estancia: 2020-01-24 a 2020-01-25

Fuente de financiamiento: Ingresos Propios

Investigador anfitrión: Francisco Barona Gómez

SARA HAKE

Procedencia: University of California, Berkeley.

Motivo de la visita: Charla Científica con miembros del Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apimixis.

Periodo de la estancia: 2020-01-28 a 2020-01-28

Fuente de financiamiento: BYM Gates 064

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

LUCÍA MORALES REYES

Procedencia: UNAM Campus Juriquilla

Motivo de la visita: Reunión de proyecto en colaboración

Periodo de la estancia: 2020-02-04 a 2020-02-04

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

Motivo de la visita 2: Reunión de proyecto en colaboración

Periodo de la estancia: 2020-02-11 a 2020-02-11

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

VÍCTOR MORENO MAYAR

Procedencia: Instituto Nacional de Medicina Genómica

Motivo de la visita: Ponente en seminario Institucional -La historia genómica de los primeros pobladores de América- y participación como instructor del curso: Análisis de datos de ADN antiguo

Periodo de la estancia: 2020-02-21 a 2020-02-22

Fuente de financiamiento: Proyecto 219 Fonciyt

Investigador anfitrión: Andrés Moreno Estrada

RODOLFO GARCÍA CONTRERAS

Procedencia: Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.

Motivo de la visita: Seminario Virtual, Langebio, Cinvestav

Periodo de la estancia: 2020-04-20 a 2020-04-20

Investigador anfitrión: Francisco Barona Gómez

IMTIYAZ KHANDAY

Procedencia: University of California, Davis.

Motivo de la visita: Ofrecer Seminario Especial Virtual al Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apomixis Titulado: A male-expressed rice embryogenic trigger redirected for asexual propagation through sedes.

Periodo de la estancia: 2020-06-19 a 2020-06-19

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

AARON PEARCE RAGSDALE

Procedencia: McGill University

Periodo de la estancia: 2020-07-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto 219 Fonciyt

Investigador anfitrión: Andrés Moreno Estrada

JAMES WALKER

Procedencia: John Innes Centre

Motivo de la visita: Ofrecer Seminario Especial Virtual al Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apomixis, titulado: Sexual-lineage-specific DNA methylation regulates meiosis in Arabidopsis

Periodo de la estancia: 2020-07-03 a 2020-07-03

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

TED CHANG

Procedencia: Biological Chemistry and Molecular Pharmacology de Harvard University

Motivo de la visita: Ofrecer Seminario Especial Virtual al Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apomixis. Titulado: Sexual-lineage-specific DNA methylation regulates meiosis in Arabidopsis

Periodo de la estancia: 2020-07-10 a 2020-07-10

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

ELEAZAR BARBOZA CORONA

Procedencia: Universidad de Guanajuato

Motivo de la visita: Sinodal externo del examen doctoral de Eduardo Castro Torres

Periodo de la estancia: 2020-08-20 a 2020-08-20

Investigador anfitrión: Luis Gabriel Briebe de Castro

MARIO PEDRAZA

Procedencia: Universidad de Guanajuato

Motivo de la visita: Sinodal externo del examen doctoral de Noe Baruch Torres

Periodo de la estancia: 2020-09-10 a 2020-09-10

Investigador anfitrión: Luis Gabriel Briebe de Castro

JOHN DOEBLEY

Procedencia: University of Wisconsin.

Motivo de la visita: Ofrecer Seminario Especial a la Comunidad Cinvestav : Genetic Architecture of Maize Dimestication: low hanging fruit and dark matter.

Periodo de la estancia: 2020-11-17 a 2020-11-17

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

KEVIN VERSTREPEN

Procedencia: KU-Leuven

Motivo de la visita: Seminario virtual: Selecting and engineering superior yeasts for beer brewing

Periodo de la estancia: 2020-11-27 a 2020-11-27

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

DORION SAGAN

Procedencia: Independiente

Motivo de la visita: Ofrecer Seminario Especial online al Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apomixis. Titulado: The Tiger, the Sex Act, and Promiscuous Bacteria: Towards a General Theory of Sex.

Periodo de la estancia: 2020-12-11 a 2020-12-11

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

JOSÉ CETZ CHEL

Procedencia: Unidad de Genómica Avanzada-Cinvestav

Tema de investigación: Silenciamiento de genes mediado por iRNA como una estrategia para desarrollar resistencia contra F.

Periodo de la estancia: 2018-04-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Fordecyt (Inecol)

Investigador anfitrión: Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Tema de investigación 2: Silenciamiento de genes mediado por iRNA como una estrategia para desarrollar resistencia contra F. euwallaceae en plantas de aguacate (*P. americana*).

Periodo de la estancia: 2020-04-01 a 2020-10-23

Fuente de financiamiento 2: Fordecyt (Inecol)

Investigador anfitrión: Alfredo Heriberto Herrera Estrella

SERGIO FABIÁN NIGENDA MORALES

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Genotipificación de cultivos de importancia para México.

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-10-23

Fuente de financiamiento: SAGARPA-Conacyt

Investigador anfitrión: Alfredo Heriberto Herrera Estrella

CARLOS BRIONES ROBLERO

Procedencia: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Tema de investigación: Explorando la diversidad taxonómica y funcional de levaduras en los descortezadores del género *Dendroctonus*: un enfoque hacia el microbioma núcleo.

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Luis Alfredo Cruz Ramírez

PAULINA GUZMÁN GUZMÁN

Procedencia: Universidad de Guanajuato

Tema de investigación: Genotipificación de cultivos de importancia para México.

Periodo de la estancia: 2019-05-01 a 2020-04-30

Fuente de financiamiento: SAGARPA-CONACyT

Investigador anfitrión: Alfredo Heriberto Herrera Estrella

ALMA ARMENTA MEDINA

Procedencia: Cinvestav Unidad Irapuato

Tema de investigación: Regulación de embriogénesis temprana por miRNAs

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto de Ciencia Básica 34956, Conacyt

Investigador anfitrión: Charles Stewart Gillmor III

ÉRIKA GUADALUPE MORENO MÉNDEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Mecanismos genómicos de extensión de longevidad por metformina

Periodo de la estancia: 2019-12-01 a 2020-10-30

Fuente de financiamiento: PRODEP, Estancias Posdoctorales

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

Tema de investigación 2: Mecanismos genómicos de extensión de longevidad por metformina

Periodo de la estancia: 2020-11-01 a 2021-10-30

Fuente de financiamiento 2: Conacyt, Estancias Postdoctorales por México

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

SERGIO ESTEBAN CAMPOS RODRÍGUEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Mecanismos genómicos de extensión de longevidad por restricción dietética

Periodo de la estancia: 2019-06-15 a 2020-06-14

Fuente de financiamiento: Profesor visitante en funciones de posdoctorante

Investigador anfitrión: Alexander de Luna Fors

ROGERIO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Procedencia: Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Tema de investigación: Estudios estructura función de DNA polimerasas de plantas

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt becas postdoctorales a posgrados

Investigador anfitrión: Luis Gabriel Briebe de Castro

OBED RAMÍREZ SÁNCHEZ

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Transcriptómica Metabólica de Drosophila

Periodo de la estancia: 2020-05-01 a 2020-10-31

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt FC2016-2604.

Investigador anfitrión: Therese Ann Markow

Tema de investigación 2: RNAs extracelulares como medio de comunicación entre *H. polygyrus* y su hospedero
Periodo de la estancia: 2020-11-01 a 2021-06-30
Fuente de financiamiento 2: Proyecto Conacyt
Investigador anfitrión: Cei Leander Gastón Abreu Goodger

CÉSAR AGUILAR MARTÍNEZ

Procedencia: Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Tema de investigación: Participación de enzimas dependientes de tRNA en la síntesis de metabolitos de especialidad en Actinobacteria. Exploración genómica (caracterización bioquímica y funcional) y consolidación de procesos de producción.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto NAF

Investigador anfitrión: Francisco Barona Gómez

FRANCISCO JAVIER PÉREZ DE LOS SANTOS

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Caracterización Experimental de Estructuras Conservadas en RNAs Largos No Codificantes

Periodo de la estancia: 2020-07-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Beca Posdoctoral del Conacyt - Ciencia Básica 2018

Investigador anfitrión: Selene Lizbeth Fernández Valverde

MARCO ANTONIO LEYVA GONZÁLEZ

Procedencia: Institute of Molecular Pathology, Viena, Austria.

Tema de investigación: Generación de herramientas para edición de Genomas para *Ambystoma mexicanum*

Periodo de la estancia: 2019-10-16 a 2020-10-15

Fuente de financiamiento: Plaza profesor visitante en funciones de posdoctorante

Investigador anfitrión: Luis Alfredo Cruz Ramírez

HUMBERTO HERRERA UBALDO

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Estudio de complejos proteicos en planta

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Stefan de Folter

CONSUELO DAYZÚ QUINTO CORTÉS

Procedencia: University of Arizona

Tema de investigación: Genotipado, secuenciación y análisis de

datos genómicos de poblaciones humanas

Periodo de la estancia: 2020-08-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto 219 Fonciyt

Investigador anfitrión: Andrés Moreno Estrada

ANDREA TOVAR AGUILAR

Procedencia: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN.

Tema de investigación: miRNAs involucrados en la polaridad del cigoto de Arabidopsis

Periodo de la estancia: 2019-05-16 a 2021-05-15

Fuente de financiamiento: Plaza profesor visitante en funciones de posdoctorante

Investigador anfitrión: Charles Stewart Gillmor III

ARELI LUNA

Procedencia: Pasteur Institute

Tema de investigación: Estudios estructura función de la RNA polimerasa del SARS-COV2

Periodo de la estancia: 2020-10-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt becas posdoctorales a posgrados

Investigador anfitrión: Luis Gabriel Briebe de Castro

MASHAAL SOHAIL

Procedencia: Harvard University

Tema de investigación: Colaboradora del proyecto: The Mexican Biobank Project: Building Capacity for Big Data Science in Medical Genomics in Admixed Populations.

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2020-06-30

Fuente de financiamiento: Plaza profesor visitante en funciones de posdoctorante

Investigador anfitrión: Andrés Moreno Estrada

MARILYN VÁSQUEZ CRUZ

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Genómica Metabólica de Drosophila

Periodo de la estancia: 2020-03-01 a 2020-09-30

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt FC2016-2604

Investigador anfitrión: Therese Ann Markow

JOSÉ MANUEL VILLALOBOS ESCOBEDO

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Regulación por RNAs pequeños en Trichoderma atroviride y redes transcripcionales

Periodo de la estancia: 2019-11-01 a 2020-10-31

Fuente de financiamiento: Plaza profesor visitante en funciones de posdoctorante

Investigador anfitrión: Cei Leander Gastón Abreu Goodger

JOSÉ ERIK CRUZ VALDERRAMA

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Dinámica de complejos de factores de transcripción durante el desarrollo del gineceo y fruto

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Stefan de Folter

NELLY SELEM MÓJICA

Procedencia: Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada

Tema de investigación: Análisis de datos genómicos para la minería de productos naturales.

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto NIH

Investigador anfitrión: Francisco Barona Gómez

DIONICIA GLORIA LEÓN MARTÍNEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Capturing heterosis in self-reproducing sorghum and cowpea hybrids for Sub-Saharan Africa. Implementar prototipos biotecnológicos de cultivo en *Vigna unguiculata* (frijol cowpea) y *Sorghum bicolor* (sorgo) capaces de reproducirse consistentemente de manera clonal, por medio de apomixis.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto BMGF

Investigador anfitrión: Jean Philippe Vielle Calzada

VICTOR MISSAEL FLORES LÓPEZ

Procedencia: Cinvestav Unidad Zacatenco

Tema de investigación: Ensamblado de genomas de cultivos de importancia para México.

Periodo de la estancia: 2019-04-11 a 2020-10-10

Fuente de financiamiento: SAGARPA-Conacyt

Investigador anfitrión: Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Maestría en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología de Plantas

Objetivos del programa de maestría

Este programa tiene como objetivo formar profesionales con bases científicas sólidas y con un marco de conocimiento científico teórico tal que les permita diseñar experimentos bajo supervisión, interpretar resultados, así como fomentar el desarrollo de sus habilidades prácticas para realizar trabajo experimental. Dentro del objetivo se incluye el fomento a los valores de honestidad, responsabilidad, excelencia y compromiso social.

Metas del programa de maestría

- 1) Formar egresados con conocimientos sólidos y actualizados en la biotecnología moderna y experiencia en el planteamiento, ejecución y presentación de trabajos de investigación.
- 2) Formar egresados altamente calificados con habilidades adecuadas para integrarse a las Universidades, Centros de Investigación, nacionales y/o internacionales así como a las diferentes empresas de la producción Agrícola, Alimentaria y de la salud.
- 3) Acercar la oferta académica del programa de maestría a todas las instituciones de enseñanza superior de México y de Latinoamérica, manteniendo un proceso de actualización y fortaleciendo la eficiencia terminal.

Requisitos de admisión

- a) Haber terminado los estudios de una licenciatura en un área afín al programa y contar con certificado.
- b) Tener promedio general mínimo de 7.8 (o su equivalente en otra escala).
- c) Disponibilidad de tiempo completo
- d) Presentar el examen de CENEVAL EXANI III.
- e) Aprobar la decisión final del Comité de Admisión.
- f) 2 cartas de recomendación enviadas directamente por los investigadores que recomiendan
- g) Poseer conocimiento de Biología, Química, Bioquímica, Probabilidad y Estadística

h) Tener vocación para ser investigador con alto nivel de competitividad, creatividad e independencia. Ambición por la obtención y generación de conocimientos originales y relevantes para el desarrollo de la ciencia a nivel nacional e internacional.

Cursos propedéuticos

El objetivo de los propedéuticos es: Mejorar los conocimientos básicos de los aspirantes en las disciplinas necesarias para llegar fortalecidos a los primeros cursos del programa de posgrado e informar a los estudiantes sobre las líneas de investigación.

Los estudiantes interesados tienen la oportunidad de repasar y consolidar sus conocimientos básicos en las disciplinas principales que se consideran indispensables para realizar exitosamente los cursos de los programas de maestría y doctorado en Cinvestav Irapuato.

Adicionalmente, se ofrecieron una serie de actividades introductorias que pretenden que los aspirantes tomen conciencia y ejerciten algunas aptitudes de razonamiento científico y escritura, y al mismo tiempo mejoren su motivación por la ciencia antes de emprender el posgrado.

Los cursos propedéuticos no son obligatorios ni seriados. Ofrecen la alternativa de apoyar a los estudiantes a repasar aquellas disciplinas básicas, para nivelar y mejorar los conocimientos de todos los aspirantes provenientes de las distintas carreras de las áreas química-biológicas y agrícolas.

Dada la amplitud de los temas incluidos, la dinámica de los cursos se basa en que los asistentes estudien previamente, y a profundidad, cada uno de los temas a tratar, para que el tiempo en el salón de clases se dedique a aclarar las dudas que puedan quedarles después de haber consultado libros y apuntes. Por ello, los estudiantes deberán presentarse a las clases de cada curso que vayan a tomar, habiendo estudiado a fondo al menos el primer tema incluido en el programa correspondiente.

Cursos del programa

El programa de estudios consta de 4 cursos modulares; 4 optativos; y 2 estancias de laboratorio. Además el estudiante puede tomar, si así se lo requieren, otros cursos optativos. Obligatoriamente deben asistir para participar como oyentes en un Seminario en el primer y segundo semestre. En el tercer semestre tendrán su Seminario de presentación.

Primer semestre

El estudiante debe elegir 4 cursos de los siguientes 6 cursos modulares:

1. Bioquímica

Bioquímica avanzada (Plantas y Microorganismos)

I. Justificación:

La investigación en las ciencias biológicas tiene como objetivo conocer y comprender cómo funcionan los organismos vivos, desde una óptica molecular hasta una visión de los sistemas en su totalidad. La bioquímica es la ciencia que estudia las bases químicas de los procesos que ocurren en los seres vivos, por lo que constituye un tema fundamental para el conocimiento de los mismos. Así, con este curso se pretende que el estudiante

entienda a nivel molecular algunos aspectos fundamentales de las reacciones químicas de la vida, así como nociones de las herramientas modernas que permiten la generación masiva de información biológica. La estrategia de la enseñanza de este curso propiciará que el estudiante no sólo adquiera conocimientos, sino que también desarrolle habilidades para la adquisición de estos conocimientos en las fuentes originales y para el uso de las herramientas, materiales y conceptuales, en las que se fundamenta la investigación biológica moderna.

Por otra parte, este curso ha sido adaptado, desde 2014, al nuevo programa de Posgrado en Biotecnología de Plantas de la siguiente manera: 1. Tiene una duración de cuatro semanas, como la mayoría de los cursos del primer semestre. 2. Se omiten ahora temas que podrían impartirse en otros de estos cursos (por ejemplo, Síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, que podría impartirse en Biología Molecular, y Fotosíntesis, que se imparte en Biología Vegetal). 3. De acuerdo con la orientación del Posgrado, este curso se enfoca principalmente a la Bioquímica de plantas y microorganismos. Por último, 4. Se considera la Bioquímica como una parte fundamental e integral del conocimiento biológico necesario para las aplicaciones biotecnológicas, por lo que éstas se enfatizan, así como sus relaciones con los otros cursos del Programa.

II. Objetivos del curso:

El objetivo del curso de Bioquímica es que el estudiante

adquiera un conjunto de conocimientos fundamentales y actualizados en esta área de la ciencia, que le permitan comprender los procesos fundamentales de la vida desde un punto de vista químico. Esto le permitirá adquirir la capacidad para analizar integralmente los fundamentos que gobiernan la organización, el ensamblaje y el funcionamiento de los diferentes componentes celulares; así como desarrollar habilidades para adquirir estos conocimientos a partir del análisis crítico de la información publicada.

III. Información previa:

Dada la exigencia del curso, es indispensable que el estudiante domine los conocimientos bioquímicos básicos que se imparten a nivel profesional.

Se presenta un temario general de conocimientos requeridos para iniciar este curso. Después de cada tema se mencionan libros de texto recomendados para su estudio:

Química:

Fundamentos de Química cuántica (orbitales).

Grupos funcionales (hidroxilo, carbonilo, carboxilo y grupo amino) y mecanismos de reacción.

Balaceo de reacciones químicas.

Fisicoquímica:

Conceptos generales de termodinámica. Desarrollo del concepto de energía libre de Gibbs (G): sus propiedades y

utilidad. Energética de las reacciones redox.

El agua. Estructura y formación de puentes de hidrógeno con solutos polares. Ionización, pH y pK.

Bioquímica:

Enzimas. Catálisis, sitio activo, cinética enzimática: Parámetros cinéticos: K, V y k. Inhibidores enzimáticos.

Estructura y función de Biomoléculas:

Aminoácidos y Proteínas. Estructura química de los aminoácidos que constituyen a las proteínas. Enlace peptídico, sus propiedades. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.

Carbohidratos. Estructura y propiedades de monosacáridos. Enlace glicosídico y su estereoquímica. Estructura, propiedades y ejemplos de oligo- y polisacáridos.

Nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura química de las bases nitrogenadas y los nucleótidos que forman parte de los ácidos nucleicos. Propiedades químicas y estructurales de los ácidos nucleicos (DNA, RNA).

Lípidos. Estructura y propiedades de ácidos grasos, lípidos neutros, fosfolípidos. Bicapas lipídicas y organización general de membranas.

Introducción al metabolismo. Características generales de las vías metabólicas: glicólisis y gluconeogénesis, fermentaciones, ciclo del ácido cítrico. Nociones de respiración.

IV. Bibliografía

Organic Chemistry and Biochemistry. Connecting Chemistry to your Life. Ed. Blei y Odian. 2ª edición. Editorial Freeman. New York, USA. ISBN 0-7167-7072-5

Virtual Textbook of Organic Chemistry
<http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>

Bioenergetics 3 by David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson Academic Press; 1st edition ISBN-10:0125181213. (Chapter 3: Quantitative Bioenergetics)

Biochemistry Fifth edition, de JM Berg, JL Tymoczko y L. Stryer. Ed. WH Freeman and Company. 2002. ISBN-10: 0-7167-3051-0

Este libro se puede consultar en la página del NCBI:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..SHowTOC&rid=stryer.TOC&depth=2>

V. Duración total en horas

40 horas de clase, complementadas con

40 horas de discusión de artículos.

Cada sesión constará de una clase de dos horas impartida por el profesor y una discusión de artículos de dos horas; por lo que se necesitarán 20 sesiones de cuatro horas (cuatro semanas de lunes a viernes). El tiempo mencionado no incluye el necesario para los dos

exámenes (cuatro o cinco horas, cada uno). Se espera que los estudiantes dediquen, cuando menos, cuatro horas diarias adicionales al estudio de los temas que se impartan.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas

A. Temas Introductorios:

1. Introducción al curso de Bioquímica

Contenido y lógica del curso. Presentación de los profesores. Exposición de los objetivos, programa y evaluación del curso. Introducción a las Ciencias Bioquímicas (1 hr)

2. Introducción al metabolismo

Definición de metabolismo. Los precursores de las ideas de la universalidad de los mecanismos metabólicos. El metabolismo como caja negra. Los requerimientos nutricionales de los organismos. El acoplamiento entre el catabolismo y el anabolismo. El concepto de Unidad Bioquímica. La operación del catabolismo (1 hr)

B. El metabolismo intermedio y la captación de energía:

1. Las principales vías metabólicas

Los orígenes de la Bioquímica experimental. Las fases y la coordinación de las principales vías metabólicas. El esquema glicolítico. El ciclo TCA. La vía HMF. Gluconeogénesis. (2hrs)

2. Metabolismo de compuestos de 2 y 1 átomos de carbono

El concepto de anaplerosis. Fijación heterotrófica de CO₂. Vías de utilización de acetato y otros compuestos de 2 átomos de C. Vías de utilización de compuestos de 1 átomo de C. La metanotrofia. La metanogénesis. (2hrs)

3. La fijación autotrófica de CO

El concepto de autotrofia. Ciclo de Calvin y Benson. Las plantas C₃ y C₄ y su origen evolutivo. Fijación de CO por plantas crasuláceas. El ciclo de TCA reductivo y otras vías de fijación autotrófica de CO. (2hrs)

4. Metabolismo anaerobio

Concepto de anaerobiosis. Organismos anaerobios, aerotolerantes y anoxibiontes. El concepto de fermentación. Las fermentaciones y su papel en el desarrollo de las ideas sobre el metabolismo. Diferentes tipos de fermentación. Diferentes vías de fermentación. (2 hrs)

5. Aceptores exógenos de electrones en el metabolismo

La evolución de los mecanismos oxidativos. La bomba de hidrógeno. El uso de aceptores exógenos del material reductor y su importancia en la ganancia energética. Diferentes tipos de aceptores de electrones. El uso de iones inorgánicos, sulfato y nitrato como aceptores de electrones. El uso del oxígeno como aceptor de electrones. La respiración. (2hrs)

6. Las aplicaciones prácticas del conocimiento sobre el metabolismo

i. El conocimiento del metabolismo en el desarrollo del cáncer. Aspectos modernos sobre

el metabolismo de las células cancerosas y sus diferencias con las células normales.

ii. La utilización de los productos del metabolismo, y la modificación genética para la producción de sustancias de interés económico. La ingeniería metabólica y la biología sintética. (2hrs)

C. Biosíntesis

1. Metabolismo del nitrógeno

La importancia del nitrógeno en los organismos vivos. Las fuentes de nitrógeno para los seres vivos. La importancia del metabolismo del nitrógeno. Ciclo de N en la naturaleza y sus fases. La fijación de N, mecanismo y distribución de su capacidad en los organismos vivos. La nitrificación, mecanismos e importancia. La nitrificación, mecanismos empujados y organismos involucrados. Sus aspectos positivos y negativos. La desnitrificación, su importancia, mecanismos y organismos involucrados. La reducción asimilatoria del nitrato. La asimilación del amonio. (2 hrs)

2. La biosíntesis de aminoácidos y bases nitrogenadas

Las familias de aminoácidos. Mecanismos de asimilación del nitrógeno. Síntesis de glutamina. Reacciones de transaminación. Síntesis de los aminoácidos de las diferentes familias. El origen de la ribosa "activada". Síntesis de purinas y pirimidinas. Síntesis de nucleótidos y desoxi-nucleótidos. (2hrs)

3. Síntesis de oligo y polisacáridos

Generalidades de los carbohidratos. La unión de los monosacáridos a las proteínas. La reacción de transglicosilación. Receptores y donadores de grupos glicosilo. Mecanismos de síntesis de disacáridos. Los nucleótidos de azúcares y su importancia en la síntesis de oligo y polisacáridos. Degradación y síntesis de glucógeno. Síntesis de almidón. Síntesis de celulosa. Síntesis de quitina y quitosana. (2 hrs)

4. Biosíntesis de lípidos

Síntesis de ácidos grasos en bacterias, hongos, animales y plantas. Síntesis de fosfolípidos, glicolípidos y triacilglicéridos en plantas. Localización celular y transporte de lípidos y sus precursores. (2 hrs)

D. Regulación del metabolismo

1. Regulación de la actividad enzimática

La actividad enzimática en función de las concentraciones de sustratos y efectores. Modelos para explicarla. El alosterismo: modelos cinéticos y estructurales. Su importancia en la regulación metabólica. La retroinhibición. (2 hrs)

2. Regulación del metabolismo a través de modificaciones covalentes

Las modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Modificaciones post-traduccionales de los distintos aminoácidos de las proteínas. La regulación de proteínas por fosforilación. Diferentes tipos de proteína

cinasas. La desfosforilación de las proteínas, tipos de fosfatasa de proteínas. Sulfatación de proteínas. ADP-ribosilación de las proteínas. Otras modificaciones de las proteínas que regulan actividades enzimáticas. Epigenética, definición y generalidades. Metilación de histonas y otras proteínas involucradas en la transcripción. Acetilación y desacetilación de histonas. (2 hrs)

E. Relación entre el metabolismo y las estructuras celulares

1. La estructura y funciones de las membranas. Percepción y transducción de señales

La percepción de señales en las membranas. Histidina cinasa y las vías de dos componentes. Las proteínas G heterotriméricas y los receptores que las activan (GPCR). Las vías de la cinasa activada por mitógeno (MAPK) y sus componentes. Percepción de luz en plantas y hongos. Receptores de proteína cinasa de plantas. El calcio como segundo mensajero en plantas. (4 hrs)

2. Funciones de las membranas: Transporte de solutos

El transporte transmembranal de solutos: bombas primarias y secundarias. La diversidad de los canales. (2 hrs)

3. La organización y función de las mitocondrias

Las mitocondrias. Su origen. Estructura y funciones. Respiración. Los agregados y multiagregados respiratorios. Establecimiento del potencial de membrana. Utilización del po-

tencial electroquímico para la síntesis de ATP. La ATP sintasa, su estructura y función. El control global de la actividad respiratoria. (4 hrs)

4. Organización y localización de proteínas en la célula

Diferente organización de las proteínas en la célula. Diferentes sitios de síntesis de las proteínas celulares y su reconocimiento. La síntesis de proteínas del plasmalema y de secreción. Los péptidos señal. La translocación de las proteínas. Papel de las chaperonas en la estructura de las proteínas. Translocación post-traducciona. Translocación de las proteínas en los organelos subcelulares. Definición de receptor y translocón. Clases de residuos de carbohidrato en las proteínas. Las proteínas GPI. (2 hrs)

5. Secreción de proteínas

Generalidades. Análisis de la ruta de secreción mediante el uso de mutantes. El aparato de Golgi como centro de los mecanismos del tráfico de proteínas. Origen del aparato de Golgi, polarización y maduración. El sistema endomembranal. Control de calidad en la secreción de proteínas. Movilización de proteínas en la ruta de secreción. El papel de las vesículas en la secreción. La hipótesis SNARE. El porosoma, su estructura y posible papel. Secreción no-convencional de proteínas. El exosoma. (2 hrs)

VII. Estrategias de enseñanza

En este curso se busca fortalecer los conceptos de la Bioquímica analizando críticamente la información contenida

en libros de texto, revisiones, artículos de investigación y bases de datos; cuestionando, cuando sea necesario, la veracidad y la vigencia de la información contenida en cualquiera de estas fuentes. Esto permitirá, de acuerdo a la justificación y objetivos del curso, revisar los conceptos fundamentales de la Bioquímica y promover actitudes y habilidades útiles para el desarrollo exitoso de los proyectos de investigación científica que emprenda el estudiante. En consecuencia, se privilegiará la reflexión y el razonamiento sobre la memorización.

En la práctica, se propone abordar cada tema en una o varias sesiones dinámicas divididas en dos secciones: una presentación del problema por parte del Profesor, donde se revisen los fundamentos teóricos del tema en cuestión. A esta clase seguirá una discusión abierta (con apoyo visual específico) sobre uno o varios artículos seleccionados en los que se expanda, apoye o contradiga la información teórica.

VIII. Estrategias de evaluación

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada por dos exámenes a libro abierto (donde se podrá consultar cualquier material impreso disponible). Su calificación representará el 70% de la calificación total. El porcentaje restante corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa (incluida la asistencia) del estudiante. La intención de esta estrategia de evaluación es, de acuerdo con los objetivos del curso, desarrollar las habilidades que

permitan al estudiante adquirir conocimientos, más que retener acríticamente la información.

2. Biología Molecular

I. Justificación

Un curso general de Biología Molecular es básico en todos los programas de posgrado en ciencias con un perfil biomédico o bioagrícola. Los fundamentos de la Biología Molecular son esenciales para el entendimiento y de procesos biotecnológicos y de manipulación genética.

II. Objetivos del curso

El curso se ha estructurado en 4 partes o temas. Las 3 primeras abarcan la historia y las bases de la Biología Molecular, en las que el estudiante se relacionará con los fundamentos de esta rama de la biología y se le presentarán tanto las metodologías clásicas como las tecnologías de punta en Biología Molecular. La 4ta parte, modelos de regulación genética, pretende reforzar los conceptos básicos en los estudiantes introduciendo los modelos clásicos de regulación de la expresión genética y modelos relacionados con la regulación de la expresión en plantas.

III. Información previa

Tener un conocimiento básico y generalizado en biología. Estar relacionado con la química de los ácidos nucleicos, con los diferentes tipos de células (procariótica y eucariótica), la organización de los cromosomas, los componentes celulares y sus funciones, tener bases conceptuales en procesos

como respiración y fotosíntesis. Asimismo es necesario contar con un conocimiento elemental de álgebra y estadística.

IV. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas

Introducción y un poco de historia

1. ¿Qué es la Biología Molecular?

2. El dogma central de la biología molecular

3. Descubrimiento del material genético y su composición.

-1928, Fred Griffith: The significance of pneumococcal types. *J Hyg* 27:113-59.

-1944, Oswald T. Avery, Colin M. MacLeod, and Maclyn McCarty: Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types: induction of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from *Pneumococcus* type III. *J Exp Med.* 79: 137-158.

-1952, Alfred Hershey and Martha Chase: Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. *J Gen Physiol.* 36:39-56.

4. Descubrimiento del mecanismo de replicación del DNA.

-1953, James D Watson and Francis HC Crick: Molecular structure of nucleic acids. *Nature.* 171:737-8.

-1958, Matthew Meselson and Franklin W. Stahl: The replication of DNA in *Escherichia coli*. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 44:671-82

5. Descubrimiento del mRNA

-1956: Volkin y Astrachan

-1959: Weiss y Gladstone

-1961: Jacob, Brenner y Meselson

6. Descifrando el código genético.

- 1961 - 1966: Nirenberg, Matthaei, Khorana y Leader

Mantenimiento del genoma

(basado en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 3).

1. Estructura del genoma

-La estructura y función del DNA.

-El genoma.

-La organización del genoma en cromosomas.

-La estructura y función de la cromatina.

-La estructura global de los cromosomas.

2. La replicación del genoma

-Mecanismos de replicación del DNA.

-Origen de la replicación a lo largo del genoma.

-Replicación y mantenimiento de telómeros.

3. Reparación del genoma

Alteraciones espontáneas del DNA

Reparación por escisión de bases y nucleótidos

Reparación de rupturas de doble hebra

Recombinación homóloga durante la meiosis

Expresión del genoma

(basado en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* (2013). Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 4 y Alberts B et al (2014) *Molecular Biology of the Cell*, Garland Science, 6th edition).

1. Mecanismo de la transcripción

-Estructura y formas del RNA

-RNA polimerasa y el ciclo de la transcripción

-Transcripción en bacterias

-Transcripción en eucariotes

-Maduración del RNA, Cap, PoliA y exportación

-RNA splicing y spliceosoma

-Splicing alternativo

-Degradosoma y exosoma

2. Traducción

-Estructura del tRNA, mRNA y ribosoma

-Inicio, elongación y terminación de la traducción

-Mecanismos generales de regulación de la traducción

-El código genético

3. Principios de regulación transcripcional

-Maquinaria transcripcional, secuencias reguladoras, activadores y represores.

-Dominios estructurales en factores de transcripción

-Modelos: bacteriofago lambda, operones triptofano, lactosa, sistemas de dos componentes, regulón de galactosa en *Saccharomyces cerevisiae*.

4. sRNAs y riboswitches en bacterias

Regulación epigenética: metilación de DNA, histonas

Biogénesis y regulación por miRNAs, siRNAs, piRNAs

Clasificación, biogénesis y función de lncRNAs,

Topología del genoma

DNA recombinante y metodologías básicas y de alto rendimiento en biología molecular

1. Métodos tradicionales en el estudio de ácidos nucleicos

- Electroforesis, PFGE

2. Enzimas de restricción

3. Métodos de hibridación

-Southern, Northern, Western

-Sistemas y vectores de clonación

-Plásmidos y clonación convencional (bacterias levaduras, plantas)

-TOPO ® TA cloning

-Clonación por recombinación, sistemas Gateway

-Promotores regulados

- Genes reporteros

4. PCR

- Tipos comunes (Multiplex, Nested, Inverso)

-RT-PCR

-sqPCR

-qPCR

5. Interacciones entre macromoléculas

- one/two/three-hybrid system, BiFC

6. Visualización del Transcrip-toma: microarreglos, RNA-seq

7. Sistemas y estrategias de secuenciación del DNA

- Los inicios: Maxam & Gilbert y Sanger

- Secuenciación "next-generation" (plataformas 454, Illumina, PacBio)

8. Interacciones

DNA-proteína: ChIP-seq, ChIP-exo,

9. Interacciones con RNA: RIP-seq, CLIP-seq, CLASH, ChIRP, Ribosome profiling

10. Cromatina accesible: DNase-seq, MNase-seq, ATAC-seq, FAIRE-seq

11. Topología del genoma: 3C, 4C, 5C, HiC, ChIA-PET, ChAR-seq

Manipulación y edición del genoma en plantas

1. Sistema de transferencia del T-DNA a la célula vegetal mediante *Agrobacterium tumefaciens*

2. Bases para la edición de genomas: rompimiento de la doble cadena de DNA y vías de reparación

3. nucleadas ZFNs

4. Sistemas de efectores TAL en *Xanthomonas*

5. Sistemas de inmunidad CRISPR/CAS9 en procariotes y sus aplicaciones

6. Aplicaciones en la edición programable de genomas del sistema inmunidad CRISPR/CAS9.

Modelos y circuitos de regulación genética en plantas

1. Patrones espaciales de expresión genética en la formación de la flor y el fruto en *Arabidopsis thaliana*.

2. Redes de señalización hormonal en *Arabidopsis thaliana*.

3. Lógica y ejemplos de circuitos de regulación génica en *Arabidopsis thaliana*

4. Redes y circuitos de regulación génica en *Arabidopsis thaliana* basado en el proceso de transición entre la fase juvenil y la fase adulta.

V. Estrategias de enseñanza

Clases magistrales. Lectura y discusión de artículos de investigación.

VI. Estrategias de evaluación

70% Examen parcial de opción múltiple sobre Temas I, II y III

20% Examen final escrito en el salón de clase Tema IV

10% (+ 20% extra) Participación en clases

III. Bibliografía

Los tres primeros Temas se basarán en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 2, chapter 7, Part 3 and Part4); en Alberts B et al., *Molecular Biology of the Cell* 2014. 6th Edition, Garland Science: New York and Abingdon y en artículos relacionados en la literatura científica. Para el último Tema se seleccionarán artículos de la literatura científica para su discusión.

3. Genética

I. Justificación

El conocimiento de las bases de la genética es esencial para la investigación en cualquier ra-

ma de la biología o la biotecnología.

II. Objetivos del curso

La comprensión de los fundamentos de la genética como la herencia, dominancia y recesividad, epistasis, ligación, rasgos cuantitativos, la biología molecular de genes, epigenética, secuenciación de genomas y estudios transcriptómicos. Conocimiento de estrategias de mejoramiento a través de la diversidad genética, e ingeniería genética.

III. Información previa

Biología molecular: Conceptos básicos de la organización de los genes, la transcripción y la traducción. Técnicas básicas de laboratorio para estudiar ácidos nucleicos.

Genética: Las leyes de Mendel. El concepto de alelo.

Estadística: Promedio; Varianza; Distribuciones de probabilidad; Pruebas de hipótesis; Prueba de t; Prueba de Chi cuadrada; Análisis de varianza; Regresión lineal

IV. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas

A. Temas introductorios

1) Las bases de la variación biológica (2 horas)

B. Herencia tipo un gen único

2) Genética Mendeliana (2 horas)

3) Bases cromosómicas de la herencia (2 horas)

4) Construcción de mapas de ligamiento (2 horas)

5) Examen 1, sobre temas 1 - 4 (2 horas)

C. Bases moleculares de la herencia

6) Mapas genéticos, físicos y de genomas (2 horas)

7) El caso de *Amborella*: Discusión de artículos Zuccolo et al., *Genome Biology*, 2011; Chamala et al., *Science*, 2013 (2 horas)

8) El modelo molecular del gen (1 hora)

9) Rastreo genético e identificación de genes (2 horas)

10) Discusión de artículo: Waites and Hudson, *Development*, 2001 (2 horas)

11) Genes, alelos, y sus interacciones (2 horas)

D. Variación cuantitativa

12) Mapeo de QTLs por ligamiento (2 horas)

13) Domesticación de maíz (2 horas)

14) Discusión sobre artículos de QTLs (2 horas)

15) Examen 2, sobre temas 6-14 (2 horas)

E. Ingeniería Genética y Mejoramiento

14) Mejoramiento para la agricultura (2 horas)

15) Ingeniería Genética para la agricultura (2 horas)

16) Discusión de artículo: Rodríguez-Leal et al., Cell (2017) (2 horas)

F. Regulación de genes y genómica

17) Introducción a la regulación génica a escala genómica (2 horas)

18) Técnicas de genómica (2 horas)

19) Regulación de transcripción a escala genómica (2 horas)

20) Discusión de artículo Nitta et al., eLife 2015 (2 horas)

21) Cromatina I (2 horas)

22) Cromatina II (2 horas)

23) Discusión de artículo cromatina, Liu et al. 2017, Nature Plants (2 horas)

24) microRNAs, siRNAs, & lncRNAs (2 horas)

25) Discusión de artículo Napoli et al. 1990, Plant Cell – siRNAs (2 horas)

26) Evolución de redes regulatorias (2 horas)

27) Discusión de artículo – Evolución de redes regulatorias, Oliver et al. 2012, PLoS Genetics (2 horas)

28) Regulación de la traducción y degradación de proteínas (2 horas)

29) Discusión de artículo – regulación de traducción – Shi et al. 2017, Molecular Cell (2 horas)

30) Examen 3 (2 horas)

31) Sesión de revisión de todo el curso (2 horas)

G. Examen Final

32) Examen final (3 horas)

V. Estrategias de enseñanza

Presentaciones tradicionales de los profesores; participación activa de los estudiantes en la clase y en el análisis de artículos; presentación de artículos tipo 'journal club' por los estudiantes; ejercicios en clase y en casa para los estudiantes.

VI. Estrategias de evaluación

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada con tres exámenes durante el curso (20%), y un examen final (30%). El porcentaje restante (10%) corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa del estudiante.

VII. Bibliografía

1) *Introduction to Genetic Analysis*, Griffiths et al., W.H. Freeman Publishers, cualquier edición

2) *Advanced Genetic Analysis: Genes, Genomes, and Networks in Eukaryotes*, Philip Meneely, Oxford University Press, 2009

4. Biología Vegetal

I. Justificación

Este curso es optativo en la formación de los estudiantes del programa de postgrado en Biotecnología de Plantas del Cinvestav-IPN Irapuato.

II. Objetivos del curso

El objetivo del curso es presentar los principales temas sobre la biología vegetal, incluyendo conceptos característicos y distintivos de la morfología, fisiología, metabolismo y desarrollo de las plantas, así como algunos aspectos de la biotecnología vegetal, para su integración en el contexto de la evolución, adaptación, regulación, ciclo de vida crecimiento y utilización de las plantas.

III. Información previa

Para este curso es necesario que los estudiantes tengan conocimientos básicos de bioquímica, biología general, celular y molecular, química orgánica e inorgánica y ecología. Deben de ser capaces de leer en inglés, ser aptos en el manejo de una computadora, la búsqueda de información relacionada en internet y la utilización de editores de texto.

IV. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas

Día 1: Anatomía de Plantas (3.5 h)

Sub-tema 1.1 Clasificación y Evolución: el sistema binomial; bases y jerarquía de la clasificación; taxonomía molecular y genómica.

Sub-tema 1.2 Plantas sin flores.

Sub-tema 1.3 Plantas con flores.	Sub-tema 6.1 Linajes celulares en plantas; reguladores del desarrollo y crecimiento; etileno, giberelinas, ABA, auxinas, citocininas; síntesis, transporte polar, mecanismos, mutantes, rutas de señalización.	Sub-tema 11.2 Interacciones planta-patógeno: resistencia basal y "gen por gen"
Sub-tema 1.4 Anatomía de las plantas.		Sub-tema 11.3 Mecanismos de resistencia: efectores, resistencia sistémica e indirecta; primado
Sub-tema 1.5 Endosimbiosis.		
Día 2: Fotosíntesis I: Asimilación de carbono (3.5 h)	Día 7: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)	Día 12: Respuesta a estrés biótico II (3.5 h)
Sub-tema 2.1 Rubisco, fotosíntesis C3, fotorrespiración.	Sub-tema 7.1 Transición del meristemo vegetativo a generativo	Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: aspectos generales
Sub-tema 2.2 Fotosíntesis C4 y CAM		Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: señalización y mecanismos de defensa
Día 3: Fotosíntesis II: Metabolismo de carbono y señalización por azúcares (3.5 h)	Día 8: Fitohormonas y desarrollo III (3.5 h)	Día 13: Respuesta a estrés biótico III (3.5 h)
Sub-tema 3.3 Síntesis de sacarosa y polisacáridos.	Sub-tema 8.1 Desarrollo de flores y frutos.	Sub-tema 13.1 Interacciones planta-insecto (biocontrol)
Sub-tema 3.4 Señalización mediada por azúcares.	Sub-tema 8.2 Desarrollo de óvulos y semillas.	Día 14: Interacción planta-virus I (3.5 h)
Día 4: Respuesta a factores ambientales I (3.5 h)	Día 9: Metabolismo accesorio de las plantas I (3.5 h)	Sub-tema 14.1 Aspectos generales de virología (3.5 h)
Sub-tema 4.1 Geotropismo, fototropismo y fotomorfogénesis.	Sub-tema 9.1 Terpenos, carotenos y volátiles.	Día 15: Interacción planta-virus II (3.5 h)
Sub-tema 4.2 Receptores de luz: fitocromos, criptocromos y otros.	Sub-tema 9.2 Alcaloides.	Sub-tema 15.1 Estructura y movimiento viral
Día 5: Respuesta a factores ambientales II (3.5 h)	Sub-tema 9.3 Fenoles.	Sub-tema 15.2 Mecanismos de infección y de defensa antiviral en plantas.
Sub-tema 5.1 Mecanismos de adaptación a sequía, salinidad, frío, calor, luz U.V.	Sub-tema 9.4 Derivados de ácidos grasos, jasmonatos, etc.	V. Estrategias de enseñanza
Sub-tema 5.2 Regulación y rutas de señalización asociadas con estrés abiótico.	Día 10: Metabolismo accesorio de las plantas II (3.5 h)	Impartición de clases por profesores expertos en el tema.
Día 6: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)	Sub-tema 10.1 Péptidos no ribosomales.	Análisis y discusión de textos (usualmente artículos recientes de alta relevancia para los respectivos temas), previamente leídos por los estudiantes.
	Día 11: Respuesta a estrés biótico I (3.5 h)	
	Sub-tema 11.1 Interacciones planta-patógeno: aspectos generales	

Presentación de temas específicos por los estudiantes.

Elaboración de resúmenes en los siguientes temas: temas como Metabolismo accesorio de las plantas I-II, Respuesta a estrés biótico I-III, e Interacción planta-virus I-II.

VI. Estrategias de evaluación

Tareas (5%)

Presentación y discusión plenaria de artículos (5%)

Examen final (90%; incluye la evaluación de los resúmenes)

VII. Bibliografía

On Line Biology Book
(<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>)

Biology of Plants Book. Raven, Evert and Eichhorn Eds.
(<http://bcs.whfreeman.com/raven7e/default.asp>)

Plant Biology Course.
Hort&Crop Sciences Dept. Ohio State Univ
(<http://www.hcs.ohio-state.edu/hcs300/index.html>)

Research on plant biology
(<http://www.biomedcentral.com/bmcplantbiol/>)

Botany, An introduction to plant biology Mauseth, J.D. Ed.
(<http://www.isbnlib.com/preview/0763753459/Botany-an-introduction-to-plant-biology>)

Horticulture Basics and Plant Identification
(<http://www.khake.com/page78.html>)

Web Resources in Plant Biology
(<http://www.library.illinois.edu/bix/plantbiology/physiology.htm>)

Plant Physiology. Taiz & Zeiger.

(<http://4e.plantphys.net/>)

Plant Physiology. Frank Salisbury and Cleon Ross (1991).

Salisbury, Frank B. & Cleon W. Ross, 1992. *Plant physiology*, 4th ed. (Belmont, California: Wadsworth Publishing). ISBN 0-534-15162-0

5. Bioinformática y Bioestadística

I. Justificación:

La bioinformática es un campo de las ciencias de la vida en el cual confluyen varias disciplinas tales como: biología, matemáticas, estadística, computación y tecnología de la información. Tal vez no se pueda dar una sola definición de bioinformática, ya que la percepción de ella depende del enfoque de los diferentes usuarios (biólogos, computólogos, etc). Uno de sus fines es decodificar datos e interpretar resultados, facilitando el descubrimiento de nuevas ideas biológicas, creando así perspectivas globales a partir de las cuales se puedan discernir principios unificadores en biología.

La genómica, proteómica y metabolómica producen una cantidad enorme de datos, por lo que requieren de diversas herramientas para extraer conocimiento biológicamente relevante. La bioinformática utiliza la tecnología digital para descifrar, organizar, analizar y

distribuir información biológica. Esto incluye la colección, almacenamiento y recuperación de información en bases de datos de genes, transcritos, proteínas y metabolitos. La bioestadística por su lado ayuda a diseñar experimentos con el mínimo esfuerzo para obtener el máximo resultado, realizando pruebas de hipótesis, generando gráficos y figuras que ayudan a entender mejor los datos y a la vez indican su confiabilidad, repetibilidad y robustez.

Nuestro posgrado tiene la meta de formar recursos humanos del más alto nivel en biotecnología de plantas. Para ello es necesario integrar múltiples interdisciplinas entre la biología y la tecnología, por lo que es deseable que los alumnos adquieran la habilidad de usar computadoras de forma profesional para realizar análisis estadísticos e informáticos relacionados con biología vegetal y microbiana, incluyendo la genómica, proteómica y metabolómica con sus respectivas aplicaciones agrícolas y biotecnológicas.

II. Objetivos del curso

Proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para derivar conocimiento a partir del análisis computacional de datos biológicos. Fomentar una actitud crítica sobre las herramientas de análisis. Durante el curso se fomentará una actitud crítica y positiva hacia los métodos empleados, para que los alumnos vean la bioinformática como una disciplina dentro de la cual se generan hipótesis y se realizan experimentos in silico para contestar preguntas.

En este curso se pretende dar los conocimientos esenciales de Bioestadística y Bioinformática, desarrollando en paralelo las habilidades para poder manipular las herramientas de cómputo necesarias para procesar la información biológica (secuencias de ADN, ARN y proteínas, datos de metabolómica, resultados agrícolas, etc). Al mismo tiempo se pretende desarrollar una actitud crítica y creativa que permita aprovechar la avalancha de información biológica de que actualmente disponemos y que crece a un ritmo acelerado. Es por tanto un curso práctico mas que teórico, que trata de balancear el conocimiento sobre los métodos, algoritmos y procesos que se utilizan, con la habilidad práctica de operarlos para obtener resultados correctos, completos, comprensibles y rápidos.

Dadas las limitaciones de tiempo, se ha seleccionado un menú de temas que ofrecen los diferentes profesores del curso, que entre otros incluye algunos procesos bioestadísticos y bioinformáticos utilizados en proyectos agrícolas, genómicos y metabolómicos.

El curso esta basado en la utilización intensiva de recursos de la Internet. En algunos habrá una introducción teórica que ira seguida de una demostración práctica y una serie de ejercicios (utilizando herramientas en Internet).

III. Información previa

Se asume conocimiento profundo sobre DNA, genes y proteínas, y por lo que se recomienda haber aprobado el

curso modular de biología molecular o genética. Es ventajoso tener amplio conocimiento de metabolitos por lo que se recomienda haber aprobado el curso modular de bioquímica. Para prepararse mejor para el curso, se recomienda leer previamente el capítulo de Herramientas Bioinformáticas del libro de Fundamentos de Mejoramiento Genético (documento pdf del Dr. Tiessen). Se recomienda también descargar y estudiar el Tutorial de Estadística R: Rapid intro to R.

<http://www.ira.cinvestav.mx/LinkClick.aspx?fileticket=6T3DSG3YTI4%3d&tabid=999&mid=1132&language=es-MX&forceDownload=true>

Durante el curso se usarán las computadoras de manera exhaustiva, por lo que se pide que los alumnos dispongan de su propia Laptop. El curso modular de evolución que se ofrecerá directamente después ampliará los conceptos del presente curso en referencia a Linux, Perl y análisis filogenómicos.

IV. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas:

Bioestadística 1

-Conceptos básicos de estadística y probabilidad

Objetivo: Introducir los conceptos de probabilidad, estimación de parámetros y pruebas de hipótesis

-Conceptos teóricos de estadística (hipótesis nula, error alfa, beta, etc)

-Introducción al ambiente R

Objetivo: Introducir al alumno al ambiente R de programación estadística. El alumno instalará R en su laptop y aprenderá muchas de las funciones básicas de R

-Introducción a MySQL

Objetivo: Introducir al alumno al ambiente MySQL para búsqueda estadísticas en bases de datos (ejemplo: MAZORCA).

Bioinformática 1

-Sistema operativo Linux (4 hrs)

o Linux en línea de comando

- El sistema de archivos: directorios, archivos, permisos, mover, copiar, crear, borrar
- Comandos: echo / cat / more / head / tail / cut / grep / wc / sort / uniq / wget / tar / etc
- STDIN/STDOUT
- direccionamiento de entradas y salidas (<, >, >>)
- pipes para encadenar comandos
- Caracteres comodines para trabajar con múltiples archivos simultáneamente.
- Cómo acceder a ayuda en la línea de comando.
- Editores de texto y "scripting" básico.

Ejemplos con archivos de datos biológicos: secuencias en formato fasta de genomas o proteínas, etc.

Bioinformática 2

-Aplicaciones de la Bioinformática (10 hrs)

o Formatos de secuencias y bases de datos.

Objetivos: Presentar el formato en "flat file" del NCBI, los equivalentes del EMBI y el "fasta". Los estudiantes sabrán usar e interpretar cada formato. Desarrollar las habilidades necesarias para la búsqueda eficiente de secuencias en bases de datos (GenBank, Phytozome y otras).

-Sequence Manipulation Suite

o <http://www.bioinformatics.org/sms2/>

Objetivo: Presentar las funciones disponibles en el paquete SMS y mostrarles el código fuente. Los estudiantes analizarán algunos de los Javascripts y aprenderán a hacerlo con PERL, EMBOSS y Linux.

-Comparación de secuencias

o Similitud de secuencias

- Relevancia: predicción de función por homología

- Principio gráfico: matriz de puntos

- Algoritmos de programación dinámica

- matrices de identidad, PAM, BLOSUM

- penalización por huecos

-Herramientas para alinear pares de secuencias

Algoritmos de alineamiento. Objetivo: aprender a usar e interpretar los diferentes algoritmos de alineamiento de secuencias (DNA y polipéptidos), distinguiendo entre alineamientos por pares locales y globales así como alineamientos múltiples. Comprender las dificultades asociadas con el alineamiento de secuencias, los diferentes algoritmos y su interpretación así como la necesidad de correcciones manuales.

-Algoritmos de identificación de secuencias.

Objetivo: Comprender el problema de búsqueda de secuencias parecidas en bases de datos, centrando el estudio en la suite de programas BLAST

o BLAST

- descripción del algoritmo, concepto de E-value

- en el web: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

- bases de datos disponibles (nr, refseq, etc)

- variantes: blastn, blastp, blastx

- en comando de línea

- cómo preparar una base de datos

- procesamiento básico de la salida (cut -f)

o Bowtie

o Necesidad de algoritmos especializados para millones de secuencias cortas (nuevas tecnologías de secuenciación)

o Ejercicio usando datos de re-secuenciación de una bacteria.

o Detección de homólogos remotos

- PSI-BLAST (BLAST iterativo)

- HMMER

- Cómo ha sido usado para definir familias de dominios de proteínas en Pfam: <http://pfam.sanger.ac.uk/>

- Descarga <http://hmmer.janelia.org/>

-Anotación funcional de secuencias (KEGG, Gene Ontology).

Objetivo: Comprender los conceptos de familia de genes y la anotación de estas familias con vocabularios controlados (ontologías) tanto en forma automática como manual. "Gene Ontology" su aplicación a los genomas de Arabidopsis, arroz y maíz.

-Herramientas bioinformáticas en genómica

Objetivo: Introducir al estudiante a las técnicas bioinformáticas necesarias en un proyecto genómico, como son ensambladores y programas de predicción de genes (en procariones y eucariotes).

Bioestadística 2

-Nociones de inferencia estadística

1. Rol de aleatoriedad e incertidumbre.

2. Grandes ejemplos de razonamientos estadísticos.

3. Conceptos técnicos para inferencia estadística: independencia, densidad, suficiencia

4. Verosimilitud e intervalos de verosimilitud.

-Pruebas de hipótesis con énfasis en lo conceptual

1. La génesis del problema general de pruebas de hipótesis.

2. El paradigma de Fisher: p-valores y pruebas de significancia.

3. El paradigma de Neyman-Pearson.

4. El paradigma bayesiano (introducción).

-Introducción a estadística bayesiana

1. Probabilidad condicional.

2. Reglas de multiplicación y probabilidad total.

3. Regla de Bayes.

4. Densidad condicional.

5. Densidad previa y densidad condicional.

6. Cálculo numérico de densidades posteriores.

Bioestadística 3

-Bioestadística aplicada usando Excel y R

o Uso de Excel avanzado (BuscarV, Solver, etc)

o Graficas profesionales científicas

o Funciones estadísticas con R

o Programación de scripts en R

o Estadística aplicada (T-test, ANOVA, PCA, CORR, etc)

o Figuras básicas (boxplots, barplot)

o Análisis de datos agrícolas (R agricolae, AMMIS)

o Análisis de datos pluviales CONAGUA

o Figuras avanzadas con R (Pairs, heatmaps bicluster, etc)

V. Estrategias de enseñanza

1. Introducción mediante una presentación, recalando la relevancia del tema y los avances actuales.

2. Planteamiento de un problema práctico y pasos críticos para resolverlo.

3. Lectura y discusión de artículos científicos de alto impacto donde hayan sido aplicadas las técnicas bioinformáticas por discutir.

4. Páginas web para las prácticas de las herramientas.

5. Proyectos bioinformáticos por equipo. Donde sea posible se tratará de dar continuidad entre los distintos temas.

Idealmente se plantea un problema grande que se va atacando de diversos ángulos, con las distintas herramientas que se van aprendiendo. Por ejemplo, un experimento de secuenciación masiva de transcriptomas. Con linux y perl se podrá calcular el número de secuencias, buscar patrones sencillos (AUG, polyA, etc). Los mismos resultados se pueden usar para comparar secuencias, usar BLAST o bowtie, generar alineamientos múltiples, etc. Finalmente, la estadística se usa para generar conclusiones confiables, etc.

VI. Estrategias de evaluación

1. Discusión en clase

2. Reportes escritos sobre los proyectos

3. Presentaciones orales

4. Examen

VII. Bibliografía

Libro de Fundamentos de Mejoramiento Genético:

<http://www.ira.cinvestav.mx/Investigacion/DepartamentodeIngenieria/Documentos/tabid/999/language/es-MX/Default.aspx>

Biostatistics Cookbook: the most user friendly guide for the bio/medical scientist

Autor: Michelson, Seth. Editorial: Klumer Academic Publishers

ISBN: 0792338847

Biostatistics: Experimental Design and Statistical Inference

Autor: Zolman, James F. Editorial: Oxford University Press

ISBN: 9780195078107

Intuitive Biostatistics: A Non-mathematical Guide to Statistical Thinking

Autor: Motulsky, Harvey. Editorial: Oxford University Press

ISBN: 9780199730063

Statistics Explained: An introductory guide for life scientists

Autor: McKillup, Steve. Editorial: Cambridge University Press

ISBN: 9781107005518

All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference

Autor: Wasserman, Larry. Editorial: Springer Science

ISBN: 9781441923226

Elementary Statistics: A Step by Step Approach

Autor: Bluman, Allan G. Editorial: McGraw-Hill

ISBN: 9780073534961

Biostatistics: Concepts and applications for Biologists

Autor: Williams, Brian. Editorial: Chapman and Hall

ISBN: 0412462206

Introductory Statistics with R

Autor: Dalgaard, Peter. Editorial: Springer

ISBN: 9780387790534

6. Evolución

I. Justificación:

“Nada en biología tiene sentido si no es a la luz de la evolución” había escrito Theodosius Dobzhansky en 1973. Si bien han pasado algunas décadas que Dobzhansky publicara su ensayo, su propuesta es plenamente vigente. La teoría de la evolución biológica forma parte esencial de la visión moderna del mundo construida por la ciencia.

La teoría de la evolución actual, si bien se basa en la propuesta original de Darwin y Wallace de 1858, se ha visto enriquecida con los conocimientos derivados de la genética. Tanto es así, que más recientemente Michael Lynch sugirió que “Nada tiene sentido en evolución sino es a la luz de la genética de poblaciones”.

La teoría de la evolución actual se nutre también de una serie de descubrimientos y teorías alternas que complementan a la propuesta original de Darwin y Wallace. Entre ellas se encuentran: la teoría de evolución neutral a nivel molecular; el papel de la simbiosis en el origen de las especies; la teoría de equilibrios puntuados; la transferencia horizontal de genes; y la teoría selección a múltiples niveles, entre otros. El desarrollo de la ecología como disciplina también ha contribuido mucho a nuestro conocimiento de la evolución, en particular con respecto a la selección natural. La filogené-

tica y la estimación del árbol universal de la vida han puesto todos estos estudios en el contexto de la historia única de la vida en el planeta.

II. Objetivos del curso

El objetivo general de este curso es doble. Por una parte, los alumnos deberán adquirir una visión evolutiva de la biología. Esta visión deberá de ser global. Es decir, deberá comprender desde el origen de la vida, el árbol universal y la historia de la vida a lo largo de los eones. Por otro lado, los alumnos deberán adquirir una capacidad crítica sobre la teoría de la evolución actual y sus diversas sub-teorías. Deberán de comprender cómo está estructurada la teoría de la evolución y cómo los distintos descubrimientos que se realizan en otras áreas de la biología la modifican o afectan.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Comprender la estructura de la teoría de la evolución propuesta originalmente por Charles Darwin.
2. Entender como se estiman las relaciones entre linajes biológicos usando secuencias de ADN. Comprender la importancia de incorporar un conocimiento de las relaciones filogenéticas en el estudio de la evolución.
3. Comprender cómo se estudia el proceso de evolución a nivel poblacional y cómo se utilizan las herramientas de análisis filogenético.
4. Discutir cómo se ve afectada la teoría de la evolución, ori-

ginalmente propuesta por Darwin y Wallace, a la luz de los conocimientos actuales.

5. Entender los principios ecológicos básicos y su relación con la selección natural y la evolución.

III. Información previa

Los alumnos deberán de poseer bases sólidas de genética. Conocimientos de bioestadística son deseables.

IV. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas

Semana 1

Día 1: Introducción a la biología evolutiva

I. Historia de teoría de evolución por selección natural

II. Tipos de selección

III. Adaptación

Día 2: Especiación

I. Concepto de especies

II. Criterios y métodos para delimitar especies

a. Modos de especiación

Día 3: Genética de poblaciones I

I. Mecanismos de diferenciación genética

II. Mutación, deriva génica, selección y flujo genético parte I

Día 4: Genética de poblaciones II

I. Mutación, deriva génica, selección y flujo genético parte II

II. Teoría neutral de la evolución, coalescencia

Día 5: Genómica y el genoma

I. Evolución molecular

II. Composición y arquitectura del genoma

III. Evolución e impactos del tamaño del genoma

Semana 2

I. Ecología

a. Principios de la ecología, factores abióticos

b. Especies invasoras y cambio climático

c. Competencia y especialización

d. Plasticidad fenotípica

II. Ecología del mutualismo y parasitismo

Semana 3

Día 11: Principios de la filogenética

I. Inferencia filogenética

a. Las moléculas como documentos históricos

b. Modelos seleccionistas y neutralistas de evolución molecular

c. Caracteres, OTUs, y árboles

d. Criterios de optimalidad

Día 12: Métodos de distancia y parsimonia

I. Alineamiento múltiple de secuencias

II. Estimando el cambio evolutivo

a. Modelos de sustitución nucleotídica

b. El reloj molecular

III. Métodos de inferencia filogenética

a. Distancia

b. Parsimonia

Día 13: Métodos de verosimilitud y Bayesianos

I. Modelos de inferencia filogenética

a. Máxima verosimilitud

b. Inferencia Bayesiana

i. Teorema de Bayes

ii. MCMC

II. Estimando la precisión: "bootstrap", probabilidad posterior

Día 14: Árboles de especies

I. Árboles de genes vs. árboles de especies

a. Sorteio incompleto de linajes

b. Introgresión

II. Métodos para estimar árboles de especies

Día 15: Uso de filogenias

I. El método comparativo

II. Inferencia de estados ancestrales

III. "Tree-thinking"

V. Estrategias de enseñanza

Presentación de los profesores en clase, discusión de artículos de investigación, resolución de problemas filogenéticos en la computadora.

VI. Estrategias de evaluación

Examen de conocimientos y trabajo/ensayo final.

VII. Bibliografía

Coyne J y A Orr. 2004. Speciation. Sinauer Associates.

Felsenstein J. 2003. Inferring Phylogenies. Sinauer Associates.

Futuyma D. Evolution. Sinauer Associates; Edición: 3rd edition.

Futuyama D y Kirkpatrick M. 2017. The Evolution of Genes and Genomes, 4th Edition. Sinauer Associates.

Gillespie JR. "Population genetics: A concise guide" (2004) Johns Hopkins University Press; Edición: second edition.

Lynch M. 2007. The Origin of Genome Architecture. Sinauer Associates.

Roderick D.M. Page, Edward C. Holmes (1998) Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach. Wiley.

Cursos Optativos Del Programa De Posgrado

Los Temas selectos de la biotecnología, de los cuales los estudiantes tienen que escoger un mínimo de 4 cursos de 10 horas son:

*Comunicación Científica

*Estructuración y presentación de proyectos

*Redacción de Artículos Científicos

*Evolución molecular

Taller de Escritura Científica

Bionegocios I, II, III

Bioquímica Estructural 1: Purificación y Cristalización de Proteínas

Bioquímica Estructural 2: Colecta, Resolución y Refinado de Datos

Bioquímica Estructural 3: Estructura y Función de Proteínas

*Bioseguridad y Evaluación de Riesgo: Principios Teóricos

Bioseguridad y Evaluación de Riesgo: Un enfoque práctico

Biotecnología Agrícola

Biotecnología-Transgénicos

Fisiología Vegetal

Fundamentos de Biología Sintética I: Concepción, Historia y Principios Biofísicos

Fundamentos de Biología Sintética II: Modelado Computacional de Circuitos Genéticos

Fundamentos de Biología Sintética III: Diseño de Sistemas Genéticos

Fundamentos de Biología Sintética IV: Métodos de Ensamble de Circuitos Genéticos y sus aplicaciones

Genética y Genómica de la Domesticación

Introducción a la Ingeniería Genética de Plantas

Introducción a la Pared Vegetal

Introducción a la Programación

*Identificación de proteínas por espectrometría de masas

Mejoramiento Genético 1: Genética Agrícola y Fisiología

Mejoramiento Genético 2: Genómica Agrícola

Metabolómica

Métodos Experimentales I: Metabolómica

Patología de Insectos I, II, III

*Evo-Devo de cactus: evolución y desarrollo de los mecanismos adaptativos en la familia Cactaceae

*Vinculación en Biotecnología: Casos prácticos

*Cursos que se impartieron en el 2020.

7. Llevar a cabo dos estancias de laboratorio:

- Estancia de Laboratorio 1
- Estancia de Laboratorio 2

Segundo semestre

Fase II: Especialización en biotecnología

El estudiante deberá cursar las siguientes materias:

- Trabajo de Tesis I
- 4 cursos optativos a elegir de entre los Temas Selectos de la Biotecnología
- Participar como oyentes en los Seminarios de las LGACs

Cuarto semestre

El estudiante deberá cursar las siguientes materias:

- Trabajo de Tesis III
- Participar como oyentes en los Seminarios de las LGACs

Requisitos de permanencia

Obtener una calificación mínima de 7 de acuerdo al mapa curricular del Programa de maestría, además de cubrir los requisitos de permanencia del Reglamento del Programa de Posgrado con Especialidad en Biotecnología de Plantas de la Sede Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional y con fundamento en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional vigente (extracto del Reglamento):

ARTÍCULO 28.- Es responsabilidad del Estudiante solicitar la inscripción al inicio de cada período escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.

ARTÍCULO 29.- Un Estudiante podrá estar inscrito hasta por dos semestres adicionales a la duración establecida en el programa de estudios correspondiente a la Maestría y hasta por un semestre adicional a la duración establecida en el programa de estudios correspondiente al Doctorado. En caso de excederse, podría solicitar baja temporal del Programa. Después solamente se podrán realizar los trámites necesarios para presentar el examen de grado, de conformidad con lo establecido en el Reglamento General.

Requisitos para la obtención de grado

Haber aprobado el mapa curricular con un promedio mínimo de 7.0 y escribir una tesis con los resultados del trabajo de investigación, misma que opcionalmente podrá ser escrita en inglés con previa autorización de la Secretaría Académica General. Presentar y aprobar el examen de grado y defensa pública del trabajo.

Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología de Plantas

Objetivos del programa de doctorado

1) Formar Doctores en ciencia, con las siguientes capacidades: a) formular preguntas relevantes, diseñar propuestas de investigación, y aplicar el método científico en la resolución de problemas biológicos; b) llevar a cabo investigación multidisciplinaria y de colaborar con equipos multidisciplinarios nacionales o internacionales; c) de comprender la problemática nacional e internacional en cuanto a la producción de alimentos y productos biotecnológicos, así como de los retos ambientales que enfrenta el planeta y la humanidad; d) de transmitir los resultados de su trabajo de manera escrita y oral en español e inglés, a través de la redacción y la publicación de artículos científicos en revistas nacionales e internacionales y en congresos; e) formar investigadores capaces de que basados en investigación básica desarrollen tecnologías novedosas que contribuyan a la diseño de productos biotecnológicos para la agricultura, industria y medicina haciendo un uso sostenible de los recursos naturales; y f) de participar en la formación de maestros en ciencia y doctorados promoviendo el pensamiento crítico y propósito en los estudiantes.

2) Formar egresados que realicen investigación y/o enseñanza con liderazgo, excelencia, responsabilidad, honestidad, y compromiso. Además que conduzcan investigación independiente con pensamiento crítico y propositivo en el campo de la biotecnología tanto en el ámbito educativo como en el sector productivo.

3) Contribuir al fortalecimiento y formación de cuerpos académicos en Universidades y centros de investigación públicos y privados.

4) Desarrollar investigación y tecnologías que permitan fortalecer el portafolio de propiedad intelectual del Cinvestav y la creación de nuevas empresas biotecnológicas con participación de los estudiantes de posgrado.

Metas del programa de doctorado

1) Formar investigadores que al integrarse a las instituciones de Investigación y/o enseñanza se renueve la plataforma académica. Investigación de calidad, social y conciencia profunda de los problemas del país y del mundo.

2) Formar egresados que realicen investigación y/o enseñanza con liderazgo, excelencia, responsabilidad, honestidad, y compromiso. Además que conduzcan investigación independiente con pensamiento crítico y propositivo en el campo de la biotecnología tanto en el ámbito educativo como en el sector productivo.

3) Contribuir al fortalecimiento y formación de cuerpos académicos en Universidades y centros de investigación públicos y privados.

4) Desarrollar investigación y tecnologías que permitan fortalecer el portafolio de propiedad intelectual del Cinvestav y la creación de nuevas empresas biotecnológicas con participación de los estudiantes de posgrado.

Requisitos de admisión

Haber terminado los estudios de una Maestría en un área afín al programa con un promedio mayor o igual a 7.8 (o su equivalente en otra escala). Poseer conocimiento de Biología, Química, Bioquímica, Probabilidad y Estadística. Aprobar el proceso de admisión. Aprobar el examen de CENEVAL EXANI III. Entrevista con Investigadores del Cinvestav-Irapuato.

Cursos del programa

El estudiante podrá o no cursar los módulos obligatorios y optativos que se ofrecen para el programa de Maestría, esto de acuerdo a la recomendación de su comité de asesores.

Requisitos de permanencia

El programa de Doctorado tiene una duración de 4 años. El estudiante podrá o no cursar los módulos obligatorios y optativos de acuerdo a la recomendación de su comité de asesores. Se requiere de la presentación y aprobación de un examen predoctoral en el segundo semestre del programa. El alumno debe presentar seminarios anuales de avance del trabajo experimental de tesis y al término de ésta la presentará ante un jurado mixto de profesores de la Unidad y de otras Instituciones, además de cubrir los requisitos de permanencia del Reglamento del Programa de Posgrado con Especialidad en Biotecnología de Plantas de la Sede Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional y con fundamento en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional vigente (extracto del Reglamento):

ARTÍCULO 28.- Es responsabilidad del Estudiante solicitar la inscripción al inicio de cada período escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos.

ARTÍCULO 29.- Un Estudiante podrá estar inscrito hasta por dos semestres adicionales a la duración establecida en el programa de estudios correspondiente a la Maestría y hasta por un semestre adicional a la duración establecida en el programa de estudios correspondiente al Doctorado. En caso de excederse, podría solicitar baja temporal del Programa. Después solamente se podrán realizar los trámites necesarios para presentar el examen de grado, de conformidad con lo establecido en el Reglamento General.

Requisitos para la obtención de grado

Cumplir con los requisitos académicos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav y el Reglamento del Programa, así como con los establecidos en el Manual de Procedimientos. Tener un promedio final mínimo de 8. Haber elaborado una tesis. Haber defendido la tesis ante un jurado cuya composición deberá cumplir con los criterios que se mencionan en el Reglamento del Programa. Además de los requisitos mencionados deberán tener publicado o aceptado un artículo original en una revista incluida en Current Contents, sobre un tema derivado de su trabajo experimental, y apareciendo como primer autor. En caso de que como resultado del trabajo experimental se hubiese dado origen a una patente, o a un desarrollo tecnológico, y si el director de tesis, conjuntamente con el Comité de Asesores, estimaran que dicho producto es equivalente al requisito de la publicación, podrán solicitar al Colegio de Profesores que resuelva sobre el caso siendo dicha resolución inapelable.

Maestría y Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Biología Integrativa

En el año 2012, el Programa de posgrado de Biología Integrativa fue aprobado por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) Conacyt y dentro del mismo año comenzó el proceso de admisión.

En este 2016, el programa de Maestría en Ciencias en Biología Integrativa fue evaluado por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT y paso de ser un programa de -reciente creación- a un programa -en desarrollo-, gracias a los resultados positivos obtenidos a la fecha.

Requisitos de admisión

Perfil de Ingreso

Los aspirantes a formar parte del programa de posgrado en Biología Integrativa pueden poseer formaciones diversas, pero deberán tener claras inclinaciones por la solución de problemas biológicos trascendentales. Los candidatos a este programa son estudiantes destacados con potencial creativo, crítico y curioso. Deberán tener habilidades de auto-enseñanza y desarrollo independiente para convertirse en científicos multidisciplinarios y versátiles, quienes bajo su propia guía pueden adquirir y asimilar conocimientos requeridos por su investigación o su carrera.

Proceso Evaluativo para la selección de estudiantes

El nuevo posgrado en Biología Integrativa reconoce la necesidad de contar con expertos con formaciones diversas dentro de áreas que permitan el avance sustantivo de la biología. Como un paso inicial se requiere un sistema adecuado de selección que reconozca esta

diversidad. Por ello, como primer paso el proceso de selección consistirá de un examen de razonamiento (PAEP – Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado). Dado que el diseño de nuestro programa promete atraer cientos de candidatos, dicho examen serviría sólo como un primer filtro. Los candidatos que resulten aprobados en el examen serán invitados a un curso propedéutico altamente interactivo de cinco semanas. Esto constaría de una semana de inducción a la ciencia, además de cursos intensivos de 4 semanas de varias materias que permitan a estudiantes de tan diversas áreas comunicarse con un lenguaje común y que los introduzca al concepto de ciencia multidisciplinaria. El desempeño de los candidatos en estos cursos será evaluado y aquellos candidatos que los hayan cumplido de manera satisfactoria serán invitados a integrarse al programa de posgrado.

Documentos que deben entregar los aspirantes

Se deberán subir en línea al sistema de registro de la página web del posgrado:

- Solicitud de admisión
- Carta de exposición de motivos
- Curriculum vitae en formato libre
- Acta de nacimiento
- Certificado de calificaciones de licenciatura y maestría (sólo si ya la cursaron)
- Al menos dos cartas de recomendación
- Resultados del examen PAEP

Requisitos para solicitar la beca de Conacyt

Los aspirantes admitidos al programa deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un promedio mínimo de 8.0 (ocho punto cero) en los estudios de licenciatura o de 8.0 (ocho punto cero) en estudios de maestría, o su equivalente.
- Entregar una copia del título correspondiente o acta de examen.

Manejo del idioma inglés

Para el ingreso a la maestría se requiere como mínimo un nivel intermedio en la sección de Lectura. Para el ingreso al doctorado se requiere además un nivel intermedio/razonable en las secciones de Escritura y de Comprensión Auditiva. Este aspecto se evalúa por

medio de la sección de inglés del examen PAEP aplicado por Instituto Tecnológico de Monterrey para nosotros, así como por medio de discusión de artículos y entrevistas. Se espera contar en el futuro con un profesor de inglés capaz de aplicar TOEFL y que ofrezca cursos del idioma a los estudiantes a lo largo de al menos los dos primeros años para que en paralelo a su entrenamiento en Biología integrativa incrementen sus capacidades de comunicación en inglés.

Aprobar el proceso evaluativo de selección que incluye:

Análisis de la carta de exposición de motivos. Esta carta debe reflejar con claridad las razones por las que desean ingresar al programa, su interés por la ciencia multidisciplinaria y su visión futura de su vida como científicos.

Análisis de cartas de recomendación. Cartas rutinarias, que no muestren realmente un conocimiento de los intereses y aptitudes del estudiante, no tendrán peso. Sin embargo, una buena carta de recomendación, que describa los valores, actitudes y conocimientos de un estudiante en función de su posible desempeño en un programa multidisciplinario, será de gran utilidad para el proceso evaluativo.

Examen de razonamiento. Actualmente se utiliza el examen TEC-PAEP, el cual ha dado buenos resultados como parte del primer filtro.

Con base en los resultados del examen de razonamiento y los documentos, se seleccionará a los mejores candidatos, invitando a un máximo de 30 a participar en los cursos introductorios.

Cursos propedéuticos

Aprobar los cursos introductorios (propedéutico)

Los cursos introductorios consistirán de una semana de Inducción a la Ciencia con discusiones informales de temas científicos de actualidad y Filosofía de la Ciencia. Durante esta semana se tendrán presentaciones breves de un tema asignado, habrá sesiones en inglés, y se discutirá la dinámica del programa. Se evaluará el potencial creativo, de análisis crítico, así como la capacidad de interacción de los candidatos. Los profesores participantes en la semana de inducción a la ciencia emitirán

una recomendación para cada estudiante. Posteriormente los candidatos deberán tomar cursos más formales, pensados para sentar las bases de conocimiento mínimas necesarias que se requieren en los enlaces. También está pensado para proporcionar a los alumnos del posgrado un lenguaje científico común. Tendrá un carácter más formativo que informativo. Es decir, los temas serán pocos y básicos, pero se revisarán profundamente. El curso se impartirá de igual forma para aquellos alumnos con una formación en ciencias de la vida como para aquellos con una formación distinta. Se espera que los alumnos cooperen entre sí para com-

prender los diversos temas que se ofrecerán durante el mismo. Durante el este curso se abordarán temas tanto biológicos como aquellos necesarios para comprender y realizar análisis cuantitativos. Los temas biológicos se impartirán durante dos horas diarias, de lunes a viernes, durante cuatro semanas. Juntos conforman el módulo "B". Los temas pertenecientes a ciencias más cuantitativas se impartirán durante una hora diaria, también de lunes a viernes y por cuatro semanas. Juntos conforman el módulo "Q". La duración total del propedéutico será de 60 horas.

El módulo "B" está conformado por los temas:

- Genética
- Biología molecular y celular
- Bioquímica
- Ecología y evolución

El módulo "Q" está conformado por los temas:

- Estadística conceptual
- Introducción a la programación

Estadística conceptual

Módulo Q (total: 15 hrs)

Objetivo: Lograr que el estudiante reconozca cuándo un experimento fue concebido apropiadamente, controlado correctamente, analizado adecuadamente e interpretado correctamente. Se hace énfasis en el diseño experimental y entendimiento estadístico con un enfoque en la inferencia estadística; técnicas de prueba de hipótesis.

Este curso se puede acoplar al curso de programación, de tal forma que se utilicen algunas herramientas estadísticas como objeto de práctica en donde se implementen de forma computacional.

Temario:

1. El Método Científico

Formulación de la Pregunta de Investigación / Hipótesis

Muestra Experimental: Medición vs Manipulación

Hipótesis Estadística: Hipótesis Nula e Hipótesis Alternativa

2. Diseño Experimental

Diseño experimental vs Protocolo experimental

Diseño "Between-Subject"

Diseño "Factorial"

Diseño "Within-Subject"

Diseño "Mixed Factorial"

Procedimientos de Control "a ciegas"

Preparaciones in vivo, in vitro e in silico

Validación Interna y Externa

3. Conceptos básicos de Teoría de Probabilidad

Conjuntos

Permutación, Factorial y Combinatoria

Eventos Aleatorios y la Probabilidad asociada

Distribución de Probabilidad: Discreta vs Continua

4. Introducción a la Estadística

La intuición en la Probabilidad y Estadística

Terminología, Pensamiento Abstracto e Incertidumbre

Generalización de la Población a partir de la Muestra

Modelos y Parámetros

Probabilidad vs Estadística

5. Intervalos de Confianza (IC)

Teoría de IC

IC de una Proporción

6. Variables Continuas

Medidas de la Tendencia Central

Tipos de Variables

Medidas de Posición y Dispersión

La Distribución Gaussiana

IC del Promedio

Barras de Error

7. Significación y Valor P

Introducción al Valor P

Significación Estadística (SE) y Prueba de Hipótesis

Relación entre IC y SE

Interpretación de Resultados en términos de SE

Potencia Estadística

Pruebas de Equivalencia o Noinferioridad

8. Pruebas Estadísticas

Valores Atípicos y pruebas para su detección

Comparación de Distribuciones Esperadas y Observadas

Comparación de Proporciones	"The Biostatistics Cookbook: The Most User-Friendly Guide for the Bio/Medical Scientist" Michelson, S.	Algoritmos y sus características
Comparación de Curvas de Supervivencia		Tipos de datos y operaciones primitivas
Comparación de dos Promedios		Constantes, variables y expresiones
Comparación de dos Grupos Enlazados	"Statistics Explained: An Introductory Guide for Life Scientists" McKillup, Steve	2. Diagramas de flujo (1 hora)
Correlación	Introducción a la programación	Símbolos utilizados en los diagramas de flujo
9. Ajuste de Modelos a Datos	Módulo Q (total: 10 hrs)	Diagramas de flujo de detalles/ordinogramas
Regresión Lineal	Objetivo: Lograr que el estudiante reconozca la importancia de las Ciencias Computacionales en el campo actual de la Biología, así como la adquisición de las bases fundamentales de Teoría de Programación y su aplicación y práctica utilizando un lenguaje de programación: i) Entender el proceso de construcción de un programa, ii) Diseñar algoritmos para resolver problemas simples, iii) Diseñar y construir programas modulares bajo el enfoque de la programación estructurada utilizando eficazmente un entorno de desarrollo, y iv) Conocer el papel de las etapas de análisis, diseño y programación en el desarrollo estructurado del software.	Diagramas de flujo estructurados
Comparación de Modelos		Reglas para la construcción de un diagrama de flujo
Regresión No-Lineal		Comprobación de diagramas de flujo
10. Herramientas Avanzadas		Pseudocódigo
Análisis de Varianza		3. Estructura general de un programa (1 hora)
Pruebas de Comparación Múltiple		Concepto de programa
Métodos No-Paramétricos		Etapas del desarrollo de programas
Herramientas en línea:		Partes constitutivas de un programa
http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/index.html		Entrada de datos
http://www.socialresearchmethods.net/kb/index.php		Salida de datos
http://statisticshelp.com/		Algoritmo de resolución
Bibliografía sugerida:	Este curso se puede acoplar al curso de estadística, de tal forma que se utilicen algunas herramientas estadísticas como objeto de práctica en donde se implementen de forma computacional.	4. Pseudo-código: tipos de instrucciones (2 horas)
"Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking" Motulsky, Harvey	Temario:	Instrucciones de entrada/salida
"Biostatistics: Experimental Design and Statistical Inference" Zolman, James F.	1. Algoritmos y conceptos de programas (1 hora)	Instrucciones de asignación
	Concepto y descripción de un proceso	

Instrucciones matemáticas	http://software-carpentry.org/4_0/python/	Epistasis para analizar vías genéticas
Bifurcaciones	http://www.programmingforbiologists.org/	5. Genética Cuantitativa- Griffiths- Capítulo 25
Expresiones condicionales	Genética	Estadística
Bifurcaciones anidadas	Módulo B (total: 10 hrs)	Distribución de Genotipos y Fenotipos
Bucles	Objetivo: Que los estudiantes tengan una noción básica de Genética Mendeliana, Meiosis y Mitosis, Chromosomas y 'Linkage', Genética Cuantitativa y que comprendan que la Genética es una herramienta básica para estudiar la biología.	Heritabilidad
5. Lenguaje de programación: Python (5 horas)	Temario:	Bibliografía sugerida:
Palabras reservadas	1. Genética mendeliana- Griffiths Capítulo 1 & 2	Griffiths A. et al., "An Introduction to Genetic Analysis". WH Freeman Seventh Edition, 2000. Disponible en el sitio web de NCBI: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21766/
Variables	Segregación fenotípica	Bioquímica
Tipos de datos	Alelos dominantes y recesivos	Módulo B (total: 10 hrs)
Instrucciones de entrada y salida de datos	Leyes de Mendel	Objetivo: El prerrequisito de Biología Química cubre 3 tópicos centrales necesarios para tener fundamentos para llevar a cabo investigación independiente en Biología Integrativa. Estos prerrequisitos se fundamenta en que la noción que la ciencia se fundamenta en datos. Para obtener, interpretar y tener un sentido crítico de los datos se requiere una solidez de conceptos básicos.
Instrucciones matemáticas	2. Teoría cromosómica I- Griffiths Capítulo 3 & 19	Temario:
Instrucciones de Bifurcación	Mitosis y meiosis	1. Conceptos de Química y Termodinámica – Lehninger, Capítulos 1 & 2
Expresiones booleanas	El sexo en cromosomas y autosomas	Definición de ácido, base, pH. Ecuación de Henderson-Hasselbach
Bifurcaciones anidadas	3. Teoría cromosómica II- Griffiths Capítulo 5 & 6	Concepto de solución amortiguadora
Bucles	Recombinación	
Instrucción for	Ligamiento y mapeo	
Instrucción while	4. El uso de Genética para estudiar la Biología- Griffiths Capítulo 23	
Instrucción do while	Mutagénesis	
Instrucción foreach	Rastreo Genéticos	
Manejo de archivos		
Bibliografía sugerida:		
Metodología de la programación diagramas de flujo algoritmos y programación estructurada, Luis Joyanes Aguilar, McGrawHill.		

Potencial redox, energía libre, enlaces de alta energía

La Primera Ley de la Termodinámica: Propiedades de los sistemas químicos

Cambios de estado, la conservación de la energía en reacciones químicas

Entropía y las Leyes Segunda y Tercera de termodinámica

2. Estructura y función de Biomoléculas – Lehninger, Capítulos 3 & 4

Los aminoácidos: estructura, propiedades, química

Estructura primaria, el enlace amida

La estructura secundaria, hélices alfa y láminas beta

Estructura terciaria y dinámica de proteínas

Estructuras supramoleculares, interacciones proteína-proteína

Los carbohidratos

Monosacáridos y disacáridos

Polisacáridos

Glicoconjugados

Los lípidos

Biosíntesis de lípidos

Modelo de la membrana fluida

Proteínas de membrana

Los ácidos nucleicos

Biosíntesis de ácidos nucleicos

Arquitectura del RNA y del DNA

3. Cinética enzimática – Lehninger, Capítulos 5 & 6

Definición de catálisis

Cinética química y reacciones de orden cero

Catálisis enzimática

Tasa de mejora

Especificidad de Sustrato

Interacciones electrostáticas

El ácido y bases General y catálisis básica

Intermediarios covalentes intermedios

Participación de la estructura de proteínas en estos mecanismos

Estado de transición

Cinética de tipo Michaelis-Menten

Inhibición enzimática

Bibliografía sugerida:

Lehninger Principles of Biochemistry. Fourth Edition. David L. Nelson and Michael M. Cox. Fourth Edition.

Biología molecular y celular

Módulo B (total: 10 hrs)

Objetivo: Que el estudiante adquiera o refuerce principios sobre los procesos celulares más fundamentales. En parti-

cular, (1) la conservación, replicación y expresión de la información genética, (2) la organización interna de la célula. Además, se abordarán (3) los métodos más usados para el estudio de las células y la manipulación experimental de la información genética.

Temario:

1. Propiedades universales de la célula y estructura del DNA - Alberts Capítulo 1 & 4

Propiedades universales de la célula

Estructura y función del DNA

Histonas, cromatina, cromosomas

2. Genética molecular: replicación y reparación del DNA - Alberts Capítulo 5

Mecanismo de replicación del DNA

Replicación en eucariontes

Reparación del DNA

3. Genética molecular: transcripción y traducción - Alberts Capítulo 6

Transcripción en procariontes y eucariontes

Síntesis de proteínas

4. Estructura de la membrana celular - Alberts Capítulo 10 & 11

Estructura de la bicapa de lípidos

Proteínas de membrana

Principios de transporte a través de las membranas

5. Compartimentalización intracelular - Alberts Capítulo 12

Compartimentalización de la célula

Transporte de moléculas y proteínas dentro de la célula

El retículo endoplásmico

Bibliografía sugerida:

Alberts B. et al., "Molecular Biology of the Cell". Garland Science, Fifth edition. 2008 Disponible en el sitio web de NCBI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

Lodish H. et al., "Molecular Cell Biology". WH Freeman, Fourth edition. 2000

Ecología y evolución

Módulo B (total: 10 hrs)

Objetivo:

Con respecto a la sección de evolución pretendemos que el alumno comprenda a fondo los principios básicos de la teoría propuesta por Darwin, revise aspectos básicos de genética de poblaciones, adquiera una visión global y evolutiva de la biodiversidad y adquiera las

bases del pensamiento filogenético.

Temario:

1. Exegesis del Origen de las Especies - sensu Gould, 2002, Capítulo 2

Métodos de inferencia histórica

El argumento de la selección natural

2. El árbol universal de la vida y los sistemas de clasificación taxonómica - sensu Margulis, 1998, Capítulo introductorio

Procariontes versus eucariontes

Cinco reinos

Tres dominios

Transferencia horizontal y anastomosis de linajes

3. Variación genética - sensu Gillespie, 2005, Capítulo 1

Variación a nivel del DNA

Loci y alelos

Frecuencias genotípicas y alélicas

El equilibrio de Hardy-Weinberg

4. Selección natural – Evolution, Douglas J. Futuyma, Capítulos 11 y 12

Selección de y selección por

Niveles de selección

Tipos de selección

5. Análisis filogenético – Page & Holmes, Capítulos 1 y 2

La arqueología del genoma

Árboles evolutivos

Tipo de genes homólogos y modelos de evolución asociados

Bibliografía sugerida:

Stephen Jay Gould "The Structure of Evolutionary Theory" Belknap Press (2002).

John H. Gillespie "Population Genetics: a Concise Guide" The Johns Hopkins University Press, Second Edition (2004).

Lynn Margulis and Karlene Schwartz "Five Kingdoms an Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth" Freeman (1998).

Roderick D.M. Page & Edward C. Holmes "Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach" Wiley-Blackwell (1998).

Douglas J. Futuyma "Evolution" Sinauer Associates (2009)

Para coordinar e implementar las labores tanto de promoción del programa como de selección de aspirantes durante el proceso de admisión, se nombrará un Comité de Reclutamiento y Selección formado por cinco profesores de tiempo completo.

El comité de reclutamiento y selección, revisa las recomendaciones EMITIDAS junto con las evaluaciones de los Bloques de cursos y decide si el candidato es aceptado al programa.

Vale la pena reiterar que el número de estudiantes admitidos no será constante, y ciertamente no de 30 al año. El esquema indica que será a partir de un máximo de 30 aspirantes finalistas que se seleccionará con el mayor rigor posible – y siguiendo el proceso evaluativo que aquí se describe – aquellos que cumplen con las características deseadas, en particular aquellos que muestran características de “autodidactas” o “pensadores autónomos”, capaces de pensar y aprender de manera autónoma.

Cursos del programa

Este programa de posgrado está diseñado para ser interactivo, multidisciplinario y centrado en el desarrollo intelectual de sus estudiantes empleando metodologías de enseñanza activas e interactivas.

El objetivo de los cursos no es transmitir información – esta se puede obtener de libros de texto, la literatura científica y el internet – sino más bien enseñar a los estudiantes: 1) los principios del área y 2) cómo pensar, cómo analizar, cómo integrar la información, cómo sintetizar conceptos, cómo descubrir y desarrollar hipótesis y cómo probar dichas hipótesis. Necesitan adquirir habilidades multidisciplinarias que les permita pensar en el contexto de la enorme cantidad de información biológica que existe en la actualidad.

El diseño del nuevo plan de estudios debe estar orientado a entrenar estudiantes para que se conviertan en científicos versátiles y multidisciplinarios, seguros de sus habilidades. Los estudiantes deben ser auto-didactas en su modo de adquirir y asimilar el conocimiento que su investigación les exige.

El mapa curricular durante el primer semestre incluye cursos modulares y rotaciones en laboratorios. Posteriormente habrá la opción de tomar tópicos selectos avanzados, dependiendo de la necesidad del proyecto de cada estudiante (bajo recomendación de su comité tutorial). Los cursos modulares deben enfatizar los principios del razonamiento científico y la lógica, incluyendo ejercitar habilidades analíticas e interpretativas, al igual que fomentar el pensamiento crítico, la comunicación escrita y verbal efectiva, así como la ética científica.

En esencia el plan de estudios es:

- Flexible.
- Multidisciplinario.
- Enseña los principios fundamentales de la biología.

- Inculca las habilidades y valores éticos necesarios para un buen científico.
- Ayuda a ejercitar la capacidad para integrar conocimiento biológico moldeado para cada estudiante.

Duración de los programas

El programa de maestría en Biología Integrativa tiene una duración total de cuatro semestres. Para este programa, el diseño curricular requiere un semestre de cursos, seminarios y rotaciones por diferentes laboratorios y tres semestres de trabajo de laboratorio para un total de dos años. A partir del segundo semestre se podrán cursar las actividades curriculares complementarias descritas más adelante.

El programa de doctorado directo en Biología Integrativa tiene una duración total de ocho semestres. El diseño de este programa es esencialmente el mismo de la maestría, excepto que cuenta con siete semestres de trabajo en laboratorio en lugar de los tres requeridos en la maestría.

Primer Semestre

Componentes:

Un solo -curso-, con enlaces en paralelo que serán tomados simultáneamente, cada enlace cubriendo un área de estudio progresivamente: comenzando con los principios fundamentales, continuando con un módulo enfocado al pensamiento crítico y finalmente uno a la creatividad dentro del tema.

Tres rotaciones en distintos laboratorios, en paralelo con el curso, con duración de 7 semanas cada una.

Una serie de seminarios semanales, con una reunión previa con el ponente para discutir sus publicaciones (apoyados por un instructor) y la oportunidad de interactuar posteriormente con el ponente para discutir su seminario.

Un taller modular, para fomentar el trabajo multidisciplinario.

Curso: Razonamiento Científico Multidisciplinario

Se trata de un solo curso, organizado como una serie de enlaces compuestos de módulos que impartan los principios fundamentales de la biología en un formato que favorece el ejercicio de habilidades científicas (razonamiento, análisis lógico, capacidad de interpretación, expresión oral y escrita). Los módulos tendrán tendencia a iniciar en un ámbito mono-disciplinario en los primeros dos niveles, para progresivamente integrar los componentes multidisciplinarios que serán el fundamento mismo del tercer nivel. Cada enlace comprende 3 unidades o módulos consecutivos (niveles básico,

intermedio y avanzado) con duración de 5 semanas, que permitirán a los estudiantes iniciar al nivel que más les convenga. La meta es que todos los estudiantes alcancen el nivel avanzado al final del curso, pero se permitirá cambios de enlace después de terminar alguno de los módulos, para abordar un área de estudio diferente. El nivel avanzado será multidisciplinario, manteniendo el mismo formato pero enlazando los principios aprendidos en los primeros módulos hacia otras ramas de la ciencia.

Se ofrecerán cinco enlaces de manera simultánea, enfocadas a las siguientes áreas de estudio:

- Genética y Genómica
- Biología Computacional
- Biología Celular y del Desarrollo
- Química Biológica y Biofísica
- Ecología y Evolución

[Nota: se entiende que la biología molecular y biotecnología se cubrirán a lo largo del curso en diversas áreas de estudio, por lo que no requieren un enlace dedicado]

Se requerirá que los estudiantes cursen durante el primer año un mínimo de tres módulos de nivel 1, dos de nivel 2 y dos de nivel 3, con un máximo de tres módulos de cada nivel.

El comité tutorial de cada estudiante puede sugerir que se cursen módulos adicionales durante el segundo año.

Cada enlace tiene tres módulos de 5 semanas, con 4 horas de clase a la semana. Los cinco enlaces serán impartidos simultáneamente (ver detalles en Anexo 1, 2, 3, 4 y 5).

Rotaciones y Journal Club BI

Rotaciones – lunes a viernes – 2 horas/día en la tarde por 7 semanas. Todos los estudiantes deberán elegir 3 rotaciones. A su vez, todos los estudiantes que cursan las rotaciones tendrán que asistir al journal club semanal los jueves de 4 a 5:30 pm en donde se discutirán artículos publicados por miembros del Colegio del posgrado en Biología Integrativa.

Taller de Biología Multidisciplinaria

El objetivo de este taller es que los estudiantes ejerciten su capacidad de integrar conocimiento biológico para realizar investigación multidisciplinaria. Este taller tendrá un formato modular. Cada módulo se basará en un problema multidisciplinario, que requiere la integración de investigación de distintas disciplinas para ser re-

suelto. Cada módulo deberá ser organizado e impartido por varios profesores, que guiarán y alentarán a los estudiantes. Puede haber un solo taller para todos los estudiantes que cubra todas las áreas de estudio o dos o tres talleres menos generales. Por ejemplo: uno puede estar centrado en problemas de ecología y evolución, otro sobre biología celular y del desarrollo, y un tercero en química y física biológica. Pero todos estos deberán entonces incorporar aspectos de genética y genómica y de la biología computacional y estadística.

Propuesta para una metodología flexible:

Un grupo de 3-4 instructores identifican un problema biológico multi-disciplinario que claramente requiere, ahora o en un futuro, la integración de resultados de la investigación de diversas disciplinas para ser abordado.

Cada instructor podrá seleccionar la literatura "mono-disciplinaria" más pertinente de su área, formando los antecedentes necesarios para la integración.

En un primer paso, cada instructor guía a los estudiantes para disectar los componentes de la investigación de su área, haciendo uso de artículos científicos.

En un segundo paso, los instructores se reúnen con los estudiantes para guiarlos hacia la integración de la investigación que previamente fue disectada, revelando un descubrimiento o avance científico que requería de la combinación de diversas disciplinas.

EJEMPLO:

Un taller organizado por 3 instructores (biología estructural, biología del desarrollo y biología computacional)

Por lo que la estructura completa del Curriculum del primer semestre queda organizada de la siguiente manera:

Antes de iniciar el segundo semestre del programa todos los alumnos deberán haber elegido un laboratorio para realizar su tesis y contar con un tutor.

Actividades Curriculares Complementarias al Programa

A partir del segundo semestre, el programa incluye una combinación de cursos y talleres optativos, así como actividades obligatorias adaptadas a las aptitudes intrínsecas de cada estudiante. Con este conjunto de actividades se pretende que los estudiantes adquieran un entendimiento integral de una serie de componentes (valores, principios y destrezas) que están profundamente anclados en la cultura científica de nuestros días. Estos componentes incluyen el entendimiento de los mecanismos de organización y operación de la comunidad científica internacional y sus activida-

des, así como su relación con el entorno social y económico a través de las aplicaciones del descubrimiento a corto, mediano y largo plazo. En esencia, las actividades responden a la necesidad de transmitir el entendimiento y asimilación de las destrezas y los valores éticos que son necesarios para convertirse en científico.

A partir del Segundo Semestre.

En todos los casos, los estudiantes de Maestría deberán obligatoriamente cursar las siguientes actividades que tienen valor curricular:

Al menos una Actividad Complementaria de Difusión o Divulgación

Un ciclo del Seminario Principios Éticos en la Práctica Científica

Al menos una estancia en el extranjero de un mes.

Taller de técnicas de enseñanza

Taller de escritura científica

Inglés (en caso de aun no cumplir con el nivel requerido; el egresado lee y escribe)

En todos los casos, los estudiantes de Doctorado deberán obligatoriamente cursar las siguientes actividades que tienen valor curricular:

- Al menos una Actividad Complementaria de Difusión o Divulgación

- Al menos un Curso o Taller Optativo

- Un ciclo del Seminario Principios Éticos en la Práctica Científica

- Al menos una estancia en el extranjero de tres meses de duración como mínimo

- Taller de técnicas de enseñanza

- Taller de escritura científica

- Inglés (en caso de aun no cumplir con el nivel requerido; el egresado lee, escribe, entiende y habla)

Ejemplos de Cursos y Talleres Optativos

Cada año se ofrecerá un conjunto de cursos y talleres op

tativos que estarán abiertos a los estudiantes que hayan aprobado la currícula del primer año de estudios. Se propone que esta oferta pueda ser

adaptada a las necesidades de los estudiantes año con año, en función de los rápidos cambios conceptuales y tecnológicos

que modifican el entendimiento de la biología integrativa.

A continuación se describen brevemente algunos de ellos:

Taller de Programación y Bioinformática (40 horas). Este taller estará dirigido a estudiantes que desean o requieren perfeccionar sus conocimientos de programación y análisis bioinformático. Los alumnos podrán incorporarse al taller para realizar parte de su proyecto de investigación, trabajando a partir de datos propios o de datos y resultados que se pretenden obtener en el marco del taller. Se alentará la posibilidad de generar resultados publicables.

Tópicos Especiales en Biología del Desarrollo y Evolución (40 horas). El curso estará enfocado a analizar y discutir temas selectos de biología de desarrollo que aborden problemas relacionados con la conservación evolutiva de mecanismos propios de los organismos multicelulares, tanto en hongos como en animales y plantas.

Tópicos Especiales en Genómica Comparativa de Procariontes (40 horas). El curso estará enfocado a analizar y comparar aspectos selectos de la estructura y el metabolismo de bacterias, ofreciendo amplias oportunidades para asimilar las tendencias actuales en materia de minería genómica y estudio de redes metabólicas.

Curso de Filosofía de la Ciencia (40 horas). Con la participación de catedráticos de instituciones hermanas (U de Guanajuato, UNAM, Colegio de México) este curso ofrecerá una perspectiva

general de cómo se desarrollan, evalúan y cambian las teorías científicas (ver anexo 6).

Se entiende que estos son tan solo algunos ejemplos de cursos optativos, por lo que la oferta de los mismos podrá cambiar a lo largo del tiempo, sujeto a la aprobación del Comité Académico.

Actividades de Divulgación y Difusión

Participación en Talleres de Ciencia para Niños (10 horas). Aprovechando la infraestructura existente en la Sede Irapuato del Cinvestav, así como los programas de talleres infantiles que se han implementado tanto en el marco de la Academia de Ciencias para Niños (financiado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato) y del programa Innova (financiado por el Gobierno Municipal de Irapuato), los estudiantes que decidan tomar esta actividad participarán en al menos dos sesiones de talleres infantiles organizados por grupos de investigación encabezados por profesores del programa.

Escritura de un Artículo de Divulgación. Aquellos alumnos que prefieran abstenerse de participar en los talleres infantiles, tendrán oportunidad de participar en la escritura de un artículo o nota periodística de divulgación científica, con la ayuda de su propio asesor de tesis, o de un profesor diferente pero perteneciente al programa.

Impartición de conferencias para el público en general. La

posibilidad de ofrecer una conferencia de divulgación científica a un público no especializado podrá ser contada como actividad curricular para cubrir este requisito.

Seminario -Principios Éticos en la Práctica Científica-.

Se reconoce la importancia de la ética y la bioética en el aprendizaje y ejercicio de la práctica científica. El programa incluirá un Seminario obligatorio de 8 sesiones anuales de 2 horas, bajo la coordinación de un Profesor del programa. Será impartido por expertos invitados que ofrecerán pláticas especializadas tanto en temas relativos a la discusión y asimilación de los valores de la ciencia y su naturaleza cultural - así como de los usos y costumbres establecidos por la comunidad científica, indispensables a la práctica. También se abordarán temas directamente relacionados con el impacto de la genómica y la biotecnología en la sociedad moderna, sin escatimar en el debate asociado con el impacto ético que estas actividades tienen en la época actual.

Estancia en el Extranjero

Todos los estudiantes del programa deberán realizar una estancia de investigación en el extranjero, ya sea en el sector académico o a través de la iniciativa privada. Idealmente esta estancia estará diseñada para que el estudiante genere un componente experimental o conceptual de su proyecto; sin embargo, se reconoce que la justificación fundamental de esta estancia es la de permitir que los estudiantes palpén un ambiente científico diferente al

que han tenido en México, de manera que amplíen su formación e inicien la formación de sus propias redes de colaboración internacional.

Inglés

Consideramos indispensable que los egresados de Doctorado hayan adquirido un nivel de conocimientos y manejo del inglés que garantice la comunicación fluida tanto oral como escrita, requisitos indispensables para aspirar a realizar estancias postdoctorales en cualquier grupo de investigación fuera de México, y convertirse en investigadores independientes competitivos a nivel internacional.

Al ser admitidos al Programa, los estudiantes serán evaluados en su habilidad en el manejo de la lengua inglesa, tanto oral como escrita. Aquellos estudiantes que no cumplan con el nivel requerido deberán cursar obligatoriamente un curso de inglés continuo que garantice que al final de posgrado hayan alcanzado el nivel lingüístico requerido por el programa, tanto oral como escrito. El curso de inglés será impartido de manera continua por contrato bajo licitación pública con alguna de las excelentes escuelas de lenguas que existen en el Bajío. El curso de inglés tendrá valor curricular.

Taller de técnicas de enseñanza

Es muy probable que muchos de los egresados de nuestro programa impartirán clases al nivel posgraduado. Por lo tanto, consideramos importante que tomen un taller dedicado a

técnicas de enseñanza de la Biología. Este taller es actualmente ofrecido por las Dras. Alma Adrianna Gómez Galindo y María Teresa Guerra Ramos, ambas de la Unidad Monterrey del Cinvestav.

Duración: 20 horas

Objetivo

Iniciar a los estudiantes en la reflexión sobre los procesos de aprendizaje de la biología relacionados con la planificación de actividades de aula, consideración de ideas de partida de los alumnos, el uso de algunos recursos didácticos y la regulación del aprendizaje.

Temas

- 1.- Constructivismo y enseñanza de las ciencias
- 2.- Planificación de secuencias didácticas
- 3.- Uso de analogías, experimentación y evidencia
- 4.- Regulación y auto-regulación del aprendizaje

Dinámica del curso

Se darán 4 sesiones presenciales de cuatro horas y dos sesiones vía videoconferencia de dos horas.

El alumnado tendrá que realizar un ejercicio de planificación de una temática, que incluirá de una a tres clases y donde incorporará las herramientas tratadas en el taller.

Evaluación

La evaluación se realizará considerando el ejercicio de planificación 80% y la asistencia y participación en las sesiones 20%.

Bibliografía

Tema 1.

Jiménez, M. (2007). La enseñanza y el aprendizaje de la biología. En M. Jiménez (Coord.), A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci y A. de Pro, Enseñar ciencias. España: Graó, pp.121-146.

Brown, J. S., Collins, A., and Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Tema 2.

Sanmartí, N. (2002). Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje (capítulo 8). En *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Síntesis educación, pp. 169-203.

Tema 3.

Jiménez Aleixandre, M. P. y Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciencias: Cuestiones Teóricas y Metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 359-370.

Tema 4.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1994). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. *Propuestas*

didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación y Cultura, Barcelona Publicaciones MEC, Madrid, España.

Bibliografía

Tema 1.

Jiménez, M. (2007). La enseñanza y el aprendizaje de la biología. En M. Jiménez (Coord.), A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci y A. de Pro, Enseñar ciencias. España: Graó, pp.121-146.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Tema 2.

Sanmartí, N. (2002). Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje (capítulo 8). En *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Síntesis educación, pp. 169-203.

Tema 3.

Jiménez Aleixandre, M. P. y Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciencias: Cuestiones Teóricas y Metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 359-370.

Tema 4.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1994). Enseñar, aprender y

evaluar: un proceso de regulación continua. *Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación y Cultura, Barcelona Publicaciones MEC, Madrid, España.

Taller de escritura científica

Todos nuestros estudiantes enfrentarán la necesidad de escribir artículos científicos y solicitar apoyo de agencias de financiamiento. Por lo tanto, consideramos esencial que tomen un taller dedicado a técnicas de escritura científica. Este taller consistirá de 10 horas con la guía de experto, incluyendo el ejercicio de redactar con sus propios resultados un artículo científico en inglés.

Requisitos de permanencia

Al momento de ingresar al programa, el Coordinador Académico asignará a cada alumno un mentor, quien se encargará de guiarlos para la definición de los cursos que serán la parte medular de su programa de posgrado. El mentor (ver Glosario) será un participante clave en el inicio del programa al establecer con el estudiante un diálogo periódico (una vez a la semana hasta que el estudiante escoja a su Tutor). Este diálogo permitirá que el alumno tome decisiones informadas y reflexionadas con la ayuda de un Profesor que se pone a su servicio para definir – en función de su formación, aptitudes y deseos - las necesidades de su formación, y esto de manera clara y realista, tomando muy en cuenta la propia visión del estudiante sobre su carrera y futuro académico.

Se integra un Comité Tutorial para cada alumno. En el caso de los estudiantes de maestría, el comité estará compuesto por el asesor de tesis y dos asesores miembros del Programa. En el caso de estudiantes de doctorado, se integra adicionalmente otro asesor interno y uno externo.

Los Comités Tutoriales alentarán de manera decidida la componente multidisciplinaria de los proyectos de investigación proponiendo que al menos uno de los Objetivos Específicos del proyecto de investigación tenga una componente que integra disciplinas o temas ajenos a los del tutor.

Todos los alumnos deben tener una reunión con su Comité Tutorial al menos una vez por semestre, excepto durante el primer semestre, ya que los alumnos están tomando clases y aún no tienen proyecto de investigación.

Para todos los tutoriales se debe entregar un informe por escrito, con formato de reporte científico conciso, mismo que será evaluado como parte del tutorial.

Los tutoriales tienen una recomendación principal de suficiencia o insuficiencia. En caso de haber recibido una evaluación -insuficiente- el tutorial deberá de repetirse. Si el resultado de esta segunda oportunidad es -insuficiente- el alumno quedará fuera del posgrado. Cuando la evaluación principal sea "suficiente" se otorgará una calificación numérica.

Todos los tutoriales tendrán que realizarse dentro del semestre en curso. En caso de ser insuficiente al primer intento, tendrá que repetirlo antes de que termine el semestre para poder inscribirse al siguiente.

Todos los estudiantes deben impartir seminarios institucionales o departamentales. Como mínimo:

En maestría 1, más el correspondiente al examen de grado.

En doctorado 3, más el correspondiente al examen de grado.

Los alumnos que tienen o deban tener (último año de doctorado, por ejemplo) un mejor nivel de inglés, tendrán que ofrecer su seminario en inglés.

Realizar al menos una actividad de difusión o de divulgación durante su posgrado, autorizado por su comité tutorial.

Se considera fundamental al menos una participación en congreso nacional para estudiantes de maestría y en un congreso internacional para los estudiantes de doctorado. Deberán como mínimo presentar un cartel de su trabajo de investigación en dicho congreso.

Finalmente, vale la pena mencionar que este nuevo programa de posgrado tomará en cuenta el valor académico de las co-tutorías como una forma de alentar la multidisciplinariedad de los proyectos de investigación de esta Sede.

Consideraciones adicionales en cuanto a la transición Maestría/Doctorado.

En un inicio programa ofrecerá la admisión a la Maestría o al Doctorado Directo únicamente.

Los estudiantes que aspiren a entrar al Doctorado Directo pero no sean evaluados satisfactoriamente para dicho propósito en el proceso de admisión, podrán ser admitidos a la Maestría; sin embargo, estos estudiantes podrán antes de finalizar el 3er semestre ser evaluados nuevamente por su Comité Tutorial para determinar si tienen las cualidades para aspirar al Doctorado Directo. Para ello, se propone un proceso de transición que requiere una evaluación particular. En primera instancia, el alumno deberá informar de sus aspiraciones a su comité tutorial de Maestría. Juntos, deberán acordar los participantes adicionales requeridos para la conformación de un comité tutorial ampliado, de las mismas características de un comité tutorial doctoral (4 asesores, uno de ellos externo, y el director de tesis). El aspirante deberá entonces presentar el examen pre-doctoral – sin la participación del Director de Tesis- durante el segundo año de su Maestría. De ser aprobado por el comité ampliado, ingresará entonces al programa de Doctorado Directo. De ser evaluados favorablemente, se aplicará la regla de -casos extraordinarios- del reglamento de becas de CONACyT que permite este tipo de cambios. De no ser aprobado, continuará entonces con su programa de Maestría.

El estudiante de Maestría que termine su programa podrá aspirar a seguir con el Doctorado con el aval de su comité de Maestría en el momento del examen final, sin necesidad de volver a presentar un examen de admisión.

Se analizará posteriormente la posibilidad de abrir una opción de Doctorado Tradicional (ya sea excepcional para la sede o permanente) para estudiantes que ya cuentan con Maestría del CINVESTAV o de otros programas.

Requisitos para la obtención de grado

Para la obtención del grado, se requiere:

Haber cubierto tres enlaces en nivel básico, dos enlaces en nivel intermedio y avanzado, el taller multidisciplinario, rotaciones en laboratorio, asistencia a seminarios.

Una calificación de inglés, el nivel dependiendo de maestría o doctorado.

Los graduados de maestría deberán tener un buen nivel de comprensión de lectura científica y los de doctorado deberán tener adicionalmente un buen nivel de conversación.

Se propone la evaluación sea por medio de TOEFL, por internet, el primer intento pagado por Cinvestav pero si el estudiante tiene que repetirlo, el costo será cubierto por el propio estudiante.

Maestría: -Reading- y -writing- al menos de nivel Intermediate/fair.

Doctorado: Los cuatro rubros, al menos de nivel Intermediate/fair.

Constancia de participación en congreso durante su posgrado, presentando al menos un cartel de su trabajo de investigación (congreso nacional para maestría, internacional para doctorado).

Haber realizado satisfactoriamente, de acuerdo al comité tutorial, su actividad de difusión o de divulgación.

Para los estudiantes de maestría una estancia de un mes en el extranjero y para los de doctorado una estancia con una duración de al menos 3 meses.

Los estudiantes de doctorado deberán de aprobar su examen predoctoral ante su comité tutorial antes de finalizar el 4to semestre. La aprobación de este examen es crítica para su permanencia en el Programa.

Los estudiantes de doctorado deberán contar con al menos un artículo científico publicado o aceptado en una revista internacional indexada en el JCR, siendo el estudiante en cuestión el primer autor.

Todos los estudiantes deberán escribir una tesis conteniendo los resultados producto de su investigación, misma que opcionalmente podrá ser escrita en inglés previa autorización del comité tutorial.

Como último requisito los estudiantes deberán presentar el examen de grado correspondiente (un seminario institucional + una evaluación del comité).

Maestría y Doctorado directo

Requisitos de admisión

Si bien la disciplina en la que cursaron su licenciatura o maestría no es determinante para ingresar al programa, consideramos que licenciaturas o maestrías en las siguientes disciplinas son más afines con este programa: en ciencias biológicas, ciencias biomédicas, ingeniería química, bioquímica, matemáticas, informática, física, química y antropología. Los candidatos que ya cuentan con una maestría en otra especialidad y deseen ingresar al programa de doctorado directo, deberán cursar todo el programa, al igual que un candidato que solo cuenta con licenciatura.

Para facilitar la labor del mentor y como consideración en el proceso de evaluación, todos los candidatos deberán haber establecido contacto con al menos un profesor del programa en Biología Integrativa.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A Espinosa Cantú, E Cruz Bonilla, L Noda-García and A De Luna. Multiple forms of multifunctional proteins in health and disease. *Front Cell Develop Biol* 8: 2020.

Alejo-Jacuinde, G., González-Morales, S. I., Oropeza-Aburto A, Simpson, J. and Herrera-Estrella L. Comparative transcriptome analysis suggests convergent evolution of desiccation tolerance in Selaginella species. *BMC Plant Biology* 20(1): 2020.

AL Alonso-Nieves, T Núñez-Ríos, JA Massange-Sánchez, KR Ahern, D Lepe-Soltero, M García-Aguilar, TP Brutnell, RJH Sawers and CS Gillmor. Identification of the maize Mediator CDK8 module, and transposon-mediated mutagenesis of ZmMed12a. *The International Journal of Developmental Biology* : 2020.

Aragón-Raygoza A, Vasco A, Blilou, I, Herrera-Estrella L and Cruz-Ramírez A. Development and Cell Cycle Activity of the Root Apical Meristem in the Fern *Ceratopteris richardii*. *Genes Journal* 11: 2020.

Ávila-Arcos M. C., McManus, K. F., Sandoval K, Rodríguez-Rodríguez, J. E., Martín, A. R., Luisi, P., Villa-Islas V., Peñalosa-Espinosa RI, Eng C., Huntsman S., EG. Burchard, Gignoux C.R., Bustamante C. D. and Moreno-Estrada A. Population history and gene divergence in Native Mexicans inferred from 76 human exomes. *Molecular Biology and Evolution* 37(4): 994-1006: 2020.

Baruch-Torres N, Yamamoto J, Juárez-Quintero V, Iwai S and Brieba LG. Plant organellar DNA polymerases bypass thymine glycol using two conserved lysine residues. *Biochem Journal* 477(5): 1049-1059: 2020.

Benedetti, M., Barera, S., Longoni, P., Guardini, Z., Herrero García, N., Bolzonella, D., López-Arredondo, D, Herrera-Estrella L, Goldschmidt-Clermont, M., Bassi, R. and Dall'Osto, L. A microalgal-based preparation with synergistic cellulolytic and detoxifying action towards chemical-treated lignocellulose. *Plant Biotechnology Journal* : 2020.

Bermúdez-Barrientos JR, Ramírez-Sánchez O., Chow FW, Buck AH and Abreu-Goodger C. Disentangling sRNA-Seq data to study RNA communication between species. *Nucleic Acids Res* 48(2): 2020.

Bravo-Lopez, M., Villa-Islas V., Rocha-Arriaga C, Villaseñor-Altamirano, A.B., Guzmán-Solís, A., Sandoval-Velasco, M., Wesp, J. K., Alcántara, K., López-Corral, A., Gómez-Valdés, J., Mejía, E., Herrera, A., Meraz-Moreno, A., Moreno-Cabrera, M. L., Moreno-Estrada A, Nieves-Colón, M. A., Olvera, J., Pérez-Pérez, J., Iversen, K. H., Rasmussen, S., Sandoval K, Zepeda, G. and Ávila-Arcos M. C. Paleogenomic insights into the red complex bacteria *Tannerella forsythia* in Pre-Hispanic and Colonial individuals from Mexico. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 375(1812): 2020.

Caporali E, Dalla Costa I, Gavoci A, Iyer A, Rocuzzo M, Otto TA, Oliani E, Bridi S, Strohbuecker S, Santos-Rodríguez G, Valdembri D, Serini G, Abreu-Goodger C and Baudet ML. Axonal precursor miRNAs hitchhike on endosomes and locally regulate the development of neural circuits. *EMBO Journal* 39(6): 2020.

Carreras-Villaseñor, N., Rico-Ruiz, J. G., Chávez Montes, R. A., Yong-Villalobos, L., López-Hernández, J. F., Martínez-Hernández, P., Herrera-Estrella L, Herrera-Estrella A and López-Arredondo, D. Assessment of the ptxD gene as a growth and selective marker in *Trichoderma atroviride* using Pccg6, a novel constitutive

promoter. *Microbial Cell Factories* 19(1): 2020.

Castellanos-Arévalo, A.P., Estrada-Luna, A.A., Cabrera-Ponce, J.L., Valencia-Lozano, E., Herrera-Ubaldo H., de Folter S, Blanco-Labra, A. and Délano-Frier, J.P. Agrobacterium rhizogenes-mediated transformation of grain (*Amaranthus hypochondriacus*) and leafy (*A. hybridus*) amaranths. *Plant Cell Reports* : 2020.

Cerbantez-Bueno, V.E., Zúñiga-Mayo, V.M., Reyes-Olalde, J.I., Lozano-Sotomayor, P., Herrera-Ubaldo H., Marsch-Martínez, N. and de Folter S. Redundant and Non-redundant Functions of the AHK Cytokinin Receptors During Gynoecium Development. *Frontiers in Plant Science* 11: 2020.

Cheng, X., Shi, S., Su, J., Xu, Y., Ordaz-Ortiz J.J., Li, N., Wu, J., Wang, H. and Wang, S. Structural Characterization of a Heteropolysaccharide from Fruit of *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai and Its Antitumor Activity. *Carbohydr Polym* 236: 2020.

Corona-Gómez JA, García-López IJ, Stadler PF and Fernández-Valverde SL. Splicing conservation signals in plant long noncoding RNAs. *RNA Journal* 26(7): 784-793: 2020.

Cucinotta, M., Di Marzo, M., Guazzotti, A., de Folter S, Kater, M.M. and Colombo,

L. Gynoecium size and ovule number are interconnected traits that impact seed yield. *Journal of Experimental Botany* 71: 2479-2489: 2020.

Cutolo, E., Tosoni, M., Barrera, S., Herrera-Estrella L, Dall'Osto, L. and Bassi, R. A phosphite dehydrogenase variant with promiscuous access to nicotinamide cofactor pools sustains fast phosphite-dependent growth of transplastomic *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plants* 9(4): 2020.

de Folter S. Plant Biology: Gynoecium Development with Style. *Current Biology* 30: 1420-1422: 2020.

Decena-Segarra LP, Bizjak-Mali L, Kladnik A, Sessions SD and SM Rovito. Miniaturization, genome size, and biological size in a diverse clade of amphibians. *The American Naturalist* 195(5): 634-648: 2020.

Di Marzo, M., Herrera-Ubaldo H., Caporali E, Novák, O., Strnad, M., Balanzà, V., Ezquer I, Mendes, M.A., de Folter S and Colombo, L. SEEDSTICK Controls Arabidopsis Fruit Size by Regulating Cytokinin Levels and FRUITFULL. *Cell Reports* 30: 2846-2857: 2020.

Díaz-Valenzuela, E., Sawers H. Ruairidh and Cibrián-Jaramillo A. Cis and trans-acting regulatory variation in the domestication of the chili pepper fruit. *Molecular Biology and Evolution* 37(6): 1593-1603: 2020.

Espinal-Centeno A, Dipp -Álvarez, M., Saldaña C, Bako L and Cruz-Ramírez A. Conservation analysis of core cell cycle regulators and their transcriptional behavior during limb regeneration in *Ambystoma mexicanum*. *Mechanisms of Development* 164: 2020.

Espino-Vázquez AN, Bermúdez-Barrientos JR, Cabrera-Rangel JF, Córdova-López G, Cardoso-Martínez F, Martínez-Vázquez A, Camarena-Pozos DA, Mondo SJ, Pawlowska TE, Abreu-Goodger C and Partida-Martínez LP. Narnaviruses: novel players in fungal-bacterial symbioses. *ISME Journal* 14(7): 1743-1754: 2020.

Esquivel-Naranjo E.U. and Herrera-Estrella A. Strong preference for the integration of transforming DNA via homologous recombination in *Trichoderma atroviride*. *Fungal Biol.* 124: 854-863: 2020.

Estrada-Rivera M., Hernández-Oñate M.A., Dautt-Castro M., Gallardo Negrete J.J., Rebollo-Prudencio O.G., Arenas-Huertero C., Herrera-Estrella A and Casas-Flores S. IPA-1 a putative chromatin remodeler/helicase-related protein of *Trichoderma virens* plays important roles in antibiosis against *Rhizoctonia solani* and induction of Arabidopsis systemic disease resistance. *Mol. Plant-Microbe Interac* 33(6): 808-824: 2020.

Fernando G. Razo-Mendivil, Octavio Martínez and Corina Hayano-Kanashiro.

Compacta: a fast contig clustering tool for de novo assembled transcriptomes. *BMC Genomics* 21: 2020.

Flores-Solís D, Mendoza A, Rentería-González I, Casados-Vázquez LE, Trasviña-Arenas CH, Jiménez-Sandoval P, Benítez-Cardoza CG, Del Rio-Portilla F and Brieba LG.

Solution structure of the inhibitor of cysteine proteases 1 from *Entamoeba histolytica* reveals a possible auto regulatory mechanism. *Biochim Biophys Acta Proteins Proteom.* 1868(11): 2020.

García-Bañuelos P, JL Aguilar-López, A Kelly-Hernández, V Vásquez-Cruz, E Pineda and SM Rovito. A new species of *Pseudoeurycea* (Amphibia: Caudata) from the mountains of central Veracruz, Mexico. *Journal of Herpetology* 54(2): 258-267: 2020.

Garza-Avelar, H. D., Tieszen-Favier, A., Herrera-Estrella L, Ascencio-Valle, F., Cardona-Félix, C. and Gómez-Anduro, G. A. Conservation of cis-regulatory elements in maize Dof01 promoter: A key regulator of the cold stress response. *Mexican Journal of Biotechnology* 5(2): 135-161: 2020.

Gong, Z., Xiong, L., Shi, H., Yang, S., Herrera-Estrella, L.R., Xu, G., Chao, D. Y., Li, J., Wang, P. Y., Qin, F., Li, J, Ding, Y., Shi, Y., Wang,

Y., Yang, Y., Guo, Y. and Zhu, J. K. Plant abiotic stress response and nutrient use efficiency. *Science China Life Sciences* 63(5): 635-674: 2020.

González-Castro R., Gómez-Lim M. and Plisson F. Cysteine-Rich Peptides: Hyperstable Scaffolds for Protein Engineering. *ChemBioChem* 21: 1-14: 2020.

González-Morales, S.I., Pacheco-Gutiérrez, N.B., Ramírez-Rodríguez, C. A., Brito-Bello, A.A., Estrella-Hernández, P., Herrera-Estrella L and López-Arredondo, D. L. Metabolic engineering of phosphite metabolism in *Synechococcus elongatus* PCC 7942 as an effective measure to control biological contaminants in outdoor raceway ponds. *Biotechnology for Biofuels* 13(1): 2020.

Guo, W., Chen, L., Herrera-Estrella L, Cao, D. and Tran, L. Altering Plant Architecture to Improve Performance and Resistance. *Trends in Plant Science* 25: 1154-1170: 2020.

Herrera-Estrella L. My journey into the birth of plant transgenesis and its impact on modern plant biology. *Plant Biotechnology Journal* 18(7): 1487-1491: 2020.

Hoyos-Gonzalez N, Trasviña-Arenas CH, Degiorgi A, Castro-Lara AY, Peralta-Castro A, Jiménez-Sandoval P, Díaz-Quezada CE, Lodi T, Baruffini E and Brieba LG.

Modeling of pathogenic variants of mitochondrial DNA polymerase: insight into the replication defects and implication for human disease. *Biochim Biophys Acta Gen Subj* 1864(7): 2020.

Ioannidis, A. G., Blanco-Portillo, J., Sandoval K, Hagelberg E., Miquel-Poblete, J. F., Moreno-Mayar J. V., Rodríguez-Rodríguez, J. E., Quinto-Cortés C. D., Auckland K., Parks T., Robson K., Hill, A. V. S., Ávila-Arcos M. C., Sockell, A., Homburger, J. R., Wojcik, G. L., Barnes, K. C., Herrera L., Berríos, S., Acuña, M., Llop, E., Eng C., Huntsman S., Burchard, E.G., Gignoux C.R., Cifuentes, L., Verdugo, R. A., Moraga, M., Mentzer, A.J., Bustamante, C.D. and Moreno-Estrada A. Native American gene flow into Polynesia predating Easter Island settlement. *Nature* 583(7817): 572-577: 2020.

Ishii T, Juranić M, Maheshwari S, Bustamante FO, Vogt M, Salinas-Gamboa R, Dreissig S, Gursansky N, How T, Demidov D, Fuchs J, Schubert V, Spriggs A, Vielle-Calzada JP, Comai L, Koltunow AMG and Houben A. Unequal contribution of two paralogous CENH3 variants in centromere function. *Communications Biology* 3: 2020.

JA Avelar Rivas, M Munguía-Figueroa, A Juárez Reyes, E Garay, SE Campos, N Shores and A DeLuna. An optimized competi-

ve-aging method reveals gene-drug interactions underlying the chronological lifespan of *Saccharomyces cerevisiae*. *Frontiers in Genetics* 11: 2020.

Jiménez-Sandoval P, Castro-Torres E, González R, Díaz-Quezada CE, Gurrola M, Camacho-Manriquez LD, Leyva-Navarro L and Brieba LG. Crystal structures of Triosephosphate Isomerases from *Taenia solium* and *Schistosoma mansoni* provide insights for vaccine rationale and drug design against helminth parasites. *PLoS Negl Trop Dis.* 14(1): 2020.

Jorge C Navarro-Muñoz, Nelly Selem-Mójica, Michael W Mullowney, Satria A Kautsar, James H Tryon, Elizabeth I Parkinson, Emmanuel LC De Los Santos, Marley Yeong, Pablo Cruz-Morales, Sahar Abubucker, Arne Roeters, Wouter Lokhorst, Antonio Fernandez-Guerra, Luciana Teresa Dias Cappellini, Anthony W Goering, Regan J Thomson, William W Metcalf, Neil L Kelleher, Francisco Barona-Gómez and Marnix H Medema. A computational framework to explore large-scale biosynthetic diversity. *Nature Chemical Biology* 16: 60-68: 2020.

Juranić M, Nagahatenna DSK, Salinas-Gamboa R, Hand ML, Sánchez-León N, Leong WH, How T, Bazanova N, Spriggs A, Vilella-Calzada JP and Koltunow AMG. A detached leaf

assay for testing transient gene expression and gene editing in cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.). *Plant Methods.* : 2020.

López-Ruiz, B.A., Juárez-González, V.T., Gómez-Felipe, A., de Folter S and Dinkova, T.D. ta-siR-ARFs Production and Target Regulation during In Vitro Maize Plant Regeneration. *Plants* 9: 2020.

M Cools, S Lissour, E Bodo, J Ulloa-Calzonzin, A DeLuna, I Georis and B André. Nitrogen coordinated import and export of arginine across the yeast vacuolar membrane. *PLoS Genetics* 16(8): 2020.

Marc G Chevrette, Karina Gutiérrez-García, Nelly Selem-Mójica, César Aguilar-Martínez, Alan Yáñez-Olvera, Hilda E Ramos-Aboites, Paul A Hoskisson and Francisco Barona-Gómez. Evolutionary dynamics of natural product biosynthesis in bacteria. *Natural Product Reports* 37: 566-599: 2020.

Nützmann HW, Doerr D, Ramírez-Colmenero A, Sotelo-Fonseca JE, Wegel E, Di Stefano M, Wingett SW, Fraser P, Hurst L, Fernández-Valverde SL and Osbourn A. Active and repressed biosynthetic gene clusters have spatially distinct chromosome states. *Proceedings of the Nation Academy of Science* 117(24): 13800-13809: 2020.

Ojeda-Rivera, J.O., Oropeza-Aburto A and Herre-

ra-Estrella L. Dissection of Root Transcriptional Responses to Low pH, Aluminum Toxicity and Iron Excess Under Pi-Limiting Conditions in Arabidopsis Wild-Type and stop1 Seedlings. *Frontiers in Plant Science* 11: 2020.

Olivares-Miranda M, VT Vredenburg, JC García-Sánchez, AQ Byrne, EB Rosenblum and SM Rovito. Fungal infection, decline, and persistence in the only obligate troglodytic Neotropical salamander. *PeerJ Journal* 54(2): 258-267: 2020.

Oropeza-Aburto A, Cervantes-Pérez, S. A., Albert, V. A. and Herrera-Estrella L. Agrobacterium tumefaciens mediated transformation of the aquatic carnivorous plant *Utricularia gibba*. *Plant Methods* 16(1): 2020.

Palacios-Martínez J., Caballero-Pérez J., Espinal-Centeno A, Marquez-Chavoya G, Lomelí H, Salas-Vidal E, Schnabel D, Chimal-Monroy J and Cruz-Ramírez A. Multi-organ transcriptomic landscape of *Ambystoma velasci* metamorphosis. *Developmental Biology* 466: 22-35: 2020.

Parra-Olea G, M García-Castillo, SM Rovito, J Maisano, J Hanken and DB Wake. Descriptions of five new species of the salamander genus *Chiropterotriton* (Caudata: Plethodontidae) from eastern Mexico and the status of three currently recognized taxa. *PeerJ Journal* : 2020.

Pfeiler, E., Nazario-Yepiz, N. O., Hernández- Cervantes, P. L. and Markow TA. Mitochondrial DNA barcodes provide insight into the phylogeography and subspecies controversy in the widespread Neotropical white peacock butterfly, *Anartia jatrophae* (Nymphalidae: Nymphalinae). *Biological Journal of the Linnean Society*. 20: 700-714: 2020.

Plisson F, Ramírez-Sánchez O. and Martínez-Hernández C. Machine learning-guided discovery and design of non-hemolytic peptides. *Scientific Reports* 10: 2020.

Raya-González, J., Ojeda-Rivera, J. O, Mora-Macias, J., Oropeza-Aburto A, Ruiz-Herrera, L. F., López-Bucio, J. and Herrera-Estrella L. MEDIATOR16 orchestrates local and systemic responses to phosphate scarcity in *Arabidopsis* roots. *New Phytol* : 2020.

Rico-Reséndiz, F., Cervantes-Pérez, S.A., Espinal-Centeno, A., Dipp-Álvarez, M., Oropeza-Aburto A, Hurtado-Bautista, E., Cruz-Hernández, A., Bowman, J.L., Ishizaki, K., Arteaga-Vázquez MA, Herrera-Estrella L and Cruz-Ramírez A. Transcriptional and Morpho-Physiological Responses of *Marchantia polymorpha* upon Phosphate Starvation. *Int. J. Mol. Sci.* 21: 2020.

Rocha-Arriaga C, Espinal-Centeno A, Martí-

nez-Sánchez S, Caballero-Pérez J, Alcaraz LD and Cruz-Ramírez A. Deep microbial community profiling along the fermentation process of pulque, a biocultural resource of Mexico. *Microbiological Research* 241: 2020.

Ruiz-Aguilar, B., Raya-González, J., López-Bucio, J. S., Reyes de la Cruz, H., Herrera-Estrella L, Ruiz-Herrera, L. F., Martínez-Trujillo, M. and López-Bucio, J. Mutation of MEDIATOR 18 and chromatin trigger twinning of the primary root meristem in *Arabidopsis*. *Plant Cell and Environment* 43(8): 2020.

S Celaya-Herrera, L E Casados-Vázquez, I Valdez-Vázquez, F. Barona-Gómez, D. K. Bideshi and J. E Barboza-Corona. A Cellulolytic *Streptomyces* Sp. Isolated from a Highly Oligotrophic Niche Shows Potential for Hydrolyzing Agricultural Wastes. *BioEnergy Research* : 2020.

Sírl M, Šnajdrová T, Gutiérrez-Alanís D, Dubrovsky J, Vielle-Calzada JP, Kulich I and Soukup A. AT-hook motif Nuclear Localized Protein18 is a novel modulator of root system architecture. *International Journal of Molecular Sciences* 21(5): 2020.

Varela-Rodríguez H, Abeilla-Quintana D, Espinal-Centeno A, Varela-Rodríguez, L, Gómez-Zepeda D, Caballero-Pérez J, García-Medel P, Brieba L, Ordaz-Ortiz J and Cruz-Ramírez A. Functional Characterization of

the Lin28/let-7 Circuit During Forelimb Regeneration in *Ambystoma mexicanum* and Its Influence on Metabolic Reprogramming. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 8: 2020.

Verdugo, R. A., Di Genova, A., Herrera L., Moraga M, Acuña, M., Berríos, S., Llop, E., Valenzuela, C. Y., Bustamante, M. L., Digman, D., Symon, A., Asenjo, S., López, P., Blanco, A., Suazo, J., Barozet, E., Caba, F., Villalón, M., Alvarado, S., Cáceres, D., Salgado, K., Portales, P., Moreno-Estrada A, Gignoux C.R., Sandoval K, Bustamante C. D., Eng C., Huntsman S., Burchard, E.G., Loira, N., Maass, A. and Cifuentes, L. Development of a small panel of SNPs to infer ancestry in Chileans that distinguishes Aymara and Mapuche components. *Biological Research* 53(1): 2020.

Villalobos-Escobedo J.M., Esparza-Reynoso S., Pelagio-Flores R., López-Ramírez F., Ruiz-Herrera L. F., López-Bucio J and Herrera-Estrella A. The fungal NADPH oxidase is an essential element for the molecular dialogue between *Trichoderma* and *Arabidopsis*. *Plant Journal* 103: 2178-2192: 2020.

Vique-Sánchez JL, Caro-Gómez LA, Brieba LG and Benítez-Cardoza CG. Developing a new drug against trichomoniasis, new inhibitory compounds of the protein triosephosphate isomerase. *Parasitol Int.* 76: 2020.

Wang S, Chen, A., Xie, K., Yang, X., Luo, Z., Chen, J., Zeng, D., Ren, Y., Yang, C., Wang, L., Feng, H., López-Arredondo, D. L., Herrera-Estrella, L.R. and Xu, G. Functional analysis of the OsNPF4.5 nitrate transporter reveals a conserved mycorrhizal pathway of nitrogen acquisition in plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 117(28): 16649-16659: 2020.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Fernández-Valverde SL.

Voices of the new generation: being a junior PI in a developing country. *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 21(10): 2020.

Sabrina Sarrocco, Alfredo Herrera-Estrella and David B. Collinge.

Editorial: Plant Disease Management in the Post-genomic Era: From Functional Genomics to Genome Editing. *Front. Microbiol.* 11: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 25th Annual Meeting of the RNA Society - RNA 2020. 2020-05-26 - 2020-05-31 Virtual:

Corradi E, Dalla Costa I, Gavoci A, Rocuzzo M, Otto TA, Oliani E, Strohbuecker S, Valdembri D, Serini G, Abreu-Goodger C and Baudet ML. Pre-miRNA: novel transport mechanism and function in subcellular compartments.

Lao R, Seroussi U, Wadi L, Willis A, Maity T, Reinke A, Blaxter M, Abreu-Goodger C, Buck AH and Claycomb J. Understanding Argonaute/Small RNA-based Inter-cellular Communication.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la EMBL Conference: Molecular Mechanisms in Evolution and Ecology 2020-09-30 - 2020-10-02 Virtual:

JA Avelar Rivas and A DeLuna. Natural variation of the mutational effects of nutrient signaling pathways in budding yeast stationary-phase survivorship.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Biodiversity Genomics 2020 2020-10-05 - 2020-10-09 Virtual:

Atriztán-Hernández K, Flores-López V., Cervantes-Pérez, S.A., Sosa E., Pardo A., Ramírez-Sánchez O, Villalobos-Escobedo J.M., Turjanski A., Fernández-Do Porto D, Abreu-Goodger C and Herrera-Estrella A. Long-read

sequencing reveals a large chromosome inversion related to the metabolic lifestyle specialization in *Trichoderma atroviride* genome.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 2nd Meeting on Transposable Elements. 2020-10-06 - 2020-10-09 Cold Spring Harbor, Nueva York, Estados Unidos de América:

Martínez-Ugalde I, Claycomb JM, Buck AH and Abreu-Goodger C. Evolution of transposable elements in Heligmosomoides bakeri.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 1er Congreso Nacional Tecnológica y Biotecnología Agrícola 2020-10-28 - 2020-10-30 En línea, Tlaxcala, México:

Stefan de Folter. Genómica funcional de flores y frutos.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la LIII Reunión Anual Sociedad de Genética de Chile. 2020-11-24 - 2020-11-27 Virtual:

A. Moreno Estrada. Large scale genomic studies in Latin America lessons from the Mexico biobank project.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la International Common Disease Alliance Virtual

Scientific Plenary
2020-12-03 - 2020-12-04
Virtual:

A. Moreno Estrada. Accelerating progress in ICDA.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 5th Mexico Population Genomics Meeting
2020-12-10 - 2020-12-11
Virtual:

A. Jiménez, A. Cortés, A.Y. Chong, S.L. Fernández-Valverde, A. J. Mentzer, L. García-García and A. Moreno Estrada. Imputation performance in Latin Americans: Expanding the imputation reference panel with Native American Genomes.

D.E. Robles, P.G. Núñez-Valencia, F.R. García-Flores, D. Valenzuela-Galván, H. Ruiz-Piña, J.C. Beasley, E. Vázquez-Domínguez, A. Moreno Estrada, R.K. Wayne and S.F. Nigenda-Morales. The colonization of the northern frontier: Demographic history of the Virginia opossum in North America.

M. Nieves-Colón, D. Orozco-Pérez, J. Benn, A. Moreno Estrada and A.C. Stone. Genomic perspectives on the Afro - Caribbean diaspora in the Lesser Antilles.

M. Sohail, A.Y. Chong, M.J. Palma, C. D. Quinto-Cortés, L.P. Cruz, A. Jiménez-Kaufmann, L. Ferreyra, H. Moreno, C.A. Aguilar Sa-

linas, A. Cortés, S.L. Fernández-Valverde, G. Wojcik, C.R. Gignoux, C. D. Bustamante, A. Hill, M. T. Tusie, A.J. Mentzer, J. Novembre, L. García-García, A. Moreno Estrada, A. Lara Vázquez, A. Sánchez and I. Valdez-Vázquez. Genetic and phenotypic variation in the Mexican Biobank reveal the imprints of historical migrations and demography.

M.J. Palma, M. Sohail, C. D. Quinto-Cortés, A.Y. Chong, L.P. Cruz, L. Ferreyra, H. Moreno, C. A. Aguilar-Salinas, A. Cortés, S.L. Fernández-Valverde, G. Wojcik, C.R. Gignoux, C.D. Bustamante, A Hill, M. T. Tusie, A.J. Mentzer, J. Novembre, L. García-García, M.A. Jobling, C. Batini, A. Moreno Estrada, A. Lara Vázquez, A. Sánchez and I. Valdez-Vázquez. The Mexican Biobank Project: The genetic landscape of uniparental lineages.

P.G. Núñez-Valencia, S.F. Nigenda-Morales, M. Lin, A. C. Beichman, J. A. Robinson, J. Urbán-Ramírez, F. I. Archer, K E. Lohmueller, R.K. Wayne and A. Moreno Estrada. Tale of whales: Demographic history of fin whale populations in the North Pacific.

R. García-Flores, D. Valenzuela-Galván, H. Ruiz-Piña, J.C. Beasley, E. Vázquez-Domínguez, A. Moreno Estrada, R.K. Wayne and S.F. Nigenda-Morales. The conquest of the northern frontier: Adaptation of the

Virginia opossum to temperate environments in North America.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Al-Ani L. K. T., Aguilar-Marcelino L., Fiorotti J., Sharma V., Sarker M. S., Furtado E. L., Wijayawardene N. N. and Herrera-Estrella A. Biological control agents and their importance for plant health. *Microbial Services in Restoration Ecology* : 13-36: 2020. ISBN 978-0-12-819978-7. Elsevier. Jay Shankar Singh and Shobhit Raj Vimal (Eds.).

Jiménez-Sandoval P, Castro-Torres E, Díaz-Quezada CE and Brieba LG. Crystallographic Studies of Triosephosphate Isomerase from *Schistosoma mansoni*. *Methods Mol Biol.* 2151: 211-218: 2020.

Kariño Betancourt E., Hernández Soto P., Calderón Cortés N., Rendón Anaya M., Herrera-Estrella A and Oyama K. Ecological genomics of plant-insect interactions: The case of wasp-induced galls. *Evolutionary Ecology of Plant-Herbivore Interaction* : 2020. ISBN 978-3-030-46011-2. Springer. Juan Núñez Farfán.

Peralta-Castro A, García-Medel PL, Barchuch-Torres N, Trasvi-

ña-Arenas CH, Juárez-Quintero V, Morales-Vázquez CM and Brieba LG. Plant Organellar DNA Polymerases Evolved Multifunctionality through the Acquisition of Novel Amino Acid Insertions. *Genes (Basel)* 11(11): 2020.

Ramírez-Colmenero A, Oktaba K and Fernández-Valverde SL. Evolution of Genome-Organizing Long Non-coding RNAs in Metazoans. *Frontiers in Genetics*. 11: 2020.

Schoville SD and SM Rovito. Biogeography of North American Highlands. *In Encyclopedia of the World's Biomes* 1: 530-542: 2020. ISBN 9780128160961. Elsevier. Primera Edición.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

CS Gillmor and Lukowitz W. EMS Mutagenesis of Arabidopsis Seeds. *Methods Mol Biol* 2122: 15-23: 2020.

CS Gillmor, Settles AM and Lukowitz W. Genetic Screens to Target Embryo and Endosperm Pathways in Arabidopsis and Maize. *Methods Mol Biol* 2122: 3-14: 2020.

Galván-Gordillo S, Escobar-Guzmán R, Rodríguez-Leal D, Vile-Calzada JP and Ronceret A. Whole-mount immuno-

localization procedure for plant female meiocytes. *Methods in Molecular Biology* 2061: 13-24: 2020.

PRODUCTOS DE DESARROLLO. Patentes Otorgadas.

Extranjeras.

Jean Philippe Vielle Calzada. Methods for Reproducing Plants Asexually and Compositions Thereof. : 2020. No. Patente: 20170290279.

Desarrollo de programas de computación.

Desarrollo de programas de computación con derechos de autor registrados y con usuarios múltiples.

Fabien Plisson.

ML-guided-discovery-and-design-of-non-hemolytic-peptides. : 2020. Programa de computación bajo una licencia MIT asociado al artículo Plisson F. et al. Machine learning-guided discovery and design of non-hemolytic peptides. *Scientific Reports* 2020 10: 16581.

Fabien Plisson. AI generated conotoxins. *Scientific Reports* : 2020. Programa de computación bajo una licencia MIT asociado al estudio de algoritmos generativos para crear nuevas conotoxinas alfa (marco de cisteína I) y evaluar su carácter natural. Trabajo elaborado por el alumno Jesús

Gabriel Osuna Osuna, bajo la supervisión del Lic. Emmanuel Lagunas Ocampo y del Dr. Fabien Plisson, para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Sinaloa.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo.

Fabien Gerard Christian Plisson. Reporte 13a Convocatoria Xihuatl (10 noviembre). : 2020.

Fabien Gerard Christian Plisson. Informe técnico 1era etapa Proyecto de Ciencia Básica A1-S-32579 (28 noviembre). : 2020.

Materiales de docencia.

Materiales didácticos escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros.

Fabien Gerard Christian Plisson. Curso de Bioinformática Estructural, Bioinformática y Estadística 2, Módulo Estructura de Proteínas. *Licenciatura de Ciencias Genómicas, ENES Juriquilla, UNAM, Querétaro* : 2020. (4 horas materiales) del 19-20 de mayo, 2020 - 6 estudiantes.

Fabien Gerard Christian Plisson. Curso de Razonamiento Científico Multidisciplinario, Enlace de Química Biología Módulo 1. *Posgrado de Biología Integrativa, Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada, Irapuato, México* : 2020. (6 horas materiales) del 31 de agosto al 9 de octubre, 2020 - 17 estudiantes.

Fabien Gerard Christian Plisson. Curso de Razonamiento Científico Multidisciplinario, Enlace de Química Biología Módulo 2. *Posgrado de Biología Integrativa, Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada, Irapuato, México* : 2020. (4 horas materiales) del 13 de octubre al 27 de noviembre, 2020 - 17 estudiantes.

Fabien Gerard Christian Plisson. Curso de Razonamiento Científico Multidisciplinario, Enlace de Biología Computacional Módulo 2. *Posgrado de Biología Integrativa, Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada, Irapuato, México* : 2020. (6 horas materiales) del 12 de oct al 27 de nov, 2020 - 17 estudiantes.

Fabien Gerard Christian Plisson. Curso de Razonamiento Científico Multidisciplinario, Módulo 3. *Posgrado de Biología Integrativa, Cinvestav*

Unidad de Genómica Avanzada, Irapuato, México : 2020. (7 horas materiales) del 30 de noviembre al 29 de enero, 2020 - 5 estudiantes en total (2 equipos).

Selene Lizbeth Fernández Valverde. Curso de Bioinformática como parte del Posgrado en Biología Integrativa. *Posgrado en Biología Integrativa, Cinvestav Unidad de Genómica Avanzada, Irapuato, México* : 2020. https://liz-fernandez.github.io/PBI_transcriptomics_2020/.

Divulgación Científica. Trabajos audiovisuales.

Octavio Martínez de la Vega. Curso Introductorio de R como herramienta estadística. *Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS) de la Universidad de Sonora* : 2020. Curso virtual utilizando la plataforma TEAMS del 23 de noviembre al 14 de diciembre del 2020, con una duración total de 40 horas.

Plisson F. Engineering proteins with machine learning algorithms. *Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato (IPN-UPIIG), León-Silao,*

Guanajuato : 2020. (21 febrero).

Plisson F. Computer-aided discovery and design of antimicrobial peptides. *Reunión virtual de la red CYTED 219RT0573 Desarrollo de péptidos antivirales y antimicrobianos para cepas multiresistentes* : 2020. (28-29 julio).

Plisson F. Designing peptides with artificial intelligence. *Grupo del Dr. Armando Hernández, Instituto de Química, UNAM, Ciudad de México* : 2020. (11 diciembre)..

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Rogelio González González, Paola García Medel, Francisco Córdoba, Antolín Peralta-Castro, Atzimba Y. Castro-Lara, Corina Elizabeth Díaz Quezada, Agustino Martínez-Antonio y Luis G. Brieba. La tecnología de amplificación mediada por recombinasas y polimerasas para detectar al SARS-Cov2. *Revista Mexicana de la Biotecnología y Bioingeniería A.C.* 24: 28-38: 2020.

MAESTRÍA.

Alejandro Guerrero Zavala. "Caracterización fenotípica de la inversión del cromosoma 4 (*inv4m*) en razas de maíces mexicanos." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Tania Hernández Hernández. 2020-01-24.

Michelle Crisely Munguía Figueroa. "Los mecanismos celulares de la extensión de tiempo de vida por metformina en levadura." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Alexander de Luna Fors y Dr. Ceí Leander Gastón Abreu Goodger. 2020-02-14.

Isaac Martínez Ugalde. "Caracterización de la biogénesis de RNAs pequeños, derivados de elementos transponibles, secretados por *Heligmosomoides bakeri*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Ceí Leander Gastón Abreu Goodger. 2020-02-18.

Ricardo Axel Orozco Nieto. "Análisis de funciones maternas y paternas de genes requeridos en embriogénesis temprana en cruza isogénicas e híbridas en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. C. Stewart Gillmor III . 2020-02-21.

Jesús Alberto León Ruiz. "Predicción y validación de interactores de la proteína Retinoblastoma-Related conservados en el reino *Viridiplantae*." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo Cruz Ramírez. 2020-02-27.

Zeltzin Corina Rodríguez Ortiz. "Ensamble de comunidades de salamandras neotropicales." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Sean Michael Rovito. 2020-06-12.

Leonardo Martín Pérez Vázquez. "Caracterizando el rol de los genes duplicados Pho1; 2a & Pho1;2b en la homeostasis del fósforo en maíz." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. C. Stewart Gillmor III. 2020-07-20.

Érika Berenice Sánchez García. "Predicción y validación de proteínas interactoras con la proteína Retinoblastoma (pRb) en *Ambystoma mexicanum*." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo Cruz Ramírez. 2020-07-21.

César Adrián García Carreón. "Estudio del papel del Óxido Nítrico ($\cdot\text{NO}$) en el proceso de regeneración de extremidad de *Ambystoma mexicanum*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo Cruz Ramírez. 2020-07-22.

Irerí Alejandra Carbajal Valenzuela. "Genómica comparativa de hongos del género *Fusarium* endófitos de vainilla Mexicana (*Vainilla planifolia*)." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Angélica Cibrián Jaramillo. 2020-07-30.

Guillermo Gerardo Hernández Robles. "Discordancia filogenética mito-nuclear en nemátodos." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Montiel Duarte. 2020-08-14.

Karina Orozco Natividad. "Activación del genoma del endospermo en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Charles Stewart Gillmor III. 2020-08-17.

Jaheli Sánchez Pérez. "Mecanismos de regulación que permiten la diferenciación de la célula madre de la megaspora." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Jean Philippe Vielle Calzada. 2020-08-28.

Óscar Fernández Fernández. "Construcción de la huella metabólica de suelos regados con aguas residuales y su uso como índice de calidad ambiental." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. José Juan Ordaz Ortiz. 2020-08-31.

Carlos Daniel Barradas Chacón. "Identificación y caracterización de microRNAs involucrados en la regeneración de extremidad de *Ambystoma mexicanum*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo Cruz Ramírez. 2020-08-31.

Tania Kean Galeno. "Desarrollo de un sistema de transformación genética en *Selaginella spp.*" Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis Rafael Herrera Estrella. 2020-09-17.

Fernando López Restrepo. "Papel funcional de hongos endófitos en raíces coraloides de cícadas." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dra. Angélica Cibrián Jaramillo. 2020-09-25.

Beatriz Elizabeth Flores Reyna. "Regulación del desarrollo embrionario temprano en *Arabidopsis thaliana* por los genes *SUVH*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Charles Stewart Gillmor III. 2020-11-23.

Eli Efraín Enríquez Félix. "Regulación de la expresión génica por la maquinaria de RNAi en *Trichoderma atroviride* durante el micoparasitismo." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella. 2020-12-07.

Dulce Natali Gómez Hernández. "Contribución al estudio de la especificación en la Célula Madre de las Megásporas de la *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Jean Philippe Vielle Calzada. 2020-12-14.

DOCTORADO.

Daniel Lepe Soltero. "Efectos de la hibridación en la activación del genoma paterno durante la embriogénesis en *Arabidopsis*." Biotecnología en Plantas. Director(es) de tesis: Dr. C. Stewart Gillmor III y Dr. Cei Abreu Goodger. 2020-07-23.

Eduardo Castro Torres. " Enfoque bioquímico-estructural para entender el reemplazo de la triosafosfato isomerasa de cloroplasto en plantas: el efecto de los agentes óxido-reductores en la actividad enzimática." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Luis G. Briebe de Castro. 2020-08-20.

José Roberto Bermúdez Barrientos. "Interacciones entre especies mediadas por RNAs pequeños." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Cei Leander Gastón Abreu Goodger. 2020-08-28.

Jesús Abraham Avelar Rivas. " Una plataforma para estudiar interacciones entre modificadores del envejecimiento en la levadura " Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Alexander de Luna Fors. 2020-08-28.

Daisy Janet Palacios Martínez. "Transcriptómica de la metamorfosis en *Ambystoma velasci*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo Cruz Ramírez. 2020-09-03.

Noé Baruch Torres. "DNA polimerasas organelares de plantas (POPs): La maquinaria multifuncional de replicación y reparación mitocondrial en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis G. Briebe de Castro. 2020-09-10.

Jonathan Odilón Ojeda Rivera. "Caracterización de la regulación del factor de transcripción STOP1 en respuesta a la deficiencia de fosfato en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Luis Rafael Herrera Estrella y Dr. Rubén Rellán Álvarez. 2020-12-03.

Andrea Gómez Felipe. "La relación entre AGAMOUS y las hormonas vegetales durante la iniciación del gineceo en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Stefan de Folter. 2020-12-15.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

FRANCISCO BARONA GÓMEZ.

Editor of Microbial Genomics

STEFAN DE FOLTER.

Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área II: Biología y Química durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI. | Editor Asociado de la revista internacional *Frontiers in Plant Science* desde 2014 | Miembro del consejo editorial de la revista internacional *Frontiers in Plant Science* desde 2011 | Miembro del consejo editorial de la revista internacional *Journal of Plant Research* desde 2017 | Miembro del consejo editorial de la revista internacional *Plant Communications* desde 2019

SELENE LIZBETH FERNÁNDEZ VALVERDE.

Editora académica de la revista *PLoS Biology* (F.I. 7.076) | Editora asociada de la revista *Genome Biology and Evolution* (F.I. 3.462)

ALFREDO HERIBERTO HERRERA ESTRELLA.

Comité editorial de *Fungal Biology and Biotechnology* de enero del 2015 al presente. | Editor Académico de *Plos One* de enero del 2008 a noviembre del 2020. | Review Editor *Frontiers in Fungal Biology*

LUIS RAFAEL HERRERA ESTRELLA.

Miembro del comité editorial de la revista *Frontiers in Genetics* | Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Plant Biotechnology Journal" | Miembro del "Advisory Board" de la revista "Molecular Plant"

THERESE ANN MARKOW.

Consejo editorial de *Fly* desde 2005 | Editor asociado a *Journal Of Heredity* desde 2013

RAFAEL MONTIEL DUARTE.

Miembro del Comité de Evaluación de la Convocatoria Becas Conacyt para estudios de Doctorado en el extranjero 2020, Primer

Periodo. | Miembro del Comité de Evaluación de la Convocatoria Becas Conacyt para estudios de Doctorado en el extranjero 2020, Segundo Periodo

ANDRÉS MORENO ESTRADA.

Member, International Common Disease Alliance (ICDA) | Member, Scientific Advisory Board for the National Human Genome Research Institute - European Bioinformatics Institute NHGRI-EBI GWAS Catalog Project.

JOSÉ JUAN ORDAZ ORTIZ.

Editor de revisión para Metabolismo y Quimiodiversidad Vegetal, *Frontiers in Plant Science*. Revisor del siguiente artículo científico: Dzakovich, M. P.; Hartman, J. L.; Cooperstone, J. L. A High-Throughput Extraction and Analysis Method for Steroidal Glycoalkaloids in Tomato. *Front Plant Sci* 2020, 11, 767. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00767>. | Editor de revisión para Metabolismo y Quimiodiversidad Vegetal, *Frontiers in Plant Science*. Revisor del siguiente artículo científico: Ciancia, M.; Matulewicz, M. C.; Tuvikene, R. Structural Diversity in Galactans From Red Seaweeds and Its Influence on Rheological Properties. *Front Plant Sci* 2020, 11, 559986. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.559986>. | Editor de revisión para Metabolismo y Quimiodiversidad Vegetal, *Frontiers in Plant Science*. Revisor del siguiente artículo científico: Zeng, Q.; Dong, G.; Tian, L.; Wu, H.; Ren, Y.; Tamir, G.; Huang, W.; Yu, H. High Altitude Is Beneficial for Antioxidant Components and Sweetness Accumulation of Rabbiteye Blueberry. *Front Plant Sci* 2020, 11, 573531. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.573531>.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Análisis Genómico y evolutivo de variantes funcionales en poblaciones indígenas de México

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Fuente de financiamiento: Conacyt ciencia básica

Proyecto: The Mexican bio-bank project: building capacity for big data science in medical

genomics in admixed populations

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Participantes: Dr. Alexander Mentzer, Dr. Carlos Bustamante, Dr. Christopher Gignoux, Dr. Sergio Adrián Cortés, Dra. Selene Fernández Valverde, Dra. Genevieve Wojcik, Dra. Celia Alpuche Aranda, Dra. Lourdes García

García, Dr. Mauricio Hernández Ávila, Dr. Miguel Rentería Rodríguez, Dra. Yvonne Maldonado y Prof. Adrian Hill

Fuente de financiamiento: Fondo De Cooperación Internacional En Ciencia Y Tecnología (Foncicyt)

Proyecto: El efecto del impacto ambiental y la domesticación del maíz

Responsable: Dr. Jean Philippe Vielle Calzada

Participantes: Prof. Ángel García Cook (INAH), Dr. Alexander Correa-Metrio UNAM, Dr. Rafael Montiel (Langebio-Cinvestav), Dr. Jean Philippe Vielle Calzada (Langebio-Cinvestav)

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Capacity building for bioinformatics in Latin America

Responsable: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Participantes: Dr. Cei Abreu Goodger, Dra. Selene Fernández Valverde, Dr. Octavio Martínez de la Vega, y Dr. Luis Delaye.

Fuente de financiamiento: BBSRC, Reino Unido.

Proyecto: Aprovechando la biodiversidad de *Drosophila* endémicas de México para descubrir nuevos genes involucrados en enfermedades metabólicas.

Responsable: Dra. Therese Ann Markow

Participantes: Dr. Cei Leander Gastón Abreu Goodger, Dr. Andrés Moreno Estrada, Dr. Robert Winkler, Dr. Fidel Alejandro Sánchez Flores, Dr. Gabriel Gorge Hadd.

Fuente de financiamiento: Fondo Institucional del Conacyt, Fronteras de la Ciencia, Conacyt

Proyecto: Generación de estrategias científico-tecnológicas con un enfoque multidisciplinario e interinstitucional para afrontar la amenaza que representan los complejos ambrosiales en los

sectores agrícola y forestal de México.

Responsable: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Participantes: Dr. Luis Herrera Estrella.

Fuente de financiamiento: Fordecyt de Conacyt

Proyecto: Plant-bacteria co-evolution in the context of the phytobiome: The case of the specialized metabolism of bacteria in the order of micrococcales in agricultural and wild Solanaceae.

Responsable: Dr. Francisco Barona Gómez

Participantes: EvoDivMet Lab

Fuente de financiamiento: SEP-Conacyt, Basic Science.

Proyecto: The evolutionary dynamics of long non-coding RNAs and chromatin structure in plants.

Responsable: Dra. Selene Lizbeth Fernández Valverde

Participantes: Prof Laurence Hurst, Dr. Hans Nuetzmann, Dr. Stewart Gillmor, Dra. Katarzyna Oktaba Sosin.

Fuente de financiamiento: Newton Advanced Fellowship, The Royal Society

Proyecto: Análisis genómico de los mecanismos celulares del fármaco antidiabético metformina

Responsable: Dr. Alexander de Luna Fors

Participantes: Dr. Yazmín Macotela, Dr. Cei Abreu-Goodger, Erika V. Cruz-Bonilla, Michelle Munguía

Fuente de financiamiento: Conacyt, Atención Problemas Nacionales

Proyecto: Estudio de la función de RNAs pequeños en simbioses.

Responsable: Dr. Cei Leander Gastón Abreu Goodger

Participantes: Dr. Laila Partida Martínez, Dr. Alfredo Herrera Estrella, Dr. Rafael Montiel Duarte

Fuente de financiamiento: Conacyt, Ciencia Básica

Proyecto: Integración Genómica para acelerar la caracterización y mejoramiento de cultivos estratégicos en México.

Responsable: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Participantes: Dra. June Simpson Williamson, Dra. Gabriela Olmedo Álvarez, Dr. José Juan Ordaz Ortiz, Dr. Octavio Martínez de la Vega, y Dr. Luis Herrera Estrella.

Fuente de financiamiento: Sagarpa-Conacyt (I0007).

Proyecto: La replicación del genoma mitocondrial de plantas se inicia mediante mecanismos redundantes.

Responsable: Dr. Luis Gabriel Brieba de Castro

Participantes: Luis G. Brieba/Noé Baruch, Carlos Traviña, Corina Díaz Quezada, Robert Winkler, Luis González de la Vara.

Fuente de financiamiento: Fondo SEP_Cinvestav

Proyecto: Co-expresión tejido específica de dominios estructurales conservados en ARNs largos no codificantes.

Responsable: Dra. Selene Lizbeth Fernández Valverde

Participantes: Dra. Alejandra Medina Rivera, Dr. Bruno Sargueil, Dr. Marcelo Ló-

pez-Lastra, Dr. Francisco Javier Pérez de los Santos, Luis Jordán Pérez Medina, Jaime Alejandro Pérez Patiño
Fuente de financiamiento: Convocatoria 2017-2018 de Proyectos de Investigación Científica Básica, Investigador Joven, Conacyt

Proyecto: Evolutionary genomics for the sustainable exploitation of microbes from Mexican niches: from biodiversity to application.

Responsable: Dr. Francisco Barona Gómez

Participantes: Dr. Nelly Selem Mojica, Dr. César Aguilar, M.C. Hilda Ramos

Fuente de financiamiento: Newton Advanced Fellowship – Royal Society of the United Kingdom (University of Strathclyde, Prof. Paul Hoskisson).

Proyecto: La diversidad genómica de levaduras asociadas a la fermentación natural de agave.

Responsable: Dr. Alexander de Luna Fors

Participantes: Dr. Eugenio Mancera, Dr. Luis Delaye

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: La transición materna-cigótica en embriogénesis de *Arabidopsis thaliana*

Responsable: Dr. Charles Stewart Gillmor III

Participantes: Cei Abreu Goodger

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Chemical genomics for the discovery of specialized metabolites from ancestral

phytobiomes

Responsable: Dr. Francisco Barona Gómez

Participantes: EvoDivMet Lab

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Determinantes de la diversidad genética en salamandras Neotropicales

Responsable: Dr. Sean Michael Rovito

Participantes: María Guadalupe Segovia Ramírez, Hairo Ríos Carlos, Louis Paul Decena Segarra

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: A minimally invasive synthetic bio-driven approach for natural products discovery.

Responsable: Dr. Francisco Barona Gómez

Participantes: Dr. Nelly Selem Mojica, Dr. César Aguilar, M.C. Hilda Ramos

Fuente de financiamiento: National Institutes of Health – No. 2019-2021. The Rockefeller University.

Proyecto: Aportes de la paleogenómica al estudio de la expansión de la agricultura en Mesoamérica: Comparación de genomas de individuos cazadores-recolectores y de individuos de contextos agrícolas de sitios arqueológicos de Nuevo León.

Responsable: Dr. Rafael Montiel Duarte

Participantes: César Mauricio Campa Álvarez, Arqueóloga Consuelo Araceli Rivera Estrada, Arqueólogo Moisés Valdez Moreno.

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Dinámica de complejos de factores de transcripción durante el desarrollo del gineceo y fruto.

Responsable: Dr. Stefan de Folter

Participantes: Dra. Nayelli Marsch Martínez, MC Judith J. Bernal Gallardo, MC Valentín Luna García, MC Vincent Cerebantez Bueno, MC Andrea Gómez Felipe, Dr. Humberto Herrera Ubaldo, MC Pablo López Gómez, MC Ángela Juárez Corona, MC Karla González Aguilera, Dr. Erik Cruz Valde-rrama

Fuente de financiamiento: Conacyt – Ciencia Básica 2017-2018

Proyecto: Dinámica y consecuencias de la evolución del tamaño del genoma en salamandras Neotropicales

Responsable: Dr. Sean Michael Rovito

Participantes: Louis Paul Decena Segarra. María Guadalupe Segovia Ramírez, Hairo Ríos Carlos

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia Básica

Proyecto: Óhmicas para explorar el potencial fitoquímico entre vainillas cultivadas en México

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Participantes: Dr. Octavio Martínez De La Vega, Dr. Del-fino Reyes López

Fuente de financiamiento: Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018, Conacyt

Proyecto: Regulación epigenética y microRNAs de la embriogénesis temprana en Ara-

bidopsis

Responsable: Dr. Charles Stewart Gillmor III

Participantes: Cei Abreu Goodger

Fuente de financiamiento: Conacyt Científica Básica 2017-2018

Proyecto: Papel de las citocininas en la biología del hongo filamentoso *Trichoderma atroviride*

Responsable: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Participantes: Dr. Luis Brieba de Castro, Dr. Stefan de Folter.

Fuente de financiamiento: CB-Conacyt.

Proyecto: Caracterización estructural y funcional de venenos de hormigas: un enfoque multidisciplinario

Responsable: Dr. Fabien Gerard Christian Plisson

Participantes: Juan Carlos Guido Patiño (Doctorado) Daniela Vargas Castro (Licenciatura) Dr. Milan Janda (ENES, UNAM, U. Morelia) Dr. Gerardo Corzo (Instituto Biotecnología, UNAM, Cuernavaca)

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Hy-Gain for smallholders funded by the Bill and Melinda Gates Foundation

Responsable: Dr. Jean Philippe Vielle Calzada

Participantes: The University of Queensland, Australia y Grupo de Desarrollo Reproductivo y Apomixis del Dr. Jean Philippe Vielle Calzada, Cinvestav Irapuato Langebio.

Fuente de financiamiento: Fundación Bill

Proyecto: Diseño de novo de péptidos antimicrobianos usando "Deep Learning"

Responsable: Dr. Fabien Gerard Christian Plisson

Participantes: Julio César López Juárez Emmanuel Ricardo Lagunas Ocampo

Fuente de financiamiento: Clúster híbrido Cinvestav Xiuhcóatl

Proyecto: El viroma de SARS-CoV-2 y su microbioma asociado: desarrollo de una plataforma predictiva para la toma de decisiones durante la pandemia en el corto, mediano y largo plazo

Responsable: Dra. Angélica Cibrián Jaramillo

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Implementación de un método sencillo, rápido y preciso para la detección del SARS-CoV-2 basado en las reacciones de recombinación y polimerización a una sola temperatura

Responsable: Dr. Luis Gabriel Brieba de Castro

Participantes: Corina Díaz Quezada, Antolín Peralta, Atzimba Castro Castro

Fuente de financiamiento: Fondo Conacyt-Covid

Proyecto: Patrones de expresión alelo específicos en lupus eritematoso sistémico durante la inducción de tolerancia

Responsable: Dra. Selene Lizbeth Fernández Valverde

Participantes: Dra. Alejandra Medina Rivera, Dra. Florencia Rosetti Sciutto, Dra. Claudine Irlés Machuca, Dra. Gosia Trynka (Wellcome Trust Sanger Institute), Dra. María Gu-

tiérrez Arcelus (Harvard Medical School), MD. Gabriel Frontana Vázquez (Instituto Mexicano del Seguro Social)
Fuente de financiamiento: Convocatoria 2019 de Proyectos Ciencia de Frontera, Modalidad de Grupo, Conacyt

Proyecto: Large Scale Biobanks From Underserved Populations To Accelerate COVID-19 Host Genetics Studies In Latin America And Oceania.

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Participantes: Dr. Alexander Mentzer, Dr. Ricardo Verdugo, Dra. Maude E. Phipps, Dr. Stephan Schuster.

Fuente de financiamiento: International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)

Proyecto: The SARS-CoV-2 genome, its evolution and epidemiology in Latin America

Responsable: Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Participantes: Dr. Marco Cristancho (UNIANDES), Dr. Alejandro Reyes (UNIANDES), Dr. Jan Kreuze (CIP), Dr. Adrián Turjanski (Universidad de Buenos Aires), Dra. Rebeca Campos (Universidad de Costa Rica) y Dr. Guilherme Oliveira (Instituto Vale)

Fuente de financiamiento: BBSRC-UK Research and Innovation (CABANA).

Proyecto: El replisoma mitocondrial de plantas: Un replisoma único evolucionado para generar plasticidad fenotípica vía re-arreglos genómicos y síntesis translesional del ADN.

Responsable: Dr. Luis Gabriel Brieba de Castro

Participantes: Dr. Robert Winkler, Dr. Alfredo Cruz, Dr. Rogerio Sotelo, Dr. Alfredo

Torres, Dra. Patricia León
Fuente de financiamiento:
 Fondo Institucional Conacyt

(Ciencia de Frontera)

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Proof-of-concept of livipeptin as an in situ protease inhibitor during production of high-value recombinant proteins

Vigencia: 2019-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Francisco Barona Gómez

Participantes: Dra. Laura Palomares (IBT), Dr. César Aguilar EvoDivMet Lab,

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorios Liomont SA de CV

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Genotipado de DNA Humano (iScan)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Genetic Roots

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Tecnológico de Conkal

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Tecnológico de Durango

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: IPICYT

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tec-

nología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: ITESI

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: SANFER

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: ITESM

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: ITESM

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina) 3.-Servicio de extracción de DNA

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de Nuevo León

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina) 3.-Servicio de extracción de DNA

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de Nuevo León

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-Servicio de extracción para amplificación y purificación.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Rockefeller University

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Genotipado de DNA Humano (iScan)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Semper Genomics SA de CV

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- Genotipado de DNA Humano (iScan)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Stanford

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- MiSeq (Illumina) 2.-Extracción de DNA Nuclear 3.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: INECOL

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- MiSeq (Illumina) 2.-Extracción de DNA Nuclear 3.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: INECOL

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.- MiSeq (Illumina) 2.-Extracción de DNA Nuclear 3.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI

3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** INECOL**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** Agrostevia**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** Avigrupo**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia so-****licitante:** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** Ceneba**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** Universidad Autónoma del Estado de México**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- NextSeq (Illumina)**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** UNAM**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- NextSeq (Illumina)**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** UNAM**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.-MiSeq (Illumina)**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** CICATA**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.-MiSeq (Illumina)**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Participantes:****Empresa/dependencia solicitante:** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio**Proyecto:** 1.-MiSeq (Illumina)**Vigencia:** 2020-01-01 a 2020-12-31**Responsable:** Dr. Andrés Moreno Estrada**Empresa/dependencia solicitante:** Instituto de Ecología**Tipo de proyecto:** Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Strainbiotech
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Wageningen University
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
 3.-Servicio de extracción para identificación de cepas
 4.-NextSeq (Illumina) 5.- Análisis Bioinformático
Vigencia: 2020-01-01 a 2021-01-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: BerryMex
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
 3.-Servicio de extracción para identificación de cepas
 4.-NextSeq (Illumina) 5.- Análisis Bioinformático

Vigencia: 2020-01-01 a 2021-01-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: BerryMex
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
 3.-Servicio de extracción para identificación de cepas
 4.-NextSeq (Illumina) 5.- Análisis Bioinformático
Vigencia: 2020-01-01 a 2021-01-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: BerryMex
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
 3.-Servicio de extracción para identificación de cepas
 4.-NextSeq (Illumina) 5.- Análisis Bioinformático
Vigencia: 2020-01-01 a 2021-01-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: BerryMex
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2.-Servicio de extracción
 3.-Servicio Bioinformático

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Qualtia Alimentos operaciones S de RL de CV
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq (Illumina)
 2da parte
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de Tamaulipas
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-MiSeq(Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Senasica
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-NexSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Conicet Argentina
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-NexSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: ENES - León
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-NextSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Archeo-Mamu Cote Nord
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-NextSeq (Illumina) 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-NextSeq (Illumina) 2.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Centro de Investi-

gación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de extracción de DNA 2.-Servicio Bioinformático 3.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de extracción de DNA 2.-Servicio Bioinformático 3.- Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Genotipado de DNA Humano
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia so-

licitante: Biomicslab
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Genotipado de DNA Humano
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Chile
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de preparación de Chip Agilent 2.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 3.-NextSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Colegio de Postgraduados
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de preparación de Chip Agilent 2.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 3.-NextSeq (Illumina)
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: Colegio de Postgraduados
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de preparación de Chip Agilent
2.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730
3.-NextSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Colegio de Postgraduados

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Centro de investigación en Química Aplicada (CIQA)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Ciatej

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: CIMMYT

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Fertilab

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: GAP

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a

2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: GISENALABS (Bertha Tlapal)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: INIFAP

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto de Neurobiología

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia so-

licitante: Instituto tecnológico de Roque

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de Querétaro

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Arizona

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Guadalajara

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Guanajuato

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

do la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Del Papaloapan

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Juárez del Estado de Durango

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Popular del estado de Puebla

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada
Empresa/dependencia solicitante: UPIIG
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Viren SA de CV

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- Servicio de Extracción de DNA 3.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto tecnológico de Sonora

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- Servicio de Extracción de DNA 3.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a

2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto tecnológico de Sonora

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- Servicio de Extracción de DNA 3.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto tecnológico de Sonora

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-México

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a

2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-México

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los siste-

mas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina) 3.-Cuantificación Covaris 4.- Cuantificación por Qubit

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina) 3.-Cuantificación Covaris 4.- Cuantificación por Qubit

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina) 3.-Cuantificación Covaris 4.- Cuantificación por Qubit

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiver-

sidad (LANGEBIO)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.-NextSeq (Illumina) 3.-Cuantificación Covaris 4.- Cuantificación por Qubit

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO)

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- MiSeq (Illumina) 3.- Cuantificación Covaris

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-Irapuato
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- MiSeq (Illumina) 3.- Cuantificación Covaris

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-Irapuato

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730 2.- MiSeq (Illumina) 3.- Cuantificación Covaris

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cinvestav-Irapuato

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: CESAVEG

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Cibior

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: CICESE

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto de biotecnología y Ecología Aplicada

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730.

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto de Ciencias Agrícolas

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730. 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Mexicano del Petróleo

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: 1.-Servicio de Secuenciación de DNA empleando la técnica de Sanger y tecnología capilar con los sistemas ABI 3730. 2.-MiSeq (Illumina)

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Andrés Moreno Estrada

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Mexicano del Petróleo

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 1 muestra de extractos de Algas (*C. vulgaris*) con LC-MS QTOF Synapt

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Empresa/dependencia solicitante: StelaGenomics S. de R. L de C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 12 muestras de material biológico

diverso con LC-MS QTOF Synapt

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Empresa/dependencia solicitante: ENES

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 3 muestras de extractos de *Actinobacter* con LC-MS QTOF Synapt

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Empresa/dependencia solicitante: CIDEA

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 5 muestras de extractos de tejido de plantas de amaranto y bugambilia con UPLC-MS QTOF SYNAPT

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Empresa/dependencia solicitante: Laboratorio de Fisiología y Defensa de plantas - Cinvestav Irapuato

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 50 muestras de extractos de Algas con LC-MS QTOF Synapt y GC-MS

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. José Juan Ordaz Ortiz

Empresa/dependencia solicitante: StelaGenomics S. de R. L de C.V.
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de 6 muestras de extractos de Bacidomicetos y de Acetobactercon LC-MS QTOF Synapt
Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dr. José Juan

Ordaz Ortiz
Empresa/dependencia solicitante: POLYBIO S.A.P.I. DE C.V.
Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Unidad de Genómica Avanzada**

Dr. Alfredo Heriberto Herrera Estrella

Km 9.6 Libramiento Norte, Carretera Irapuato-León

C.P. 36824

Irapuato, Guanajuato. México

alfredo.herrera@cinvestav.mx

ximena.osorio@cinvestav.mx

UNIDAD

GUADALAJARA

INTRODUCCIÓN

Con el auspicio de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de IBM de México, el Cinvestav inició operaciones en Guadalajara el 14 de Noviembre de 1988 con el establecimiento del Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS). En septiembre de 1995 se iniciaron las actividades académicas con la creación del Programa de Maestría en Ciencias en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica y en Septiembre de 1998 inició el Programa de Doctorado en Ciencias en la misma especialidad.

La sección académica Unidad Guadalajara cuenta con 29 investigadores, de los cuales veintiocho son Investigadores Cinvestav y uno es Investigador de Cátedras Conacyt. Tanto en el programa de maestría como en el de doctorado se cultivan cinco grandes áreas de investigación o intensificación: Ciencias de la Computación, Control Automático, Diseño Electrónico, Sistemas Eléctricos de Potencia y Telecomunicaciones.

Con más de 27 años de trabajo continuo, el Cinvestav ha construido en Guadalajara uno de los grupos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica más productivos y dinámicos del país con reconocimiento internacional. Este éxito es resultado del compromiso concertado del Cinvestav con los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, el sector académico y las industrias nacionales e internacionales.

El Cinvestav Unidad Guadalajara es un eje de apoyo en el sector de tecnologías de la información, microelectrónica y automatización en la región occidente del país.

EDUARDO JOSÉ BAYRO CORROCHANO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1993) University of Wales, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Aplicación de álgebras geométricas de Clifford a sistemas cognitivos. Computación industrial. Visión computacional. Robots móviles. Redes neuronales geométricas. Wavelets. Neurocomputación. Procesamiento y análisis de imágenes de color.

Categoría en el SNI: Nivel III

edb@gdl.cinvestav.mx

OFELIA BEGOVICH MENDOZA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1992) Université de Rennes 1, Francia

Línea de investigación: Control de Procesos: Control de Canales de Riego, Detección de fallas en tuberías a presión. Control Lineal Robusto, Control Difuso tipo Takagi-Sugeno. Control de Sistemas de Eventos Discretos modelados por Redes de Petri.

Categoría en el SNI: S/SNI

obegovi@gdl.cinvestav.mx

JOSÉ MANUEL CAÑEDO CASTAÑEDA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1985) Moscow Power Engineering Institute, Rusia

Línea de investigación: Operación, Estabilidad y Control de Sistemas Eléctricos. Análisis, Control y Diseño de Máquinas Eléctricas

Categoría en el SNI: Nivel II

canedoj@gdl.cinvestav.mx

BERNARDINO CASTILLO TOLEDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Sapienza Università di Roma, Italia

Línea de investigación: Análisis y Síntesis de Esquemas de Control para Sistemas No Lineales. Control de Procesos por

Computadora. Aplicación a Procesos Químicos. Control de Robots.

Categoría en el SNI: Nivel II

toledo@gdl.cinvestav.mx

JUAN LUIS DEL VALLE PADILLA PADILLA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1977) Université Paris-Sorbonne, Francia

Línea de investigación: Diseño y simulación de dispositivos semiconductores. Desarrollo de dispositivos integrados de potencia. Potencia inteligente.

Categoría en el SNI: S/SNI

juan.delvalle@gdl.cinvestav.mx

ARTURO DÍAZ PÉREZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ingeniería Eléctrica (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Implementación de algoritmos sobre FPGAs, descripción de nivel de hardware de algoritmos de programación dinámica, síntesis de alto nivel de sistemas digitales, ecuaciones de recurrencia para programación paralela.

Categoría en el SNI: Nivel I

adiaz@gdl.cinvestav.mx

RAÚL ERNESTO GONZÁLEZ TORRES

Investigador Cinvestav 2C. Doctor en Filosofía (1987) University of Houston, Estados Unidos

Línea de investigación: Verificación formal de Software. Prueba Automática de Teorema. Teoría de la demostración para lógicas no clásicas. Aplicaciones de la lógica en Ingeniería y Computación.

Categoría en el SNI: S/SNI

regonzal@gdl.cinvestav.mx

JOSÉ LUIS LEYVA MONTIEL

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ingeniería (1986) École centrale de Nantes, Francia

Línea de investigación: Diseño de Sistemas de transmisión de Datos a alta Velocidad. Diseño de circuitos integrados para telecomunicaciones.

Categoría en el SNI: Nivel I

luis.leyva@gdl.cinvestav.mx

JOSÉ RAÚL LOO YAU

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2006) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México

Línea de investigación: Modelado lineal y no lineal de transistores GaAs, GaN y SiC. Amplificadores de potencia de alta eficiencia. Técnicas de linealización para amplificadores de potencia de RF.

Categoría en el SNI: Nivel I

rloo@gdl.cinvestav.mx

LUIS ERNESTO LÓPEZ MELLADO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1986) Université Toulouse III - Paul Sabatier, Francia

Línea de investigación: Sistemas de eventos discretos. Especificación formal, Simulación y coordinación de sistemas de manufactura discretos. Diagnóstico y recuperación de faltas. Desarrollo de software distribuido basado en agentes

Categoría en el SNI: Nivel II

elopez@gdl.cinvestav.mx

ALEXANDER G. LOUKIANOV

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1986) Academia de Ciencias de Rusia, Rusia

Línea de investigación: Control de Sistemas No Lineales. Control Robusto con Modos Deslizantes. Control de Motores Eléctricos.

Categoría en el SNI: Nivel II

louk@gdl.cinvestav.mx

PEDRO MEJÍA ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Informática (1995) Universidad Politécnica de Madrid,

Línea de investigación: Sistemas de tiempo real, ingeniería de software, control de procesos en tiempo real, confiabilidad, sistemas basados en web, sistemas embebidos y sistemas operativos.

Categoría en el SNI: S/SNI

ANDRÉS MÉNDEZ VÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Filosofía (2008) University of Florida, Estados Unidos

Línea de investigación: Aprendizaje automático y minería de datos. Análisis de algoritmos Métodos de optimización estadísticos y numéricos para matemáticas computacionales. *Mathematical Methods for Artificial Intelligence*. Visión computacional

Categoría en el SNI: Nivel I

amendez@gdl.cinvestav.mx

PABLO MORENO VILLALOBOS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Filosofía (1997) Washington State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Transitorios Electromagnéticos en Líneas de Transmisión. Compatibilidad Electromagnética en Sistemas Eléctricos y Electrónicos. Electromagnetismo numérico.

Categoría en el SNI: Nivel I

pmoreno@gdl.cinvestav.mx

JOSÉ LUIS ALEJANDRO NAREDO VILLAGRÁN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (1992) The University of British Columbia, Canadá

Línea de investigación: Transitorios Electromagnéticos. Telecomunicaciones en Sistemas Eléctricos de Potencia. Protección Digital de Sistemas de Potencia.

Categoría en el SNI: Nivel II

jlnaredo@gdl.cinvestav.mx

SUSANA ORTEGA CISNEROS

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ingeniería (2005) Escuela Politécnica Superior - Universidad Autónoma de Madrid, España

Línea de investigación: Diseño Digital de arquitecturas on-chip. Diseño de Circuitos con Protocolos de Sincronización ST (Self-Timed). Prototipado de circuitos aritméticos, redes neuronales y microprocesadores en dispositivos FPGAs. Diseño de unidades aritméticas para DSPs prototipadas en dispositivos reconfigurables. Diseño de bajo consumo en dispositivos reconfigurables. Sistemas electrónicos aplicados a la biomedicina. Sistemas Microelectromecánicos (Microelectromechanical systems, MEMS)

Categoría en el SNI: Nivel I

sortega@gdl.cinvestav.mx

RAMÓN PARRA MICHEL

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (2003) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Modelado de canales dispersivos en tiempo y frecuencia tipo MIMO. Codificación espacio-tiempo para canales MIMO. Estimación de canales variantes en tiempo. Implementación en DSP-FPGA de algoritmos de procesamiento de señales para comunicaciones.

Categoría en el SNI: Nivel I

rparra@gdl.cinvestav.mx

ANTONIO RAMÍREZ TREVIÑO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1993) Universidad de Zaragoza, España

Línea de investigación: Análisis y Control de Sistemas de Eventos Discretos. Análisis y Control de Sistemas Híbridos.

Categoría en el SNI: Nivel I

art@gdl.cinvestav.mx

JUAN MANUEL RAMÍREZ ARREDONDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Línea de investigación: Dispositivos FACTS. Operación y control de sistemas de potencia. Redes inteligentes. Optimización

Categoría en el SNI: Nivel II

jramirez@gdl.cinvestav.mx

AMNER ISRAEL RAMÍREZ VÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Transitorios electromagnéticos en sistemas de potencia. Modelado de dispositivos eléctricos - electrónicos. Análisis Armónico interarmónico. Reducción de orden de modelos.

Categoría en el SNI: Nivel II

abner.ramirez@gdl.cinvestav.mx

FÉLIX FRANCISCO RAMOS CORCHADO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Université de technologie de Compiègne, Francia

Línea de investigación: Algorítmica Distribuida. Sistemas Multiagentes. Inteligencia Artificial Distribuida. Realidad Virtual Distribuida y Aumentada. Trabajo Cooperativo Asistido por Computadora.

Categoría en el SNI: S/SNI

felix.ramos@gdl.cinvestav.mx

JORGE RIVERA DOMÍNGUEZ

Investigador de Cátedra. Doctorado en Ciencias de Ingeniería Eléctrica (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Optimización de algoritmos para VLSI, Diseño y aplicación de algoritmos con técnicas de computación estocástica, Diseño de circuitos integrados para el control de motores eléctricos.

Categoría en el SNI: Nivel I

ARTURO ROMÁN MESSINA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1991) University of London, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Redes Flexibles de Transmisión Eléctrica. Análisis de Estabilidad y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia.

Categoría en el SNI: Nivel III

aroman@gdl.cinvestav.mx

JOSÉ JAVIER RUIZ LEÓN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Czech Technical University in Prague, República Checa

Línea de investigación: Teoría de Sistemas Lineales. Desacoplamiento de Sistemas Multivariables. Estructura de Sistemas Lineales

Categoría en el SNI: Nivel I

jruiz@gdl.cinvestav.mx

ARTURO DEL SAGRADO CORAZÓN SÁNCHEZ CARMONA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) University of London, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Ingeniería de procesos para biocombustibles de generaciones superiores. Dinámica y control de reactores de hidrolisis termoquímica. Desarrollo formal de controladores para sistemas de eventos discretos aplicados a procesos industriales.

Categoría en el SNI: Nivel II

arturo@gdl.cinvestav.mx

ÉDGAR NELSON SÁNCHEZ CAMPEROS

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ingeniería (1980) Institut polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Control Inteligente: Control Neuronal y Control Difuso. Aplicación de Inteligencia Artificial a Sistemas de Control Automático.

Categoría en el SNI: Nivel III

sanchez@gdl.cinvestav.mx

FEDERICO SANDOVAL IBARRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

Línea de investigación: Diseño de CIs analógicos- digitales CMOS. Desarrollo de MAGFETs. Diseño de circuitos y componentes para RFID.

Categoría en el SNI: Nivel I

sandoval@gdl.cinvestav.mx

MARIO ÁNGEL SILLER GONZÁLEZ PICO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Filosofía (2006) University of Essex, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Modelado y análisis de desempeño de redes heterogéneas basado en la teoría de teletráfico bajo un enfoque de diseño por cruce de capas. Diseño de pasarelas o puentes de comunicación para espacios inteligentes y aplicaciones del Internet de las cosas ("Internet of Things"). Redes de comunicaciones inalámbricas. Transmisión de servicios multimedia en redes de conmutación de paquetes heterogéneas. Modelado de calidad de experiencia (QoE) y servicio (QoS) en sistemas multimedia.

Categoría en el SNI: Nivel I

msiller@gdl.cinvestav.mx

DENI LIBRADO TORRES ROMÁN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1986) Technische Universität Dresden, Alemania

Línea de investigación: Conmutación Digital de Media y Alta Velocidad. Desarrollo de Software para Telecomunicaciones. Integración del Teléfono y la PC - CTI. Modelado de Internet.

Categoría en el SNI: Nivel I

dtorres@gdl.cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

DR. JORGE FLORES TRONCOSO

Procedencia: Universidad Autónoma de Zacatecas

Motivo de la visita: Realización de estancia de Investigación

Periodo de la estancia: 2020-02-14 a 2020-02-15

Fuente de financiamiento: Recursos del Investigador visitante.

Investigador anfitrión: Ramón Parra Michel

DR. JOSÉ LUIS VÁZQUEZ ÁVILA

Procedencia: Universidad Autónoma del Carmen

Motivo de la visita: Realización de estancia de Investigación y participar como sinodal de examen de maestría.

Periodo de la estancia: 2020-02-27 a 2020-02-29

Fuente de financiamiento: Recursos del Investigador visitante e ingresos propios.

Investigador anfitrión: Ramón Parra Michel

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

RAMÓN OSVALDO GUARDADO MEDINA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Investigador anfitrión: Andrés Méndez Vázquez

ÁNGEL MARIO LÓPEZ HIDALGO

Procedencia: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

Tema de investigación: Producción de Biohidrógeno y Bioetanol Avanzados a partir de biomasa lignocelulósica

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-09-01

Investigador anfitrión: Arturo del Sagrado Corazón Sánchez Carmona

EDUARDO QUINTERO MANRÍQUEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2020-06-01 a 2020-11-30

Investigador anfitrión: Édgar Nelson Sánchez Camperos

JOSUÉ ANTONIO LÓPEZ RUÍZ

Institución de procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2020-07-01 a 2020-12-22

Investigador anfitrión: Deni Librado Torres Román

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Requisitos de admisión

- i). Estar titulado o poseer carta de pasante, o constancia de trámite, membretada, firmada y sellada, con fecha tentativa de obtención del grado no mayor a un año.
- ii). Cumplir con los trámites establecidos en el Manual de Procedimientos de Cinvestav.
- iii). Los estudiantes extranjeros deberán cumplir, además de los requisitos antes mencionados, con aquellos establecidos específicamente para ellos en el Manual.
- iv). Tener promedio mínimo 7.8 en la licenciatura.
- v). Aprobar el proceso de Admisión.

Cursos propedéuticos

Los aspirantes al programa de Maestría en Ciencias deben seguir, facultativamente, cursos propedéuticos. Para ser admitidos a estos cursos deberán aprobar un examen de evaluación de conocimientos de nivel licenciatura, denominado examen de preselección.

Para realizar el examen de preselección el estudiante deberá elegir alguna de las áreas de intensificación del programa: Ciencias de la Computación, Control Automático, Diseño Electrónico, Sistemas Eléctricos de Potencia y Telecomunicaciones. Los aspirantes deberán presentar los exámenes de Admisión correspondientes al finalizar los cursos propedéuticos en las fechas que serán publicadas por la Secretaría Académica de la Unidad Guadalajara. No es obligatorio haber asistido al curso propedéutico para presentar los exámenes de admisión

Cursos del programa

El programa de Maestría está organizado en seis períodos cuatrimestrales. Se debe cursar un mínimo de diez materias y realizar un proyecto de investigación que se reporta en una tesis. En las materias cursadas se deben incluir obligatoriamente tres de la lista de Formativas, el resto de las materias, denominadas Optativas, pueden elegirse de la misma lista de Formativas o de la lista de materias Electivas.

Materias formativas

Algoritmos y complejidad (60 horas, 8 créditos): Bases para el diseño, análisis y prueba de algoritmos. Evaluación analítica de algoritmos. Análisis de la complejidad de los algoritmos. Bases de la programación funcional.

Bibliografía: Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein, Introduction to Algo-

rithms, Third Edition (MIT Press, 2009); S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, and U. V. Vazirani, Algorithms, First Edition (McGraw-Hill Education, 2006); Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, New York, NY, USA.

Arquitectura de computadoras y sistemas operativos (60 horas, 8 créditos): Conceptos básicos. Arquitectura de Von Neumann. Registros. ALUs. Interrupciones. Manejo de excepciones. Arquitecturas RISC y CISC. Arquitecturas paralelas. Diseño de circuitos digitales (VHDL).

Bibliografía: Notas y publicaciones indicadas por el profesor.

Autómatas y lenguajes formales (60 horas, 8 créditos): Teoría de autómatas. Autómatas de Mealy-Moore. Lenguajes de contexto libre. Gramáticas. Gramáticas regu-

lares. Máquinas de Turing. Formas normales. Propiedades de cerradura.

Bibliografía: An Introduction to Formal Languages and Automata (4th. Ed.) Peter Linz Jones & Bartlett Publishers, 2006. An Introduction to the Theory of Computation, Michael Sipser, PWS Publishing Co., 1997.

Computación I (60 horas, 8 créditos): Introducción, tipos de operadores y expresiones, control de flujo, funciones y la estructura del programa, apuntadores y arreglos, estructuras, entrada y salida, procesos y su control, concurrencia, un sistema operativo en tiempo real, implementación de primitivas y funciones del kernel de xinu.

Bibliografía: Kernighan, B.W. and Ritchie, D.M., El Lenguaje de programación C Segunda edición, 1988, Prentice Hall; Stallings, W., Operating Systems, Prentice Hall, Inc., 1995.

Comunicaciones digitales I (60 horas, 8 créditos): Repaso de probabilidad y procesos estocásticos. Elementos de un sistema de comunicaciones digitales y de la teoría de la información. Señales y sistemas pasa banda. Señales de energía finita usando expansiones ortonormales. Señales moduladas digitalmente y sus características espectrales. Procesos de modulación y demodulación para canal con ruido aditivo Gaussiano. Demodulación óptima para señales completamente conocidas. Demodulación óptima para señales con fase aleatoria. Señalización digital multicanal en un canal con ruido aditivo

Gaussiano. Sincronización de portadora y de símbolo.

Bibliografía: Sklar, B.: Digital Communications, Prentice Hall, 1988; Shanmugan, K.S.: Digital and Analog Communication Systems, John Wiley & Sons, New York, 1979.

Diseño de Circuitos Analógicos I (60 horas, 8 créditos): Análisis de circuitos lineales y no lineales, redes activas lineales, retroalimentación, filtros, análisis de DC y señal pequeña de circuitos lineales y no lineales. Uso de herramientas de diseño y análisis de circuitos (SPICE).

Bibliografía: Paul R. Gray, Analog MOS Integrated Circuits, IEEE Press; Y. P. Tsividis, Modeling of the MOS transistor, McGraw-Hill; IEEE Journal of Solid-State Circuits, Selected Papers.

Diseño de sistemas digitales I (60 horas, 8 créditos): Diseño y análisis de sistemas digitales utilizando componentes discretos e integrados. Metodologías de diseño de circuitos combinacionales y secuenciales. Diseño de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Herramientas CAD como apoyo en análisis y síntesis de circuitos y sistemas.

Bibliografía: Weste Neil H. E., David Harris, CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective, Addison Wesley; Jan M. Rabaey, Anantha P. Chandrakasan, Borivoje Nikolic, Digital Integrated Circuits, Pearson Education.

Física y modelado de dispositivos con semiconductores (60 horas, 8 créditos): Ideas fundamentales de Mecánica

Cuántica, Mecánica Cuántica y Elementos de Física del Estado Sólido, Tabla Periódica y Estructura Cristalina, Dispositivos Schottky, Contactos Óhmicos, Transistores de unión de efecto de campo, Transistores Metal semiconductor de efecto de campo, Simulación en SPICE, Capacitor MOS, Transistores MOSFETs, Tecnología CMOS.

Bibliografía: Michael Shur, Introduction to Electronic Devices, John Wiley & Sons. 1996; Jasprit Singh, Semiconductor devices, Macgraw Hill. 2d. Ed. 2002.

Física de dispositivos (60 horas, 8 créditos): Caracterización de la unión $p-n$, dispositivos bipolares, dispositivos unipolares, dispositivos de microondas, dispositivos ópticos. A lo largo del curso se hará uso de SPICE e ISE.

Bibliografía: Michael Shur, Introduction to Electronic Devices, John Wiley & Sons. 1996; Jasprit Singh, Semiconductor devices, Macgraw Hill. 2d. Ed. 2002.

Física de semiconductores I (60 horas, 8 créditos): Conceptos de la mecánica cuántica y física estadística de los electrones, estructura básica de los semiconductores, concepto de portador de carga, transporte y propiedades ópticas en semiconductores, unión $p-n$. Se hará énfasis especialmente en el uso de herramientas de simulación de componentes (SILVACO, ISE).

Bibliografía: Michael Shur, Introduction to Electronic Devices, John Wiley & Sons. 1996; Jasprit Singh, Semi-

conductor devices, Macgraw Hill. 2d. Ed. 2002.

Ingeniería de software I (60 horas, 8 créditos): Diseño de software orientado objetos. Lenguajes de programación orientada a objetos (EIFFEL, C++, JAVA, etc.). Bases para el desarrollo de software. Metodologías de diseño orientado objetos (FUSION, Yoad-Courdon, Booch, etc.). Proyectos de clase.

Bibliografía: Ian Sommerville, Ingeniería del Software; 9 Edición, Pearson, 2011.

Inteligencia artificial (60 horas, 8 créditos): Técnicas clásicas de búsqueda, Búsqueda contra un adversario, Problemas bajo satisfacción de restricciones, Lógica, Planificación, Probabilidad, Redes Bayesianas, Algoritmos Genéticos, Aprendizaje Automático, Visión por Computador, Representación del Conocimiento, Aprendizaje por Refuerzo, Procesamiento de Lenguaje Natural.

Bibliografía: Stefan Edelkamp and Stefan SchrodL. Heuristic Search - Theory and Applications. Academic Press, 2012; Agoston E. Eiben and J. E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing. Springer-Verlag, 2003; Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall Press, Upper, Saddle River, NJ, USA, 3rd edition, 2009.

Lógica (60 horas, 8 créditos): Sintaxis, semántica y sistemas deductivos de la Lógica Proposicional. Sintaxis, semántica e inferencia de la Lógica de Primer Orden. Lógicas modal y

temporal. Programación Lógica.

Bibliografía: Melvin Fitting, *First-Order Logic and Automated Theorem Proving*, 2nd edition, Springer-Verlag, New York, 1996; Elliott Mendelson, *Introduction to Mathematical Logic 3d Edition*, Wadsworth, 1987; M. R. A. Huth y M. D. Ryan, *Logic in Computer Science Modelling and Reasoning About Systems*, 2nd edition, Cambridge University Press, 2004.

Matemáticas I (60 horas, 8 créditos): Matrices. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales, dependencia lineal, bases y dimensión. Productos internos. Ortogonalidad. Método de Gram-Schmidt. Determinantes. Vectores y valores propios. Transformaciones lineales. Formas canónicas, Formas bilineales y cuadráticas.

Bibliografía: Serge Lang, *Linear Algebra*, Springer, 1987; Gilbert Strang, *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*, Fondo Educativo Interamericano, México, 1982.

Mecatrónica (60 horas, 8 créditos): Análisis de sistemas mecánicos avanzados, análisis de sistemas eléctricos, temas selectos de robótica, análisis de sistemas electrónicos, temas selectos de control. Uso de herramientas de simulación de dispositivos electrónico-mecánicos y electro-mecánicos (VHDL-AMS-HDL-A).

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Modelado de elementos de sistemas eléctricos (60 horas, 8 créditos): Introducción al modelado de sistemas eléctricos de energía. Líneas de transmisión monofásicas: largas y cortas, dominio del tiempo y dominio fasorial. Líneas polifásicas, parámetros eléctricos, parámetros modales y de secuencia. Representaciones PI y de dos puertos de líneas. Transformadores. Cargas. Compensadores. Convertidores. Interruptores. Transductores.

Bibliografía: Markus Zahn, *Electromagnetic Field Theory, a problem solving approach*, R.F. Krieger, 1987; Haus, Hermann A., and James R. Melcher, *Electromagnetic Fields and Energy*, Prentice-Hall, 1989; Matthew N.O. Sadiku, *Elementos de Electromagnetismo*, Alfaomega, 2000.

Probabilidad y procesos estocásticos (60 horas, 8 créditos): Espacio de Probabilidad, Arquitecturas, Variables Aleatorias, Función de distribución y densidad marginales, conjuntas y condicionales; esperanza y esperanza condicional; momentos; función generatriz; teorema de los Grandes Números y Límite Central; Procesos Estocásticos y sus estadísticas (Gaussiano, Wiener, Poisson), Estacionaridad, Ergodicidad, Continuidad, derivada e integral estocástica. Correlación y densidad espectral.

Bibliografía: Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill; P. Z. Peebles, Probability, Random variables and random signal principles, McGraw-Hill; K. J. Astrom,

Introduction to Stochastic Control Theory, Academic Press, 1970; Hoel & Sindney, Introduction to Probability Theory.

Procesamiento digital de señales I (60 horas, 8 créditos): Diseño de filtros digitales FIR e IIR, y método de transformación en la frecuencia. Matriz de correlación y de densidad espectral de potencia para la descripción, en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia de la estadística de segundo orden de procesos aleatorios estacionarios. Teoría básica del filtraje lineal óptimo de Wiener para procesos aleatorios estacionarios en el sentido amplio. El problema de Predicción Lineal y el algoritmo de Levinson-Durbin para la solución a las ecuaciones de Wiener-Hopf. Introducción al problema de filtraje adaptativo, aplicaciones y desarrollo de los algoritmos de Descenso más Rápido y de Media Cuadrática Mínima (LMS).

Bibliografía: Proakis, J. G. and Dimitris K Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, 1995.

Redes de computadoras y protocolos de comunicación I (60 horas, 8 créditos): Bases para el diseño de protocolos de comunicación. Elementos de control en la transmisión de datos en redes de computadoras. El modelo OSI de la ISO, sus principios de diseño, y sus objetivos. Análisis de las técnicas de descripción formal estandarizadas por la ISO: ESTELLE, SDL, LOTOS. Proceso de diseño de protocolos de comunicación.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Señales y sistemas determinísticos (60 horas, 8 créditos): Señales y sistemas de tiempo discreto. Descripción de señales y sistemas en el dominio del tiempo. Descripción de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia. Descripción de señales y sistemas en el dominio de "z". Algoritmos eficientes para el cálculo de la transformada discreta de Fourier. Diseño e realización de filtros selectivos FIR e IIR.

Bibliografía: John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Tratamiento Digital de Señales, Cuarta Edición, PEARSON EDUCACIÓN S. A., Madrid 2007. ISBN: 978-84-8322-347-5; Monson H. Hayes, "Digital Signal Processing", Schaum's outline series, McGraw-Hill, 1999; Alan V. Oppenheim, Ronald W. Shafer, John R. Buck, "Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto", Segunda Edición, Prentice Hall, 2000.

Sistemas eléctricos en estado estable I (60 horas, 8 créditos): Formulación de la red eléctrica. Flujos de carga. Estudios de Fallas. Contingencias. Optimización. Redes de CA/CC.

Bibliografía: W.D. Stevenson, Element of Power Systems Snalysis, 3rd Edition, McGraw-Hill; O. Elgerd, Electric Energy Systems Theory: An Introduction, McGraw-Hill.

Sistemas lineales I (60 horas, 8 créditos): Variables de Estado, Observabilidad, Controlabilidad, asignación de Polos y Observador.

Bibliografía: T. Kailath. Linear Systems. Prentice Hall, 1980; C.T. Chen. Linear Systems, Theory and Design. Holt, Rinehart and Winston, 1984.

Telefonía moderna I (60 horas, 8 créditos): Introducción a las redes de telecomunicaciones. Arquitecturas de los sistemas conmutación. Control del sistema. Organización y diseño del software. Conmutadores PABX. Sistemas de señalización. N-ISDN Redes de servicios integrados de banda estrecha. Red inteligente, su arquitectura y sus partes integrantes.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Teoría de grafos (60 horas, 8 créditos): Fundamentos de redes de computadoras y sistemas distribuidos. Naturaleza del trabajo en redes. Propiedades de las diferentes topologías de red. Conceptos básicos de redes: nodos, grafos, valencia e isomorfismo. Algoritmos de base para el análisis de grafos.

Bibliografía: J. A. Bondy & U. S. R. Murty. *Graph Theory with Applications*. Elsevier Pub. Co., 1976; Gary Chartrand y Oellerman R. *Applied and Algorithmic Graph Theory*. McGraw-Hill Int. Eds., 1993; Reinhal Diestel. *Graph theory*. Springer-Verlag 1997.

Teoría electromagnética I (60 horas, 8 créditos): Bases matemáticas de electromagnetismo. Principios básicos de electrostática, de electrodinámica y de las ecuaciones de Maxwell. Solución de la ecuación de onda para el espacio libre. Fenómenos de reflexión,

refracción y polarización de las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting, ondas guiadas y guías de onda. Interacción entre los campos electromagnéticos y la materia.

Bibliografía: Ramo, S.; Whinnery, J. R.; Duzer, T. V. *Fields and waves in communications electronics*. New York: John Wiley and Sons, 1994; C. A. Balanis, *Advanced Engineering Electromagnetics*, John Wiley & Sons, 1989; E. C. Jordan, K. G. Balmain, *Electromagnetic Waves and Radiating Systems*, Prentice Hall; Harrington, *Time-Harmonic Electromagnetic Fields*, McGraw Hill.

Materias Electivas

Análisis y diseño de antenas (60 horas, 8 créditos): Mecanismo de radiación, Patrón de radiación, Directividad, Ganancia, Polarización, Funciones de potencial auxiliares, Antenas de alambre, Antenas de lazo, Arreglos de antenas, Antenas de banda ancha, Redes de acoplamiento, Antenas de abertura, Medición de parámetros.

Bibliografía: C. Balanis, *Antenna Theory, Analysis and design*, Wiley-Interscience, 2005; R. S. Elliot, *Antenna Theory and design*, IEEE Press/Wiley-Interscience, 2003.

Aplicación de álgebra geométrica en cibernética (60 horas, 8 créditos): Historia del álgebra geométrica, Números complejos, dobles y duales; Álgebras Geométricas 2D, 3D y 4D, Cinemática de espacios 2D y 3D, Álgebra Geométrica Conformal, Algebra de Lie,

Transformaciones conformales, Algebra Geométrica para Visión Computacional, Computación Geométrica en Robótica, Computación Cuántica.

Bibliografía: E. Bayro-Corrochano. *Geometric Computing for Wavelet Transforms, Robot Vision, Learning, Control and Action*, Springer Verlag, 2010; D. Hestenes and G. Sobczyk. *Clifford Algebra to Geometric Calculus: A Unified Language for Mathematics and Physics*, D. Reidel, Dordrecht, 1984; Ch. Perwass. *Geometric algebra with Applications in Engineering*, Springer Verlag, 2009.

Aprendizaje automático para minería de datos (60 horas, 8 créditos): Aprendizaje supervisado, Clasificadores lineales, Clasificadores Bayesianos, clasificadores no lineales, Reducción de dimensionalidad, descomposición en valores singulares, Aprendizaje no supervisado, Técnicas de búsqueda local, Agrupamiento, Aplicaciones de minería de datos.

Bibliografía: R. O. Duda, D. G. Stork, and P. E. Hart, *Pattern classification*, Wiley, 2nd ed, November 2000; E. A. Bender, *Mathematical Methods of Artificial Intelligence*, IEEE Computer Society Press, 5th edition, 2000; S. Theodoridis and K. Koutroumbas, *Pattern Recognition*, Fourth Edition. Academic Press, 4th ed, November 2008.

Bases de datos y conocimiento I (60 horas, 8 créditos): Conceptos y herramientas para el diseño de bases de datos. Modelos relacional y orientado

a objetos. Bases de datos deductivas. Problemas principales del diseño de bases de datos. Modelos y herramientas para los paradigmas relacional y Orientado a Objetos. Metodología de diseño para las bases de datos.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Bases de datos y conocimiento II (60 horas, 8 créditos): Bases de datos y bases de conocimientos. Análisis de las técnicas de DataWarehousing y DataMining y su relación con Internet. Procesos de descubrimiento de la información por correlación existente en la base de datos. Modelos requeridos para ofrecer una visión coordinada de la información almacenada en una base de datos.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Calidad de la energía en sistemas de potencia (60 horas, 8 créditos): Conceptos de calidad de la energía, Clasificación de eventos en calidad de la energía, Rangos de frecuencias involucradas en eventos de calidad de la energía, Índices de calidad de la energía, Conceptos fundamentales de distorsión de formas de onda, Series de Fourier y funciones ortogonales, Fuentes de distorsión armónica, Estandarización de niveles de armónicas, Principales efectos de la distorsión armónica, Filtrado de armónicas, Técnicas matemáticas para el análisis de armónicas, Aplicaciones.

Bibliografía: E. Acha and M. Madrigal, *Power Systems Harmonics*, John Wiley & Sons,

England, 2001; F.C. de la Rosa, *Harmonics and Power Systems*, CRC Taylor and Francis, USA, 2006.

Circuitos neuromórficos analógicos básicos (60 horas, 8 créditos): Introducción a circuitos analógicos en VLSI, Propiedades de transistores CMOS en el sub-umbral, Propiedades de Transistores MOS en fuerte inversión, Circuito Analógicos Estáticos, El amplificador de transconductancia, Circuitos en modo corriente, Sistemas lineales, Foto transducción en retinas biológicas y de silicio, Circuitos fotorreceptores, Circuitos fotorreceptores, adaptativo, Neuronas en Silicio, Sinapsis en silicio, excitatoria e inhibitoria.

Bibliografía: Shih-Liu, Jorg Kramer, Giacomo Indiveri, Tobias Delbruck and Rodney Douglas, *Analog VLSI: Circuits and Principles*, 2002 Massachusetts Institute of Technology.

Compatibilidad electromagnética (60 horas, 8 créditos): Conceptos básicos de teoría electromagnética. Acoplamiento electromagnético en estructuras multiconductoras. Interferencia por radiación electromagnética. Interferencia por conducción. Blindajes. Efectos ambientales de los sistemas eléctricos.

Bibliografía: Introduction to electromagnetic compatibility, Clayton R. Paul, John Wiley & Sons.; Noise Reduction Techniques in Electronic Systems, Henry W. Ott, Wiley Interscience.

Computación II (60 horas, 8 créditos): Desarrollo y aplica-

ción de lenguajes formales. Análisis de técnicas de modelado. Análisis y aplicación de las Redes de Petri (RdP) al diseño de sistemas distribuidos. Uso de las RdP como herramientas para la evaluación de sistemas informáticos.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Computación III (60 horas, 8 créditos): Conceptos básicos de la programación funcional. Estudio del cálculo lambda y su aplicación en la resolución de problemas. Aplicación de la programación funcional al lenguaje natural y al reconocimiento de patrones. Estudio de lenguajes LISP, SML y Matemática. Resolución de problemas prácticos con el paradigma de la programación funcional.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Computación y métodos numéricos I (60 horas, 8 créditos): Análisis de errores numéricos. Cálculo de diferencias. Interpolación y extrapolación. Raíces de ecuaciones. Inversión de matrices. Factorización LDU. Pseudoinversos y mínimos cuadrados. Integración numérica. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Eigenvalores y eigenvectores.

Bibliografía: J.H. Mathews, *Numerical Methods for Mathematics, Science, and Engineering*, Prentice Hall, USA, 1992; J.L. Buchanan and P.R. Turner, *Numerical Methods and Analysis*, Mc Graw Hill, Singapore, 1992.

Computación y métodos numéricos II (60 horas, 8 créditos): Técnicas de matrices dispersas. Esquemas de ordenamiento, factorización. Técnicas de vectorización técnicas de procesamiento paralelo. Técnicas avanzadas de integración numérica. Aplicaciones.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Comunicaciones digitales II (60 horas, 8 créditos): Técnicas de codificación para la detección y corrección de errores. Códigos lineales de bloque. Códigos convolucionales. Modulación codificada para canales de ancho de banda limitado. Transmisión digital en un canal de banda limitada. Interferencia entre símbolos. Igualación de canal. Estimación de máxima verosimilitud. Cancelación de eco en transmisión de datos sobre líneas telefónicas. Transmisión de señales digitales en canales multitrayectoria con desvanecimiento; uso en éstos de técnicas de diversidad, así como de señales binarias, multifase, ortogonal m-aria y codificadas para canales.

Bibliografía: Mario De Blasi, *Computer Architecture*, Addison-Wesley, 1990

Comunicaciones digitales III (60 horas, 8 créditos): Comunicación digital con espectro extendido. Señales de espectro extendido de secuencia directa. Señales de espectro extendido de salto de frecuencia. Sincronización en los sistemas de espectro extendido. Técnicas de cifrado y descifrado con claves privadas y públicas. Multiplexaje y acceso múltiple.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Comunicaciones en redes de energía eléctrica (60 horas, 8 créditos): Necesidades y servicios de telecomunicación en los sistemas eléctricos. Comunicaciones para la automatización de la distribución. Comunicaciones para la transmisión de energía. El sistema de ondas portadoras por línea de alta tensión (OPLAT). Comunicación VHF, UHF y SHF. Tecnología de fibra óptica. Principios de transmisión de datos.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control adaptable (60 horas, 8 créditos): Introducción, preliminares matemáticos, identificación, ecuación de error lineal, excitación persistente, algoritmos de gradiente, algoritmo de mínimos cuadrados, esquemas de modelo de referencia, estructura de controladores, esquemas de control adaptable.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control aplicado I, II (60 horas, 8 créditos): Revisión de técnicas de aplicación de control (p. ej., PLCs, microprocesadores etc.). Los temas específicos serán elegidos por el profesor.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control de sistemas de eventos discretos I (60 horas, 8 créditos): Introducción y motivaciones, Fundamentos matemáticos, controladores elementales, control supervisor basado en lenguajes, control

de procedimientos basado en lenguajes, control supervisor basado en Redes de Petri, Control óptimo basado en redes de Petri, Proyecto de Curso.

Control de sistemas de eventos discretos II (60 horas, 8 créditos): Obtención del marcado inicial mínimo, Obtención de la ratio de visita con restricciones, Tolerancia a fallas, Eliminación de bloqueos, Modelado con técnicas de POO, Técnicas de toma de decisiones.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control digital (60 horas, 8 créditos): Introducción al control digital, esquemas de control metodología de diseño, fundamentos de sistemas muestreados, modelo matemático del proceso de muestreo, reconstrucción de señales, análisis de sistemas de control discretos, estabilidad, diseño de compensadores discretos, diseño en espacio de estados, Controlabilidad y Observabilidad, ubicación de polos, temas avanzados de control.

Bibliografía: Katsuhiko Ogata, Designing Linear Control Systems with MATLAB, Prentice Hall, 1993; Richard C. Dorf, Sistemas Modernos de Control, Teoría y Práctica, Addison-Wesley, 1989.

Control en tiempo real (60 horas, 8 créditos): Introducción, definiciones y ejemplos, diseño de STR, especificaciones, formalismos problemas NP, programación en pequeña escala, concurrencia, programación en gran escala, con-

fiabilidad y tolerancia, facilidades en tiempo real, programación de bajo nivel.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control inteligente (60 horas, 8 créditos): Introducción, el concepto de red neuronal, arquitectura de redes, el proceso de aprendizaje, aprendizaje supervisado, el perceptrón, perceptrón multicapa, convergencia, redes de base radial, redes recurrentes, estabilidad.

Bibliografía: Lecturas indicadas por el profesor.

Control y estabilidad I (60 horas, 8 créditos): filosofía de esquemas de FACTS. Modelado y simulación de sistemas flexibles de transmisión. Aplicación de sistemas flexibles al mejoramiento de la estabilidad angular y de voltaje. Diseño de esquemas de FACTS. Interacciones torsionales y otros efectos.

Bibliografía: Acha, Enrique, FACTS : modelling and simulation in power networks, John Wiley; Anderson, P. M., Power system control and stability, IEEE Press; Kundur, P., Power system stability and control, McGraw-Hill.

Control y estabilidad II (60 horas, 8 créditos): Jerarquías de control de voltaje. Compensación de potencia reactiva y otros medios de control de voltaje. Estrategias de control. Estabilidad de voltaje. Despacho de potencia reactiva y coordinación de controles.

Bibliografía: Anderson, P. M., Power system control and

stability, IEEE Press; Kundur, P., Power system stability and control, McGraw-Hill.

Control y estabilidad III (60 horas, 8 créditos): Equilibrio y estabilidad. Modelado de SEP. El Método de la Función Transitoria de Energía y otros enfoques. Aplicación del Método de Función de Energía al Estudio de la estabilidad angular y de voltaje. Sensitividad y otras medidas de estabilidad en métodos directos.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Control de procesos I, II, III, IV (60 horas, 8 créditos): Revisión de temas sobre los últimos avances de la teoría de control de procesos. Los temas específicos serán elegidos por el profesor.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Control de robots (60 horas, 8 créditos): Anatomía de robots, transformaciones afines en 2D y 3D, herramientas de simulación, cinemática, cinemática inversa, percepción, sensado activo, filtrado de imagen, reducción de ruido, localización, comportamiento reactivo y control, planeación de movimientos y trayectoria.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Control óptimo I (60 horas, 8 créditos): Cálculo de Extrema y Procesos de Decisión de una etapa, Programación no lineal, Cálculo Variacional y Control Óptimo Continuo, Método variacional para funciones con tiempos de término no fijos, Condiciones de Wier-

trass-Erdmann, El problema de Bolza, Ecuaciones de Hamilton-Jacobi, Sistemas Óptimos de Control, Cálculo Variacional Discreto y el Principio del Máximo Discreto, Sensibilidad en sistemas óptimos de control, Estabilidad, Estimación del Estado Óptimo, Combinación de Estimación y Control--el Problema Gaussiano cuadrático lineal, Métodos Computacionales en Sistemas de Control Óptimos.

Bibliografía: A. P. Sage and Chelsea C. White, III. Optimum Systems Control. Second edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1977; A. Bryson and H. Yu-Chi. Applied Optimal Control: Optimization, Estimation, and Control. Abingdon, UK, Taylor & Francis, 1975; R. Stengel. Stochastic Optimal Control. New York, NY: Wiley, 1986.

Control óptimo II (60 horas, 8 créditos): Optimización no lineal restringida y no restringida, multiplicadores de Lagrange, Programación dinámica, LQR discreto, Ecuación HJB, LQR continuo, Control Óptimo Restringido, Arcos singulares, Estimadores/Observadores, Control Óptimo Estocástico, LQR Robusto, Sistemas de Control Retroalimentados MIMO, Normas de Señales y Sistemas, Modelo de Control Predictivo.

Bibliografía: A. P. Sage and Chelsea C. White, III. Optimum Systems Control. Second edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1977; A. Bryson and H. Yu-Chi. Applied Optimal Control: Optimization, Estimation, and Control. Abingdon, UK, Taylor & Francis, 1975; R. Stengel.

Stochastic Optimal Control. New York, NY: Wiley, 1986; B. Anderson and J. Moore. Optimal Control: Linear Quadratic Methods. New York, NY: Dover, 2007.

Diseño de sistemas digitales II (60 horas, 8 créditos): herramientas y metodologías avanzadas para el análisis y diseño de sistemas con arquitectura paralela y con arreglos sistólicos: Implementación de algoritmos secuenciales en hardware/firmware: Sistemas microprogramables de propósito general. Algoritmos y procesadores aritméticos. Ejemplos de sistemas de hardware/firmware así como de su especificación.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Electrodinámica computacional (60 horas, 8 créditos): Cálculo numérico de campos electromagnéticos. Problemas electrostáticos y magnetostáticos. Métodos de colocación de cargas, de diferencias finitas, de elementos finitos, de elementos frontera y de momentos. Problemas de propagación: diferencias finitas, elementos finitos, elementos frontera y momentos. Problemas de difusión: métodos del dominio de la frecuencia y convoluciones rápidas.

Bibliografía: Matthew N. O. Sadiku, "Numerical techniques in electromagnetics", CRC Press, 1992.; Allen Taflove, "Computational Electrodynamics", Artech House, 1995.; R.F. Harrington, "Field computation by moment methods", Wiley IEEE Press, 1993; Peter Silvester, Ronald Ferrari, "Finite elements for electrical

engineers”, Cambridge University Press, 1996.

Electrónica de potencia para redes eléctricas (60 horas, 8 créditos): Concepto de sistemas flexibles de transmisión de CA (FACTS), Rectificadores, Consideraciones térmicas, El capacitor serie controlado por tiristores (TCSC), Inversor multipulso, Inversor en configuración multinivel, Modulación por ancho de pulso (PWM), Modelado del StatCom, La estabilidad de voltaje y el StatCom, Modelado y aplicación del SSSC, Controlador unificado de flujos de potencia (UPFC), FACTS basados en convertidores CA-CA.

Bibliografía: N. Mohan, T. M. Underland, W. P. Robbins, Power electronics, converters, applications, and design, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York 1995; M. H. Rashid, Electrónica de potencia, circuitos, dispositivos y aplicaciones, 2nd ed., Prentice Hall, 1995.

Identificación de Parámetros de Máquinas Eléctricas (60 horas, 8 créditos): técnicas de identificación. Identificación de parámetros de máquinas de CC. Identificación de parámetros de máquinas síncronas. Identificación de parámetros de máquinas asíncronas. Identificación de parámetros de Sistemas de control automático de generadores síncronos.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Ingeniería de altas tensiones (60 horas, 8 créditos): Descargas en gases. Corona. Generación de voltajes de prueba CA y CD. Pruebas de impulso.

Mecanismos de deterioro en los sistemas aislantes. Descargas parciales. Subestaciones aisladas.

Bibliografía: Kuffel, E., High voltage engineering : fundamentals, Ed. Butterworth-Heinemann, 2000; Abdel-Salam, Mazen, High-voltage engineering : theory and practice, Marcel Dekker, 2000.

Ingeniería de microondas I (60 horas, 8 créditos): Parámetros Z, Y, ABCD, S y T; Análisis de circuitos de RF, Desembebido, Líneas de Transmisión, Filtros de microondas, Carta de Smith, Técnicas de Calibración para analizadores de redes vectoriales.

Bibliografía: Reinhold Ludwig y Pavel Bretchko, RF Circuit Design Theory and Applications Autor; Guillermo Gonzalez, Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design; Mathew N. O. Sadiku, Elementos de Electromagnetismo.

Ingeniería de microondas II (60 horas, 8 créditos): Redes de Acoplamiento con elementos concentrados, Redes de Acoplamiento con elementos distribuidos, Amplificador de alta ganancia, Amplificador de bajo ruido, Amplificador multi-etapas, Modelado lineal y no lineal de transistores, Amplificadores de potencia.

Bibliografía: Reinhold Ludwig y Pavel Bretchko, RF Circuit Design Theory and Applications Autor; Guillermo Gonzalez, Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design.

Ingeniería de software II (60 horas, 8 créditos): Bases del

desarrollo de software basado en métodos formales. Técnicas de álgebra de procesos, de redes de Petri, de máquinas de estados finitos y de lógica. Análisis abstracto de problemas para ser expresados mediante estas técnicas. Aplicación de técnicas de verificación y validación a las diferentes fases del desarrollo de software.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Ingeniería de software III (60 horas, 8 créditos): Técnicas y modelos necesarios para el desarrollo de proyectos de software complejos. El modelo CMM (Capability Maturity Model de Carnegie-Mellon University). Análisis de los diferentes factores que inciden en el desarrollo de software. Análisis de la norma ISO-9000-3 como estándar de documentación.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Instrumentación y control I (60 horas, 8 créditos): Tópicos de control especializados sobre realización de actuadores y su uso en instrumentos de control automático.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Instrumentación y control II (60 horas, 8 créditos): Tópicos de diseño de instrumentación con electrónica de potencia.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Integridad de señal para circuitos de alta velocidad (60 horas, 8 créditos): Parámetros

de las señales, conceptos básicos de líneas de transmisión, líneas de transmisión multiconductoras, Modelos de Buffers E/S, Modelos IBIS, Esquemas de reloj, Modelado de empaquetado y conexiones, redes de potencia.

Bibliografía: S. Hall, High-Speed Digital System Design, Wiley-Interscience, 2000; H. Johnston, High Speed Digital Design - a Handbook of Black Magic, Prentice Hall, Inc., 1993; David M. Pozar, Microwave Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 1998.

Inteligencia artificial (60 horas, 8 créditos): Técnicas clásicas de búsqueda, Búsqueda contra un adversario, Problemas bajo satisfacción de restricciones, Lógica, Planificación, Probabilidad, Redes Bayesianas, Algoritmos Genéticos, Aprendizaje Automático, Visión por Computador, Representación del Conocimiento, Aprendizaje por Refuerzo, Procesamiento de Lenguaje Natural.

Bibliografía: S. Russell, N. P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition)," Prentice Hall, 3rd edition, December 11, 2009; E. A. Bender, "Mathematical Methods of Artificial Intelligence," IEEE Computer Society Press, 5th edition, 2000; D. R. Tsveter, "The Pattern recognition Basis of Artificial Intelligence," IEEE Computer Society Press, 5th edition, 2000.

Inteligencia artificial distribuida (60 horas, 8 créditos): Comunicación entre agentes, Negociación ente agentes, Representación basada en lógica y Razonamiento, Coordinación en Sistemas Multi-agentes,

Aprendizaje multi-agente, Planeación multi-agente (control y ejecución), Programación de sistemas multi-agente, Ingeniería de software orientada a agentes.

Bibliografía: Yoav Shoham and Kevin Leyton-Brown, Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations; Yoav Shoham and Kevin Leyton-Brown, Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundation, Ed. Cambridge; Gerhard Weis, Multiagent Systems (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), MIT Press.

Introducción a los micromecanismos MEMS (60 horas, 8 créditos): Introducción a los Micromecanismos MEMS, Reglas de diseño de MEMS, Proceso de micro fabricación de MEMS, Desarrollo de diseños de MEMS, Desarrollo de diseños de MEMS, Simulación y modelado de MEMS, Diversas estructuras de micromecanismos MEMS.

Bibliografía: Oliver Paul, MEMS: A Practical Guide to Design, Analysis, and Applications, Springer-Verlag GmbH & Co., 2006; MEMS - Applications. The MEMS handbook 2006 by Taylor & Francis Group; Nadim Maluf Kirt Williams, An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering, , Second Edition, Artech House, 2004.

Laboratorio de microondas (60 horas, 8 créditos): Calibración TRL del analizador de redes, Caracterización en pequeña señal de transistores en oblea y encapsulados, Caracterización en régimen pulsado de tran-

sistors, Modelado en pequeña señal de transistores, Modelado no lineal del transistor, Diseño y construcción de un amplificador de RF, Diseño y construcción de un amplificador de potencia de alta eficiencia.

Bibliografía: Reinhold Ludwig y Pavel Bretchko, RF Circuit Design Theory and Applications; Guillermo Gonzalez, Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design.

Líneas de transmisión multiconductoras (60 horas, 8 créditos): Conceptos Básicos de la Propagación de Ondas Electromagnéticas, Línea Monofásica, Cálculo de los Parámetros Eléctricos de Líneas Multiconductoras, Teoría Modal de Líneas Multi-Conductoras, Representaciones de Dos Puertos para Líneas Multi-Conductoras, Cálculo de Parámetros Eléctricos de Sistemas de Cables Blindados, Modelado de Líneas para el Análisis y la Simulación Dinámica de Redes Eléctricas, Ejemplos Selectos de Aplicaciones Prácticas de la Teoría de Líneas Multi-Conductoras.

Bibliografía: Philip C. Magnusson, Transmission Lines and Wave Propagation, Fourth Edition, CRC Press, 2001; Clayton C. Paul, "Analysis of Multiconductor Transmission Lines", John Wiley & Sons, 1994.

Máquinas eléctricas I (60 horas, 8 créditos): Conversión de energía electromecánica. Dispositivos acoplados magnéticamente. Máquina de Kron. Máquinas de C.C. Máquinas síncronas, Máquinas asíncronas. Máquinas especiales.

Bibliografía: Paul C. Krause, "Analysis of electrical Machinery", Mc Graw Hill 1982; Paul C. Krause and Oleg Wasynczuic, "Electromechanical Motion Devices", Mc Graw Hill 1989; Simmons O' Kelly, "Introduction to energy conversion", Mc Graw Hill, 1975.

Máquinas eléctricas II (60 horas, 8 créditos): Modelado de motores eléctricos. Técnicas de controles de motores eléctricos. Controles lineales. Controles no lineales. Sensores, actuadores y acondicionamiento de señales. Protección de motores.

Bibliografía: Paul C. Krause and Oleg Wasynczuic, "Electromechanical Motion Devices", Mc Graw Hill 1989; Simmons O' Kelly, "Introduction to energy conversion", Mc Graw Hill, 1975.

Máquinas eléctricas III (60 horas, 8 créditos): Diseño de máquinas eléctricas. Diseño de Transformador. Diseño de máquinas de C.C. Diseño de máquinas de C.A.

Bibliografía: Paul C. Krause and Oleg Wasynczuic, "Electromechanical Motion Devices", Mc Graw Hill 1989; Simmons O' Kelly, "Introduction to energy conversion", Mc Graw Hill, 1975.

Matemáticas discretas (60 horas, 8 créditos): Lógica Matemática, Conjuntos, Probabilidad, Relaciones y funciones, Recursividad, Combinatoria, Teoría de grafos.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Matemáticas II (60 horas, 8 créditos): Espacios métricos y ejemplos, espacios LP, lp, espacios de funciones continuas, espacios normados y ejemplos, optimización.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Matemáticas III (60 horas, 8 créditos): Geometría diferencial. Variedades y mapeos. Espacios tangenciales. Campos vectoriales. Algebra exterior. Espacios homogéneos. Técnicas Gramannianas.

Matemáticas IV (60 horas, 8 créditos): Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales (EDP), problemas de difusión, separación de variables, solución de EDP no homogéneas, transformadas integrales, ecuaciones hiperbólicas, transformada de Fourier Finita, Método de Características, ecuaciones elípticas, problemas con valores de frontera, funciones de Green, métodos numéricos.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Mecánica I (60 horas, 8 créditos): Cinemática, ecuaciones de movimiento, dinámica, leyes invariantes para sistemas inerciales, trabajo, energía potencial, estática, ecuaciones básicas, dinámica de cuerpos sólidos, ecuaciones de Lagrange.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Mecánica II (60 horas, 8 créditos): Analogías electromecánicas, correspondencia entre ecuaciones eléctricas y mecánicas, sistemas electromecá-

nicos, oscilaciones pequeñas en sistemas conservativos, movimiento en campos potenciales, hamiltoniano, sistemas mecánicos controlables.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Métodos computacionales para sistemas lineales de gran tamaño (60 horas, 8 créditos): representación de Sistemas Lineales. Métodos de Eliminación para Sistemas Lineales. Métodos de Subespacios de Krylov para Problemas de Eigenvalores. Métodos Iterativos Vectoriales para el Estudio de Soluciones Parciales de Problemas de Eigenvalores. Técnicas Avanzadas para el Estudio de Sistemas Lineales de Gran Dimensión

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Modelado de canales de comunicaciones (60 horas, 8 créditos): Mecanismos de propagación de señales y presupuesto del enlace, Estadísticas de Canales selectivos en una dimensión y múltiples dimensiones, Modelado eficiente de canales de radio, Técnicas de simulación eficiente de canales de radio de ancho de banda estrecho y de ancho de banda amplio, Métodos de simulación de canales MIMO, Estadísticas de procesos filtrados mediante canales de radio, Desempeño de sistemas modernos en presencia de canales dispersivos, Técnicas para contrarrestar las distorsiones introducidas por el canal.

Bibliografía: Matthias Patzhold, Mobile Radio Channels, 2da edición, Wiley 2011; Harry Van

Trees, Detection, Estimadtion and Modulation Theory, Part I, II, III y IV, , Wiley 1968, 1971, 1971 y 2002.

Métodos formales de especificación de sistemas (60 horas, 8 créditos): Panorama de métodos formales, nociones básicas y herramientas matemáticas, especificación de sistemas y de sus propiedades, verificación formal.

Operación de sistemas eléctricos de potencia I (60 horas, 8 créditos): Control de voltaje-potencia reactiva. Control de Frecuencia-potencia activa. Control automático de generación. Corte automático de carga por baja frecuencia.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Operación de sistemas eléctricos de potencia II (60 horas, 8 créditos): Dinámica de largo plazo en sistemas eléctricos. Oscilaciones lentas. Modelado de elementos de dinámica lenta (calderas, caídas de agua). Técnicas de solución. Maniobras de conmutación manual y automáticas. Coordinación de las protecciones. Optimización de la operación.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Optimización (60 horas, 8 créditos): Introducción: Espacios Lineales, Espacios de Hilbert. Problemas de mínima norma. Estimación por mínimos cuadrados. Espacios duales: funcionales lineales, Teorema de Hahn-Banach y su forma geométrica. Optimización de funciones: Teoría Local y Teoría Global.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Optimización en ingeniería (60 horas, 8 créditos): Introducción a la optimización, Fundamentos de cálculo variacional, Técnicas de optimización clásicas, Programación lineal, Programación no-lineal, Optimización no-lineal no-restringida, Algoritmos genéticos y optimización heurística, Métodos PSO y DE, Optimización multiobjetivo.

Bibliografía: Panos M. Pardalos, Handbook of Combinatorial Optimization, Springer-Verlag; 2 edition 2012; Behnam Malakooti, Systems Engineering and Operations with Multiple Objectives (Wiley Series in Systems Engineering and Management), Wiley-Interscience 2012; Lamont, Gary B., Coello Coello Carlos A., Van Veldhuizen David A., EVOLUTIONARY ALGORITHMS FOR SOLVING MULTI-OBJECTIVE PROBLEMS, SPRINGER.

Probabilidad y procesos estocásticos II (60 horas, 8 créditos): Límites y convergencia, Continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad, Elementos de teoría de sistemas, Proceso de Wiener, modelado markoviano de procesos estocásticos, Ecuaciones diferenciales estocásticas, Bases de la teoría de filtrado, Filtrado Lineal, Filtrado no lineal.

Bibliografía: D. Middleton. Introduction to statistical theory of communications, IEEE Press 1999; V. Pugachev, I. Synitsynn, "Stochastic differential systems. Analysis and filtering", John Wiley & Sons, 1987.

Procesamiento digital de señales II (60 horas, 8 créditos): Fundamentos de la estimación lineal cuadrática mínima usando métodos de mínimos cuadrados. Aplicación de ésta al cálculo de los espectros AR y MVDR. Descomposición en valores singulares. Métodos de estimación espectral de clasificación de señales múltiple (MUSIC) y de norma mínima. Algoritmo de mínimos cuadrados recursivo (RLS) como caso especial del filtro de Kalman. Algoritmo de descomposición QR y su estabilidad numérica para la solución del problema RLS. Bases matemáticas para la solución rápida del problema RLS. Algoritmos rápidos de filtro transversal (FTP): de celosía de mínimos cuadrados recursivo y de mínimos cuadrados recursivo basado en la descomposición QR.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Procesamiento digital de señales III (60 horas, 8 créditos): Principios de filtraje adaptativo usando filtros IIR. Efectos de precisión finita cuando éstos se implementan en computadora o en un procesador de señales digitales. Principios de estadísticas de órdenes superiores y de no linealidades, así como su aplicación al problema de desconvolución ciega y a la igualación ciega en un sistema de comunicaciones digitales. Tópicos selectos de filtraje adaptativo avanzado, lineal y no lineal.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Programación concurrente (60 horas, 8 créditos): Arquitect-

turas paralelas, modelos de paralelismo, complejidad en concurrencia, teoría de exclusión mutua, descomposición de datos, Balanceo, modelo de memoria compartida, pth-reads, objetos concurrentes, operaciones primitivas de sincronización, bloqueo de giro, sincronización por monitoreo y bloqueo, estructuras de datos paralelas.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Protección de sistemas eléctricos I (60 horas, 8 créditos): Introducción a la protección clásica. Relevadores electromecánicos y de estado sólido. Señalización. Coordinación de protecciones. Protección de sobre corriente, Relevadores direccionales. Protección de distancia. Zonas de protección. Relevadores tipo Mho. Protección piloto. Protección diferencial. Protección de líneas, barras colectoras, transformadores, generadores y motores. Protección de rectificadores.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Protección de sistemas eléctricos II (60 horas, 8 créditos): efectos de la estabilidad de los sistemas de potencia sobre los sistemas de protección. Interacción entre los sistemas de control y sistemas de protección. Integración de sistemas de protección con los sistemas de medición y de control de redes eléctricas.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Protección digital de sistemas eléctricos (60 horas, 8 créditos): introducción a la protec-

ción digital. Bases de electrónica para la protección digital. Repaso de técnicas básicas de protección. Bases matemáticas de la protección digital. Protección digital de líneas de transmisión. Protección digital.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Redes de computadoras y protocolos de comunicación II (60 horas, 8 créditos): Análisis de técnicas de interconexión de redes. Protocolo TCP-IP. Análisis de los esquemas de direccionamiento, formatos de paquetes y algoritmos de ruteo. Estudio de los protocolos de aplicación de la familia TCP-IP: ftp, snmp, e-mail y web-servers.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Redes de computadoras y protocolos de comunicación III (60 horas, 8 créditos): En esta materia se estudian teorías, metodologías y sistemas de reciente desarrollo o aplicación. Los contenidos específicos serán fijados por cada profesor.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Redes de Petri (60 horas, 8 créditos): Conceptos básicos, Modelado de Sistemas, RP Interpretadas, Técnicas de modelado, Análisis Cualitativo, Análisis enumerativo, Análisis estructural, RP temporizadas, Simulación de RP, RP coloreadas, RP con marcas dinámicas, RP continuas.

Bibliografía: Silva, M. Las Redes de Petri: en la Informática y en la Automática. Ed. Ac,

Madrid, 1985; Peterson, J.L. Petri Net Theory and the Analysis of Systems. Prentice Hall 1981; López, E. "Introducción a las Redes de Petri". Apuntes FCFM/UANL, 1997; Jensen, K., "Coloured Petri Nets: Desel, J, Esparza, J. "Free choice Petri nets". Cambridge University Press 1995.

Redes eléctricas inteligentes (60 horas, 8 créditos): Redes inteligentes y micro redes, Integración de energías renovables a la red, Soluciones de medición y comunicación en redes eléctricas, PMUs, Monitoreo de área amplia y control de oscilaciones, Control carga-frecuencia en sistemas de potencia, Aplicaciones de electrónica de potencia, estándares de redes inteligentes, Reconfiguración de sistemas de distribución, Tecnología FACTS en sistemas de transmisión.

Bibliografía: R. Strzelecki and G. Benysek, Power Electronics in Smart Electrical Energy Networks, Springer, London, 2008; A. Keyhani, M. N. Marwali and M. Dai, "Integration of Green and Renewable Energy in Electric Power Systems," John Wiley and Sons Inc., Hoboken, 2010; C. W. Gellings, "The Smart Grid. Enabling Energy Efficiency and Demand Response," The Fairmont Press Inc., Lilburn, 2009.

Redes Neuronales (60 horas, 8 créditos): Introduction, Learning process, Single layer perceptrons, Multilayer perceptron, Radial-Basis function networks, Self-Organizing maps, Stochastic machine, Deep Neural Network, Neurodynamic, Temporal processing using feedforward networks, Neurodynamics, Dynamical

cally Driven Recurrent Networks.

Bibliografía: S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 2nd ed., 1998; M. H. Hassoun, *Fundamentals of Artificial Neural Networks*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1st ed., 2003.

Robótica I (60 horas, 8 créditos): Mecanismos Robóticos, Descripciones Especiales, Cinemática Directa, Jacobianos, Visión Robótica, Cinemática Inversa, Dinámica, Algebra Geométrica, Cinemática y Cinemática Diferencial, Dinámica usando AG, Control PID, Linealización por Retroalimentación, modos deslizantes, Control en espacio de uniones, Control en el espacio operacional, Control por Fuerza.

Bibliografía: E. Bayro-Corrochano. *Geometric Computing for Wavelet Transforms, Robot Vision, Learning, Control and Action*, Springer Verlag, 2010; M.K. Spong and S. Hutchinson and M. Vidyasagar. *Robot Dynamics and Control*, 2004; John J. Craig, *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company, 3rd Edition, 2003.

Robótica II (60 horas, 8 créditos): Control de actuadores,

seguimiento de puntos constantes, interpolación de trayectorias, control PD, dinámica inversa, control por par calculado, control digital de robots, control de fuerza.

Bibliografía: M.K. Spong and S. Hutchinson and M. Vidyasagar. *Robot Dynamics and Control*, 2004; John J. Craig, *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company, 3rd Edition, 2003.

Síntesis de redes (60 horas, 8 créditos): Métodos de transformación en análisis de redes, Conceptos de amplitud, fase, y retardo, Funciones de redes, Teoría de realizabilidad, Síntesis de redes de un puerto, Técnicas de ajuste de curvas, Conceptos básicos de la transformada z , Cálculo de equivalentes a través de la transformada z , Reducción de orden de modelos, Aplicación a transitorios electromagnéticos.

Bibliografía: M.E. Van Valkenburg, *Introduction to modern network synthesis*, Wiley, USA, 1960;

Sistemas asíncronos (60 horas, 8 créditos): Estilo de diseño asíncrono, Sincronización, Implementación de Células Self-timed de 2 y 4 fases en circuitos reconfigurables, Consumo en circuitos y su efecto en FPGA, Arquitectura

de los microprocesadores para su eficiencia en potencia, Microprocesadores Superescales de bajo consumo.

Bibliografía: Sparso, Jens, "Principles of asynchronous circuit design a systems perspective", Kluwer Academic Publishers, 2001; Acosta A. J., *Temporización en circuitos integrados digitales CMOS*, Marcombo, 2001.

Sistemas de comunicación I (60 horas, 8 créditos): Características de un sistema basado en fibras ópticas. Investigación y desarrollo en fibras ópticas para telecomunicaciones. Diferentes tipos de fibras ópticas. Propagación, dispersión y polarización en fibras ópticas. Fuentes de luz, diferentes tipos de modulación óptica y detectores ópticos. Redes de fibra óptica. Principios de la jerarquía digital síncrona y SONET. Los productos de fibra óptica, accesorios en el mercado y la tecnología del futuro. Sistemas ópticos inalámbricos.

Bibliografía: Notas y lecturas proporcionadas por el profesor.

Sistemas de comunicación II (60 horas, 8 créditos): Red digital síncrona SDH y SONET. Jerarquías digitales y ópticas. Formatos empleados en sistemas digitales. Estándar

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Hemin Golpira, Azin Atarodi, Shiva Amini, Arturo R. Messina, Bruno Francois and Hassan Bevrani. Optimal energy storage system-based virtual inertia: A frequency stability point of view. *IEEE Trans. on Power Systems* 35(4): 4824-4835: 2020.

Alejandro Castillo and Arturo Román Messina. Data-driven sensor placement for state reconstruction via POD analysis. *IET Generation, Transmission and Distribution* 14(4): 656-664: 2020.

Alma Y. Alanis and Édgar N. Sánchez. Neural-impulsive pinning control for complex networks based on v-stability. *Mathematics* : n/a: 2020.

Alma Y. Alanis and Gustavo Muñoz-Gómez. Nested High Order Sliding Mode Controller with Back-EMF Sliding Mode Observer for a Brushless Direct Current Motor. *Electronics* 9(6): 1-20: 2020.

C. A. Lara -Nino, A. Díaz -Pérez and M. Morales -Sandoval. Lightweight Elliptic Curve Cryptography Accelerator for Internet of Things

applications. *Ad Hoc Networks* 103(102159): 1-9: 2020.

C. Ruiz, E. Medina, A. Ramírez, A. Mehrizi-Sani, J. Jesús Chávez, A. Davoudi and M. Abdel-Rahaman. Dual-band reduced-order model of an HVDC link embedded into a power network for EMT studies. *IEEE Trans. on Energy Conversion* 35(1): 416-424: 2020.

Carlos A. Arellano-Muro, Guillermo Osuna-González, B. Castillo-Toledo and Eduardo Bayro-Corrochano. Newton Euler Modeling and Control of a Multi-copter Using Motor Algebra G434343 3,0,1. *Advances on Applied Clifford Algebras* : 30-39: 2020.

Cuauhtémoc Acosta Lúa, Claudia Carolina Vaca García, Stefano Di Gennaro, B. Castillo-Toledo and María Eugenia Sánchez Morales. Real-Time Hovering Control of Unmanned Aerial Vehicles. *Mathematical Problems in Engineering* 2020: n/a: 2020.

Diana G. Gómez-Martínez, Marco Ramos, Juan Luis del Valle, Jonathan Hernando Rosales, Francisco Robles and Félix Ramos. A bioinspired model of short-term satiety of hunger influenced by food properties in virtual Creatures. *Cognitive System Research 2020* : n/a: 2020.

E. Medina, A. Ramírez, J. Morales and K. Sheshyeka-ni. Passivity enforcement of

FDNEs via perturbation of singularity test matrix. *IEEE Trans. on Power Delivery* 35(4): 1648-1655: 2020.

E. O. Lara-Alemán, F. Sandoval-Ibarra and S. Ortega-Cisneros. Analysis of techniques for on-line secondary path modeling in ANC systems modulation. *International Journal of Emerging Technology and Advance Engineering* 10: 13-21: 2020.

G. Palacios, C. Sandoval and F. Ramos. A proposal for an auditory sensation cognitive architecture and its integration with the motor-system cognitive function. *Cognitive Systems Research 2020* (66): 1-22: 2020.

Gaspar González-Briceño, Abraham Sánchez, Susana Ortega-Cisneros, Mario Salvador García-Contreras, Germán Alonso Pinedo Díaz and E. Ulises Mo-ya-Sánchez. Artificial Intelligence-Based Referral System for Patients with Diabetic Retinopathy. *Computer, Publisher IEEE. Impact Factor* 53: 77-87: 2020.

Iván Axel Dounce and Félix Ramos. Cognitive Systems Research 2020 Cognitive Systems Research 2020 Cognitive Systems Research 2020. *Cognitive Systems Research 2020* : n/a: 2020.

J. Apolinar Reynoso-Hernández, M. A. Pulido Gaytán and M. C. Ma-

ya-Sánchez. Transmission Line Impedance Characterization Using as Uncalibrated Vector Network Analyzer. *IEEE Microwave and Wireless Components Letters* 30(5): 528-530: 2020.

J. L. Urbina-Martínez, J. R. Loo-Yau, J. Apolinar Reynoso-Hernández and P. Moreno. Design and Simulation of an RF Feedback Oscillator Circuit Using Conventional X-Parameter. *IEEE Microwave and Wireless Components Letters* 30(7): 685-688: 2020.

J. Morales, E. Medina, J. Mahseredijian, A. Ramírez, K. Sheshyekani and I. Kocar. Frequency-domain fitting techniques: A review. *IEEE Transactions on Power Delivery* 35(3): 1102-1110: 2020.

J. Morales, Jean Mahseredjian, A. Ramirez, K. Sheshyekani and I. Kocar. A Loewner MPM VF combined rational fitting approach. *IEEE Transactions on Power Delivery* 35(2): 802: 2020.

Jean Rene Zuluaga Duque, José Luis Naredo Villagrán, Carlos Hernán Rodríguez, Lorenzo De Jesús Castañón y Martin Gerardo Vega. Evaluación de Transitorios Electromagnéticos en Tiempo Acelerado mediante la Transformada Numérica de Laplace en un FPGA. *e-Gnosis* 18: n/a: 2020.

Jorge Rivera Domínguez, Iván Dueñas and Susana Ortega. Discrete-Time Mode-

ling and Control Based on Field Orientation for Induction Motors. *IEEE transactions on power electronics. Impact Factor: 6.673* 35: 8779-8793: 2020.

Juan M. Ramírez, A. Hernández and J.A Marmolejo. A robust multistage approach to solve the generation and transmission expansion planning problem embedding renewable sources. *Electric Power Systems Research* : n/a: 2020.

Juan M. Ramírez, Emmanuel Torres Montalvo and César Ibarra Nuño. Modelling, synchronisation, and implementation of the virtual synchronous generator: a study of its reactive power handling. *Electrical Engineering* : n/a: 2020.

Juan P. Jiménez, Luis Martín, Iván Axel Dounce, Cynthia Ávila Contreras and Félix Ramos. Methodological aspects for cognitive architectures construction: a study and proposal. *Springer Artificial Intelligence Review* : N/A: 2020.

Juan P. Jiménez, Luis Martín, Iván Axel Dounce, Cynthia Ávila Contreras and Félix Ramos. Methodological aspects for cognitive architectures construction: a study and proposal. *Springer Artificial Intelligence Review* : N/A: 2020.

Juan Villa, Rosa E. Correa and Juan M. Ramírez. Integral Load Frequency Control (LFC) and Inter-Area Separation

Regulation. *International Review of Electrical Engineering (IREE)* 15(4): 294-303: 2020.

L. Vega, A. Méndez-Vázquez and A. López-Cuevas. Probabilistic reasoning system for social influence analysis in online social networks. *Soc. Netw. Anal. Min* 11(1): n/a: 2020.

Leticia Izquiero, Gamaliel Palomo, Arnaud Grignard, Luis Alonso, Mario Siller and Kent Larson. An agent-based model to evaluate the perception of safety in informal settlements. *The Computational Social Science Society of the Americas (CSS 2020)* : n/a: 2020.

López, J., Torres, D. and Santos, S. Spectral Imagery Tensor Decomposition for Semantic Segmentation of Remote Sensing Data through Fully Convolutional Networks. *Remote Sensing.2020* : 2020.

Luis Martin, Karina Jaime, Félix Ramos and Francisco Robles. Declarative Working Memory: A Bio-Inspired Cognitive Architecture Proposal. *Cognitive Systems Research* 2020 66: 30-45: 2020.

M. Cervantes, I. Kocar, J. Mahseredijian and A. Ramírez. Accurate and reduced order identification of propagation function for electromagnetic transient analysis of cables. *IEEE Transactions on Power Delivery* 35(2): 968-976: 2020.

Navarro-Gutiérrez, M. , Fraustro-Valdez, J. A , Ramírez-Treviño, A and Silva, M. Problematic configurations and choice-join pairs on Mono-T-Semiflow nets: towards the characterization of behavior-structural properties. *Discrete Event Dynamic Systems* : 1-35: 2020.

Nnaemeka Sunday Ugwuanyi , Xavier Kestelyn, Olivier Thomas and Bogdan Marinescu. A new fast track to nonlinear modal analysis using normal form. *IEEE Trans. on Power Systems* 35(4): 3247-3257: 2020.

O. Jaramillo , B. Castillo-Toledo and S. Di Gennaro. Impulsive observer design for a class of nonlinear Lipschitz systems with time-varying uncertainties. *Journal of the Franklin Institute* 357: 12518-12537: 2020.

O. Jaramillo , B. Castillo-Toledo and S. Di Gennaro. Impulsive observer-based stabilization for a class of nonlinear Lipschitz systems with time-varying uncertainties. *Journal of the Franklin Institute* 357: 12518-12537: 2020.

Óscar J. Suárez, Carlos J. Vega, Édgar N. Sánchez, Ana E González-Santiago, Alma Y. Alanis, Guanrong Chen and Esteban A. Hernández-Vargas. Pinning control for the p53-md network dynamics regulated. *Frontiers in Physiology* : 14: 2020.

Óscar J. Suárez, Carlos J. Vega, Édgar N. Sánchez, Guanrong Chen, José Santiago Elvira Ceja and David I. Rodríguez. Neural sliding mode control for output synchronization for uncertain general complex networks. *Automatica* : n/a: 2020.

Padilla-Zepeda, E., Torres-Román, D. and Méndez-Vázquez, A. Noise analysis using Tucker decomposition and PCA. *spectral images ECORFAN Journal-Bolivia* 7(12): 10-16: 2020.

R. I. Acosta Quiñonez, D. Torres-Román and R. Rodríguez Ávila. HOSVD prototype based on modular SW libraries running on a high-performance CPU4343GPU platform. *Journal of Systems Architecture* : n/a: 2020.

Raymundo Ramírez Pedraza and Félix Ramos. Decision-making bioinspired model for target definition and satisfactor. *Cognitive System Research* : N/a: 2020.

T.M. Campello, S.L. Varricchio, G.N. Taranto and A. Ramírez. Enhancements in vector fitting implementation by using stopping criterion, frequency partitioning, and model order reduction. *IJEPES Elsevier* 120: 1-8: 2020.

Vázquez, C. R. and Gómez-Gutiérrez, D. Observer design for Linear Hybrid Systems with unknown inputs and Petri-net discrete dynamics. *Nonlinear Analysis: Hybrid Systems* 36: N/A: 2020.

Yennifer Y. Ríos, Julio García, Édgar N. Sánchez, Alma Y. Alanís, Eduardo Ruiz and Aldo Pardo-García. Control neuro-fuzzy para páncreas artificial: desarrollo y validación in-silicio. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial* : n/a: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

F. Sandoval-Ibarra and V. H. Arzate-Palma. Design of a fully-differential CMOS OTA folded-cascade for modulation. *International Journal of Emerging Technology and Advance Engineering* 10(11): 1-6: 2020.

F. Sandoval-Ibarra y S. Ortega-Cisneros. El amplificador Miller y sus consideraciones de diseño. *Pistas Educativas* 42(137): 1210-1228: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Segundo Congreso Internacional Multidisciplinario de Ingenierías CONIMI 2020 2020-03-12 - 2020-03-13 Guanajuato, Guanajuato, México:

E. Padilla-Zepeda, D. Torres-Román and A. Méndez-Vázquez. Noise analysis using Tucker Decomposition

and PCA on spectral images. Vol. 1 p. 1-15.

Padilla-Zepeda, Efraín, Torres-Román, Deni and Méndez-Vázquez, Andrés.

Noise analysis using Tucker decomposition and PCA on spectral images.

Reunión Internacional de Comunicaciones, Computación, Electrónica, Automatización, Robótica y Exposición Industrial (ROC 2020-03-18 - 2021-03-20 Acapulco, Gro., México:

M.C. Iván A. García, M.C. Arturo Calderón, Dr. Andrés Méndez and Dra. Susana Ortega. A framework for feature selection in large datasets. Vol. 1 (1): p. N/A.

29th Wireless and Optical Communications Conference (WOCC) 2020-05-01 - 2020-05-02 Newark, New Jersey, USA:

Gerardo Ramírez, Fernando Peña, Ramón Parra Michel and Valeri Kontorovich.

Non-coherent autocovariance receiver for DPSK-k modulation invariant to channel distortions. p. 1-4.

5th International Conference on Computational Intelligence and Applications (ICCIA) 2020-06-19 - 2020-06-21 Beijing, China:

R. Álvarez- González and A. Méndez- Vázquez. ERP De-

tor using Texture Filters and Tucker Decomposition. p. 222-227.

7th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), 2020-06-29 - 2020-07-02 Prague, Czech Republic:

D. Rozo -Ibáñez, J. Ruíz -León, D. Guevara Lozano and C.R. Vázquez. Petri net modelling of industrial processes from a P. p. n/a.

Daniel Guevara Lozano, Carlos Renato Vázquez and Antonio Ramírez-Treviño.

Automatic Specification Generation for Tracking Control in Interpreted Petri net. p. n/a.

Dimitri Lefebvre and Ernesto López Mellado. Precision Evaluation of a class of Timed Workflow Nets. p. 843-848.

International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP-2020) 2020-07-06 - 2020-07-07 Dubai, United Arab Emirates:

A. Ramírez, G.C. Lazaroiu , J.M. Cañedo and M. Roscia. Evaluation of Jacobian used in simulation of nonlinear circuits in the modified harmonic domain. p. 1-6.

21st IFAC World Congress (Virtual Conference), 2020-07-12 - 2020-07-17 Berlin, Germany:

César Arzola and Carlos Renato Vázquez. Structural Characterization of Controllability in Timed Continuous Petri Nets using Invariant Subspaces. p. n/a.

Cuahtémoc Acosta Lúa, B. Castillo-Toledo and Stefano Di Gennaro. Integrated Active Control of Electric Vehicles. p. n/a.

Italia Jiménez-Ochoa, Daniel Guevara Lozano, Carlos Renato Vázquez and Antonio Ramírez-Treviño. Regulation Control in Interpreted Petri Nets Under Partial Observation. p. n/a.

XIII Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo, COMPDES-2020 2020-07-29 - 2020-07-31 Quetzaltenango, Guatemala:

E. O. Lara-Alemán y F. Sandoval-Ibarra. Desarrollo de un sistema para la cancelación de ruido acústico en entornos cerrados. Vol. 1 p. 329-336.

F. Sandoval-Ibarra. Los métodos numéricos y el modelado de sistemas para entender la dinámica social debida a Covid-19. Vol. 1 p. 199-205.

IEEE Colombian Conference on Communications and Computing (COLCOM) 2020-08-07 - 2020-08-08 Cali, Colombia:

Gerardo Ramírez, Fernando Peña, Ramón Parra Michel and Valeri Kontorovich.

Noise Immunity evaluation for DPSK-k non-coherent receivers (SISO and MIMO cases). p. 1-4.

21st International Radar Symposium (IRS) 2020-10-05 - 2020-10-08 Warsaw, Poland:

Serafín García Sergio, Martín del Campo Becerra Gustavo, Ortega Cisneros Susana and Reigber Andreas. SURE-Based Regularization Parameter Selection for TomoSAR Imaging via Maximum-Likelihood. p. n/a.

Annual International Conference on Brain-Inspired Cognitive Architectures for Artificial Intelligence (BI-CA*AI 2020) 2020-10-11 - 2020-10-15 Natal, Brazil:

Vargas N., del Valle-Padilla J.L., Jiménez J.P and Ramos F. A Model of Top-Down Attentional Control for Visual Search Based on Neurosciences. p. n/a.

2020 Experimental AI in Games Workshop 2020-10-19 - 2020-10-20 Realizado de manera virtual:

Adrián Gonzáles, Matthew Guzdial and Félix Ramos. Generating Game-play-Relevant Art Assets with Transfer Learning. p. n/a.

34th annual European Simulation and Modelling Conference (ESM 2020) 2020-10-21 - 2020-10-23 Toulouse, France:

C. García Uribe and Ernesto López Mellado. An event clustering method for discovering switch silent transitions in a class of Petri nets. p. n/a.

2020 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC 2020) 2020-11-04 - 2020-11-06 México:

A. Lizárraga Raygoza, O. Begovich and A. Ramírez Treviño. Fault Magnitude Estimation Based on an Extended Residual Generator. p. n/a.

15th IFAC Workshop on Discrete Event Systems 2020-11-11 - 2020-11-13 Rio de Janeiro, Brazil:

Arzola C., Carlos Renato Vázquez and Antonio Ramírez-Treviño. On the Equilibrium Sets of Topologically Equal Conflict Timed Continuous Petri Nets. p. n/a.

Ernesto López Mellado and Xitlali Morán Soltero. Counting Finite Transition Sequences of Block Structured Workflow Nets. p. n/a.

Yolanda Álvarez Pérez and Ernesto López Mellado. Identifying Petri Nets with Silent Transitions by Event Traces Classification. p. n/a.

17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) 2020-11-11 - 2020-11-13 Mexico City, Mexico:

A. Lizárraga Raygoza, O. Begovich and A. Ramírez Treviño. Fault Diagnosis for a Three Wheel Omnidirectional Vehicle: A Geometric Approach. p. n/a.

D. Rozo -Ibáñez, J. Ruíz -León, D. Guevara -Lozano, C.R. Vázquez and Yennifer Y. Ríos. Removing omissions and inconsistencies from the ISA 5.1 narratives of industrial processes. p. n/a.

J.C. Bello Robles, R. Fuentes-Aguilar and J. Ruíz -León. Reduced order finite element model techniques for setpoint control. p. n/a.

M. Trujillo, D. Gómez Gutiérrez, M. Defoort and J. Ruíz -León. Observer-based leader-follower consensus tracking with fixed-time convergence. p. n/a.

Román Pomares Angelino and Ernesto López Mellado. Automated Modelling of Deadlock-free Petri Nets Using Duplicated Transition Labels. p. n/a.

59th Conference on Decision and Control 2020-12-14 - 2020-12-18 Jeju Island, Republic of Korea:

Marcos A. Hernández-Ortega, Aranya Chakraborty and A. R. Messina. Sparse Nonlinear Wide-area Control of Power Systems using Perturbed Koopman Modes. p. n/a.

Conference on Decision and Control 2020-12-14 - 2020-12-18 South Korea:

O. Jaramillo, B. Castillo-Toledo and S. Di Gennaro. Robust Impulsive Observer--Based Stabilization for Uncertain Nonlinear Systems with Sampled. p. n/a.

The 2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence 2020-12-16 - 2020-12-18 Las Vegas, Nevada, USA:

Jedidiah Yanez -Sierra, Arturo Díaz Pérez and Víctor Sosa-Sosa. On the Accuracy Evaluation of Access Control Policies in a Social Network. p. N/A.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

XVI Semana Nacional de Ingeniería Electrónica, SENIE 2020-11-25 - 2020-11-27 Cd. de México:

F. Sandoval-Ibarra y S. Ortega-Cisneros. El amplificador Miller CMOS y sus consideraciones de diseño. p. n/a.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

A. Díaz -Pérez, M. Morales -Sandoval Agus C. A. Lara -Nino. Use of FPGAs for Enabling Security and Privacy in the IoT: Features and Case Studies. *Sharma, P. and Nair, R. (eds) FPGA Algorithms and Applications for the Internet of Things. IGI Global* : 22-50: 2020.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

Arturo Román Messina. Data Fusion and Data Mining for Power System Monitoring. 2020

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes finales de un paquete de investigación tecnológica.

José Luis Leyva Montiel. Propuesta para crear una entidad mercantil entre Scien-

ce-Link y Cinvestav, Cinvestav U. Guadalajara, sep.24, 2020. : 2020.

José Luis Leyva Montiel. Convenio específico de creación de la empresa nanoparticle therapy institute S.A.P.I. de C.V., Cinvestav U. Guadalajara, sep.24, 2020. : 2020.

Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos.

M. Cervantes, I. Kocar, J. Mahseredjian and A. Ramírez. Partitioned fitting and DC correction in transmission line/cable models for wideband EMT studies. *Electric Power Systems Research, Elsevier* 189: 1-10: 2020.

Materiales de docencia.

Materiales didácticos escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros.

O. Ramos Leños and José Luis Alejandro Naredo Villagrán. DPLFD: Distributed Parameters Line Frequency-Dependent block, Software. *Specialized Power Systems (SPS) library de Simscape Electrical, The MathWorks* : n/a: 2020.

MAESTRÍA.

Daniel Martínez Hernández. "Intercambio de potencia con la red eléctrica mediante convertidores multipulso." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Juan Manuel Ramírez Arredondo y Dr. Antonio Valderrábano González. 2020-01-24.

Ian Eli Camacho Pichardo. "Diseño e implementación de un modulador lineal reconfigurable para una plataforma de radio definido por software." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Ramón Parra Michel y Dr. Abisaí Ramírez Pérez. 2020-02-28.

Axel Miguel Espinoza Larios. "Equivalente de Thévenin de un Generador Fotovoltaico en el Dominio Armónico." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Amner Israel Ramírez Vázquez. 2020-02-28.

Emmanuel Esteban Camacho. "Diseño e implementación de los controladores del front-end digital de una plataforma de radio definido por software." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Ramón Parra Michel. 2020-02-28.

Diego Hernán Gaytán Rivas. "Diseño e implementación en FPGA de un controlador difuso para un motor de corriente directa." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Jorge Rivera Domínguez. 2020-02-28.

Erlan Rafael Murillo Aguirre. "Un enfoque basado en estabilidad no modal para el análisis de oscilaciones forzadas en sistemas de potencia." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Román Messina. 2020-02-28.

Octavio Velázquez Aguilar. "Análisis de ruido en componentes, circuitos y sistemas electrónicos." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Federico Sandoval Ibarra. 2020-02-28.

Manuel de Jesús Hernández Aramburo. "Diseño de una NoC homogénea para la implementación de aceleradores en hardware en un FPGA." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Susana Ortega Cisneros y Dr. Remberto Sandoval Aréchiga. 2020-03-06.

Johor Ismael Jara Gonzalez. "Segmentación de clientes a través de redes profundas de agrupamiento subespacial." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Andrés Méndez Vázquez. 2020-10-16.

Germán Alonso Pinedo Díaz. "Análisis de calidad en imágenes de fondo de retina mediante indicadores genéricos y aprendizaje profundo." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Susana Ortega Cisneros y Dr. Pedro Mejía Alvarez. 2020-08-03.

Luis Enrique Ruiz Fernández. "Control de formación de sistemas multiagente con planificación de trayectorias." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Javier Ruiz León y Dr. David Gómez Gutiérrez. 2020-08-03.

Santiago Agudelo Cortez. "Análisis de Convergencia de Circuitos no Lineales en el Dominio Armónico." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Amner Israel Ramírez Vázquez. 2020-08-03.

Horacio de Jesús García Vázquez. "Diseño de estimadores distribuidos para el control por formación tipo Líder-seguidor de sistemas multi-agente." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Bernardino Castillo Toledo y Dr. Stefano Di Gennaro. 2020-08-03.

Ernesto Alejandro Hernández Domínguez. "Diseño de Circuitos Multiplicadores de Frecuencia Utilizando Parámetros X." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Raúl Loo Yau. 2020-08-03.

Francisco Javier Rodríguez Navarrete. "Diseño de bloques para un microprocesador con arquitectura fuera de orden basado en el set de instrucciones RISC-V." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Susana Ortega Cisneros. 2020-08-04.

Alfredo Sánchez Ramos. "Extracción del circuito equivalente eléctrico de alta frecuencia de inductores rectangulares fabricados en silicio." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Raúl Loo Yau. 2020-08-04.

David Emmanuel Ramírez Tovar. "Arquitectura Autónoma, Autoensamblaje y Autorreplicable para Sistemas IoT." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Mario Ángel Siller González Pico. 2020-08-07.

Alan Christian López Fraga. "Sistema multi-agente compuesto de funciones cognitivas para la composición de servicios." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Félix Francisco Ramos. 2020-08-07.

Gustavo Palacios Ramírez. "Modelo computacional bioinspirado de localización auditiva." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Félix Francisco Ramos Corchado. 2020-08-07.

Víctor Hugo Arzate Palma. "Diseño de una etapa de ganancia SC, programable, para aplicaciones de filtrado analógico de señales." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Federico Sandoval Ibarra. 2020-08-07.

Samuel Demetrio Cárdenas Castellón. "Síntesis de una función discreta, en el dominio de la frecuencia, y las consideraciones de diseño para su implementación en tecnologías de Silicio." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Federico Sandoval Ibarra. 2020-08-07.

Ricardo José Zavaleta Vázquez. "Implementación de un Sistema de Base de Datos en un Sistema Operativo de Tiempo Real Suave." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Pedro Mejía Álvarez. 2020-09-14.

José Román Pomares Angelino. "Descubrimiento de redes de Petri usando transiciones con etiquetas duplicadas para determinar eventos invisibles." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Luis Ernesto López Mellado. 2020-10-16.

Efraín Alberto Padilla Zepeda. "Descomposición de Tucker Y Cnns 2D/3D: Un método de segmentación semántica para imágenes hiperespectrales corruptas por ruido aditivo." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Andrés Méndez Vázquez y Dr. Deni Librado Torres Román. 2020-10-16.

Luis Fernando Dibene Altamirano. "Algoritmos para la evaluación de la precisión de redes de flujo de trabajo estructuradas por bloques asimétricas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Luis Ernesto López Mellado. 2020-10-23.

Silvia Aurora Casillas Romero. "Monitoreo y control de alimentación en sistemas hidropónicos urbanos." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Ofelia Begovich Mendoza. 2020-10-23.

Miguel Ramirez Carrillo. "Implementación en dispositivos reconfigurables del algoritmo KNN utilizando redes profundas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Susana Ortega Cisneros. 2020-11-13.

Gerardo Ortega Flores. "Métodos Geométricos en Cirugía Robótica." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo José Bayro Corrochano. 2020-11-26.

Carlos Antonio Mata Valdez. "Algoritmos paralelos para la propagación de políticas de control de acceso en redes complejas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Díaz Pérez. 2020-11-27.

Raúl Ignacio García Adame. "Diseño de una ley de control para evitar bloqueos en una clase de redes de Petri continuas temporizadas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Ramírez Treviño y Dr. Manuel Navarro Gutiérrez. 2020-11-30.

Robin Fernando Conchas Cedano. "Control neuronal de una microrred eléctrica." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Édgar Nelson Sánchez Camperos. 2020-12-01.

Alejandro Álvarez Canabal. "Control Adaptable por Modos Deslizantes basado en Observador para Sistemas Eléctricos de Potencia." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alexandre Loukianov y Dr. José Manuel Cañedo Castañeda. 2020-12-14.

Gildardo Mejía Álvarez. "Aplicación de Observador Impulsivo para Regulación Estructuralmente Estable." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Bernardino Castillo Toledo y Dr. Stefano Di Gennaro. 2020-12-14.

DOCTORADO.

Édgar Omar Lara Alemán. "Diseño e implementación de un sistema ANC para cancelar ruido de banda angosta en un rango de frecuencia de 100 Hz a 1.5 kHz." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Federico Sandoval Ibarra. 2020-01-15.

Leonardo Orozco Galván. "Diseño e implementación de algoritmos para transmisión y sincronización en sistemas de comunicaciones multiportadora." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Ramón Parra Michel y Dr. Fernando Peña Campos. 2020-01-17.

Josué Antonio López Ruiz. "Descomposición Tensorial de Imágenes Multiespectrales de Percepción Remota para Segmentación Semántica mediante Redes Neuronales de Aprendizaje Profundo." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Deni Librado Torres Román y Dr. Stewart René Santos Arce. 2020-01-31.

Ulises Uriostegui Legorreta. "Métodos geométricos para Hamiltonianos generalizados y Transformadas Integrales." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo José Bayro Corrochano. 2020-02-03.

Djilali Larbi. "Control Neuronal para Generadores de Inducción Doblemente Alimentados Operando en Condiciones de Desbalance." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Édgar Nelson Sánchez Camperos y Dr. Fernando Ornelas Telléz. 2020-02-07.

Oswaldo Ureña Ponce. "Aceleración de algoritmos de álgebra geométrica implementados en GPU." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dra. Susana Ortega Cisneros. 2020-02-14.

Jesús Alfonso Medrano Hermosillo. "Control de robots por medio de la teoría de tornillos en el marco del álgebra geométrica." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo José Bayro Corrochano. 2020-02-21.

Samuel Solís Gamboa. "Computación Neuronal Cuántica Cuaterniónica y Transformada de Fourier Cuántica Cuaterniónica." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Eduardo José Bayro Corrochano. 2020-02-21.

Jairo Salazar Vázquez. "Diseño y desarrollo de sensores hiperespectrales." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Andrés Méndez Vázquez. 2020-02-24.

Jaime Alberto Fraustro Valdez. "Vivacidad estructural en una subclase de redes de Petri continuas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Ramírez Treviño y Dr. David Gómez Gutiérrez. 2020-02-27.

Linda Patricia Osuna Ibarra. "Técnicas de Control Robusto para Sistemas Mecánicos." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alexandre Loukianov. 2020-02-27.

Humberto Caballero Barragán. "Técnicas de Control Robusto para Sistemas con Retardo." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Alexandre Loukianov y Dr. Franck Plestan. 2020-02-28.

Armando Cervantes Hernández. "Modelo bio-inspirado de comunicación y soporte para Arquitecturas Cognitivas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Félix Francisco Ramos Corchado. 2020-02-28.

Edith Elena Granados Delgado. "Estimación de movimiento de la rodilla." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Félix Francisco Ramos Corchado. 2020-02-28.

Carlos Jesús Vega Pérez. "Control No lineal Tipo "PIN" de Redes Complejas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Édgar Nelson Sánchez Camperos. 2020-03-06.

Claudia Miriam Castro Arvizu. "Reducción de Dimensionalidad en Simulaciones Transitorias: Un Enfoque de Aprendizaje No Paramétrico / Dimensionality Reduction in Transient Simulations: A Non-parametric Learning Approach." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Román Messina. 2020-03-12.

Mauricio Maldonado Chan. "Entrenamiento de modelos basados en energía." Ingeniería eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Andrés Méndez Vázquez. 2020-12-15.

Lea Vega Romero. "Sistema de Razonamiento Probabilístico para el Análisis de Influencia en Redes Sociales en Línea." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Andrés Méndez Vázquez. 2020-05-29.

Juan Antonio Rentería Cedano. "Metodología del diseño de una red neuronal configurable entrenada a través del FKE en FPGA." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Raúl Loo Yau y Dra. Susana Ortega Cisneros. 2020-06-19.

Reneé Isabel Acosta Quiñonez. "Desarrollo de librerías de software modulares para el prototipado rápido de algoritmos de procesamiento digital de señales en CPU+GPU. HOSVD, una importante descomposición tensorial." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Deni Librado Torres Román. 2020-06-30.

Édgar Yitzhak Medina Lara. "Pasividad en Funciones Racionales de Redes Equivalentes Dependientes de la Frecuencia." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Amner I. Ramírez V. 2020-10-23.

Ricardo Casas Carrillo. "Diagnosticabilidad estructural de faltas y diseño de diagnosticador heurístico en sistemas de redes de petri continuas temporizadas." Director(es) de tesis: Dra. Ofelia Begovich Mendoza y Dr. Antonio Ramírez Treviño. 2020-10-30.

José Martín Murillo Núñez. "Sistema 16_ECG, Sistema electrónico para la investigación sobre el campo eléctrico generado por el corazón." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Luis Leyva Montiel. 2020-12-10.

Luis de Jesús Martín Castillo. "Diseño de una arquitectura cognitiva bio-inspirada de memoria de trabajo declarativa para entidades informáticas." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. Félix Francisco Ramos Corchado. 2020-12-11.

Isaac Montes Valenzuela. "Obtención y estudio de capas finas de perovskita de haluros metal-orgánicos para celdas solares." Ingeniería Eléctrica. Director(es) de tesis: Dr. José Arturo Morales Acevedo. 2020-12-11.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

ARTURO DEL SAGRADO CORAZÓN SÁNCHEZ CARMONA.

Recipiente de USDA Biofuels/Ethanol Cochran Fellowship Program 2020

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

OFELIA BEGOVICH MENDOZA.

Participación como consejera del Consejo Académico del Agua de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA) desde el año 2005 a la fecha

ARTURO DÍAZ PÉREZ.

Evaluador de la 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control, Ciudad de México | Evaluador de la Convocatoria de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica 2020, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México

ANDRÉS MÉNDEZ VÁZQUEZ.

Revision de programas PNCP ITAM programa de Maestría.

ALDO G. OROZCO LUGO.

Amidiq. XLI Encuentro Nacional de la AMIDIQ. 05 al 08 de Mayo del 2020 en Ixtapa-Zihuatanejo, Gro. | European Biomass Conference and Exhibition. EUBCE 2021. Comité revisor

RAMÓN PARRA MICHEL.

Evaluador de la revista IEEE Transactions of Wireless Communications. | Evaluador de la revista IEEE Transactions on Vehicular Technology. | Evaluador de la revista MPDI Sensors. | Evaluador de los programas FODECIJAL y PROINNJAL del COECYTJAL.

AMNER ISRAEL RAMÍREZ VÁZQUEZ.

IEEE Power Engineering Letters (Reviewer) | IEEE Transactions on Power Delivery (Reviewer). | IET Generation, Transmission, and Distribution (Reviewer) | Integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área VII, Conacyt.*

JORGE RIVERA DOMÍNGUEZ.

Evaluador en la convocatoria de estancias posdoctorales por México 2020 | Miembro del comité editorial de la revista Mathematical Problems in Engineering de la editorial Hindawi. Abril 2018-Actualidad. | Par académico en la evaluación de Programas de Posgrado en el marco de la convocatoria de renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), noviembre 2020 | Revisor de un artículo en las revistas Sensors, uno en Energies, y uno Algorithms, todos de la editorial MDPI, 2020.

ARTURO ROMÁN MESSINA.

Editor de la revista *Electric Power Components and Systems*, Estados Unidos | Member of the Editorial Advisory Board of the *Journal Electric Power Systems Research*, 2013 a la fecha | Member of the Editorial Advisory Panel of the *Journal Electric Power Systems Research*, 2013-a la fecha

ARTURO DEL SAGRADO CORAZÓN SÁNCHEZ CARMONA.

Evaluador, Convocatoria Binacional México-Reino Unido "Esquema de Impacto del Fondo Newton"

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Nuevo "framework" para procesamiento de imágenes multi-sensor basado en fusión de métodos de regularización y planeación de experimentos con aplicación a la caracterización multipropósito del medio ambiente

Responsable: Dr. Deni Li-brado Torres Román

Fuente de financiamiento: CB-2015-01 Conacyt

Proyecto: Clúster Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte del Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía.

Responsable: Dr. Arturo del Sagrado Corazón Sánchez Carmona

Fuente de financiamiento: Financiamiento Sener. Fondo de Sustentabilidad Energética Convocatoria 2014-05

Proyecto: Aprovechamiento integral en un concepto de sustentabilidad energética de los subproductos de la cadena agave-tequila: Biorrefinería región occidente.

Responsable: Dr. Arturo del Sagrado Corazón Sánchez Carmona

Fuente de financiamiento: Convocatoria 2014-01 "Sustentabilidad Energética"

Proyecto: Coordinación de Vehículos Autónomos no Tripulados Para Tareas de Alta Complejidad

Responsable: Dr. Bernardino

Castillo Toledo

Fuente de financiamiento: Programa Ejecutivo de Cooperación Científica y Tecnológica entre Italia y México

Proyecto: Cenzontle: Diseño y desarrollo de un sistema de computadora a bordo tolerante a fallas para nano-satélites

Responsable: Dr. Ramón Parra Michel

Participantes: Jorge Flores

Fuente de financiamiento: AEM-Conacyt

Proyecto: Jalisco on Chip Capacitación

Responsable: Dra. Susana Ortega Cisneros

Participantes: Dr. Ramón Parra Michel

Fuente de financiamiento: Secretaria de Desarrollo Económico del Edo. de Jalisco

Proyecto: Diseño e implantación de un modelo de innovación y emprendimiento para el desarrollo de la Agroindustria del estado de Jalisco utilizando tecnologías 4.0.

Responsable: Dr. Pedro Mejía Álvarez

Fuente de financiamiento: Conacyt- Estado de Jalisco: SICYT.

Proyecto: Detección, pruebas y gestión de errores no recuperables en manejadores de bases de datos (SMBD) que usen memoria no volátil (NVM)

Responsable: Dr. Pedro Mejía

Álvarez

Participantes: Susana Ortega Cisneros

Fuente de financiamiento: Fondo Mixto Conacyt y Gobierno del estado de Jalisco

Proyecto: Convenio de capacitación

Responsable: Dr. Ramón Parra Michel

Fuente de financiamiento: Gobierno de Guanajuato

Proyecto: Development of Specialized Talent, Intel-Cinvestav 2020-A: Security

Responsable: Dr. Ramón Parra Michel

Fuente de financiamiento: COECYTJAL e Intel

Proyecto: Diseño Banda Base de un Modulador para IoT en Circuito Integrado

Responsable: Dr. Ramón Parra Michel

Fuente de financiamiento: COECYTJAL y Recursos Propios

Proyecto: Sondeador de Canales Selectivos en Tiempo y Frecuencia para Aplicaciones Iot Y 5g De Alta Movilidad Basado En Patentes Jaliscienses

Responsable: Dr. Ramón Parra Michel

Participantes: Fernando Peña Luis René Vela Rogelio García Mónica Castillo

Fuente de financiamiento: COECYTJAL

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Dirección de la Unidad Guadalajara**

Avenida del Bosque 1145
Col. El Bajío, Zapopan, 45019, Jalisco, México
Tel: (33) 3377-3600.
Fax: (33) 3377-3609.

Secretaría Académica de la Unidad Guadalajara

Dra. Susana Ortega Cisneros
52 +33 - 37.77.36.00

<http://www.gdl.cinvestav.mx/>

sacad@gdl.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOQUÍMICA

INTRODUCCIÓN

La Unidad Irapuato inició sus labores en octubre de 1981, respondiendo a un programa de descentralización del Cinvestav. Su ubicación en el Bajío Guanajuatense obedece a un cuidadoso estudio preliminar en el que se consideraron las perspectivas y medios para el desarrollo de los trabajos de investigación relacionados estrechamente con los problemas agroalimentarios del país. En este aspecto se consideró el potencial agrícola del área, su ubicación geográfica, la vasta estructura académica de la región y de los estados circunvecinos, así como el desarrollo que han tenido éstos en aspectos de investigación. Acorde con los objetivos generales del Cinvestav, los objetivos de la Unidad son: Realizar investigación básica y aplicada de alta calidad, y formar personal altamente calificado, en este caso en el campo de la Biotecnología de Plantas.

Nuestra investigación incluye aspectos básicos de la biología molecular y de la ingeniería genética, cubre áreas de la bioquímica y fisiología hasta llegar a las investigaciones más aplicadas del campo de la biotecnología. Los investigadores de la Unidad son en su mayoría consolidados y exitosos en sus proyectos y en la consecución de recursos.

La transferencia de tecnología es un tema prioritario para la Unidad Irapuato. Dado que muchos de los proyectos de la Unidad Irapuato son biotecnológicos, se formó dentro de la Unidad la Comisión de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología (COPITT), que se encargará principalmente de apoyar a los investigadores en temas de patentamiento y vinculación con empresas, analizar y gestionar convenios y trámites de patentes, como vínculo con la oficina de Transferencia de Zacatenco. En apoyo a este trabajo, se gestionó nuevamente el apoyo de una especialista en transferencia de tecnología.

Esta Unidad se ha caracterizado desde su inicio por dar un lugar importante a las investigaciones con potencial de generar resultados aplicables. Asimismo, dentro de su desarrollo, se incluyen temas que inciden en los aspectos básicos de la biología molecular y de la ingeniería genética, cubriendo áreas de la bioquímica y la fisiología hasta llegar a las investigaciones más aplicadas del campo de la biotecnología.

Durante las diferentes fases de su desarrollo, la Unidad Irapuato ha puesto especial interés en establecer un intenso intercambio académico, tecnológico y científico, no sólo con múltiples institu-

ciones de la región sino también con muchas otras a nivel nacional e internacional, que le ha permitido mantener una posición de vanguardia en sus áreas de trabajo.

ORGANIZACIÓN INTERNA

DIRECCIÓN

Dra. Gabriela Olmedo Álvarez Directora

Dr. Luis José Delaye Arredondo Secretario Académico

CP Rodolfo de las Fuentes Lara Subdirector Administrativo

Dra. Mercedes López Pérez Jefa del departamento de Biotecnología y Bioquímica

ALEJANDRO BLANCO LABRA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1971) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Proteínas y enzimas de plantas y sus efectos en mecanismos de defensa, principalmente inhibidores de proteasas-amilasas, lectinas, proteasas, amilasas y polifenol oxidasas, así como en la caracterización de algunas enzimas de insectos que atacan a las plantas y su posible inhibición por los inhibidores estudiados presentes en plantas. En el caso de algunas de las proteínas, se estudia también su posible potencial para ser utilizados como fármacos. Dos de los campos más desarrollados son los estudios de lectinas y de inhibidores de proteasas, ya que en algunos casos específicos de ambos tipos de compuestos, se han presentado importantes efectos en procesos cancerígenos sobre cultivo de células in vitro, y en el caso de una lectina, se ha comprobado este efecto in vivo utilizando ratas.

Categoría en el SNI: Nivel II

alejandro.blanco@cinvestav.mx

JOHN PAUL DELANO FRIER

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Washington State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Estudio de la función del polipéptido sistemina y de su precursor, prosistemina, en la regulación de respuestas defensivas generadas ante herbivoría y daño mecánico, y su utilización en la generación de plantas transgénicas resistentes a insectos. Estudio (en campo e invernadero) de la función de evocadores abióticos, como ácido jasmónico, cis-jasmonato y ácido B-aminobutírico en la inducción de resistencia contra insectos y patógenos en papa (*Solanum tuberosum*), y en amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*).

Categoría en el SNI: Nivel II

john.delano@cinvestav.mx

LUIS EUGENIO GONZÁLEZ DE LA VARA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1985) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: La transducción de señales en la mem-

brana plasmática de células vegetales. Purificación y caracterización bioquímica de cinasas y fosfatasa de membrana plasmática. Análisis de proteínas de membrana por espectrometría de masas.

Categoría en el SNI: Nivel I

luis.gonzalezd@cinvestav.mx

DORA LINDA ASUNCIÓN GUZMÁN ORTIZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Inactivación de aflatoxinas en maíz, cacahuete y sorgo por: (a) procesos tradicionales de elaboración de alimentos y su efecto en la contaminación con aflatoxina B1; (b) procesos tradicionales de elaboración de alimentos y su efecto en la contaminación con Fumonisina B1; (c) utilización de sustancias químicas y naturales para inactivar la síntesis de micotoxinas; (d) procesos tradicionales efectivos para sorgo con el fin de inactivar diferentes micotoxinas en alimento para uso pecuario.

Categoría en el SNI: Nivel II

doralinda.guzman@cinvestav.mx

JORGE EUGENIO IBARRA RENDÓN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1986) University of California, Riverside, Estados Unidos

Línea de investigación: Aislamiento, selección y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis*, *B. sphaericus* y baculovirus. Manipulación genética de *B. thuringiensis* y baculovirus. Selección y utilización de entomopatógenos como agentes de control biológico de plagas insectiles.

Categoría en el SNI: Nivel III

jibarra@ira.cinvestav.mx

MERCEDES GUADALUPE LÓPEZ PÉREZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1990) University of California, Davis, Estados Unidos

Línea de investigación: Caracterización estructural de moléculas volátiles y no volátiles (fundamentalmente carbohidratos y ácidos grasos), biodistribución de esas moléculas en sistemas biológicos como plantas y ratas. Asimismo, se investigan las propiedades nutraceuticas de carbohidratos (fructanos) de agaves en sistemas *in vivo*.

Categoría en el SNI: Nivel III

mercedes.lopez@cinvestav.mx

NAYELLI MARSCH MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (2003) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Desarrollo de plantas con un enfoque molecular, genético y metabólico, especialmente de la formación de tejidos jóvenes a partir de células meristemáticas (células madre), la transición de la identidad de uno a otro tipo de células. Estudio del papel de genes reguladores del desarrollo en la regulación del metabolismo secundario para desarrollar herramientas biotecnológicas para potenciar la producción de éstos en diferentes plantas.

Categoría en el SNI: Nivel I

nayelli.marsch@cinvestav.mx

JORGE MOLINA TORRES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1981) University College of North Wales, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Metabolismo secundario en plantas endémicas de Mesoamérica. Estudio de los compuestos bioactivos y mecanismo de interacción planta-planta y planta-otros organismos. Alcamidas como compuestos bioactivos y su biosíntesis en plantas. Actividad hormonal en plantas, evocación de mecanismo de defensa, efecto fisiológico en vertebrados interacción con los receptores canabinoides CB. Señalización de la interacción planta-microorganismo y planta-planta por señales volátiles.

Categoría en el SNI: Nivel II

jorge.molina@cinvestav.mx

VÍCTOR OLALDE PORTUGAL

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1986) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Estudio de la microbiota del suelo con especial énfasis en hongos micorrízicos, bacterias promotoras de crecimiento, microorganismos útiles para usarse en biocombustibles, comunicación bacteriana y microbiota degradadora de residuos agroindustriales.

Categoría en el SNI: Nivel III

victor.olalde@cinvestav.mx

OCTAVIO PAREDES LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias (1980) University of Manitoba, Canadá

Línea de investigación: Biotecnología agroalimentaria de materiales de origen mesoamericano. Mejoramiento por biotecnología molecular de las características nutricionales, funcionales, sensoriales y de maduración de materiales agrícolas de interés alimentario y nutracéutico; expresión en diversos vectores y modificación molecular y estructural de macromoléculas de importancia alimentaria, nutracéutica y medicinal.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

oparedes@ira.cinvestav.mx

JUAN JOSÉ PEÑA CABRIALES

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1981) Cornell University, Estados Unidos

Línea de investigación: Ciclaje de nutrimentos (N y P), interacciones planta-microorganismos, ecofisiología y bio-remediación.

Categoría en el SNI: Nivel III

jpena@ira.cinvestav.mx

SILVIA EDITH VALDÉS RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Proteómica diferencial de la respuesta de las plantas al estrés por deficiencia de agua. Caracterización bioquímica de proteínas asociadas con la tolerancia al estrés. Las cistatinas como mecanismo de control de insectos y hongos fitopatógenos. Caracterización bioquímica y funcional de péptidos bioactivos de *Bacillus subtilis*.

Categoría en el SNI: S/SNI

silvia.valdes@cinvestav.mx

ROBERT WINKLER

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2007) Leibniz Institute for Natural Product Research and Infection Biology - Hans Knöll Institute, Alemania

Línea de investigación: Análisis bioquímico e Instrumental, espectrometría de masas, proteómica y metabolómica.

Categoría en el SNI: Nivel III

robert.winkler@cinvestav.mx

ESTANCIAS POSTDOCTORALES**YOLANDA DURÁN MEDINA**

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Estudio de la regulación del desarrollo de órganos en plantas.

Periodo de la estancia: 2018-07-16 a 2020-07-16

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Nayelli Marsch Martínez

Maestría

Requisitos de admisión:

- a) Haber terminado los estudios de una licenciatura en un área afín al programa y contar con certificado.
- b) Tener promedio general mínimo de 7.8 (o su equivalente en otra escala).
- c) Disponibilidad de tiempo completo
- d) Presentar el examen de CENEVAL EXANI III.
- e) Entrevista con Investigadores del Cinvestav-Irapuato.
- f) Aprobar la decisión final del Comité de Admisión.
- g) Aprobar los exámenes de admisión para Maestría.
- h) 2 cartas de recomendación enviadas directamente por los investigadores que recomiendan
- i) Poseer conocimiento de Biología, Química, Bioquímica, Probabilidad y Estadística
- j) Tener vocación para ser investigador con alto nivel de competitividad, creatividad e independencia. Ambición por la obtención y generación de conocimientos originales y relevantes para el desarrollo de la ciencia a nivel nacional e internacional.

Cursos Propedéuticos:

El objetivo de los propedéuticos es: Mejorar los conocimientos básicos de los aspirantes en las disciplinas necesarias para llegar fortalecidos a los primeros cursos del programa de posgrado e informar a los estudiantes sobre las líneas de investigación.

Los estudiantes interesados tienen la oportunidad de repasar y consolidar sus conocimientos básicos en las disciplinas principales que se consideran indispensables para realizar exitosamente los cursos de los programas de maestría y doctorado en Cinvestav Irapuato.

Adicionalmente, se ofrecieron una serie de actividades introductorias que pretenden que los aspirantes tomen conciencia y ejerciten algunas aptitudes de razonamiento científico y escritura, y al mismo tiempo mejoren su motivación por la ciencia antes de emprender el posgrado.

Los cursos propedéuticos no son obligatorios ni seriados. Ofrecen la alternativa de apoyar a los estudiantes a repasar aquellas disciplinas básicas, para nivelar y mejorar los conocimientos de todos los aspirantes provenientes de las distintas carreras de las áreas química-biológicas y agrícolas.

Dada la amplitud de los temas incluidos, la dinámica de los cursos se basa en que los asistentes estudien previamente, y a profundidad, cada uno de los temas a tratar, para que el tiempo en el salón de clases se dedique a aclarar las dudas que puedan quedarles después de haber consultado libros y apuntes. Por ello, los estudiantes deberán presentarse a las clases de cada curso que vayan a tomar, habiendo estudiado a fondo al menos el primer tema incluido en el programa correspondiente.

Cursos del Programa:

1. Bioquímica

Descriptivo: Bioquímica avanzada (Plantas y Microorganismos)

I. Justificación:

La investigación en las ciencias biológicas tiene como objetivo conocer y comprender cómo funcionan los organismos vivos, desde una óptica molecular hasta una visión de los sistemas en su totalidad. La bioquímica es la ciencia que estudia las bases químicas de los procesos que ocurren en los seres vivos, por lo que constituye un tema fundamental para el conocimiento de los mismos. Así, con este curso se pretende que el estudiante entienda a nivel molecular algunos aspectos fundamentales de las reacciones químicas de la vida, así como nociones de las herramientas modernas que permiten la generación masiva de información biológica. La estrategia de la enseñanza de este curso propiciará que el estudiante no sólo adquiera conocimientos, sino que también desarrolle habilidades para la adquisición de estos conocimientos en las fuentes originales y para el uso

de las herramientas, materiales y conceptuales, en las que se fundamenta la investigación biológica moderna.

Por otra parte, este curso ha sido adaptado al nuevo programa de Posgrado en Biotecnología de Plantas de la siguiente manera: 1. Tiene una duración de cuatro semanas, como todos los cursos del primer semestre. 2. Se omiten ahora temas que podrían impartirse en otros de estos cursos (por ejemplo, Síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, que podría impartirse en Biología Molecular, y Fotosíntesis, que se imparte en Biología Vegetal). 3. De acuerdo con la orientación del Posgrado, este curso se enfoca principalmente a la Bioquímica de plantas y microorganismos. Por último, 4. Se considera la Bioquímica como una parte fundamental e integral del conocimiento biológico necesario para las aplicaciones biotecnológicas, por lo que éstas se enfatizan, así como sus relaciones con los otros cursos del Programa.

II. Objetivos del curso:

El objetivo del curso de Bioquímica es que el estudiante adquiera un conjunto de conocimientos fundamentales y

actualizados en esta área de la ciencia, que le permitan comprender los procesos fundamentales de la vida desde un punto de vista químico. Esto le permitirá adquirir la capacidad para analizar integralmente los fundamentos que gobiernan la organización, el ensamblaje y el funcionamiento de los diferentes componentes celulares; así como desarrollar habilidades para adquirir estos conocimientos a partir del análisis crítico de la información publicada.

III. Información previa:

Dada la exigencia del curso, es indispensable que el estudiante domine los conocimientos bioquímicos básicos que se imparten a nivel profesional.

Se presenta un temario general de conocimientos requeridos para iniciar este curso. Después de cada tema se mencionan libros de texto recomendados para su estudio:

Química:

Fundamentos de Química cuántica (orbitales).

Grupos funcionales (hidroxilo, carbonilo, carboxilo y grupo amino) y mecanismos de

reacción. Balanceo de reacciones químicas.

- Organic Chemistry and Biochemistry. Connecting Chemistry to your Life. Ed. Blei y Odian. 2a edición. Editorial Freeman. New York, USA. ISBN 0-7167-7072-5
- Virtual Textbook of Organic Chemistry <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>

Fisicoquímica:

Conceptos generales de termodinámica. Desarrollo del concepto de energía libre de Gibbs (G): sus propiedades y utilidad. Energética de las reacciones redox.

El agua. Estructura y formación de puentes de hidrógeno con solutos polares. Ionización, pH y pKa.

Los conceptos generales de termodinámica pueden estudiarse, por ejemplo, en:

- Bioenergetics 3 by David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson Academic Press; 1st edition ISBN-10:0125181213. (Chapter 3: Quantitative Bioenergetics)

Bioquímica:

Enzimas. Catálisis, sitio activo, cinética enzimática: Parámetros cinéticos: Km, Vmax y kcat. Inhibidores enzimáticos.

Estructura y función de Biomoléculas:

Aminoácidos y Proteínas. Estructura química de los aminoácidos que constituyen a las proteínas. Enlace peptídico, sus propiedades. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Carbohidratos. Estructura y propiedades de monosacáridos. Enlace glicosídico y su estereoquímica. Estructura, propiedades y ejemplos de oligo- y polisacáridos.

Nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura química de las bases nitrogenadas y los nucleótidos que forman parte de los ácidos nucleicos. Propiedades químicas y estructurales de los ácidos nucleicos (DNA, RNA).

Lípidos. Estructura y propiedades de ácidos grasos, lípidos neutros, fosfolípidos. Bicapas lipídicas y organización general de membranas.

Introducción al metabolismo. Características generales de las vías metabólicas: glicólisis y gluconeogénesis, fermentaciones, ciclo del ácido cítrico. Nociones de respiración.

Un buen texto para estudiar estos temas es:

- Biochemistry Fifth edition, de JM Berg, JL Tymoczko y L Stryer. Ed. WH Freeman and Company. 2002.

ISBN-10: 0-7167-3051-0

Este libro se puede consultar en la página del NCBI:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShwTOC&rid=stryer.TOC&depth=2>.

IV. Profesores que imparten el curso:

Dr. José Ruiz Herrera (JRH) y

Dr. Luis Eugenio González de la Vara (LGV)

V. Duración total en horas:

40 horas de clase, complementadas con

40 horas de discusión de artículos.

Cada sesión constará de una clase de dos horas impartida por el profesor y una discusión de artículos de dos horas; por lo que se necesitarán 20 sesiones de cuatro horas (tres semanas de lunes a sábado). El tiempo mencionado no incluye el necesario para el examen (cuatro o cinco horas). Se espera que los estudiantes dediquen, cuando menos, cuatro horas diarias adicionales al estudio de los temas que se impartan.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas:

Temas Contenido propuesto

I. Temas Introductorios:

1. Introducción al curso de Bioquímica (LGV y JRH)

Contenido y lógica del curso. Presentación de los profesores. Exposición de los objetivos, programa y evaluación del curso. Introducción a las Ciencias Bioquímicas. (1 hr)

2. Introducción al metabolismo (JRH)

Definición de metabolismo. Los precursores de las ideas de la

universalidad de los mecanismos metabólicos. El metabolismo como caja negra. Los requerimientos nutricionales de los organismos. El acoplamiento entre el catabolismo y el anabolismo. El concepto de Unidad Bioquímica. La operación del catabolismo. (1 hr)

II. El metabolismo intermedio y la captación de energía:

1. Las principales vías metabólicas (JRH)

Los orígenes de la Bioquímica experimental. Las fases y la coordinación de las principales vías metabólicas. El esquema glicolítico. El ciclo TCA. La vía HMF. Gluconeogénesis. (2 hrs)

2. Metabolismo de compuestos de 2 y 1 átomos de carbono (JRH)

El concepto de anaplerosis. Fijación heterotrófica de CO₂. Vías de utilización de acetato y otros compuestos de 2 átomos de C. Vías de utilización de compuestos de 1 átomo de C. La metanotrofia. La metanogénesis. (2 hrs)

3. La fijación autotrófica de CO₂ (JRH)

El concepto de autotrofia. Ciclo de Calvin y Benson. Las plantas C₃ y C₄ y su origen evolutivo. Fijación de CO₂ por plantas crasuláceas. El ciclo de TCA reductivo y otras vías de fijación autotrófica de CO₂. (2 hrs)

4. Metabolismo anaerobio (JRH)

Concepto de anaerobiosis. Organismos anaerobios, aerotolerantes y anoxibiontes. El concepto de fermentación. Las

fermentaciones y su papel en el desarrollo de las ideas sobre el metabolismo. Diferentes tipos de fermentación. Diferentes vías de fermentación. (2 hrs)

5. Aceptores exógenos de electrones en el metabolismo (JRH)

La evolución de los mecanismos oxidativos. La bomba de hidrógeno. El uso de aceptores exógenos del material reductor y su importancia en la ganancia energética. Diferentes tipos de aceptores de electrones. El uso de iones inorgánicos, sulfato y nitrato como aceptores de electrones. El uso del oxígeno como aceptor de electrones. La respiración. (2 hrs)

6. Las aplicaciones prácticas del conocimiento sobre el metabolismo (JRH)

A. El conocimiento del metabolismo en el desarrollo del cáncer. Aspectos modernos sobre el metabolismo de las células cancerosas y sus diferencias con las células normales.

B. La utilización de los productos del metabolismo, y la modificación genética para la producción de sustancias de interés económico. La ingeniería metabólica y la biología sintética. (2 hrs)

III. Biosíntesis:

1. Metabolismo del nitrógeno (JRH)

La importancia del nitrógeno en los organismos vivos. Las fuentes de nitrógeno para los seres vivos. La importancia del metabolismo del nitrógeno. Ciclo de N en la naturaleza y sus fases. La fijación de N,

mecanismo y distribución de su capacidad en los organismos vivos. La nitrificación, mecanismos e importancia. La nitrificación, mecanismos empujados y organismos involucrados. Sus aspectos positivos y negativos. La desnitrificación, su importancia, mecanismos y organismos involucrados. La reducción asimilatoria del nitrato. La asimilación del amonio. (2 hrs)

2. La biosíntesis de aminoácidos y bases nitrogenadas (LGV)

Las familias de aminoácidos. Mecanismos de asimilación del nitrógeno. Síntesis de glutamina. Reacciones de transaminación. Síntesis de los aminoácidos de las diferentes familias. El origen de la ribosa "activada". Síntesis de purinas y pirimidinas. Síntesis de nucleótidos y desoxi-nucleótidos. (2 hrs)

3. Síntesis de oligo y polisacáridos (JRH)

Generalidades de los carbohidratos. La unión de los monosacáridos a las proteínas. La reacción de transglucosilación. Receptores y donadores de grupos glicosilo. Mecanismos de síntesis de disacáridos. Los nucleótidos de azúcares y su importancia en la síntesis de oligo y polisacáridos. Degradación y síntesis de glucógeno. Síntesis de almidón. Síntesis de celulosa. Síntesis de quitina y quitosana. (2 hrs)

4. Biosíntesis de lípidos (LGV)

Síntesis de ácidos grasos en bacterias, hongos, animales y plantas. Síntesis de fosfolípidos, glicolípidos y triacilglicéridos en plantas. Localización

celular y transporte de lípidos y sus precursores. (2 hrs)

IV. Regulación del metabolismo:

1. Regulación de la actividad enzimática (LGV)

La actividad enzimática en función de las concentraciones de sustratos y efectores. Modelos para explicarla. El alosterismo: modelos cinéticos y estructurales. Su importancia en la regulación metabólica. La retroinhibición. (2 hrs)

2. Regulación del metabolismo a través de modificaciones covalentes (JRH)

Las modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Modificaciones post-traduccionales de los distintos aminoácidos de las proteínas. La regulación de proteínas por fosforilación. Diferentes tipos de proteína cinasas. La desfosforilación de las proteínas, tipos de fosfatasas de proteínas Sulfatación de proteínas. ADP-ribosilación de las proteínas. Otras modificaciones de las proteínas que regulan actividades enzimáticas. Epigenética, definición y generalidades. Metilación de histonas y otras proteínas involucradas en la transcripción. Acetilación y desacetilación de histonas. (2 hrs)

V. Relación entre el metabolismo y estructuras celulares

1. La estructura y funciones de las membranas. Percepción y transducción de señales (LGV)

Distintos tipos de receptores de señales. Histidina cinasa y las vías de dos componentes. Las

proteínas G heterotriméricas y los receptores que las activan (GPCR). Las vías de la cinasa activada por mitógeno (MAPK) y sus componentes. Percepción de luz en plantas y hongos. Receptores de proteína cinasa de plantas. El calcio como segundo mensajero en plantas. (4 hrs)

2. Funciones de las membranas: Transporte de solutos (LGV)

El transporte transmembranal de solutos: bombas primarias y secundarias. La diversidad de los canales. (2 hrs)

3. La organización y función de las mitocondrias (LGV)

Las mitocondrias. Su origen. Estructura y funciones. Respiración. Los agregados y multiagregados respiratorios. Establecimiento del potencial de membrana. Utilización del potencial electroquímico para la síntesis de ATP. La ATP sintasa, su estructura y función. El control global de la actividad respiratoria. (4 hrs)

4. Organización y localización de proteínas en la célula (JRH)

Diferente organización de las proteínas en la célula. Diferentes sitios de síntesis de las proteínas celulares y su reconocimiento. La síntesis de proteínas del plasmalema y de secreción. Los péptidos señal. La translocación de las proteínas. Papel de las chaperonas en la estructura de las proteínas. Translocación post-traduccionales. Translocación de las proteínas en los organelos subcelulares. Definición de receptor y translocón. Clases de residuos de carbohidrato en

las proteínas. Las proteínas GPI. (2 hrs)

5. Secreción de proteínas (JRH)

Generalidades. Análisis de la ruta de secreción mediante el uso de mutantes. El aparato de Golgi como centro de los mecanismos del tráfico de proteínas. Origen del aparato de Golgi, polarización y maduración. El sistema endomembranal. Control de calidad en la secreción de proteínas. Movilización de proteínas en la ruta de secreción. El papel de las vesículas en la secreción. La hipótesis SNARE. El porosoma, su estructura y posible papel. Secreción no-convencional de proteínas. El exosoma. (2 hrs)

VII. Estrategias de enseñanza:

En este curso se busca fortalecer los conceptos de la Bioquímica analizando críticamente la información contenida en libros de texto, revisiones, artículos de investigación y bases de datos; cuestionando, cuando sea necesario, la veracidad y la vigencia de la información contenida en cualquiera de estas fuentes. Esto permitirá, de acuerdo a la justificación y objetivos del curso, revisar los conceptos fundamentales de la Bioquímica y promover actitudes y habilidades útiles para el desarrollo exitoso de los proyectos de investigación científica que emprenda el estudiante. En consecuencia, se privilegiará la reflexión y el razonamiento sobre la memorización.

En la práctica, se propone abordar cada tema en una o varias sesiones dinámicas divididas en dos secciones: una presentación del problema por

parte del Profesor, donde se revisen los fundamentos teóricos del tema en cuestión. A esta clase seguirá una discusión abierta (con apoyo visual específico) sobre uno o varios artículos seleccionados en los que se expanda, apoye o contradiga la información teórica.

VIII. Estrategias de evaluación:

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada por dos exámenes a libro abierto (donde se podrá consultar cualquier material impreso disponible). Su calificación representará el 70% de la calificación total. El porcentaje restante corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa (incluida la asistencia) del estudiante. La intención de esta estrategia de evaluación es, de acuerdo con los objetivos del curso, desarrollar las habilidades que permitan al estudiante adquirir conocimientos, más que retener acríticamente la información.

IX. Bibliografía:

Este curso está fundamentado en los siguientes tipos de fuentes bibliográficas, de las cuales se muestran sólo algunos ejemplos (la bibliografía definitiva se dará a conocer a los estudiantes con la debida antelación):

Libros de texto, que contengan los fundamentos y esquemas generales de cada uno de los temas impartidos. Éstos deberán estar disponibles en la biblioteca y, de preferencia, en internet.

Ejemplos:

Lehninger Principles of Biochemistry. Fifth Edition. By DL Nelson y MM Cox. W.H. Freeman & Company. 2009. ISBN-10: 0-7167-7108-X.

Bioenergetics 3 1st edition by David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson. Academic Press; 2002 ISBN-10:0125181213.

Revisiones y artículos de investigación (clásicos o recientes), que constituyen la fuente de información principal de las clases que impartan los profesores. Las revisiones y artículos más relevantes constituyen la bibliografía recomendada, que estará disponible para los estudiantes.

Ejemplos:

- Schmitz RA, Daniel R, Deppenmeier U, Gotschalk G. The Anaerobic Way of Life. Prokaryotes (2006) 2:86-101
- Leloir LF. Two decades of research on the biosynthesis of saccharides. Nobel Lecture, 11 December, 1970
- Stewart AG, Sobti M, Harvey RP, Stock D. Rotary ATPases. Models, machine elements and technical specifications. BioArchitecture (2013) 3:1, 2-12
- Artículos de investigación para discutir, de lectura obligatoria para los estudiantes. La lista de estos artículos, y los artículos mismos, estarán disponibles para todos los estudiantes.
- Ejemplos: Se presenta un ejemplo de artículo

para discutir en clase de cada uno de los temas:

- Wolfe-Simon F *et al.* A bacterium that can grow by using arsenic instead of phosphorus. Science (2011) 332: 1163-1166
- Flores C-L, Gancedo C. *Yarrowia lipolytica* mutants devoid of pyruvate carboxylase activity show an unusual growth phenotype. Eukaryotic Cell (2005) 4:356-364
- Jenni S *et al.* Structure of Fungal Fatty Acid Synthase and Implications for Iterative Substrate Shuttling. Science (2007) 316: 254-261
- Hothorn M, Belkhadir Y, Dreux M, Dabi T, Noel JP, Wilson IA, Chory J. Structural basis of steroid hormone perception by the receptor kinase BRI1. Nature (2011) 474, 467-471.
- Du F *et al.* Regulation of contractile vacuole formation and activity in *Dictyostelium*. EMBO J (2008) 27:2064-2076
- Bases de datos, tanto de secuencias como de estructuras. Podrán ser usadas como fuentes auxiliares.

2. Biología Molecular

I. Justificación

Un curso general de Biología Molecular es básico en todos los programas de posgrado en ciencias con un perfil biomédico o bioagrícola. Los fundamentos de la Biología Molecular son esenciales para el entendimiento y de procesos

biotecnológicos y de manipulación genética.

II. Objetivos del curso

El curso se ha estructurado en 4 partes o temas. Las 3 primeras abarcan la historia y las bases de la Biología Molecular, en las que el estudiante se relacionará con los fundamentos de esta rama de la biología y se le presentarán tanto las metodologías clásicas como las tecnologías de punta en Biología Molecular. La 4ta parte, modelos de regulación genética, pretende reforzar los conceptos básicos en los estudiantes introduciendo los modelos clásicos de regulación de la expresión genética y modelos relacionados con la regulación de la expresión en plantas.

III. Información previa

Tener un conocimiento básico y generalizado en biología. Estar relacionado con la química de los ácidos nucleicos, con los diferentes tipos de células (procariótica y eucariótica), la organización de los cromosomas, los componentes celulares y sus funciones, tener bases conceptuales en procesos como respiración y fotosíntesis. Así mismo es necesario contar con un conocimiento elemental de álgebra y estadística.

IV. Profesores que imparten el curso

- Dr. Eugenio Mancera - Dra. Nayelli Marsch

- Dr. Kasia Oktaba

- Dr. Stefan de Folter

- Dr. Plinio Guzmán (Coordinador)

V. Duración total en horas

El curso tiene una duración total de 60 hrs repartidas en 4 horas diarias durante cinco días a la semana por tres semanas; incluye dos exámenes de 4 hrs cada uno.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas Contenido Del Curso

Parte I 1 sesión

Introducción y un poco de historia

- ¿Qué es la Biología Molecular?
- 1928, Fred Griffith: The significance of pneumococcal types. *J Hyg* 27:113-59.
- 1944, Oswald T. Avery, Colin M. MacLeod, and Maclyn McCarty: Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types: induction of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from *Pneumococcus* type III. *J Exp Med.* 79: 137-158.
- 1952, Alfred Hershey and Martha Chase: Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. *J Gen Physiol.* 36:39-56.
- 1953, James D Watson and Francis HC Crick: Molecular structure of nucleic acids. *Nature.* 171:737-8.
- 1958, Matthew Meselson and Franklin W. Stahl: The replication of DNA in *Escherichia coli*.

Proc Natl Acad Sci U S A. 44:671-82

- 1958, Francis HC Crick. Central Dogma of Molecular Biology. In *Symp. Soc. Rxp. Biol, The Biological Replication of Macromolecules*, XII, 138. Francis HC Crick. *Central Dogma of Molecular Biology.* *Nature* 1970, 227:561-3.

Parte II 4 sesiones

Mantenimiento del genoma (basado en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 3).

- Estructura del genoma

Secuencia y tamaño del genoma y diversidad de los cromosomas

El nucleosoma y la estructura de la cromatina

- La replicación del DNA

Inicio de la replicación

Orígenes de replicación

Telómeros y telomerasa

- Mutabilidad y reparación del DNA

Daño al DNA

Reparación del DNA

- Recombinación

Recombinación homóloga (apareamiento en levaduras)

Recombinación sitio-específica (integración de lambda)

Transposición

Parte III 7 sesiones

Expresión del genoma (basado en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* (2013). Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 4 y Alberts B et al (2014) *Molecular Biology of the Cell*, Garland Science, 6th edition).

- Mecanismo de la transcripción

Estructura y formas del RNA
RNA polimerasa y el ciclo de la transcripción

Transcripción en bacterias
Transcripción en eucariotes
Maduración del RNA, Cap, PoliA y exportación

RNA splicing y spliceosoma
Splicing alternativo Degradosoma y exosoma

- Traducción

Estructura del tRNA, mRNA y ribosoma
Inicio, elongación y terminación de la traducción

Mecanismos generales de regulación de la traducción

El código genético

- Principios de regulación transcripcional en bacterias

Modelos: lambda, operones triptofano, lactosa, sistemas de dos

componentes sRNAs y riboswitches

- Principios de regulación transcripcional en eucariotes

Secuencias reguladoras, activadores y represores, maquinaria transcripcional
Regulación epigenética: metilación de DNA, histonas

Regulación por miRNAs, siRNAs y lncRNAs

- Ejemplos de regulación transcripcional en eucariotes

Saccharomyces cerevisiae: regulación de galactosa
Caenorhabditis elegans: destino celular y desarrollo
Drosophila melanogaster: morfógenos, patrones de expresión génica y desarrollo

Modelos de expresión génica y desarrollo en vertebrados

- Métodos selectos de biología molecular

Clonación de DNA: recombinación, TA, Gateway, TOPO, genes reporteros

Transcriptoma: microarreglos, RNA-seq
Interacciones entre macromoléculas: one/two/three-hybrid system, BiFC, ChIP-seq, ChIP-exo, ChAR-seq, CLIP-seq, PAR-CLIP, iCLIP
Cromatina accesible: DNase-seq, MNA-seq, ATAC-seq, FAIRE-seq

Topología del genoma: 3C, 4C, 5C, HiC, ChIA-PET

DÍA DE ESTUDIO

EXAMEN (70%)

Parte IV 5 sesiones

Manipulación del genoma, modelos y circuitos de regulación génica en plantas

- Sistema de transferencia del T-DNA a la célula vegetal en *Agrobacterium tumefaciens*.
- Bases para la edición de genomas

Sistemas de efectores TAL en *Xanthomonas* nucleadas
ZFNs
Sistema de inmunidad CRISPR/CAS

- Patrones espaciales de expresión génica en la formación de la flor en

Arabidopsis thaliana

- Redes de señalización hormonal en *Arabidopsis thaliana*
- Lógica y ejemplos de circuitos de regulación génica en *Arabidopsis thaliana*

EXAMEN (20%)

VII. Estrategias de enseñanza sugeridas

- Clases magistrales.
- Lectura y discusión de artículos de investigación.

VIII. Estrategias de evaluación sugeridas

- 70% Examen parcial de opción múltiple sobre Temas I, II y III
- 20% Examen final escrito en el salón de clase Tema IV
- 10% (+ 20% extra) Participación en clases

IX. Bibliografía

Los Temas I, II, y III se basarán en: Watson JD et al., *Molecular Biology of the Gene* 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 2, chapter 7, Part 3 and Part4), y en artículos relacionados en la literatura científica.

Para el Tema IV seleccionarán artículos de la literatura científica para su discusión.

3. Genética (Plantas y Microorganismos)

I. Justificación:

El conocimiento de las bases de la genética es esencial para la investigación en cualquier rama de la biología o la biotecnología.

II. Objetivos del curso:

La comprensión de los fundamentos de la genética como la herencia, dominancia y recesividad, epistasia, ligación, rasgos cuantitativos, la biología molecular de genes, epigenética, secuenciación de genomas y estudios transcriptómicos. Conocimiento de estrategias de mejoramiento a través de la diversidad genética, e ingeniería genética.

III. Información previa:

Biología molecular: Conceptos básicos de la organización de los genes, la transcripción y la traducción. Técnicas básicas de laboratorio para estudiar ácidos nucleicos.

Genética: Las leyes de Mendel. El concepto de alelo.

Estadística: Promedio; Varianza; Distribuciones de probabilidad; Pruebas de hipótesis; Prueba de t; Prueba de Chi cuadrada; Análisis de varianza; Regresión lineal

IV. Profesores que imparten el curso:

Dr. Stewart Gillmor (SG), coordinador

Dra. Selene Fernández Valverde (SFV)

Dra. Katarzyna Oktaba Sosin (KOS)

Dr. Jean-Philippe Vielle Calzada (JPVC)

Dr. Alexander de Luna Fors (AdLF)

V. Duración total en horas: 70

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas

I. Temas introductorios

1) Las bases de la variación biológica (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed. 7 capítulo 1 y 25

Ejercicios para estudiantes: Griffiths ed. 7 capítulo 1 y 25

II. Herencia tipo un gen único

2) Genética Mendeliana (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 2 y 3;

Ejercicios para estudiantes: Griffiths ed. 7 capítulo 2 y 3

3) Bases cromosómicas de la herencia (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 4

Ejercicios para estudiantes: Griffiths ed. 7 capítulo 4

4) Construcción de mapas de ligamiento (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 5

Ejercicios para estudiantes Griffiths ed. 7 capítulo 5

5) Examen 1, sobre temas 1 – 4 (2 horas)

Artículos que correspondan a esta sección del curso:

Mendel, *Elements in Plant Hybridization*, 1865

III. Bases moleculares de la herencia

6) Mapas genéticos, físicos y de genomas (SG) (2 horas)

7) El caso de *Amborella*: Discusión de artículos Zuccolo et al., *Genome Biology*, 2011; Chamala et al., *Science*, 2013 (2 horas)

Artículos relevantes: Mardis, *Nature Protocols*, 2017

8) El modelo molecular del gen (SG) (1 hora)

9) Rastreo genético e identificación de genes (SG) (2 horas)

10) Discusión de artículo: Waites and Hudson, *Development*, 2001 (2 horas)

Información relevante: Meneely, (1st edition), capítulo 3, 4, 5;

11) Genes, alelos, y sus interacciones (SG) (2 horas)

12) Epistasia de Sistemas (AdLF) (2 horas)

Información relevante: Meneely, (1st edition), capítulo 11;

IV. Variación cuantitativa

12) Mapeo de QTLs por ligamento (SG) (2 horas)

13) Domesticación de maíz (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths et al., ed 7 Capítulo 25

14) Discusión sobre artículos de QTLs (2 horas)

15) Examen 2, sobre temas 6-14 (2 horas)

V. Ingeniería Genética y Mejoramiento

14) Mejoramiento para la agricultura (JPVC) (2 horas)

15) Ingeniería Genética para la agricultura (JPVC) (2 horas)

16) Discusión de artículo: Rodríguez-Leal et al., Cell (2017) (JPVC) (2 horas)

VI. Regulación de genes y genómica

17) Introducción a la regulación génica a escala genómica (SFV) (2 horas)

18) Técnicas de genómica (SFV) (2 horas)

19) Regulación de transcripción a escala genómica (SFV) (2 horas)

20) Discusión de artículo Nitta et al., eLife 2015 (SFV & KO) (2 horas)

21) Cromatina I (KO) (2 horas)

22) Cromatina II (KO) (2 horas)

23) Discusión de artículo cromatina, Liu et al. 2017, Nature Plants (KO & SFV) (2 horas)

24) microRNAs, siRNAs, & lncRNAs (SFV) (2 horas)

25) Discusión de artículo Napoli et al. 1990, Plant Cell – siRNAs (SFV & KO) (2 horas)

26) Evolución de redes regulatorias (SFV) (2 horas)

27) Discusión de artículo – Evolución de redes regulatorias, Oliver et al. 2012, PLoS Genetics (SFV) (2 horas)

28) Regulación de la traducción y degradación de proteínas (KO) (2 horas)

29) Discusión de artículo – regulación de traducción – Shi et al. 2017, Molecular Cell (KO) (2 horas)

30) Examen 3 (2 horas) (KOS y SFV)

31) Sesión de revisión de todo el curso (2 horas) (KOS, SFV, SG)

VII. Examen Final

32) Examen final (3 horas) (KOS, SFV, SG) (3 horas)

VII. Estrategias de enseñanza sugeridas:

Presentaciones tradicionales de los profesores; participación activa de los estudiantes en la clase y en el análisis de artículos; presentación de artículos tipo 'journal club' por los estudiantes; ejercicios en clase y en casa para los estudiantes.

VI. Estrategias de evaluación sugeridas:

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada con tres exámenes durante el curso (20%), y un examen final (30%). El porcentaje restante (10%) corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa del estudiante.

IX. Bibliografía:

1) *Introduction to Genetic Analysis*, Griffiths et al., W.H. Freeman Publishers, cualquier edición

2) *Advanced Genetic Analysis: Genes, Genomes, and Networks in Eukaryotes*, Philip Meneely, Oxford University Press, 2009

X. Fecha última revisión del temario del curso: 30 abril 2018

4. Biología Vegetal

I. Justificación:

Este curso es optativo en la formación de los estudiantes del programa de postgrado en Biotecnología de Plantas del Cinvestav-IPN Irapuato.

II. Objetivos del curso:

El objetivo del curso es presentar los principales temas sobre la biología vegetal, incluyendo conceptos característicos y distintivos de la morfología, fisiología, metabolismo y desarrollo de las plantas, así como algunos aspectos de la biotecnología vegetal, para su integración en el contexto de la evolución, adaptación, regulación, ciclo de vida crecimiento y utilización de las plantas.

III. Información previa:

Para este curso es necesario que los estudiantes tengan conocimientos básicos de bioquímica, biología general, celular y molecular, química orgánica e inorgánica y ecología. Deben de ser capaces de leer en inglés, ser aptos en el manejo de una computadora, la búsqueda de información relacionada en internet y la utilización de editores de texto.

IV. Profesores que imparten el curso:

Stefan de Folter

John Délano Frier

Jorge Ibarra Rendón

Nayelli Marsch Martínez

Neftalí Ochoa Alejo

Laila Partida

Laura Silva

Robert Winkler

V. Duración total en h (previamente definido):

Quince días, distribuidas en 52.5 h (sesiones diarias de 3.5 h), incluyendo tiempo adicional para revisión de artículos de investigación reciente y presentaciones orales.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas, indicando el número de horas anticipado por cada tema:

Día 1: Anatomía de Plantas (3.5 h)

Sub-tema 1.1 Clasificación y Evolución: el sistema binomial;

bases y jerarquía de la clasificación; taxonomía molecular y genómica.

Sub-tema 1.2 Plantas sin flores.

Sub-tema 1.3 Plantas con flores.

Sub-tema 1.4 Anatomía de las plantas.

Sub-tema 1.5 Endosimbiosis.

Día 2: Fotosíntesis I: Asimilación de carbono (3.5 h)

Sub-tema 2.1 Rubisco, fotosíntesis C3, fotorrespiración.

Sub-tema 2.2 Fotosíntesis C4 y CAM

Día 3: Fotosíntesis II: Metabolismo de carbono y señalización por azúcares (3.5 h)

Sub-tema 3.3 Síntesis de sacarosa y polisacáridos.

Sub-tema 3.4 Señalización mediada por azúcares.

Día 4: Respuesta a factores ambientales I (3.5 h)

Sub-tema 4.1 Geotropismo, fototropismo y fotomorfogénesis.

Sub-tema 4.2 Receptores de luz: fitocromos, criptocromos y otros.

Día 5: Respuesta a factores ambientales II (3.5 h)

Sub-tema 5.1 Mecanismos de adaptación a sequía, salinidad, frío, calor, luz U.V.

Sub-tema 5.2 Regulación y rutas de señalización asociadas con estrés abiótico.

Día 6: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)

Sub-tema 6.1 Linajes celulares en plantas; reguladores del desarrollo y crecimiento; etileno, giberelinas, ABA, auxinas, citocininas; síntesis, transporte polar, mecanismos, mutantes, rutas de señalización.

Día 7: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)

Sub-tema 7.1 Transición del meristemo vegetativo a generativo

Día 8: Fitohormonas y desarrollo III (3.5 h)

Sub-tema 8.1 Desarrollo de flores y frutos.

Sub-tema 8.2 Desarrollo de óvulos y semillas.

Día 9: Metabolismo accesorio de las plantas I (3.5 h)

Sub-tema 9.1 Terpenos, carotenos y volátiles.

Sub-tema 9.2 Alcaloides.

Sub-tema 9.3 Fenoles.

Sub-tema 9.4 Derivados de ácidos grasos, jasmonatos, etc.

Día 10: Metabolismo accesorio de las plantas II (3.5 h)

Sub-tema 10.1 Péptidos no ribosomales.

Día 11: Respuesta a estrés biótico I (3.5 h)

Sub-tema 11.1 Interacciones planta-patógeno: aspectos generales	tes de alta relevancia para los respectivos temas), previamente leídos por los estudiantes.	Horticulture Basics and Plant Identification (http://www.khake.com/page78.html)
Sub-tema 11.2 Interacciones planta-patógeno: resistencia basal y "gen por gen"	Presentación de temas específicos por los estudiantes.	Web Resources in Plant Biology (http://www.library.illinois.edu/bix/plantbiology/physiology.htm)
Sub-tema 11.3 Mecanismos de resistencia: efectores, resistencia sistémica e indirecta; primado	Elaboración de resúmenes en los siguientes temas: temas como Metabolismo accesorio de las plantas I-II, Respuesta a estrés biótico I-III, e Interacción planta-virus I-II.	Plant Physiology. Taiz & Zeiger. (http://4e.plantphys.net/)
Día 12: Respuesta a estrés biótico II (3.5 h)	VIII. Estrategias de evaluación	Plant Physiology. Frank Salisbury and Cleon Ross (1991).
Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: aspectos generales	Tareas (5%)	Salisbury, Frank B. & Cleon W. Ross, 1992. <i>Plant physiology</i> , 4th ed. (Belmont, California: Wadsworth Publishing). ISBN 0-534-15162-0
Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: señalización y mecanismos de defensa	Presentación y discusión plenaria de artículos (5%)	X. Fecha de última revisión del temario del curso
Día 13: Respuesta a estrés biótico III (3.5 h)	Examen final (90%; incluye la evaluación de los resúmenes)	Octubre 31 de 2017
Sub-tema 13.1 Interacciones planta-insecto (biocontrol)	IX. Bibliografía:	5. Bioinformática y Bioestadística
Día 14: Interacción planta-virus I (3.5 h)	On Line Biology Book (http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html)	Justificación
Sub-tema 14.1 Aspectos generales de virología (3.5 h)	Biology of Plants Book. Raven, Evert and Eichhorn Eds. (http://bcs.whfreeman.com/raven7e/default.asp)	La bioinformática es un campo de las ciencias de la vida en el cual confluyen varias disciplinas tales como: biología, matemáticas, estadística, computación y tecnología de la información. Tal vez no se pueda dar una sola definición de bioinformática, ya que la percepción de ella depende del enfoque de los diferentes usuarios (biólogos, computólogos, etc.). Uno de sus fines es decodificar datos e interpretar resultados, facilitando el descubrimiento de nuevas ideas biológicas, creando así perspectivas globales a partir de las que se puedan discernir principios unificadores en biología.
Día 15: Interacción planta-virus II (3.5 h)	Plant Biology Course. Hort&Crop Sciences Dept. Ohio State Univ (http://www.hcs.ohio-state.edu/hcs300/index.html)	
Sub-tema 15.1 Estructura y movimiento viral	Research on plant biology (http://www.biomedcentral.com/bmcplantbiol/)	
Sub-tema 15.2 Mecanismos de infección y de defensa antiviral en plantas.	Botany, An introduction to plant biology Mauseth, J.D. Ed. (http://www.isbnlib.com/previous/0763753459/Botany-an-introduction-to-plant-biology)	
VII. Estrategias de enseñanza sugeridas		
Impartición de clases por profesores expertos en el tema.		
Análisis y discusión de textos (usualmente artículos recién-		

La genómica, proteómica y metabolómica producen una cantidad enorme de datos, por lo que requieren de diversas herramientas para extraer conocimiento biológicamente relevante. La bioinformática utiliza la tecnología digital para descifrar, organizar, analizar y distribuir información biológica. Esto incluye la colección, almacenamiento y recuperación de información en bases de datos de genes, transcritos, proteínas y metabolitos. La bioestadística por su lado ayuda a diseñar experimentos con el mínimo esfuerzo para obtener el máximo resultado, realizando pruebas de hipótesis, generando gráficos y figuras que ayudan a entender mejor los datos y a la vez indican su confiabilidad, repetibilidad y robustez.

Nuestro posgrado tiene la meta de formar recursos humanos del más alto nivel en biotecnología de plantas. Para ello es necesario integrar múltiples disciplinas entre la biología y la tecnología, por lo que es deseable que los alumnos adquieran la habilidad de usar computadoras de forma profesional para realizar análisis estadísticos e informáticos relacionados con biología vegetal y microbiana, incluyendo la genómica, proteómica y metabolómica con sus respectivas aplicaciones agrícolas y biotecnológicas.

Objetivo del curso

Proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para derivar conocimiento a partir del análisis computacional de datos biológicos. Fomentar una actitud crítica sobre las herramientas de análisis. Durante el curso se

fomentará una actitud crítica y positiva hacia los métodos empleados, para que los alumnos vean la bioinformática como una disciplina dentro de la cual se generan hipótesis y se realizan experimentos *in silico* para contestar preguntas.

En este curso se pretende dar los conocimientos esenciales de Bioestadística y Bioinformática, desarrollando en paralelo las habilidades para poder manipular las herramientas de cómputo necesarias para procesar la información biológica (secuencias de ADN, ARN y proteínas, datos de metabolómica, resultados agrícolas, etc.). Al mismo tiempo se pretende desarrollar una actitud crítica y creativa que permita aprovechar la avalancha de información biológica de que actualmente disponemos y que crece a un ritmo acelerado. Es por tanto un curso práctico mas que teórico, que trata de balancear el conocimiento sobre los métodos, algoritmos y procesos que se utilizan, con la habilidad práctica de operarlos para obtener resultados correctos, completos, comprensibles y rápidos.

Dadas las limitaciones de tiempo, se ha seleccionado un menú de temas que ofrecen los diferentes profesores del curso, que entre otros incluye algunos procesos bioestadísticos y bioinformáticos utilizados en proyectos agrícolas, genómicos y metabolómicos.

El curso esta basado en la utilización intensiva de recursos de la Internet. En algunos habrá una introducción teórica que ira seguida de una demostración práctica y una serie

de ejercicios (utilizando herramientas en Internet).

Información previa

Se asume conocimiento profundo sobre DNA, genes y proteínas, y por lo que se recomienda haber aprobado el curso modular de biología molecular o genética. Es ventajoso tener amplio conocimiento de metabolitos por lo que se recomienda haber aprobado el curso modular de bioquímica. Para prepararse mejor para el curso, se recomienda leer previamente el capítulo de Herramientas Bioinformáticas del libro de Fundamentos de Mejoramiento Genético (documento pdf del Dr. Tiessen). Se recomienda también descargar y estudiar el Tutorial de Estadística R: Rapid intro to R.

http://www.ira.cinvestav.mx/LinkClick.aspx?fileticket=6T3DSG3YTI4%3d&tabid=999&mid=1132&language=es-MX&force_download=true

Durante el curso se usarán las computadoras de manera exhaustiva, por lo que se pide que los alumnos dispongan de su propia Laptop. El curso modular de evolución que se ofrecerá directamente después ampliará los conceptos del presente curso en referencia a Linux, Perl y análisis filogenómicos. Habrá también un curso optativo para programación Perl (Doctores Delaye y Abreu).

Profesores que imparten el curso

Dr. Cei Abreu (CAG)

Dra. Selene L. Fernández Valverde (SFV)

<p>Dr. Octavio Martínez (OMV)</p> <p>Dr. Axel Tiessen (ATF)</p>	<p>Bibliografía y material didáctico:</p>	<p>analizarán algunos de los Javascripts y aprenderán a hacerlo con PERL, EMBOSS y Linux.</p>
<p>Dr. Robert Winkler (RW)</p>	<p>http://computational.biology.lange-bio.cinvestav.mx/DOWNLOAD/Statistics2012/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de secuencias
<p>Profesores invitados del CIMAT y del Colegio de Posgraduados</p>	<p>Bioinformática 1 (6 horas, Dra. Selene Fernandez)</p>	<p>o Similitud de secuencias</p>
<p>Dr. Miguel Nakamura del CIMAT (MN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux (4 hrs) 	<p>§ Relevancia: predicción de función por homología</p>
<p>Dr. Paulino Pérez (ColPos)</p>	<p>Bibliografía y material didáctico</p>	<p>§ Principio gráfico: matriz de puntos</p>
<p>Duración total en horas</p>	<p>Linux in a nutshell (O'Reilly): http://www.linux.org/lessons/</p>	<p>§ Algoritmos de programación dinámica</p>
<p>3 semanas, 15 sesiones, 30 horas en total.</p>	<p>Material curso anterior: http://datos.langebio.cinvestav.mx/~cei/cursos/Linux/</p>	<p>§ matrices de identidad, PAM, BLOSUM</p>
<p>Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas</p>	<p>Bioinformática 2 (6 horas, Dr. Cei Abbreu)</p>	<p>§ penalización por huecos</p>
<p>Bioestadística 1 (6 horas, Dr. Octavio Martínez)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la Bioinformática (10 hrs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas para alinear pares de secuencias
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de estocástica y probabilidad 	<p>o Formatos de secuencias y bases de datos.</p>	<p>Algoritmos de alineamiento. Objetivo: aprender a usar e interpretar los diferentes algoritmos de alineamiento de secuencias (DNA y polipéptidos), distinguiendo entre alineamientos por pares locales y globales así como alineamientos múltiples. Comprender las dificultades asociadas con el alineamiento de secuencias, los diferentes algoritmos y su interpretación así como la necesidad de correcciones manuales.</p>
<p>Objetivo: Introducir los conceptos de probabilidad, estimación de parámetros y pruebas de hipótesis</p>	<p>Objetivos: Presentar el formato en "flat file" del NCBI, los equivalentes del EMBI y el "fasta". Los estudiantes sabrán usar e interpretar cada formato. Desarrollar las habilidades necesarias para la búsqueda eficiente de secuencias en bases de datos (GenBank, Phytozome y otras).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos de identificación de secuencias.
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos teóricos de estadística (hipótesis nula, error alfa, beta, etc.) • Introducción al ambiente R 	<ul style="list-style-type: none"> • Sequence Manipulation Suite 	<p>Objetivo: Comprender el problema de búsqueda de secuencias parecidas en bases de datos, centrando el estudio en la suite de programas BLAST</p>
<p>Objetivo: Introducir al alumno al ambiente R de programación estadística. El alumno instalará R en su laptop y aprenderá muchas de las funciones básicas de R</p>	<p>o http://www.bioinformatics.org/sms2/</p>	<p>o BLAST</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a MySQL 	<p>Objetivo: Presentar las funciones disponibles en el paquete SMS y mostrarles el código fuente. Los estudiantes</p>	
<p>Objetivo: Introducir al alumno al ambiente MySQL para búsqueda estadísticas en bases de datos (ejemplo: Mazorca).</p>		

§ descripción del algoritmo, concepto de E-value

§ en el web:
<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

§ bases de datos disponibles (nr, refseq, etc)

§ variantes: blastn, blastp, blastx

§ en comando de línea

§ cómo preparar una base de datos

§ procesamiento básico de la salida (cut -f)

o Bowtie

o Necesidad de algoritmos especializados para millones de secuencias cortas (nuevas tecnologías de secuenciación)

o Ejercicio usando datos de re-secuenciación de una bacteria.

o Detección de homólogos remotos

§ PSI-BLAST (BLAST iterativo)

§ HMMER

§ Cómo ha sido usado para definir familias de dominios de proteínas en Pfam:
<http://pfam.sanger.ac.uk/>

§ Descarga
<http://hmmer.janelia.org/>

- Anotación funcional de secuencias (KEGG, Gene Ontology).

Objetivo: Comprender los conceptos de familia de genes

y la anotación de estas familias con vocabularios controlados (ontologías) tanto en forma automática como manual. "Gene Ontology" su aplicación a los genomas de Arabidopsis, arroz y maíz.

- Herramientas bioinformáticas en genómica

Objetivo: Introducir al estudiante a las técnicas bioinformáticas necesarias en un proyecto genómico, como son ensambladores y programas de predicción de genes (en procariones y eucariotes).

Bioestadística 2 (3 horas, Dr. Miguel Nakamura)

- Nociones de inferencia estadística

1. Rol de aleatoriedad e incertidumbre.
2. Grandes ejemplos de razonamientos estadísticos.
3. Conceptos técnicos para inferencia estadística: independencia, densidad, suficiencia
4. Verosimilitud e intervalos de verosimilitud.

- Pruebas de hipótesis con énfasis en lo conceptual

1. La génesis del problema general de pruebas de hipótesis.
2. El paradigma de Fisher: p-valores y pruebas de significancia.
3. El paradigma de Neyman-Pearson.

4. El paradigma bayesiano (introducción).

- Introducción a estadística bayesiana

1. Probabilidad condicional.
2. Reglas de multiplicación y probabilidad total.
3. Regla de Bayes.
4. Densidad condicional.
5. Densidad previa y densidad condicional.
6. Cálculo numérico de densidades posteriores.

Bibliografía (MN)

- Bechhofer, R.E., Santner, T.J., and Goldsman, D.M. (1995), "Design and Analysis of Experiments for Statistical Selection, Screening, and Multiple Comparisons", Wiley.
- Gerrodette, T. (2011), "Inference without significance: measuring support for hypothesis rather than rejecting them", *Marine Ecology*, 32, 3, 404-418.
- Sprott, D.A. (2000), *Statistical Inference in Science*, Springer-Verlag.

Temario Bioestadística 3 (2 horas, Dr. Axel Tiessen)

Bioestadística aplicada usando Excel y R

Uso de Excel avanzado (BuscarV, Solver, etc)

Graficas profesionales científicas

Funciones estadísticas con R

Programación de scripts en R

Estadística aplicada (T-test, ANOVA, PCA, CORR, etc)

Figuras básicas (boxplots, barplot)

Análisis de datos agrícolas (R agricolae, AMMIS)

Análisis de datos pluviales CONAGUA

Figuras avanzadas con R (Pairs, heatmaps bicluster, etc)

Estrategias de enseñanza sugeridas

Introducción mediante una presentación, recalando la relevancia del tema y los avances actuales.

Planteamiento de un problema práctico y pasos críticos para resolverlo.

Lectura y discusión de artículos científicos de alto impacto donde hayan sido aplicadas las técnicas bioinformáticas por discutir.

Páginas web para las prácticas de las herramientas.

Proyectos bioinformáticos por equipo. Donde sea posible se tratará de dar continuidad entre los distintos temas.

Idealmente se plantea un problema grande que se va atacando de diversos ángulos, con las distintas herramientas que se van aprendiendo. Por ejemplo, un experimento de

secuenciación masiva de transcriptomas. Con linux y perl se podrá calcular el número de secuencias, buscar patrones sencillos (AUG, polyA, etc). Los mismos resultados se pueden usar para comparar secuencias, usar BLAST o bowtie, generar alineamientos múltiples, etc. Finalmente, la estadística se usa para generar conclusiones confiables, etc.

Estrategias de evaluación sugeridas

Discusión en clase

Reportes escritos sobre los proyectos

Presentaciones orales

Examen

Se evaluará calificando los ejercicios de tarea (40%), la participación en clase (30%) y un examen (30%).

Bibliografía

Libro de Fundamentos de Mejoramiento Genético:

<http://www.ira.cinvestav.mx/Investigacion/DepartamentodeIngenieria/Documentos/tabid/999/language/es-MX/Default.aspx>

Biostatistics Cookbook: the most user friendly guide for the bio/medical scientist

Autor: Michelson, Seth. Editorial: Klumer Academic Publishers

ISBN: 0792338847

Biostatistics: Experimental Design and Statistical Inference

Autor: Zolman, James F. Editorial: Oxford University Press

ISBN: 9780195078107

Intuitive Biostatistics: A Non-mathematical Guide to Statistical Thinking

Autor: Motulsky, Harvey. Editorial: Oxford University Press

ISBN: 9780199730063

Statistics Explained: An introductory guide for life scientists

Autor: McKillup, Steve. Editorial: Cambridge University Press

ISBN: 9781107005518

All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference

Autor: Wasserman, Larry. Editorial: Springer Science

ISBN: 9781441923226

Elementary Statistics: A Step by Step Approach

Autor: Bluman, Allan G. Editorial: McGraw-Hill

ISBN: 9780073534961

Biostatistics: Concepts and applications for Biologists

Autor: Williams, Brian. Editorial: Chapman and Hall

ISBN: 0412462206

Introductory Statistics with R

Autor: Dalgaard, Peter. Editorial: Springer

ISBN: 9780387790534

Fecha de última revisión del temario del curso:

20 enero 2018

6. Evolución

I. Justificación

“Nada en biología tiene sentido si no es a la luz de la evolución” había escrito Theodosius Dobzhansky en 1973. Si bien han pasado algunas décadas que Dobzhansky publicara su ensayo, su propuesta es plenamente vigente. La teoría de la evolución biológica forma parte esencial de la visión moderna del mundo construida por la ciencia.

La teoría de la evolución actual, si bien se basa en la propuesta original de Darwin y Wallace de 1858, se ha visto enriquecida con los conocimientos derivados de la genética. Tanto es así, que más recientemente Michael Lynch sugirió que “Nada tiene sentido en evolución sino es a la luz de la genética de poblaciones”.

La teoría de la evolución actual se nutre también de una serie de descubrimientos y teorías alternas que complementan a la propuesta original de Darwin y Wallace. Entre ellas se encuentran: la teoría de evolución neutral a nivel molecular; el papel de la simbiosis en el origen de las especies; la teoría de equilibrios puntuados; la transferencia horizontal de genes; y la teoría selección a múltiples niveles, entre otros.

De igual forma, descubrimientos recientes sugieren que los fenómenos epigenéticos tienen un papel más relevante en la evolución biológica de lo que se había creído anteriormente.

II. Objetivos del curso

El objetivo general de este curso es doble. Por una parte, los alumnos deberán adquirir una visión evolutiva de la biología. Esta visión deberá de ser global. Es decir, deberá comprender desde el origen de la vida, el árbol universal y la historia de la vida a lo largo de los eones. Por otro lado, los alumnos deberán adquirir una capacidad crítica sobre la teoría de la evolución actual y sus diversas sub-teorías. Deberán de comprender cómo está estructurada la teoría de la evolución y cómo los distintos descubrimientos que se realizan en otras áreas de la biología la modifican o afectan.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Comprender la estructura de la teoría de la evolución propuesta originalmente por Charles Darwin.
2. Obtener una visión global de la historia de la vida en la Tierra. Cuándo se originó la vida; cuál es la estructura del árbol universal; y cómo ha sido la historia de la diversidad a través de las eras geológicas.
3. Comprender cómo se estudia el proceso de evolución a nivel poblacional y cómo se utilizan las herramientas de análisis filogenético.

4. Discutir cómo se ve afectada la teoría de la evolución, originalmente propuesta por Darwin y Wallace, a la luz de los conocimientos actuales.

III. Información previa

Los alumnos deberán de poseer bases sólidas de genética. Conocimientos de bioestadística son deseables.

IV. Profesores que imparten el curso

Dra. Angélica Cibrián Jaramillo (ACJ)

Dr. Sean Michael Rovito (SMR)

Dr. Martin Heil (MH)

Dr. Luis José Delaye Arredondo (LJDA)

V. Duración total en horas: 70

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas

Semana 1 – ACJ

Día 1

I. Introducción a la biología evolutiva

II. Especiación

a. Concepto de especies

b. Modos de especiación

Día 2

1. Mecanismos de diferenciación genética
2. Mutación, deriva génica, selección y flujo genético parte I

Lectura a casa:
<https://www.nature.com/articles/nplants201674.pdf>

Semana 2 – ACJ

Día 3

I. Mutación, deriva génica, selección y flujo genético parte II

II. Evolución de genes y genomas

III. Divergencia genómica durante la especiación

Discusión del artículo sobre especiación:
<https://www.nature.com/articles/nplants201674.pdf>

Día 4

I. Introducción a la biogeografía

a. Patrones macroecológicos

II. Diversificación

a. Diferenciación ecológica

b. Radiación adaptativa

III. Extinción

Día 5

I. Macroevolución

a. Gradualismo y Saltacionismo

II. La evolución de la innovación

III. Grandes patrones de evolución

Día 6

I. Biogeografía de Islas

II. Reconstruyendo la biogeografía

Semana 3 – LJDA

Día 7

I. Inferencia filogenética

a. La Arqueología del Genoma

i. Las moléculas como documentos históricos

ii. Modelos seleccionistas y neutralistas de evolución molecular

Día 8

I. Árboles filogenéticos

II. Tipos de genes homólogos: ortólogos, parálogos y xenólogos

III. Estimando el cambio evolutivo

a. Modelos de evolución

IV. Métodos de inferencia filogenética

a. Distancia

b. Parsimonia

c. Máxima verosimilitud

d. Bayes

V. Estimando la precisión: "bootstrap", aLRT y probabilidad posterior

Día 9

I. El impacto de la alineación múltiple en la inferencia filogenética: "to trim or not to trim"

II. Recombinación

a. El efecto de la recombinación en la estimación de la selección natural

Día 10

I. Selección natural

a. Modelo por ramas

b. Modelo por sitios

c. Modelo por ramas y sitios

Día 11

I. Filogenómica

a. Identificación de ortólogos

b. Súper-matrices

c. Súper-árboles

d. Inferencia a partir de características globales de los genomas

II. Sesgos en filogenómica

Semana 4 – MH

I. Ecología

a. Principios de la ecología, factores abióticos

b. Especies invasoras y cambio climático

c. Competencia y especialización

d. Plasticidad fenotípica

II. Ecología del mutualismo y parasitismo

VII. Estrategias de enseñanza sugeridas

Presentación de los profesores en clase, discusión de artículos de investigación, resolución de problemas filogenéticos en la computadora.

VIII. Estrategias de evaluación sugeridas

Examen de conocimientos y trabajo/ensayo final.

IX. Bibliografía

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. N. Lule-Chávez, R. Carrallar-Lejarazu, J. L. Cabrera-Ponce, H. Lanz-Mendoza and J. E. Ibarra. Genetic transformation of mosquitoes by micro-particle bombardment. *Insect Molecular Biology* : 1-12: 2020.

Alejandro Hernández-Morales, Ángel Josabad Alonso-Castro, Jacqueline Lizzeta Arvizu-Gómez, Juan Vázquez Martínez, Giselda Adelina Rolón-Cárdenas, Génesis V. Buitimea-Cantúa, Candy Carranza-Álvarez and Jorge Molina-Torres. Anti-inflammatory, antinociceptive, and cytotoxic activity of methanolic extract of *Mansoa hymenaea* (DC.) A.H. Gentry. *Botany Letters* : 1-11: 2020.

Alicia Huazano-García, María Blanca Silva-Adame, Juan Vázquez-Martínez, Argel Gastelum-Arellanez, Lino Sánchez-Segura and Mercedes G. López. Highly Branched Neo-Fructans (Aga-

vins) Attenuate Metabolic Endotoxemia and Low-Grade Inflammation in Association with Gut Microbiota Modulation on High-Fat Diet-Fed Mice. *Foods*. : 1-18: 2020.

Andrea P. Castella-nos-Arévalo, Andrés A. Estrada-Luna, José L. Cabrera-Ponce, Eliana Valencia-Lozano, Humberto Herrera-Ubaldo, Stefan de Folter, Alejandro Blanco-Labra and John P. Délano-Frier. Agrobacterium rhizogenes mediated transformation of grain (*Amaranthus hypochondriacus*) and leafy (*A. hybridus*) amaranths. *Plant Cell Reports* : 1-18: 2020.

Ángela-Mariela González-Montemayor, Adriana C. Flores-Gallegos, Lilia E. Serrato-Villegas, Xóchitl Ruelas-Chacón, Mercedes G. López and Raúl Rodríguez-Herrera. Processing temperature effect on the chemical content of concentrated aguamiel syrups obtained from two different Agave species. *Journal of Food Measurement and Characterization* : 2020.

Arturo Ramírez-Ordorica, Eduardo Valencia-Cantero, Idolina Flores-Cortez, Ma-

ría Teresa Carrillo-Rayas, Ma. Isabel Cristina Elizarraz-Anaya, Josaphat Miguel Montero-Vargas, Robert Winkler and Lourdes Macías-Rodríguez. Metabolomic effects of the colonization of *Medicago truncatula* by the facultative endophyte *Arthrobacter agilis* UMCV2 in a foliar inoculation system. *Scientific Reports Nature Research* : 1-11: 2020.

Dania Martínez-Alarcón, Annabelle Varrot, Elaine Fitches, John A. Gatehouse, Min Cao, Prashant Pyati, Alejandro Blanco-Labra and Teresa García-Gasca. Recombinant Lectin from Tepary Bean (*Phaseolus acutifolius*) with Specific Recognition for Cancer-Associated Glycans: Production, Structural Characterization, and Target Identification. *Biomolecules* : 1-16: 2020.

Fernando Pérez-Rodríguez, Juan Manuel González-Prieto, José Antonio Vera-Núñez, Roberto Ruiz-Medrano, Juan José Peña-Cabrales and José Ruiz-Herrera. Wide distribution of the *Ustilago maydis*-bacterium endosymbiosis in naturally infected maize plants. *Plant Signaling* : 1-7: 2020.

Génesis V. Buitimea-Cantúa, Nayelli Marsch-Martínez, Patricia Ríos-Chávez, Alfonso Méndez-Bravo and Jorge Molina-Torres. Global gene expression analyses of the alkalamide-producing plant *Heliopsis longipes* supports a polyketide synthase-mediated biosynthesis pathway. *PeerJ.* : 1-24: 2020.

Génesis V. Buitimea-Cantúa, Nydia E. Buitimea-Cantúa, María del Refugio Rocha-Pizaña, Alejandro Hernández-Morales, Elisa Magaña-Barajas and Jorge Molina-Torres. Inhibitory effect of *Capsicum chinense* and *Piper nigrum* fruits, capsaicin and piperine on aflatoxins production in *Aspergillus parasiticus* by downregulating the expression of aflD, aflM, aflR, and aflS genes of aflatoxins biosynthetic pathway. *Journal of Environmental Science and Health* : 1-10: 2020.

Génesis V. Buitimea-Cantúa, Nydia E. Buitimea-Cantúa, María del Refugio Rocha-Pizaña, Ema Carina Rosas-Burgos, Alejandro Hernández-Morales and Jorge Molina-Torres. Antifungal and anti-aflatoxigenic activity of *Heliopsis longipes* roots and affinin/ spilanthal against *Aspergillus parasiticus* by downregulating the expression of aflD and aflR genes of the aflatoxins biosynthetic pathway. *Journal of Environmental Science and Health* : 1-10: 2020.

Ignacio Rosas-Román, Cesaré Ovando-Vázquez, Abigail Moreno-Pedraza, Héctor Guillén-Alonso and Robert Winkler. Open LabBot and RmsiGUI: Community development kit for sampling automation and ambient imaging. *Microchemical Journal* : 1-7: 2020.

Josaphat Miguel Montero-Vargas, Sofía Ortiz-Islas, Obed Ramírez-Sánchez, Silvero García-Lara and Robert Winkler. Prediction of the antioxidant capacity of maize (*Zea mays*) hybrids using T mass fingerprinting and data mining. *Food Bioscience* 37: 1-9: 2020.

Juan Manuel Gutiérrez-Villagómez, Juan Vázquez-Martínez, Enrique Ramírez-Chávez, Jorge Molina-Torres and Vance L. Trudeau. Profiling low molecular weight organic compounds from naphthenic acids, acid extractable organic mixtures, and oil sands process-affected water by SPME-GC-EIMS. *Journal of Hazardous Materials* : 1-12: 2020.

Juan Manuel Gutiérrez-Villagómez, Tonatiuh Campos-García, Jorge Molina-Torres, Mercedes G. López and Juan Vázquez-Martínez. Alkamides and Piperamides as Potential Antivirals against the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *The Journal of Physical Chemistry Letters* : 1-9: 2020.

Juan Vázquez-Martínez, Génesis V. Buitimea-Cantúa, Juan Manuel Gutiérrez-Villagómez, Enrique Ramírez-Chávez and Jorge Molina-Torres. Bioautography and GC-MS based identification of piperine and trichostachine as the active quorum quenching compounds in black pepper. *Heliyon* : 1-10: 2020.

Kena Casarrubias Castillo, Josaphat M. Montero-Vargas, Nicole Dabdoub-González, Robert Winkler, Norma A. Martínez-Gallardo, Julia Zañudo-Hernández, Hamlet Avilés-Arnaut and John P. Délano-Frier. Distinct gene expression and secondary metabolite profiles in suppressor of prosystemin-mediated responses2 (*spr2*) tomato mutants having impaired mycorrhizal colonization. *PeerJ.* : 1-43: 2020.

L. Margarita López-Castillo, Alán González Leyzaola, M. Fernanda Díaz-Flores-Rivera, Robert Winkler, Natalie Wielsch and Silvero García-Lara. Modulation of Aleurone Peroxidases in Kernels of Insect-Resistant Maize (*Zea mays* L.; Pob84-C3R) After Mechanical and Insect Damage. *frontiers in Plant Science* 11: 1-11: 2020.

Luis A. Verduzco Rosas, Rosalina García-Suárez, José J. López-Tlacomulco and Jorge E. Ibarra. Selection and characterization of two *Bacillus thuringiensis* strains showing nematocidal activity against *Caenorhabditis*

elegans and Meloidogyne incognita. *FEMS Microbiology Letters* : 1-9: 2020.

M Rosario Ramírez-Flores, Sergio Pérez-Limón, Meng Li, Benjamín Barrales-Gámez, Doris Albinsky, Uta Paszkowski, Víctor Olalde-Portugal and Ruairidh JH Sawers. The genetic architecture of host response reveals the importance of arbuscular mycorrhizae to maize cultivation. *eLife* : 1-18: 2020.

Magnolia Tzec-Gamboa, Francisco Solorio-Sánchez, Immo Fiebrig, Claudia Torres-Calzada, J. J. Peña-Cabriales and Elizabeth Ortiz-Vázquez. Biochemical and Molecular Characterization of Native Rhizobia Nodulating *Leucaena leucocephala* with Potential Use as Bioinoculants in Yucatan, Mexico. *Chiang Mai J. Sci* 47: 1-15: 2020.

María Elena López-Pérez, Adriana Saldaña-Robles, Gabriela Ana Zanon, Jorge E. Ibarra and María Cristina Del Rincón-Castro. Microbiomes in agricultural and mining soils contaminated with arsenic in Guanajuato, Mexico. *Archives of Microbiology* : 1-13: 2020.

N. S. García-Rojas, A. Moreno-Pedraza, I. Rosas-Román, E. Ramírez-Chávez, J. Molina-Torres and R. Winkler. Mass spectrometry imaging of thin-layer chromatography plates using laser desorption/ low-temperature plasma ionisation. *Royal Society of Chemistry* : 3885-3891: 2020.

Pablo Emilio Vagnegas-Espinoza, Crescencio Bazaldúa, Leticia Betsaida Ríos-Salomé, Octavio Paredes-López, Gustavo Adolfo Camelo-Méndez and Alma Angélica Del Villar-Martínez. Cellular and morphological changes during leaf explant dedifferentiation and plant regeneration of *Tagetes erecta*. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* 61: 407-414: 2020.

Ricardo Cervantes-Jiménez, Lino Sánchez-Segura, Laura Elena Estrada-Martínez, Antonio Topete-Camacho, Elizabeth Mendiola-Olaya, Abraham Noé Rosas-Escareño, Carlos Saldaña-Gutiérrez, Mónica Eugenia Figueroa-Cabañas, José Luis Dena-Beltrán, Aarón Kuri-García, Alejandro Blanco-Labra and Teresa García-Gasca. Quantum Dot Labelling of Tepary Bean (*Phaseolus acutifolius*) Lectins by Microfluidics. *molecules* : 1-14: 2020.

Sebastián E. González-Villarreal, Mónica García-Montelongo and Jorge E. Ibarra. Insecticidal Activity of a Cry1Ca toxin of *Bacillus thuringiensis* Berliner (Firmicutes: Bacillaceae) and Its Synergism with the Cyt1Aa Toxin Against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology* : 1852-1856: 2020.

Talía Hernández-Pérez, M. E Valverde, Domancar Orona-Tamayo and Octavio Paredes-López. Chia (*Salvia hispanica*): Nutraceutical Pro-

perties and Therapeutic Applications. *Proceedings* : 1-5: 2020.

Talía Hernández-Pérez, María del Rocío Gómez-García, M. E Valverde and Octavio Paredes-López. *Capsicum annuum* (hot pepper): An ancient Latin-American crop with outstanding bioactive compounds and nutraceutical potential. A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* : 2972-2993: 2020.

Víctor Olalde-Portugal, José L. Cabrera-Ponce, Argel Gastelum-Arellanez, Armando Guerrero-Rangel, Robert Winkler and Silvia Edith Valdés Rodríguez. Proteomic analysis and interactions network in leaves of mycorrhizal and nonmycorrhizal sorghum plants under water deficit. *PeerJ*, : 1-29: 2020.

Vincent E. Cerban-tez-Bueno, Víctor M. Zúñiga-Mayo, J. Irepan Reyes-Olalde, Paulina Lozano-Sotomayor, Humberto Herrera-Ubaldo, Nayelli Marsch-Martínez and Stefan de Folter. Redundant and Non-redundant Functions of the AHK Cytokinin Receptors During Gynoecium Development. *frontiers in Plant Science* : 1-13: 2020.

Xicoténcatl Camacho-Coronel, Jorge Molina-Torres and Martin Heil. Sequestration of Exogenous Volatiles by Plant Cuticular Waxes as a Mechanism of Passive Associational Resistance:

A Proof of Concept. *frontiers in Plant Science* : 1-10: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

D. Villamarín-Gallegos, D. G. Oviedo-Pereira, S. Evangelista-Lozano, G. Sepúlveda-Jiménez, J. Molina-Torres and M. Rodríguez-Monroy. Trichoderma asperellum, an inoculant for the production of steviol glycosides in Stevia rebaudiana Bertoni plants micropropagated in a temporary immersion bioreactor. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* : 1153-1161: 2020.

María Magdalena Cervantes Juan, Víctor Olalde Portugal, Mónica Berenice Martínez Franco, María Isabel Notario Zacarías y Silvia Edith Valdés Rodríguez. La cistatina de amaranto previene y controla el tizon temprano en tomate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* : 1-14: 2020.

M. M. Cervantes Juan, V. Olalde Portugal, M. B. Martínez Franco, M. I. Notario Zacarías and S. E. Valdés Rodríguez. Amaranth cystatin prevents and controls early blight in tomato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* : 1-14: 2020.

Martha Delia Ocegueda-Reyes, Josefina Casas-Solís, Gil Virgen-Calleros, Diego Raymundo González-Eguiarte, Eduardo López-Alcocer and Víctor Olalde-Portugal. Iso-

lation, identification and characterization of antagonistic rhizobacteria to Sclerotium cepivorum. *Revista Mexicana de Fitopatología* : 146-159: 2020.

Rosales-Bravo, H., Vázquez-Martínez, J., Morales-Torres, H. C., and Olalde-Portugal Víctor. Evaluation of techno-functional properties of commercial probiotic of Lactobacillus genus strains. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica* : 1-19: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

4th Heart in Diabetes 2020-08-21 - 2020-08-24 Online:

Jorge Molina-Torres. Atherosclerosis is Reduced by Using an Inhibition of DNA Methylation Strategy Based on Protein Nanoparticles.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Seminario Cómo Escribir y Difundir los Resultados de las Investigaciones Científicas 2020-10-26 - 2020-11-09 Seminario Virtual:

O. Paredes-López. Seminario Cómo Escribir y Difundir los

Resultados de las Investigaciones Científicas. p. Ponente.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

J. E. Ibarra y M. C. Del Rincón-Castro. Bacterias entomopatógenas con potencial como agentes de control biológico de insectos. *Fundamento y práctica del Control Biológico de plagas y enfermedades* : 239-250: 2020.

J. E. Ibarra y Yaritza Reinoso-Pozo. Biología y uso de *Bacillus Thuringiensis* como agente de control biológico de plagas. *Fundamento y práctica del Control Biológico de plagas y enfermedades* : 311-329: 2020.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Materiales de docencia.

Materiales didácticos escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros.

Mercedes G. López. Agave lessons and Mexican gastronomy. *Anchor* : Online: 2020.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Octavio Paredes-López.

Organismos autónomos para la complejidad de la ciencia y su

mejor orientación pública: el FCCyT. *Forum Noticias del Foro Consultivo* : 40: 2020.

Robert Winkler. Processing Metabolomics and Proteomics Data with Open Software: A Practical Guide. *Royal Society of Chemistry* : 7-29: 2020.

Robert Winkler.

MASSyPup64: Linux Live System for Mass Spectrometry Data Processing. *Royal Society*

of Chemistry : 5-13: 2020.

Robert Winkler. Concluding Remarks and Perspectives. *Royal Society of Chemistry* : 7-8: 2020.

Robert Winkler and Laila Pamela Partida Martínez.

XCMS/R and XCMS Online. *Royal Society of Chemistry* : 5-30: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Claudia Cecilia Ramos Tamayo. "Construcción de herramientas genéticas para analizar reguladores de AHP6 en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Nayelli Marsch Martínez y Dr. Stefan de Folter. 2020-01-31.

Cristina Betzabeth Miravel Gabriel. "Análisis del desarrollo foliar en saguaro (*Carnegiea gigantea*)." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Nayelli Marsch Martínez. 2020-06-19.

Ricardo Ramos Sánchez. "Efecto del cobioótico de fructanos de *Agave tequilana* Weber azul y elagitaninos de *Rubus idaeus* sobre la línea de ratones sanos C57BL/6J." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Mercedes Guadalupe López Pérez. 2020-07-16.

Jazmín Patricia Padilla Escamilla. "Análisis de las proteínas de la membrana plasmática en las formas levaduriforme y micelial de *Ustilago maydis*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Luis Eugenio González de la Vara y Dr. José Ruiz Herrera. 2020-08-13.

Wendy María Arrieta Acuña. "Evaluación del efecto de una fracción concentrada de lectinas de frijol tépari (*Phaseolus acutifolius*) sobre el nemátodo *Meloidogyme incognita*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Blanco Labra y Dra. Silivia Edith Valdés Rodríguez. 2020-09-25.

Gabriela Espinoza Vergara. "*Bacillus thuringiensis* como bacteria endófito." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Jorge E. Ibarra Rendón. 2020-11-06.

Omar Adbeel Avilés Osuna. "Análisis de las comunidades bacterianas asociadas al lombricompostaje de bagazo de agave (*Agave tequilana* Weber var. azul)." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Juan José Peña Cabriales. 2020-12-08.

Fernando Daniel Longoria Vázquez. "Efecto insecticida de mutaciones puntuales en las proteínas Cry1Fa1 y Cry1Ca1 de *Bacillus thuringiensis*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Jorge E. Ibarra Rendón. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Hugo Gerardo Lazcano Ramírez. "Efectos del factor de transcripción BOL/DRNL/ESR2 en el fenotipo metabolómico, molecular y morfológico de plantas." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Nayelli Marsch Martínez. 2020-07-22.

Génesis Vidal Buitimea Cantúa. "Identificación de los genes de la biosíntesis de la cadena acilo de la afinina a través del análisis del transcriptoma y expresión diferencial entre dos especies del género *Heliopsis*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Jorge Molina Torres. 2020-11-13.

Andrea Paola Castellanos Arévalo. "Transformación genética de amaranto de grano mediada por *Agrobacterium rhizogenes* y su potencial biotecnológico." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Blanco Labra y Dr. John Délano Frier. 2020-12-11.

Eliana Valencia Lozano. "Generación de plantas de *Coffea arabica* que expresan genes heterólogos de resistencia a problemas de importancia fitosanitaria." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Jorge E. Ibarra Rendón. 2020-12-14.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JORGE EUGENIO IBARRA RENDÓN.

Miembro del comité editorial de la revista *Biopesticides International*. 2004-presente | Miembro del comité editorial de la revista *Neotropical Entomology*. 2017-presente

NAYELLI MARSCH MARTÍNEZ.

Comisión Evaluadora de proyectos de Frontera 2019

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Trealosa 6-fosfato (T6P) Sintetas de la clase II: Caracterización funcional de una subfamilia génica cuyos productos han perdido la capacidad de síntesis de T6P en Arabidopsis thaliana.
Responsable: Dr. John Paul

Delano Frier
Participantes: Ismael Cisneros Hernández
Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Asociación entre péptidos bioactivos y coloniza-

ción por hongos micorrícicos arbusculares para incrementar la resistencia a agresores bióticos y la productividad
Responsable: Dr. John Paul Delano Frier
Fuente de financiamiento: Amexcid

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Desarrollo de órganos de plantas: en búsqueda de los mecanismos de acción de dos factores de transcripción capaces de remodelar la arquitectura de plantas.
Vigencia: 2016-01-01 a 2020-12-31
Responsable: Dra. Nayelli

Marsch Martínez
Empresa/dependencia solicitante: Conacyt
Tipo de proyecto: Investigación

Proyecto: EVOFRULAND
Vigencia: 2020-07-01 a 2024-12-31

Responsable: Dra. Nayelli Marsch Martínez
Empresa/dependencia solicitante: Universidad de Pádua
Tipo de proyecto: Infraestructura

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Km 9.6 Libramiento Norte Carretera Irapuato-León

Dr. Mercedes López Pérez

Jefe del Departamento ByB

Juan Pablo Jaime Alfaro

Asistente de la Jefatura ByB

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.15, T.
52 + 55 - 57.47.38.23, F.

<http://www.cinvestav.mx/>

correo

mercedes.lopez@cinvestav.mx

juan.jaime@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GENÉTICA

INTRODUCCIÓN

La Unidad Irapuato inició sus labores en octubre de 1981, respondiendo a un programa de descentralización del Cinvestav. Su ubicación en el Bajío Guanajuatense obedece a un cuidadoso estudio preliminar en el que se consideraron las perspectivas y medios para el desarrollo de los trabajos de investigación relacionados estrechamente con los problemas agroalimentarios del país. En este aspecto se consideró el potencial agrícola del área, su ubicación geográfica, la vasta estructura académica de la región y de los estados circunvecinos, así como el desarrollo que han tenido éstos en aspectos de investigación. Acorde con los objetivos generales del Cinvestav, los objetivos de la Unidad son: Realizar investigación básica y aplicada de alta calidad, y formar personal altamente calificado, en este caso en el campo de la Biotecnología de Plantas.

Nuestra investigación incluye aspectos básicos de la biología molecular y de la ingeniería genética, cubre áreas de la bioquímica y fisiología hasta llegar a las investigaciones más aplicadas del campo de la biotecnología. Los investigadores de la Unidad son en su mayoría consolidados y exitosos en sus proyectos y en la consecución de recursos

La transferencia de tecnología es un tema prioritario para la Unidad Irapuato. Dado que muchos de los proyectos de la Unidad Irapuato son biotecnológicos, se formó dentro de la Unidad la Comisión de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología (COPITT), que se encargará principalmente de apoyar a los investigadores en temas de patentamiento y vinculación con empresas, analizar y gestionar convenios y trámites de patentes, como vínculo con la oficina de Transferencia de Zacatenco. En apoyo a este trabajo, se gestionó nuevamente el apoyo de una especialista en transferencia de tecnología a través de Peace Corps.

Esta Unidad se ha caracterizado desde su inicio por dar un lugar importante a las investigaciones con potencial de generar resultados aplicables. Asimismo, dentro de su desarrollo, se incluyen temas que inciden en los aspectos básicos de la biología molecular y de la ingeniería genética, cubriendo áreas de la bioquímica y la fisiología hasta llegar a las investigaciones más aplicadas del campo de la biotecnología.

Durante las diferentes fases de su desarrollo, la Unidad Irapuato ha puesto especial interés en establecer un intenso intercambio académico, tecnológico y científico, no sólo con múltiples instituciones de la región sino también con muchas otras a nivel nacional e internacional, que le ha permitido mantener una posición de vanguardia en sus áreas de trabajo.

ORGANIZACIÓN INTERNA

DIRECCIÓN

Dra. Gabriela Olmedo Álvarez Directora

Dr. Luis José Delaye Arredondo Secretario Académico

CP Rodolfo de las Fuentes Lara Subdirector Administrativo

Dra. June Simpson Williamson Jefa del Departamento de Ingeniería Genética

Departamento de Ingeniería Genética

Departamento de Ingeniería Genética cuenta con 19 investigadores. Los investigadores del Departamento desarrollan su trabajo en las siguientes áreas principales: Interacción planta-patógenos y planta-insectos, regulación transcripcional y póstranscripcional, epigenética, biología sintética, evolución y ecología de plantas y microorganismos. Todas estas áreas son complementarias, lo que nos permite poder abordar aspectos básicos y aplicados de la Biología Vegetal y la Microbiología, y nos dan pautas para implementar estrategias y contribuir a la solución de importantes problemas agrícolas de nuestro país. Algunos de nuestros investigadores combinan metodologías genómicas, metabolómicas y proteómicas con genética y bioquímica, lo que nos pone en una posición de vanguardia en la resolución de problemas biológicos. Por ejemplo, a través de la Biología Sintética, se busca aprovechar e integrar la información biológica y de genomas para el diseño y creación de sistemas biológicos novedosos con aplicaciones biotecnológicas.

Entre los cultivos que se trabajan se cuentan maíz, frijol, agave, fresa, chile, melón, papaya y aguacate, todos ellos de evidente importancia económica y comercial. En este sentido, se busca estudiar la interacción con diversos patógenos y animales (bacterias, hongos, virus, insectos), así como conocer sus propiedades nutricionales y otras características comerciales de interés. El aislamiento de genes para su posterior introducción a las plantas es un área muy importante del Departamento e incluye proyectos para introducir genes de resistencia a patógenos, genes involucrados en procesos de desarrollo vegetal (maduración, diferenciación, etc.), genes que codifiquen para proteínas ricas en aminoácidos esenciales y sustancias nutraceuticas, así como genes de interés farmacológico, como proteínas anti génicas que puedan utilizarse

como vacunas. También se buscan identificar genes y variedades de plantas de interés utilizando marcadores moleculares. Estos enfoques son posibles gracias a la gran experiencia de varios de nuestros investigadores en cultivo de tejidos y transformación genética.

El uso de sistemas modelo en la investigación, ha sido útil para dilucidar importantes funciones celulares y por ello mismo en el Departamento se utilizan sistemas modelo como *Arabidopsis thaliana*, la planta con el genoma más pequeño que se conoce, algunos hongos como *Aspergillus* y *Ustilago* para estudiar procesos de diferenciación y desarrollo celular, y bacterias (ejem. *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas syringae*) y virus de ADN y ARN (germinivirus y potyvirus) para el estudio del procesamiento de ARN, expresión génica en plantas, epigenética y procesos de fitopatogenicidad.

Varios investigadores del Departamento trabajan en proyectos con aplicación biotecnológica vinculados a la industria y algunos otros ofrecen algunos servicios, como por ejemplo: marcadores moleculares en plantas.

Al mismo tiempo que se llevan a cabo estas actividades se cumple con la principal función del Departamento, la formación de recursos humanos. Dadas las características del Departamento, los estudiantes están en contacto con investigación del más alto nivel desde el inicio de sus estudios, lo que resulta en una mejor preparación y una perspectiva más amplia de las prácticas de la investigación científica. La frecuente visita de investigadores como sinodales, a presentar charlas y a realizar estancias, nutre nuestras actividades y estimula a nuestros estudiantes en sus proyectos de investigación.

GABRIELA OLMEDO ÁLVAREZ

Investigador Cinvestav 3D y Directora de Unidad. Doctora en Ciencias (1990) University of Pennsylvania, Estados Unidos

Línea de investigación: Genómica bacteriana y metabolismo de RNA en bacterias; ecología microbiana; estudio de comunidades microbianas en Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Categoría en el SNI: Nivel II

golmedo@cinvestav.mx

LUIS JOSÉ DELAYE ARREDONDO

Investigador Cinvestav 3C y Secretario Académico de Unidad. Doctor en Ciencias Biológicas (2005) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Evolución molecular y genómica evolutiva

Categoría en el SNI: Nivel II

luis.delaye@cinvestav.mx

JUNE KILPATRICK SIMPSON WILLIAMSON

Investigador Cinvestav 3D y Jefe de departamento. Doctora en Ciencias (1986) Universiteit Gent, Bélgica

Línea de investigación: Análisis Genéticos de Agaves, Estudios de Metabolismo de carbohidratos en Agaves, Flujo de carbono durante el metabolismo CAM en Agave, Anatomía y Fisiología de los Agaves, Genética de Floración y madurez en Agaves. Uso de *Arabidopsis thaliana* y de *Pichia pastoris* como modelos heterólogos para estudiar genes de interés de agaves.

Categoría en el SNI: Nivel III

june.simpson@cinvestav.mx

REYNALDO ARIEL ÁLVAREZ MORALES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1983) University of Sussex, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Bioseguridad y Evaluación de Riesgo en la liberación de Organismos Genéticamente Modificados al am-

biente. Biología Molecular de la Interacción Planta-Patógeno.

Categoría en el SNI: Nivel II

aalvarez@ira.cinvestav.mx

RAÚL ÁLVAREZ VENEGAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2002) Purdue University, Estados Unidos

Línea de investigación: Análisis de genes involucrados en el fenómeno de "priming", en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Silenciamiento génico, mediado por RNAi, de factores epigenéticos en el frijol común. Mecanismos de la regulación epigenética en plantas. Epigenética en plantas de importancia agronómica. Estructura y función de genes de la familia Trithorax. Interacción Planta-Patógeno.

Categoría en el SNI: Nivel II

raul.alvarez@cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ LIM

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1986) The University of Edinburgh, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Producción de compuestos de interés farmacéutico en plantas y microorganismos.

Categoría en el SNI: Nivel III

miguel.gomez@cinvestav.mx

PLINIO ANTONIO GUZMÁN VILLATE

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1984) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Evolución de familias de genes en plantas con énfasis en ubiquitín-ligasas del tipo RING-H2; control de la expresión genética por proteínas de unión al poly-(A) en plantas.

Categoría en el SNI: Nivel II

plinio.guzman@cinvestav.mx

MARTÍN HEIL

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1997) Universität Würzburg, Alemania

Línea de investigación: Mutualismos entre plantas, insectos y microorganismos; néctar extra floral; manipulación, comunicación y otras formas de intercambio de información; DAMPs como señales tempranas en el sistema inmune de plantas y humanos.

Categoría en el SNI: Nivel III

mheil@ira.cinvestav.mx

ALBA ESTELA JOFRE Y GARFIAS

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias (1997) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Cultivo de tejidos y transformación genética de plantas.

Categoría en el SNI: S/SNI

alba.jofre@cinvestav.mx

EDMUNDO LOZOYA GLORIA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Investigación básica y aplicada sobre la bioquímica y la biología molecular de metabolitos secundarios de plantas y cultivos de tejidos vegetales. Producción de nutraceuticos de la fresa. Obtención de subproductos útiles a partir de algas unicelulares.

Categoría en el SNI: Nivel I

edmundo.lozoya@cinvestav.mx

GERTRUD LUND

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1995) KVL - Copenhagen, Dinamarca

Línea de investigación: Estabilidad de metilación en el desarrollo de la semilla de maíz. La regulación de metilación mediada por ácidos grasos en mamíferos.

Categoría en el SNI: Nivel II

gertrud.lund@cinvestav.mx

EUGENIO MANCERA RAMOS

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2009) The European Molecular Biology Laboratory Heidelberg, Alemania

Línea de investigación: Evolución molecular

Categoría en el SNI: Nivel I

eugenio.mancera@cinvestav.mx

AGUSTINO MARTÍNEZ ANTONIO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Biología sintética, computacional y bio-procesos

Categoría en el SNI: Nivel II

agustino.martinez@cinvestav.mx

NEFTALÍ OCHOA ALEJO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1983) Universidade de São Paulo, Brasil

Línea de investigación: Biotecnología vegetal

Categoría en el SNI: Nivel III

neftali.ochoa@cinvestav.mx

KATARZYNA OKTABA SOSIN

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias Naturales (2008) The European Molecular Biology Laboratory Heidelberg, Alemania

Línea de investigación: Regulación de la expresión génica y topología del genoma.

Categoría en el SNI: Candidato

k.oktaba@cinvestav.mx

LAILA PAMELA PARTIDA MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias Naturales (2007) Friedrich-Schiller-Universität Jena, Alemania

Línea de investigación: Interacciones planta-microorganismos, interacciones bacteria-hongo, ecología microbiana y productos naturales de origen microbiano.

Categoría en el SNI: Nivel II

laila.partida@cinvestav.mx

RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1987) University of California, Riverside, Estados Unidos

Línea de investigación: Caracterización molecular de geminivirus que infectan hortalizas en México. Interacción planta-patógeno usando como modelos a geminivirus (PHV y PepGMV) y sus hospederos chile, tabaco y Arabidopsis thaliana. Geminivirus como modelos de estudio de procesos celulares en plantas (Replicación de DNA, Expresión génica, Recombinación de DNA, etc.). Resistencia antiviral por medio de la ingeniería genética.

Categoría en el SNI: Nivel III

rrivera@ira.cinvestav.mx

JOSÉ RUIZ HERRERA

Investigador Emérito. Doctor en Ciencias (1963) Rutgers University, The State University of New Jersey, Estados Unidos

Línea de investigación: Diferenciación celular en los hongos; bases moleculares de la diferenciación en los hongos; dimorfismo en los hongos, con énfasis en Ustilago maydis y Yarrowia lipolytica; síntesis de la pared celular de los hongos; síntesis de quitina y glucanas; metabolismo de poliaminas en los hongos; bases moleculares de la patogénesis por Ustilago maydis.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

jose.ruiz@cinvestav.mx

LAURA SILVA ROSALES

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Interacciones de plantas y virus.

Categoría en el SNI: Nivel II

laura.silvar@cinvestav.mx

AXEL TIESSEN FAVIER

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2003) Universität Heidelberg, Alemania

Línea de investigación: Metabolismo primario: regulación de la síntesis y degradación de almidón y sacarosa. Bioquímica analítica y fisiología vegetal. Distribución del carbono en tejidos fuente y demanda. Fenotipo metabólico. Mejoramiento genético de Vitamaíz. Tolerancia a estrés y calidad nutricional (carotenos, antocianinas y aminoácidos). Agricultura ecológica. Anotación funcional del genoma de maíz. Lingüística de proteínas.

Categoría en el SNI: Nivel II

axel.tiessen@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES**DIANA LILIA TREJO SAAVEDRA**

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2019-04-16 a 2020-04-15

Fuente de financiamiento: Cinvestav

Investigador anfitrión: Rafael Francisco Rivera Bustamante

LUIS FERNANDO GARCIA ORTEGA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Motivo de la visita: Trabajar en las líneas de investigación del laboratorio

Periodo de la estancia: 2019-08-16 a 2021-08-15

Fuente de financiamiento: Cinvestav

Investigador anfitrión: Luis José Delaye Arredondo

ALBERTO CRISTIAN LÓPEZ CALLEJA

Procedencia: Universidad Autónoma Metropolitana

Motivo de la visita: Profesor visitante en calidad posdoctorante

Periodo de la estancia: 2019-10-03 a 2021-10-02

Fuente de financiamiento: Cinvestav

Investigador anfitrión: Raúl Álvarez Venegas

DAVID ALFONSO CAMARENA POZOS

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Rol de los volátiles microbianos en plantas, así como análisis metabólicos (volátiles y toxinas) en hongos

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt Proyecto A1-S-9889

Investigador anfitrión: Laila Pamela Partida Martínez

ALFONSO MANUEL SEPÚLVEDA GÁLVEZ

Procedencia: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología-IPN

Tema de investigación: Diseño de consorcios microbianos a través del análisis de redes de interacción microbiana y rutas metabólicas para la optimización de tratamientos de residuos agroindustriales

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Maribel Hernández Rosales

GUADALUPE VILLA RIVERA

Procedencia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Tema de investigación: Búsqueda, identificación y caracterización de genes de factores de transcripción que regulan la biog

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Proyecto de Ciencia Básica Conacyt 2016, clave 280755

Investigador anfitrión: Neftalí Ochoa Alejo

ALEJANDRO JUÁREZ REYES

Procedencia: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

Tema de investigación: Identificación de hotspots de recombinación meiótica asociados a diferentes alelos y regiones del genoma en levaduras híbridas de *Saccharomyces cerevisiae*

Periodo de la estancia: 2019-03-01 a 2021-02-28

Fuente de financiamiento: Seed Award in Science del Wellcome Trust de Reino Unido (Referencia 209077/Z/17/Z)

Investigador anfitrión: Eugenio Mancera Ramos

FLOR DE DALIA DURÁN FLORES

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: ADN como inmuno-estimulador en plantas

Periodo de la estancia: 2018-11-24 a 2020-07-30

Fuente de financiamiento: Proyecto CONACYT 278283

Investigador anfitrión: Martín Heil

KATIA AVIÑA PADILLA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Perspectiva evolutiva del papel de los factores de transcripción (FT) del tipo Myc-bHLH/ en el desarrollo reproductivo y las redes de señalización hormonal durante la infección de especies Pospiviroid

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Maribel Hernández Rosales

ASTRID N. ESPINO VÁZQUEZ

Procedencia: Universidad Autónoma de Nuevo León

Tema de investigación: Rol de los narnavirus en R. microsporus; análisis de la función de la MrSET y librería de transposon

Periodo de la estancia: 2016-09-01 a 2020-01-31

Fuente de financiamiento: Conacyt FOINS-2015-01-0006

Investigador anfitrión: Laila Pamela Partida Martínez

MARÍA DEL ROSARIO RAZO BELMÁN

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Estudios transcriptómicos y fisiológicos de los procesos involucrados en la secreción del néctar

Periodo de la estancia: 2019-04-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Proyecto Conacyt FC-2016/1928

Investigador anfitrión: Martín Heil

JOSÉ ALEJANDRO SÁNCHEZ ARREGUÍN

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Embriogénesis *in vitro* de plantas

Periodo de la estancia: 2020-06-01 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: IP-229 Ingresos Propios

Investigador anfitrión: Agustino Martínez Antonio

ALBERTO CAMAS REYES**Procedencia:** Universidad Nacional Autónoma de México**Tema de investigación:** Implementación de una metodología para el desarrollo masivo de huitlacoche en campo**Periodo de la estancia:** 2019-12-01 a 2020-11-30**Fuente de financiamiento:** Conacyt - Problemas Nacionales 5366**Investigador anfitrión:** José Ruiz Herrera**EMMANUEL ÁVILA DE DIOS****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Periodo de la estancia:** 2020-03-01 a 2020-06-01**Fuente de financiamiento:** Ingresos Propios**Investigador anfitrión:** Laura Silva Rosales**KARLA SOLEDAD MACEDO OSORIO****Procedencia:** Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología-IPN**Tema de investigación:** Producción de proteínas de seda de araña en microalgas**Periodo de la estancia:** 2020-01-01 a 2020-09-30**Fuente de financiamiento:** Conacyt, Fortalecimiento al Posgrado**Investigador anfitrión:** Agustino Martínez Antonio**JOSÉ LUIS PABLO RODRÍGUEZ****Procedencia:** Universidad de Bristol**Periodo de la estancia:** 2019-09-01 a 2020-08-31**Investigador anfitrión:** Rafael Francisco Rivera Bustamante**JUAN CARLOS VIZUET DE RUEDA****Procedencia:** Universidad Nacional Autónoma de México**Tema de investigación:** Epigenética**Periodo de la estancia:** 2018-10-01 a 2020-08-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** Raúl Álvarez Venegas**ROSARIO CÁRDENAS AQUINO****Procedencia:** Colegio de Postgraduados**Tema de investigación:** Regulación de la formación de brotes en *Cymbopogon citratus***Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2020-12-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt, Posdocs**Investigador anfitrión:** Agustino Martínez Antonio

GUADALUPE SOSA VALENCIA**Procedencia:** Instituto de Biotecnología, UNAM**Tema de investigación:** Identificación y caracterización de factores de transcripción que modulan la biogénesis de carotenoi**Periodo de la estancia:** 2019-08-01 a 2020-07-31**Fuente de financiamiento:** Estancias Posdoctorales Vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional**Investigador anfitrión:** Neftalí Ochoa Alejo**PROGRAMAS DE ESTUDIO****Maestría****Requisitos de admisión:**

- a) Haber terminado los estudios de una licenciatura en un área afín al programa y contar con certificado.
- b) Tener promedio general mínimo de 7.8 (o su equivalente en otra escala).
- c) Disponibilidad de tiempo completo
- d) Presentar el examen de CENEVAL EXANI III.
- e) Entrevista con Investigadores del Cinvestav-Irapuato.
- f) Aprobar la decisión final del Comité de Admisión.
- g) Aprobar los exámenes de admisión para Maestría.
- h) 2 cartas de recomendación enviadas directamente por los investigadores que recomiendan
- i) Poseer conocimiento de Biología, Química, Bioquímica, Probabilidad y Estadística
- j) Tener vocación para ser investigador con alto nivel de competitividad, creatividad e independencia. Ambición por la obtención y generación de conocimientos originales y relevantes para el desarrollo de la ciencia a nivel nacional e internacional.

Cursos Propedéuticos:

El objetivo de los propedéuticos es: Mejorar los conocimientos básicos de los aspirantes en las disciplinas necesarias para llegar fortalecidos a los primeros cursos del programa de posgrado e informar a los estudiantes sobre las líneas de investigación.

Los estudiantes interesados tienen la oportunidad de repasar y consolidar sus conocimientos básicos en las disciplinas principales

que se consideran indispensables para realizar exitosamente los cursos de los programas de maestría y doctorado en Cinvestav Irapuato.

Adicionalmente, se ofrecieron una serie de actividades introductorias que pretenden que los aspirantes tomen conciencia y ejerciten algunas aptitudes de razonamiento científico y escritura, y al mismo tiempo mejoren su motivación por la ciencia antes de emprender el posgrado.

Los cursos propedéuticos no son obligatorios ni seriados. Ofrecen la alternativa de apoyar a los estudiantes a repasar aquellas disciplinas básicas, para nivelar y mejorar los conocimientos de todos los aspirantes provenientes de las distintas carreras de las áreas química-biológicas y agrícolas.

Dada la amplitud de los temas incluidos, la dinámica de los cursos se basa en que los asistentes estudien previamente, y a profundidad, cada uno de los temas a tratar, para que el tiempo en el salón de clases se dedique a aclarar las dudas que puedan quedarles después de haber consultado libros y apuntes. Por ello, los estudiantes deberán presentarse a las clases de cada curso que vayan a tomar, habiendo estudiado a fondo al menos el primer tema incluido en el programa correspondiente.

Cursos del Programa (incluir contenido condensado de cada uno y referencias bibliográficas):

1. Bioquímica

Descriptivo: Bioquímica avanzada (Plantas y Microorganismos)

I. Justificación:

La investigación en las ciencias biológicas tiene como objetivo conocer y comprender cómo funcionan los organismos vivos, desde una óptica molecular hasta una visión de los sistemas en su totalidad. La bioquímica es la ciencia que estudia las bases químicas de los procesos que ocurren en los seres vivos, por lo que constituye un tema fundamental para el conocimiento de los mismos. Así, con este curso se pretende que el estudiante entienda a nivel molecular

algunos aspectos fundamentales de las reacciones químicas de la vida, así como nociones de las herramientas modernas que permiten la generación masiva de información biológica. La estrategia de la enseñanza de este curso propiciará que el estudiante no sólo adquiera conocimientos, sino que también desarrolle habilidades para la adquisición de estos conocimientos en las fuentes originales y para el uso de las herramientas, materiales y conceptuales, en las que se fundamenta la investigación biológica moderna.

Por otra parte, este curso ha sido adaptado al nuevo programa de Posgrado en Biotecnología de Plantas de la siguiente manera: 1. Tiene una duración de cuatro semanas, como todos los cursos del primer semestre. 2. Se omiten ahora temas que podrían impartirse en otros de estos cur-

sos (por ejemplo, Síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, que podría impartirse en Biología Molecular, y Fotosíntesis, que se imparte en Biología Vegetal). 3. De acuerdo con la orientación del Posgrado, este curso se enfoca principalmente a la Bioquímica de plantas y microorganismos. Por último, 4. Se considera la Bioquímica como una parte fundamental e integral del conocimiento biológico necesario para las aplicaciones biotecnológicas, por lo que éstas se enfatizan, así como sus relaciones con los otros cursos del Programa.

II. Objetivos del curso:

El objetivo del curso de Bioquímica es que el estudiante adquiera un conjunto de conocimientos fundamentales y actualizados en esta área de la ciencia, que le permitan comprender los procesos fundamentales de la vida desde un

punto de vista químico. Esto le permitirá adquirir la capacidad para analizar integralmente los fundamentos que gobiernan la organización, el ensamblaje y el funcionamiento de los diferentes componentes celulares; así como desarrollar habilidades para adquirir estos conocimientos a partir del análisis crítico de la información publicada.

III. Información previa:

Dada la exigencia del curso, es indispensable que el estudiante domine los conocimientos bioquímicos básicos que se imparten a nivel profesional.

Se presenta un temario general de conocimientos requeridos para iniciar este curso. Después de cada tema se mencionan libros de texto recomendados para su estudio:

Química:

Fundamentos de Química cuántica (orbitales).

Grupos funcionales (hidroxilo, carbonilo, carboxilo y grupo amino) y

mecanismos de reacción. Balanceo de reacciones químicas.

- Organic Chemistry and Biochemistry. Connecting Chemistry to your Life. Ed. Blei y Odian. 2a edición. Editorial Freeman. New York, USA. ISBN 0-7167-7072-5
- Virtual Textbook of Organic Chemistry <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>

Fisicoquímica:

Conceptos generales de termodinámica. Desarrollo del concepto de energía libre de Gibbs (G): sus propiedades y utilidad. Energética de las reacciones redox.

El agua. Estructura y formación de puentes de hidrógeno con solutos polares. Ionización, pH y pKa.

Los conceptos generales de termodinámica pueden estudiarse, por ejemplo, en:

- Bioenergetics 3 by David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson Academic Press; 1st edition ISBN-10:0125181213. (Chapter 3: Quantitative Bioenergetics)

Bioquímica:

Enzimas. Catálisis, sitio activo, cinética enzimática: Parámetros cinéticos: Km, Vmax y kcat. Inhibidores enzimáticos.

Estructura y función de Biomoléculas:

Aminoácidos y Proteínas. Estructura química de los aminoácidos que constituyen a las proteínas. Enlace peptídico, sus propiedades. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Carbohidratos. Estructura y propiedades de monosacáridos. Enlace glicosídico y su estereoquímica. Estructura, propiedades y ejemplos de oligo- y polisacáridos.

Nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura química de las bases

nitrogenadas y los nucleótidos que forman parte de los ácidos nucleicos. Propiedades químicas y estructurales de los ácidos nucleicos (DNA, RNA).

Lípidos. Estructura y propiedades de ácidos grasos, lípidos neutros, fosfolípidos. Bicapas lipídicas y organización general de membranas.

Introducción al metabolismo. Características generales de las vías metabólicas: glicólisis y gluconeogénesis, fermentaciones, ciclo del ácido cítrico. Nociones de respiración.

Un buen texto para estudiar estos temas es:

- Biochemistry Fifth edition, de JM Berg, JL Tymoczko y L Stryer. Ed. WH Freeman and Company. 2002.

ISBN-10: 0-7167-3051-0

Este libro se puede consultar en la página del NCBI:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShwTOC&rid=stryer.TOC&depth=2>.

IV. Profesores que imparten el curso:

Dr. José Ruiz Herrera (JRH) y

Dr. Luis Eugenio González de la Vara (LGV)

V. Duración total en horas:

40 horas de clase, complementadas con

40 horas de discusión de artículos.

Cada sesión constará de una clase de dos horas impartida por el profesor y una discusión de artículos de dos horas; por lo que se necesitarán 20 sesiones de cuatro horas (tres semanas de lunes a sábado). El tiempo mencionado no incluye el necesario para el examen (cuatro o cinco horas). Se espera que los estudiantes dediquen, cuando menos, cuatro horas diarias adicionales al estudio de los temas que se impartan.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas:

Temas Contenido propuesto

I. Temas Introdutorios:

1. Introducción al curso de Bioquímica (LGV y JRH)

Contenido y lógica del curso. Presentación de los profesores. Exposición de los objetivos, programa y evaluación del curso. Introducción a las Ciencias Bioquímicas. (1 hr)

2. Introducción al metabolismo (JRH)

Definición de metabolismo. Los precursores de las ideas de la universalidad de los mecanismos metabólicos. El metabolismo como caja negra. Los requerimientos nutricionales de los organismos. El acoplamiento entre el catabolismo y el anabolismo. El concepto de Unidad Bioquímica. La operación del catabolismo. (1 hr)

II. El metabolismo intermedio y la captación de energía:

1. Las principales vías metabólicas (JRH)

Los orígenes de la Bioquímica experimental. Las fases y la coordinación de las principales vías metabólicas. El esquema glicolítico. El ciclo TCA. La vía HMF. Gluconeogénesis. (2 hrs)

2. Metabolismo de compuestos de 2 y 1 átomos de carbono (JRH)

El concepto de anaplerosis. Fijación heterotrófica de CO₂. Vías de utilización de acetato y otros compuestos de 2 átomos de C. Vías de utilización de compuestos de 1 átomo de C. La metanotrofia. La metanogénesis. (2 hrs)

3. La fijación autotrófica de CO₂ (JRH)

El concepto de autotrofia. Ciclo de Calvin y Benson. Las plantas C₃ y C₄ y su origen evolutivo. Fijación de CO₂ por plantas crasuláceas. El ciclo de TCA reductor y otras vías de fijación autotrófica de CO₂. (2 hrs)

4. Metabolismo anaerobio (JRH)

Concepto de anaerobiosis. Organismos anaerobios, aerotolerantes y anoxibiontes. El concepto de fermentación. Las fermentaciones y su papel en el desarrollo de las ideas sobre el metabolismo. Diferentes tipos de fermentación. Diferentes vías de fermentación. (2 hrs)

5. Aceptores exógenos de electrones en el metabolismo (JRH)

La evolución de los mecanismos oxidativos. La bomba de

hidrógeno. El uso de aceptores exógenos del material reductor y su importancia en la ganancia energética. Diferentes tipos de aceptores de electrones. El uso de iones inorgánicos, sulfato y nitrato como aceptores de electrones. El uso del oxígeno como aceptor de electrones. La respiración. (2 hrs)

6. Las aplicaciones prácticas del conocimiento sobre el metabolismo (JRH)

A. El conocimiento del metabolismo en el desarrollo del cáncer. Aspectos modernos sobre el metabolismo de las células cancerosas y sus diferencias con las células normales.

B. La utilización de los productos del metabolismo, y la modificación genética para la producción de sustancias de interés económico. La ingeniería metabólica y la biología sintética. (2 hrs)

III. Biosíntesis:

1. Metabolismo del nitrógeno (JRH)

La importancia del nitrógeno en los organismos vivos. Las fuentes de nitrógeno para los seres vivos. La importancia del metabolismo del nitrógeno. Ciclo de N en la naturaleza y sus fases. La fijación de N, mecanismo y distribución de su capacidad en los organismos vivos. La nitrificación, mecanismos e importancia. La nitrificación, mecanismos empujados y organismos involucrados. Sus aspectos positivos y negativos. La desnitrificación, su importancia, mecanismos y organismos involucrados. La

reducción asimilatoria del nitrato. La asimilación del amonio. (2 hrs)

2. La biosíntesis de aminoácidos y bases nitrogenadas (LGV)

Las familias de aminoácidos. Mecanismos de asimilación del nitrógeno. Síntesis de glutamina. Reacciones de transaminación. Síntesis de los aminoácidos de las diferentes familias. El origen de la ribosa "activada". Síntesis de purinas y pirimidinas. Síntesis de nucleótidos y desoxi-nucleótidos. (2 hrs)

3. Síntesis de oligo y polisacáridos (JRH)

Generalidades de los carbohidratos. La unión de los monosacáridos a las proteínas. La reacción de transglicosilación. Receptores y donadores de grupos glicosilo. Mecanismos de síntesis de disacáridos. Los nucleótidos de azúcares y su importancia en la síntesis de oligo y polisacáridos. Degradación y síntesis de glucógeno. Síntesis de almidón. Síntesis de celulosa. Síntesis de quitina y quitosana. (2 hrs)

4. Biosíntesis de lípidos (LGV)

Síntesis de ácidos grasos en bacterias, hongos, animales y plantas. Síntesis de fosfolípidos, glicolípidos y triacilglicéridos en plantas. Localización celular y transporte de lípidos y sus precursores. (2 hrs)

IV. Regulación del metabolismo:

1. Regulación de la actividad enzimática (LGV)

La actividad enzimática en función de las concentraciones de sustratos y efectores. Modelos para explicarla. El alosterismo: modelos cinéticos y estructurales. Su importancia en la regulación metabólica. La retroinhibición. (2 hrs)

2. Regulación del metabolismo a través de modificaciones covalentes (JRH)

Las modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Modificaciones post-traduccionales de los distintos aminoácidos de las proteínas. La regulación de proteínas por fosforilación. Diferentes tipos de proteína cinasas. La desfosforilación de las proteínas, tipos de fosfatasas de proteínas. Sulfatación de proteínas. ADP-ribosilación de las proteínas. Otras modificaciones de las proteínas que regulan actividades enzimáticas. Epigenética, definición y generalidades. Metilación de histonas y otras proteínas involucradas en la transcripción. Acetilación y desacetilación de histonas. (2 hrs)

V. Relación entre el metabolismo y las estructuras celulares

1. La estructura y funciones de las membranas. Percepción y transducción de señales (LGV)

Distintos tipos de receptores de señales. Histidina cinasa y las vías de dos componentes. Las proteínas G heterotriméricas y los receptores que las activan (GPCR). Las vías de la cinasa activada por mitógeno (MAPK) y sus componentes. Percepción de luz en plantas y hongos. Receptores de proteína cinasa

de plantas. El calcio como segundo mensajero en plantas. (4 hrs)

2. Funciones de las membranas: Transporte de solutos (LGV)

El transporte transmembranal de solutos: bombas primarias y secundarias. La diversidad de los canales. (2 hrs)

3. La organización y función de las mitocondrias (LGV)

Las mitocondrias. Su origen. Estructura y funciones. Respiración. Los agregados y multiagregados respiratorios. Establecimiento del potencial de membrana. Utilización del potencial electroquímico para la síntesis de ATP. La ATP sintasa, su estructura y función. El control global de la actividad respiratoria. (4 hrs)

4. Organización y localización de proteínas en la célula (JRH)

Diferente organización de las proteínas en la célula. Diferentes sitios de síntesis de las proteínas celulares y su reconocimiento. La síntesis de proteínas del plasmalema y de secreción. Los péptidos señal. La translocación de las proteínas. Papel de las chaperonas en la estructura de las proteínas. Translocación post-traduccionales. Translocación de las proteínas en los organelos subcelulares. Definición de receptor y translocón. Clases de residuos de carbohidrato en las proteínas. Las proteínas GPI. (2 hrs)

5. Secreción de proteínas (JRH)

Generalidades. Análisis de la ruta de secreción mediante el

uso de mutantes. El aparato de Golgi como centro de los mecanismos del tráfico de proteínas. Origen del aparato de Golgi, polarización y maduración. El sistema endomembranal. Control de calidad en la secreción de proteínas. Movilización de proteínas en la ruta de secreción. El papel de las vesículas en la secreción. La hipótesis SNARE. El porosoma, su estructura y posible papel. Secreción no-convencional de proteínas. El exosoma. (2 hrs)

VII. Estrategias de enseñanza:

En este curso se busca fortalecer los conceptos de la Bioquímica analizando críticamente la información contenida en libros de texto, revisiones, artículos de investigación y bases de datos; cuestionando, cuando sea necesario, la veracidad y la vigencia de la información contenida en cualquiera de estas fuentes. Esto permitirá, de acuerdo a la justificación y objetivos del curso, revisar los conceptos fundamentales de la Bioquímica y promover actitudes y habilidades útiles para el desarrollo exitoso de los proyectos de investigación científica que emprenda el estudiante. En consecuencia, se privilegiará la reflexión y el razonamiento sobre la memorización.

En la práctica, se propone abordar cada tema en una o varias sesiones dinámicas divididas en dos secciones: una presentación del problema por parte del Profesor, donde se revisen los fundamentos teóricos del tema en cuestión. A esta clase seguirá una discusión abierta (con apoyo visual específico) sobre uno o varios artículos seleccionados

en los que se expanda, apoye o contradiga la información teórica.

VIII. Estrategias de evaluación:

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada por dos exámenes a libro abierto (donde se podrá consultar cualquier material impreso disponible). Su calificación representará el 70% de la calificación total. El porcentaje restante corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa (incluida la asistencia) del estudiante. La intención de esta estrategia de evaluación es, de acuerdo con los objetivos del curso, desarrollar las habilidades que permitan al estudiante adquirir conocimientos, más que retener acríticamente la información.

IX. Bibliografía:

Este curso está fundamentado en los siguientes tipos de fuentes bibliográficas, de las cuales se muestran sólo algunos ejemplos (la bibliografía definitiva se dará a conocer a los estudiantes con la debida antelación):

Libros de texto, que contengan los fundamentos y esquemas generales de cada uno de los temas impartidos. Éstos deberán estar disponibles en la biblioteca y, de preferencia, en internet.

Ejemplos:

Lehninger Principles of Biochemistry. Fifth Edition. By DL Nelson y MM Cox. W.H. Freeman & Company. 2009. ISBN-10: 0-7167-7108-X.

Bioenergetics 3 1st edition by David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson. Academic Press; 2002 ISBN-10:0125181213.

Revisiones y artículos de investigación (clásicos o recientes), que constituyen la fuente de información principal de las clases que impartan los profesores. Las revisiones y artículos más relevantes constituyen la **bibliografía recomendada**, que estará disponible para los estudiantes.

Ejemplos:

- Schmitz RA, Daniel R, Deppenmeier U, Gotschalk G. The Anaerobic Way of Life. Prokaryotes (2006) 2:86-101
- Leloir LF. Two decades of research on the biosynthesis of saccharides. Nobel Lecture, 11 December, 1970
- Stewart AG, Sobti M, Harvey RP, Stock D. Rotary ATPases. Models, machine elements and technical specifications. BioArchitecture (2013) 3:1, 2-12
- Artículos de investigación para discutir, de lectura obligatoria para los estudiantes. La lista de estos artículos, y los artículos mismos, estarán disponibles para todos los estudiantes.
- Ejemplos: Se presenta un ejemplo de artículo para discutir en clase de cada uno de los temas:
- Wolfe-Simon F *et al.* A bacterium that can grow by using arsenic instead of phosphorus.

Science (2011) 332: 1163-1166

- Flores C-L, Gancedo C. *Yarrowia lipolytica* mutants devoid of pyruvate carboxylase activity show an unusual growth phenotype. *Eukaryotic Cell* (2005) 4:356-364
- Jenni S *et al.* Structure of Fungal Fatty Acid Synthase and Implications for Iterative Substrate Shuttling. *Science* (2007) 316: 254-261
- Hothorn M, Belkhadir Y, Dreux M, Dabi T, Noel JP, Wilson IA, Chory J. Structural basis of steroid hormone perception by the receptor kinase BRI1. *Nature* (2011) 474, 467-471.
- Du F *et al.* Regulation of contractile vacuole formation and activity in *Dictyostelium*. *EMBO J* (2008) 27:2064-2076
- Bases de datos, tanto de secuencias como de estructuras. Podrán ser usadas como fuentes auxiliares.

2. Biología Molecular

I. Justificación

Un curso general de Biología Molecular es básico en todos los programas de posgrado en ciencias con un perfil biomédico o bioagrícola. Los fundamentos de la Biología Molecular son esenciales para el entendimiento y de procesos biotecnológicos y de manipulación genética.

II. Objetivos del curso

El curso se ha estructurado en 4 partes o temas. Las 3 primeras abarcan la historia y las bases de la Biología Molecular, en las que el estudiante se relacionará con los fundamentos de esta rama de la biología y se le presentarán tanto las metodologías clásicas como las tecnologías de punta en Biología Molecular. La 4ta parte, modelos de regulación genética, pretende reforzar los conceptos básicos en los estudiantes introduciendo los modelos clásicos de regulación de la expresión genética y modelos relacionados con la regulación de la expresión en plantas.

III. Información previa

Tener un conocimiento básico y generalizado en biología. Estar relacionado con la química de los ácidos nucleicos, con los diferentes tipos de células (procariótica y eucariótica), la organización de los cromosomas, los componentes celulares y sus funciones, tener bases conceptuales en procesos como respiración y fotosíntesis. Así mismo es necesario contar con un conocimiento elemental de álgebra y estadística.

IV. Profesores que imparten el curso

- Dr. Eugenio Mancera - Dra. Nayelli Marsch
- Dr. Kasia Oktaba
- Dr. Stefan de Folter
- Dr. Plinio Guzmán (Coordinador)

V. Duración total en horas

El curso tiene una duración total de 60 hrs repartidas en 4 horas diarias durante cinco días a la semana por tres semanas; incluye dos exámenes de 4 hrs cada uno.

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas CONTENIDO DEL CURSO

Parte I 1 sesión

Introducción y un poco de historia

- ¿Qué es la Biología Molecular?
- 1928, Fred Griffith: The significance of pneumococcal types. *J Hyg* 27:113-59. • 1944, Oswald T. Avery, Colin M. MacLeod, and Maclyn McCarty: Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types: induction of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from *Pneumococcus* type III. *J Exp Med.* 79: 137-158.
- 1952, Alfred Hershey and Martha Chase: Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. *J Gen Physiol.* 36:39-56.
- 1953, James D Watson and Francis HC Crick: Molecular structure of nucleic acids. *Nature.* 171:737-8.
- 1958, Matthew Meselson and Franklin W. Stahl: The replication of DNA in *Escherichia coli*. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 44:671-82

- 1958, Francis HC Crick. Central Dogma of Molecular Biology. In Symp. Soc. Rxp. Biol, The Biological Replication of Macromolecules, XII, 138. Francis HC Crick. Central Dogma of Molecular Biology. Nature 1970, 227:561-3.

Parte II 4 sesiones

Mantenimiento del genoma (basado en: Watson JD et al., Molecular Biology of the Gene 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 3).

- Estructura del genoma

Secuencia y tamaño del genoma y diversidad de los cromosomas

El nucleosoma y la estructura de la cromatina

- La replicación del DNA

Inicio de la replicación

Orígenes de replicación

Telómeros y telomerasa

- Mutabilidad y reparación del DNA

Daño al DNA

Reparación del DNA

- Recombinación

Recombinación homóloga (apareamiento en levaduras)

Recombinación sitio-específica (integración de lambda)

Transposición

Parte III 7 sesiones

Expresión del genoma (basado en: Watson JD et al., Molecular Biology of the Gene (2013). Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 4 y Alberts B et al (2014) Molecular Biology of the Cell, Garland Science, 6th edition).

- Mecanismo de la transcripción

Estructura y formas del RNA
RNA polimerasa y el ciclo de la transcripción

Transcripción en bacterias
Transcripción en eucariotes
Maduración del RNA, Cap, PoliA y exportación

RNA splicing y spliceosoma
Splicing alternativo Degradosoma y exosoma

- Traducción

Estructura del tRNA, mRNA y ribosoma
Inicio, elongación y terminación de la traducción

Mecanismos generales de regulación de la traducción

El código genético

- Principios de regulación transcripcional en bacterias

Modelos: lambda, operones triptofano, lactosa, sistemas de dos

componentes sRNAs y riboswitches

- Principios de regulación transcripcional en eucariotes

Secuencias reguladoras, activadores y represores, maquinaria transcripcional
Regulación epigenética: metilación de DNA, histonas

Regulación por miRNAs, siRNAs y lncRNAs

- Ejemplos de regulación transcripcional en eucariotes

Saccharomyces cerevisiae: regulación de galactosa
Caenorhabditis elegans: destino celular y desarrollo
Drosophila melanogaster: morfógenos, patrones de expresión génica y desarrollo

Modelos de expresión génica y desarrollo en vertebrados

- Métodos selectos de biología molecular

Clonación de DNA: recombinación, TA, Gateway, TOPO, genes reporteros

Transcriptoma: microarreglos, RNA-seq
Interacciones entre macromoléculas: one/two/three-hybrid system, BiFC, ChIP-seq, ChIP-exo, ChAR-seq, CLIP-seq, PAR-CLIP, iCLIP
Cromatina accesible: DNase-seq, MNA-seq, ATAC-seq, FAIRE-seq

Topología del genoma: 3C, 4C, 5C, HiC, ChIA-PET

DÍA DE ESTUDIO

EXAMEN (70%)

Parte IV 5 sesiones

Manipulación del genoma, modelos y circuitos de regulación génica en plantas

- Sistema de transferencia del T-DNA a la célula vegetal en *Agrobacterium tumefaciens*.
- Bases para la edición de genomas

Sistemas de efectores TAL en *Xanthomonas* nucleadas ZFNs
Sistema de inmunidad CRISPR/CAS

- Patrones espaciales de expresión genética en la formación de la flor en

Arabidopsis thaliana

- Redes de señalización hormonal en *Arabidopsis thaliana*
- Lógica y ejemplos de circuitos de regulación génica en *Arabidopsis thaliana*

EXAMEN (20%)

VII. Estrategias de enseñanza sugeridas

- Clases magistrales.
- Lectura y discusión de artículos de investigación.

VIII. Estrategias de evaluación sugeridas

- 70% Examen parcial de opción múltiple sobre Temas I, II y III
- 20% Examen final escrito en el salón de clase Tema IV
- 10% (+ 20% extra) Participación en clases

IX. Bibliografía

Los Temas I, II, y III se basarán en: Watson JD et al., Molecular Biology of the Gene 2013. Seventh Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. Part 2, chapter 7, Part 3 and Part4), y en artículos rela-

cionados en la literatura científica.

Para el Tema IV seleccionarán artículos de la literatura científica para su discusión.

3. Genética (Plantas y Microorganismos)

I. Justificación:

El conocimiento de las bases de la genética es esencial para la investigación en cualquier rama de la biología o la biotecnología.

II. Objetivos del curso:

La comprensión de los fundamentos de la genética como la herencia, dominancia y recesividad, epistasia, ligación, rasgos cuantitativos, la biología molecular de genes, epigenética, secuenciación de genomas y estudios transcriptómicos. Conocimiento de estrategias de mejoramiento a través de la diversidad genética, e ingeniería genética.

III. Información previa:

Biología molecular: Conceptos básicos de la organización de los genes, la transcripción y la traducción. Técnicas básicas de laboratorio para estudiar ácidos nucleicos.

Genética: Las leyes de Mendel. El concepto de alelo.

Estadística: Promedio; Varianza; Distribuciones de probabilidad; Pruebas de hipótesis; Prueba de t; Prueba de Chi cuadrada; Análisis de varianza; Regresión lineal

IV. Profesores que imparten el curso:

Dr. Stewart Gillmor (SG), coordinador

Dra. Selene Fernández Valverde (SFV)

Dra. Katarzyna Oktaba Sosin (KOS)

Dr. Jean-Philippe Vielle Calzada (JPVC)

Dr. Alexander de Luna Fors (AdLF)

V. Duración total en horas: 70

VI. Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas

I. Temas introductorios

1) Las bases de la variación biológica (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed. 7 capítulo 1 y 25

Ejercicios para estudiantes: Griffiths ed. 7 capítulo 1 y 25

II. Herencia tipo un gen único

2) Genética Mendeliana (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 2 y 3;

Ejercicios para estudiantes: Griffiths ed. 7 capítulo 2 y 3

3) Bases cromosómicas de la herencia (SG) (2 horas)

Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 4

Ejercicios para estudiantes Griffiths ed. 7 capítulo 4	11) Genes, alelos, y sus interacciones (SG) (2 horas)	19) Regulación de transcripción a escala genómica (SFV) (2 horas)
4) Construcción de mapas de ligamiento (SG) (2 horas)	12) Epistasis de Sistemas (AdLF) (2 horas)	20) Discusión de artículo Nitta et al., eLife 2015 (SFV & KO) (2 horas)
Información relevante: Griffiths ed 7. capítulo 5	Información relevante: Meneely, (1st edition), capítulo 11;	21) Cromatina I (KO) (2 horas)
Ejercicios para estudiantes Griffiths ed. 7 capítulo 5	IV. Variación cuantitativa	22) Cromatina II (KO) (2 horas)
5) Examen 1, sobre temas 1 – 4 (2 horas)	12) Mapeo de QTLs por ligamiento (SG) (2 horas)	23) Discusión de artículo cromatina, Liu et al. 2017, Nature Plants (KO & SFV) (2 horas)
Artículos que correspondan a esta sección del curso:	13) Domesticación de maíz (SG) (2 horas)	24) microRNAs, siRNAs, & lncRNAs (SFV) (2 horas)
Mendel, <i>Elements in Plant Hybridization</i> , 1865	Información relevante: Griffiths et al., ed 7 Capítulo 25	25) Discusión de artículo Napoli et al. 1990, Plant Cell – siRNAs (SFV & KO) (2 horas)
III. Bases moleculares de la herencia	14) Discusión sobre artículos de QTLs (2 horas)	26) Evolución de redes regulatorias (SFV) (2 horas)
6) Mapas genéticos, físicos y de genomas (SG) (2 horas)	15) Examen 2, sobre temas 6-14 (2 horas)	27) Discusión de artículo – Evolución de redes regulatorias, Oliver et al. 2012, PLoS Genetics (SFV) (2 horas)
7) El caso de <i>Amborella</i> : Discusión de artículos Zuccolo et al., <i>Genome Biology</i> , 2011; Chamala et al., <i>Science</i> , 2013 (2 horas)	V. Ingeniería Genética y Mejoramiento	28) Regulación de la traducción y degradación de proteínas (KO) (2 horas)
Artículos relevantes: Mardis, <i>Nature Protocols</i> , 2017	14) Mejoramiento para la agricultura (JPVC) (2 horas)	29) Discusión de artículo – regulación de traducción – Shi et al. 2017, Molecular Cell (KO) (2 horas)
8) El modelo molecular del gen (SG) (1 hora)	15) Ingeniería Genética para la agricultura (JPVC) (2 horas)	30) Examen 3 (2 horas) (KOS y SFV)
9) Rastros genéticos e identificación de genes (SG) (2 horas)	16) Discusión de artículo: Rodríguez-Leal et al., Cell (2017) (JPVC) (2 horas)	31) Sesión de revisión de todo el curso (2 horas) (KOS, SFV, SG)
10) Discusión de artículo: Waites and Hudson, <i>Development</i> , 2001 (2 horas)	VI. Regulación de genes y genómica	VII. Examen Final
Información relevante: Meneely, (1st edition), capítulo 3, 4, 5;	17) Introducción a la regulación génica a escala genómica (SFV) (2 horas)	32) Examen final (3 horas) (KOS, SFV, SG) (3 horas)
	18) Técnicas de genómica (SFV) (2 horas)	

VII. Estrategias de enseñanza sugeridas:

Presentaciones tradicionales de los profesores; participación activa de los estudiantes en la clase y en el análisis de artículos; presentación de artículos tipo 'journal club' por los estudiantes; ejercicios en clase y en casa para los estudiantes.

VI. Estrategias de evaluación sugeridas:

La comprensión de conceptos fundamentales será evaluada con tres exámenes durante el curso (20%), y un examen final (30%). El porcentaje restante (10%) corresponderá a la evaluación de las discusiones de artículos y de la participación activa del estudiante.

IX. Bibliografía:

1) *Introduction to Genetic Analysis*, Griffiths *et al.*, W.H. Freeman Publishers, cualquier edición

2) *Advanced Genetic Analysis: Genes, Genomes, and Networks in Eukaryotes*, Philip Meneely, Oxford University Press, 2009

X. Fecha última revisión del temario del curso: 30 abril 2018

4. Biología Vegetal

I. Justificación:

Este curso es optativo en la formación de los estudiantes del programa de postgrado en Biotecnología de Plantas del Cinvestav-IPN Irapuato.

II. Objetivos del curso:

El objetivo del curso es presentar los principales temas sobre la biología vegetal, incluyendo conceptos característicos y distintivos de la morfología, fisiología, metabolismo y desarrollo de las plantas, así como algunos aspectos de la biotecnología vegetal, para su integración en el contexto de la evolución, adaptación, regulación, ciclo de vida crecimiento y utilización de las plantas.

III. Información previa:

Para este curso es necesario que los estudiantes tengan conocimientos básicos de bioquímica, biología general, celular y molecular, química orgánica e inorgánica y ecología. Deben de ser capaces de leer en inglés, ser aptos en el manejo de una computadora, la búsqueda de información relacionada en internet y la utilización de editores de texto.

IV. Profesores que imparten el curso:

Stefan de Folter

John Délano Frier

Jorge Ibarra Rendón

Nayelli Marsch Martínez

Neftalí Ochoa Alejo

Laila Partida

Laura Silva

Robert Winkler

I. Duración total en h (previamente definido):

Quince días, distribuidas en 52.5 h (sesiones diarias de 3.5

h), incluyendo tiempo adicional para revisión de artículos de investigación reciente y presentaciones orales.

II. Contenido del curso, distribuido en temas y sub-temas, indicando el número de horas anticipado por cada tema:

Día 1: Anatomía de Plantas (3.5 h)

Sub-tema 1.1 Clasificación y Evolución: el sistema binomial; bases y jerarquía de la clasificación; taxonomía molecular y genómica.

Sub-tema 1.2 Plantas sin flores.

Sub-tema 1.3 Plantas con flores.

Sub-tema 1.4 Anatomía de las plantas.

Sub-tema 1.5 Endosimbiosis.

Día 2: Fotosíntesis I: Asimilación de carbono (3.5 h)

Sub-tema 2.1 Rubisco, fotosíntesis C3, fotorrespiración.

Sub-tema 2.2 Fotosíntesis C4 y CAM

Día 3: Fotosíntesis II: Metabolismo de carbono y señalización por azúcares (3.5 h)

Sub-tema 3.3 Síntesis de sacarosa y polisacáridos.

Sub-tema 3.4 Señalización mediada por azúcares.

Día 4: Respuesta a factores ambientales I (3.5 h)

Sub-tema 4.1 Geotropismo, fototropismo y fotomorfogénesis.

Sub-tema 4.2 Receptores de luz: fitocromos, criptocromos y otros.

Día 5: Respuesta a factores ambientales II (3.5 h)

Sub-tema 5.1 Mecanismos de adaptación a sequía, salinidad, frío, calor, luz U.V.

Sub-tema 5.2 Regulación y rutas de señalización asociadas con estrés abiótico.

Día 6: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)

Sub-tema 6.1 Linajes celulares en plantas; reguladores del desarrollo y crecimiento; etileno, giberelinas, ABA, auxinas, citocininas; síntesis, transporte polar, mecanismos, mutantes, rutas de señalización.

Día 7: Fitohormonas y desarrollo I (3.5 h)

Sub-tema 7.1 Transición del meristemo vegetativo a generativo

Día 8: Fitohormonas y desarrollo III (3.5 h)

Sub-tema 8.1 Desarrollo de flores y frutos.

Sub-tema 8.2 Desarrollo de óvulos y semillas.

Día 9: Metabolismo accesorio de las plantas I (3.5 h)

Sub-tema 9.1 Terpenos, carotenos y volátiles.

Sub-tema 9.2 Alcaloides.

Sub-tema 9.3 Fenoles.

Sub-tema 9.4 Derivados de ácidos grasos, jasmonatos, etc.

Día 10: Metabolismo accesorio de las plantas II (3.5 h)

Sub-tema 10.1 Péptidos no ribosomales.

Día 11: Respuesta a estrés biótico I (3.5 h)

Sub-tema 11.1 Interacciones planta-patógeno: aspectos generales

Sub-tema 11.2 Interacciones planta-patógeno: resistencia basal y "gen por gen"

Sub-tema 11.3 Mecanismos de resistencia: efectores, resistencia sistémica e indirecta; primado

Día 12: Respuesta a estrés biótico II (3.5 h)

Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: aspectos generales

Sub-tema 12.1 Interacciones planta-insecto: señalización y mecanismos de defensa

Día 13: Respuesta a estrés biótico III (3.5 h)

Sub-tema 13.1 Interacciones planta-insecto (biocontrol)

Día 14: Interacción planta-virus I (3.5 h)

Sub-tema 14.1 Aspectos generales de virología (3.5 h)

Día 15: Interacción planta-virus II (3.5 h)

Sub-tema 15.1 Estructura y movimiento viral

Sub-tema 15.2 Mecanismos de infección y de defensa antiviral en plantas.

III. Estrategias de enseñanza sugeridas

Impartición de clases por profesores expertos en el tema.

Análisis y discusión de textos (usualmente artículos recientes de alta relevancia para los respectivos temas), previamente leídos por los estudiantes.

Presentación de temas específicos por los estudiantes.

Elaboración de resúmenes en los siguientes temas: temas como Metabolismo accesorio de las plantas I-II, Respuesta a estrés biótico I-III, e Interacción planta-virus I-II.

IV. Estrategias de evaluación

Tareas (5%)

Presentación y discusión plenaria de artículos (5%)

Examen final (90%; incluye la evaluación de los resúmenes)

V. Bibliografía:

On Line Biology Book (<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>)

Biology of Plants Book. Raven, Evert and Eichhorn Eds.

(<http://bcs.whfreeman.com/ra-ven7e/default.asp>)

Plant Biology Course.
Hort&Crop Sciences Dept. Ohio State Univ
(<http://www.hcs.ohio-state.edu/hcs300/index.html>)

Research on plant biology
(<http://www.biomedcentral.com/bmcplantbiol/>)

Botany, An introduction to plant biology Mauseth, J.D. Ed.
(<http://www.isbnlib.com/preview/0763753459/Botany-an-introduction-to-plant-biology>)

Horticulture Basics and Plant Identification
(<http://www.khake.com/page78.html>)

Web Resources in Plant Biology
(<http://www.library.illinois.edu/bix/plantbiology/physiology.htm>)

Plant Physiology. Taiz & Zeiger.
(<http://4e.plantphys.net/>)

Plant Physiology. Frank Salisbury and Cleon Ross (1991).

Salisbury, Frank B. & Cleon W. Ross, 1992. *Plant physiology*, 4th ed. (Belmont, California: Wadsworth Publishing). ISBN 0-534-15162-0

VI. Fecha de última revisión del temario del curso

Octubre 31 de 2017

5. Bioinformática y Bioestadística

Justificación

La bioinformática es un campo de las ciencias de la vida en el cual confluyen varias disciplinas tales como: biología, matemáticas, estadística, computación y tecnología de la información. Tal vez no se pueda dar una sola definición de bioinformática, ya que la percepción de ella depende del enfoque de los diferentes usuarios (biólogos, computólogos, etc). Uno de sus fines es decodificar datos e interpretar resultados, facilitando el descubrimiento de nuevas ideas biológicas, creando así perspectivas globales a partir de las cuales se puedan discernir principios unificadores en biología.

La genómica, proteómica y metabolómica producen una cantidad enorme de datos, por lo que requieren de diversas herramientas para extraer conocimiento biológicamente relevante. La bioinformática utiliza la tecnología digital para descifrar, organizar, analizar y distribuir información biológica. Esto incluye la colección, almacenamiento y recuperación de información en bases de datos de genes, transcritos, proteínas y metabolitos. La bioestadística por su lado ayuda a diseñar experimentos con el mínimo esfuerzo para obtener el máximo resultado, realizando pruebas de hipótesis, generando gráficos y figuras que ayudan a entender mejor los datos y a la vez indican su confiabilidad, repetibilidad y robustez.

Nuestro posgrado tiene la meta de formar recursos humanos del más alto nivel en biotecnología de plantas. Para ello es necesario integrar múltiples interdisciplinas entre la biolo-

gía y la tecnología, por lo que es deseable que los alumnos adquieran la habilidad de usar computadoras de forma profesional para realizar análisis estadísticos e informáticos relacionados con biología vegetal y microbiana, incluyendo la genómica, proteómica y metabolómica con sus respectivas aplicaciones agrícolas y biotecnológicas.

Objetivo del curso

Proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para derivar conocimiento a partir del análisis computacional de datos biológicos. Fomentar una actitud crítica sobre las herramientas de análisis. Durante el curso se fomentará una actitud crítica y positiva hacia los métodos empleados, para que los alumnos vean la bioinformática como una disciplina dentro de la cual se generan hipótesis y se realizan experimentos in silico para contestar preguntas.

En este curso se pretende dar los conocimientos esenciales de Bioestadística y Bioinformática, desarrollando en paralelo las habilidades para poder manipular las herramientas de cómputo necesarias para procesar la información biológica (secuencias de ADN, ARN y proteínas, datos de metabolómica, resultados agrícolas, etc). Al mismo tiempo se pretende desarrollar una actitud crítica y creativa que permita aprovechar la avalancha de información biológica de que actualmente disponemos y que crece a un ritmo acelerado. Es por tanto un curso práctico mas que teórico, que trata de balancear el conocimiento sobre los mé-

todos, algoritmos y procesos que se utilizan, con la habilidad práctica de operarlos para obtener resultados correctos, completos, comprensibles y rápidos.

Dadas las limitaciones de tiempo, se ha seleccionado un menú de temas que ofrecen los diferentes profesores del curso, que entre otros incluye algunos procesos bioestadísticos y bioinformáticos utilizados en proyectos agrícolas, genómicos y metabólicos.

El curso está basado en la utilización intensiva de recursos de la Internet. En algunos habrá una introducción teórica que irá seguida de una demostración práctica y una serie de ejercicios (utilizando herramientas en Internet).

Información previa

Se asume conocimiento profundo sobre DNA, genes y proteínas, y por lo que se recomienda haber aprobado el curso modular de biología molecular o genética. Es ventajoso tener amplio conocimiento de metabolitos por lo que se recomienda haber aprobado el curso modular de bioquímica. Para prepararse mejor para el curso, se recomienda leer previamente el capítulo de Herramientas Bioinformáticas del libro de Fundamentos de Mejoramiento Genético (documento pdf del Dr. Tiessen). Se recomienda también descargar y estudiar el Tutorial de Estadística R: Rapid intro to R.

<http://www.ira.cinvestav.mx/LinkClick.aspx?fileticket=6T3DSG3YTI4%3d&tabid=999&mid=>

1132&language=es-MX&force download=true

Durante el curso se usarán las computadoras de manera exhaustiva, por lo que se pide que los alumnos dispongan de su propia Laptop. El curso modular de evolución que se ofrecerá directamente después ampliará los conceptos del presente curso en referencia a Linux, Perl y análisis filogenómicos. Habrá también un curso optativo para programación Perl (Doctores Delaye y Abreu).

Profesores que imparten el curso

Dr. Cei Abreu (CAG)

Dra. Selene L. Fernández Valverde (SFV)

Dr. Octavio Martínez (OMV)

Dr. Axel Tiessen (ATF)

Dr. Robert Winkler (RW)

Profesores invitados del CIMAT y del Colegio de Posgraduados

Dr. Miguel Nakamura del CIMAT (MN)

Dr. Paulino Pérez (ColPos)

Duración total en horas

3 semanas, 15 sesiones, 30 horas en total.

Contenido del curso, distribuido en temas y subtemas

Bioestadística 1 (6 horas, Dr. Octavio Martínez)

- Conceptos básicos de estocástica y probabilidad

Objetivo: Introducir los conceptos de probabilidad, estimación de parámetros y pruebas de hipótesis

- Conceptos teóricos de estadística (hipótesis nula, error alfa, beta, etc)
- Introducción al ambiente R

Objetivo: Introducir al alumno al ambiente R de programación estadística. El alumno instalará R en su laptop y aprenderá muchas de las funciones básicas de R

- Introducción a MySQL

Objetivo: Introducir al alumno al ambiente MySQL para búsqueda estadísticas en bases de datos (ejemplo: Mazorca).

Bibliografía y material didáctico:

<http://computational.biology.langebio.cinvestav.mx/DOWNLOAD/Statistics2012/>

BIOINFORMATICA 1 (6 horas, Dra. Selene Fernández)

- Sistema operativo Linux (4 hrs)

Bibliografía y material didáctico

Linux in a nutshell (O'Reilly): <http://www.linux.org/lessons/>

Material curso anterior: <http://datos.langebio.cinvestav.mx/~cei/cursos/Linux/>

Bioinformática 2 (6 horas, Dr. Cei Abbreu)

- Aplicaciones de la Bioinformática (10 hrs)

o Formatos de secuencias y bases de datos.

Objetivos: Presentar el formato en "flat file" del NCBI, los equivalentes del EMBI y el "fasta". Los estudiantes sabrán usar e interpretar cada formato. Desarrollar las habilidades necesarias para la búsqueda eficiente de secuencias en bases de datos (GenBank, Phytozome y otras).

- Sequence Manipulation Suite

o <http://www.bioinformatics.org/sms2/>

Objetivo: Presentar las funciones disponibles en el paquete SMS y mostrarles el código fuente. Los estudiantes analizarán algunos de los Javascripts y aprenderán a hacerlo con PERL, EMBOSS y Linux.

- Comparación de secuencias

o Similitud de secuencias

§ Relevancia: predicción de función por homología

§ Principio gráfico: matriz de puntos

§ Algoritmos de programación dinámica

§ matrices de identidad, PAM, BLOSUM

§ penalización por huecos

- Herramientas para alinear pares de secuencias

Algoritmos de alineamiento. Objetivo: aprender a usar e interpretar los diferentes algoritmos de alineamiento de secuencias (DNA y polipéptidos), distinguiendo entre alineamientos por pares locales y globales así como alineamientos múltiples. Comprender las dificultades asociadas con el alineamiento de secuencias, los diferentes algoritmos y su interpretación así como la necesidad de correcciones manuales.

- Algoritmos de identificación de secuencias.

Objetivo: Comprender el problema de búsqueda de secuencias parecidas en bases de datos, centrando el estudio en la suite de programas BLAST

o BLAST

§ descripción del algoritmo, concepto de E-value

§ en el web: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

§ bases de datos disponibles (nr, refseq, etc)

§ variantes: blastn, blastp, blastx

§ en comando de línea

§ cómo preparar una base de datos

§ procesamiento básico de la salida (cut -f)

o Bowtie

o Necesidad de algoritmos especializados para millones de secuencias cortas (nuevas tecnologías de secuenciación)

o Ejercicio usando datos de re-secuenciación de una bacteria.

o Detección de homólogos remotos

§ PSI-BLAST (BLAST iterativo)

§ HMMER

§ Cómo ha sido usado para definir familias de dominios de proteínas en Pfam: <http://pfam.sanger.ac.uk/>

§ Descarga <http://hmmer.janelia.org/>

- Anotación funcional de secuencias (KEGG, Gene Ontology).

Objetivo: Comprender los conceptos de familia de genes y la anotación de estas familias con vocabularios controlados (ontologías) tanto en forma automática como manual. "Gene Ontology" su aplicación a los genomas de Arabidopsis, arroz y maíz.

- Herramientas bioinformáticas en genómica

Objetivo: Introducir al estudiante a las técnicas bioinformáticas necesarias en un proyecto genómico, como son ensambladores y programas de predicción de genes (en procariones y eucariones).

Bioestadística 2 (3 horas, Dr. Miguel Nakamura)

- Nociones de inferencia estadística
1. Rol de aleatoriedad e incertidumbre.
 2. Grandes ejemplos de razonamientos estadísticos.
 3. Conceptos técnicos para inferencia estadística: independencia, densidad, suficiencia
 4. Verosimilitud e intervalos de verosimilitud.
 - Pruebas de hipótesis con énfasis en lo conceptual
1. La génesis del problema general de pruebas de hipótesis.
 2. El paradigma de Fisher: p-valores y pruebas de significancia.
 3. El paradigma de Neyman-Pearson.
 4. El paradigma bayesiano (introducción).
 - Introducción a estadística bayesiana

5. Densidad previa y densidad condicional.
6. Cálculo numérico de densidades posteriores.

Bibliografía (MN)

- Bechhofer, R.E., Santner, T.J., and Goldsman, D.M. (1995), "Design and Analysis of Experiments for Statistical Selection, Screening, and Multiple Comparisons", Wiley.
- Gerrodette, T. (2011), "Inference without significance: measuring support for hypothesis rather than rejecting them", *Marine Ecology*, 32, 3, 404-418.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Aarón Barraza, Juan Carlos Vizuet de Rueda and Raúl Álvarez Venegas. Highly diverse root endophyte bacterial community is driven by growth substrate and is plant genotype-independent in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *PeerJ - Life* 8: 19: 2020. DOI: 10.7717/peerj.9423.

Abhishek K. Singh, Arely Pérez López, June Kilpatrick Simpson Williamson and Enrique Castro Camus. Three-dimensional water mapping of succulent *Agave victoriae-reginae* leaves by terahertz imaging. *Scientific Reports* 10(1404): 1-9: 2020. ISSN 2045-2322. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58277-z>.

América Ramírez Colmenero, Katarzyna Oktaba Sosin and Selene L. Fernández Valverde. Evolution of Genome-Organizing Long Non-coding RNAs in Metazoans. *Frontiers in Genetics* 11(589697): 1-12: 2020. Doi: 10.3389/fgene.2020.589697.

Andrés Moya, José L. Oliver, Miguel Verdú, Luis José Delaye Arredondo, Vicente Arnau, Pedro Bernaola Galván, Rebeca de la Fuente, Wladimiro Díaz, Cristina Gómez Martín, Francisco M. González, Amparo Latorre, Ricardo Lebrón and Ramón Román Roldán. Driven progressive evolution of genome sequence complexity in Cyanobacteria. *Scientific Reports* 10(19073): 1-14: 2020. ISSN 2045-2322. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76014-4>.

Arely Pérez López and June Kilpatrick Simpson Williamson. The Sweet Taste of Adapting to the Desert: Fruc-

tan Metabolism in Agave Species. *Frontiers in Plant Science* 11(324): 1-5: 2020. ISSN 1664-462. DOI: 10.3389/fpls.2020.00324.

Astrid N. Espino Vázquez, José Roberto Bermúdez Barrientos, J. Francisco Cabrera Rangel, Gonzalo Córdova López, Faviola Cardoso Martínez, Azul Martínez Vázquez, David A. Camarena Pozos, Stephen J. Mondo, Teresa E. Pawlowska, Cei Leander Gaston Abreu Goodger and Laila P. Partida-Martínez.

Narnaviruses: novel players in fungal-bacterial symbioses. *The ISME Journal* 14(7): 1743-1754: 2020. ISSN 1751-7362. DOI: 10.1038/s41396-020-0638-y.

Blanca E. González Pacheco, Luis José Delaye Arredondo, D. Ochoa, R. Rojas and Laura Silva Rosales. Changes in the GN/GC of the M segment show positive selection and recombination of one aggressive isolate and two mild isolates of tomato spotted wilt virus. *Virus Genes* 56: 217-227: 2020. ISSN 1572-994. <https://doi.org/10.1007/s11262-019-01723-6>.

Cinthia V. Soberanes Gutiérrez, Claudia Geraldine León Ramírez, Lino Sánchez Segura, Emmanuel Cordero Martínez, Julio C. Vega Arreguín and José Ruiz Herrera. Cell death in *Ustilago maydis*: comparison with other fungi and the effect of metformin and curcumin on its chronological lifespan.

FEMS Yeast Research 20: 1-11: 2020. doi: 10.1093/femsyr/foaa051.

Domingo Martínez Soto, John Martin Velez Haro, Claudia Geraldine León Ramírez, Edgardo Galán Vásquez, Bibiana Chávez Munguía and José Ruiz Herrera. Multicellular growth of the Basidiomycota phytopathogen fungus *Sporisorium reilianum* induced by acid conditions. *Folia Microbiologica* 65: 511-521: 2020. <https://doi.org/10.1007/s12223-019-00755-7>.

Edgardo Galán Vásquez, Beatriz Carely Luna Oliveira, Marcelino Ramírez Ibáñez and Agustino Martínez Antonio. RegulomePA: a database of transcriptional regulatory interactions in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. *DATABASE* 2020: 1-12: 2020. ISSN 1758-0463. Doi:10.1093/database/baaa106.

Elvia Becerra Martínez, Yesenia Pacheco Hernández, Edmundo Lozoya Gloria, Martha Guadalupe Betancourt Jiménez, Diego Hidalgo Martínez, Luis G. Zepeda Vallejo and Nemesio Villa Ruano. 1H-NMR metabolomics profiling of recombinant tobacco plants holding a promoter of a sesquiterpene cyclase. *Phytochemical Analysis* 31(4): 480-487: 2020. ISSN 1099-1565. Doi: <https://doi.org/10.1002/pca.2911>.

Érika Álvarez Hidalgo, José Luis Hernández Flores, Vicente Daniel Andrade Mo-

reno, Miguel Ramos López, Sergio Romero Gómez, Moisés A. Vázquez Cruz, Alfonso Torres Ruiz, Claudia Alvarado Osuna, George H. Jones, Iván Arvizu Hernández, Ana Estrada Martínez and Juan Campos Guillén. Gamma irradiation effects on the microbial content in commercial bee T pollen used for bumblebee mass rearing. *Elsevier Radiation Physics and Chemistry* 168(108511): 1-5: 2020. ISSN 0969-806. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2019.108511>.

Estefanía Sierra Ibarra, Laura J. Leal Reyes, Gerardo Huerta Beristain, Ana Lilia Hernández Orihuela, Guillermo Gosset, Agustino Martínez Antonio and Alfredo Martínez. Limited oxygen conditions as an approach to scale-up and improved and l-lactic acid production in mineral media and avocado seed hydrolysates with metabolically engineered *Escherichia coli*. *Bioprocess and Biosystems Engineering* 43(10): 1-11: 2020. ISSN 16157605. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00449-020-02450-1>.

Estela Jiménez Morales, Víctor Aguilar Hernández, Laura Aguilar Henonin and Plinio Antonio Guzmán Villate. Molecular basis for neofunctionalization of duplicated E3 ubiquitin ligases underlying adaptation to drought tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal* 104(2): 474-492: 2020. Doi: <https://doi.org/10.1111/tpj.14938>.

Gabriela Cruz Carrillo, Larisa Montalvo Martínez, Marcela Cárdenas Tueme, Sofía Bernal Vega, Roger Maldonado Ruiz, Diana Reséndez Pérez, Dalía Rodríguez Ríos, Gertrud Lund, Lourdes Garza Ocañas and Alberto Camacho Morales. Fetal Programming by Methyl Donors Modulates Central Inflammation and Prevents Food Addiction-Like Behavior in Rats. *Frontiers in Neuroscience* 15: 52: 2020. ISSN 1662-453. Doi: 10.3389/fnins.2020.00452.

Gerardo Alejo Jacuinde, Sandra Isabel González Morales, Araceli Oropeza Aburto, June Kilpatrick Simpson Williamson and Luis Rafael Herrera Estrella. Comparative transcriptome analysis suggests convergent evolution of desiccation tolerance in Selaginella species. *BMC Plant Biology* 20(468): 1-18: 2020. ISSN 1471-2229. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02638-3>.

Guadalupe Villa Rivera and Neftalí Ochoa Alejo. Chili pepper carotenoids: Nutritional properties and mechanisms of action. *Molecules* 25(5573): 1-23: 2020. Doi: 10.3390/molecules25235573.

Ismael Sánchez Osorio, Carlos Andrés Hernández Martínez and Agustino Martínez Antonio. Quantitative modeling of the interplay between synthetic gene circuits and host physiology: experiments, results, and prospects. *Current Opinion in*

Microbiology 55: 48-56: 2020. ISSN 1369-5274. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.02.008>.

Jesús Alejandro Zamora Briseño, Daniel Cerqueda García, Ioreni Margarita Hernández Velázquez, Rafael Francisco Rivera Bustamante, Juan Pablo Huchín Mian, Patricia Briones Fourzán, Enrique Lozano Álvarez and Rossanna Rodríguez Canul. Alterations in the gut-associated microbiota of juvenile Caribbean spiny lobsters *Panulirus argus* (Latreille, 1804) infected with PaV1. *Journal of Invertebrate Pathology* 176(107457): 1-8: 2020. ISSN 0022-2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107457>.

John Martin Velez Haro, Domingo Martínez Soto, Lorenzo Guevara Olvera and José Ruiz Herrera. Ztf1, an *Ustilago maydis* transcription factor involved in virulence. *Eur J Plant Pathol* 156: 189-200: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01877-x>.

José Alejandro Sánchez Arreguín, José Luis Cabrera Ponce, Claudia Geraldine León Ramírez, Martín Orlando Camargo Escalante and José Ruiz Herrera. Analysis of the photoreceptors involved in the light-depending basidiocarp formation in *Ustilago maydis*. *Archives of Microbiology* 202: 93-103: 2020. <https://doi.org/10.1007/s00203-019-01725-w>.

José Luis Hernández Flores, Diana Salinas Landaverde, Yonué Pacheco Huerta, Vania Lizeth Guerra Castillo, María de los Ángeles Barrios Sánchez, Iván Arvizu Hernández, Miguel Ángel Ramos López, Érika Álvarez Hidalgo, George H. Jones and Juan Campos Guillén. Phylogenetic Analysis of *Bacillus cereus* sensu lato Isolates from Commercial Bee Pollen Using tRNA Cys-PCR. *Microorganisms (MDPI)* 8(524): 1-12: 2020. ISSN 2076-2607. DOI: 10.3390/microorganisms8040524

José Ruiz Herrera, Fernando Pérez Rodríguez and John Martin Vélez Haro. The signaling mechanisms involved in the dimorphic phenomenon of the Basidiomycota fungus *Ustilago maydis*. *International Microbiology* 23: 121-126: 2020. ISSN 1618-1905. <https://doi.org/10.1007/s10123-019-00100-5>.

Juan A. Cervantes Montelongo, Guillermo A. Silva Martínez, Raquel Pliego Arreaga, Lorenzo Guevara Olvera and José Ruiz Herrera. The UMAG-00031 gene from *Ustilago maydis* encodes a putative membrane protein involved in pH control and morphogenesis. *Archives of Microbiology* 202: 2221-2232: 2020. ISSN 1432-072. <https://doi.org/10.1007/s00203-020-01936-6>.

Myriam G. Rodríguez Gandarilla, Édgar A. Rodríguez Negrete and Rafael Francisco Rivera Bustamante. Superinfection by PHYVV Alters

the Recovery Process in PepGMV-Infected Pepper Plants. *Viruses* 12(286): 1-20: 2020. Doi: 10.3390/v12030286.

Nailea Báez Vallejo, David A. Camarena Pozos, Juan L. Monribot Villanueva, Mónica Ramírez Vázquez, Gloria L. Carrión Villarnovo, José A. Guerrero Analco, Laila P. Partida-Martínez and Frédérique Reverchon. Forest tree associated bacteria for potential biological control of *Fusarium solani* and of *Fusarium kuroshium*, causal agent of *Fusarium* dieback. *Microbiological Research* 235(126440): 1-13: 2020. ISSN 0944-5013. DOI: 10.1016/j.micres.2020.126440.

Nguyen E. López Lozano, Andrea Echeverría Molinar, Elizabeth Alejandra Ortiz Durán, Maribel Hernández Rosales and Valeria Souza. Bacterial diversity and interaction networks of Agave lechuguilla rhizosphere differ significantly from bulk soil in the oligotrophic Basin of Cuatro Ciénegas. *Frontiers in Plant Science* 11: 1028: 2020. ISSN 1664-462. Doi: 10.3389/fpls.2020.01028.

Pablo Vargas Mejía, Julio Vega Arreguín, Gabriela Chávez Calvillo, Enrique Ibarra Lactette and Laura Silva Rosales. Differential Accumulation of Innate- and Adaptive-Immune- Response-Derived Transcripts during Antagonism between Papaya Ringspot Virus and Papaya Mosaic Virus. *Viruses* 12(230): 1-14: 2020.

Doi:10.3390/v12020230.

Ricardo I. Alcalá Briseño, Kena Casarrubias Castillo, Diana López Ley, Karen A. Garrett and Laura Silva Rosales. Network Analysis of the Papaya Orchard Virome from Two Agroecological Regions of Chiapas, Mexico. *mSystems* 5(1): 1-17: 2020. Doi: doi.org/10.1128/mSystems.00423-19.

Uriel Rojas Sánchez, Alberto Cristian López Calleja, Blanca E. Millán Chiu, Francisco Fernández, Achim M. Loske and Miguel Ángel Gómez Lim. Enhancing the yield of human erythropoietin in *Aspergillus niger* by introns and CRISPR-Cas9. *Protein Expression and Purification* 168(105570): 1-8: 2020. ISSN 1046-5928. Doi: https://doi.org/10.1016/j.pep.2020.105570.

Vicente D. Moreno Andrade, José Luis Hernández Flores, Érika Álvarez Hidalgo, Miguel Ángel Ramos López, Carlos Saldaña Gutiérrez, Sergio Romero Gómez, Rosa P. Calvillo Medina, Silvia B. López Gaytán, George H. Jones and Juan Campos Guillén. Characterization of microbial communities in commercial bee pollen used for mass rearing of *Bombus impatiens*. *Journal of Apicultural Research* : 1-6: 2020. ISSN 0021-8839. DOI: 10.1080/00218839.2020.1820149.

Víctor Manuel Flores Núñez, Citlali Fonseca García, Damaris Desgarenes,

Emiley Eloé Fadrosch, Tanja Woyke and Laila P. Partida-Martínez. Functional Signatures of the Epiphytic Prokaryotic Microbiome of Agaves and Cacti. *Frontiers in Microbiology* 10(3044): 1-13: 2020. ISSN 1664302. DOI: 10.3389/fmicb.2019.03044.

Xicoténcatl Camacho Coronel, Jorge Molina Torres and Martin Heil. Sequestration of Exogenous Volatiles by Plant Cuticular Waxes as a Mechanism of Passive Associational Resistance: A Proof of Concept. *Frontiers in Plant Science* 11(121): 1-10: 2020. ISSN 1664-462. DOI: 10.3389/fpls.2020.00121.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 15th European Conference on Fungal Genetics 2020-02-17 - 2020-02-20 Italia, Roma:

C. Geraldine León Ramírez, J. A. Sánchez Arreguín, J. M. Villalobos Escobedo, M. F. Chávez Salazar, L. Sánchez Segura and J. Ruiz Herrera. Transcriptomic analysis of the genes involved in the dimorphic transition of *Ustilago maydis* induced by ethanol as carbon source. p. 202.

Claudia Geraldine León Ramírez, José Luis Cabrera Ponce, José Alejandro

Sánchez Arreguín, Mayela F. Chávez Salazar and José Ruiz Herrera. The role of the Tec1 Transcription Factor (TEAD) during the development and differentiation of the Basidiomycota fungus *Ustilago maydis*. p. 157.

Fernando Pérez Rodríguez, José Antonio Vera Núñez, Juan José Peña Cabriales and José Ruiz Herrera. Bacterium endosymbiosis in *Ustilago maydis* infecting maize plants in nature. p. 433.

F. Pérez Rodríguez and José Ruiz Herrera. Genetic regulation of *Ustilago maydis* cellular differentiation processes by polyamines. p. 214.

José Alejandro Sánchez Arreguín, José Luis Cabrera Ponce, Claudia Geraldine León Ramírez, Martín Orlando Camargo Escalante and José Ruiz Herrera. Blue and red light photoreceptors are involved in basidiocarp development by *Ustilago maydis*. p. 171.

José Alejandro Sánchez Arreguín, Mariana Robledo Briones, Claudia Geraldine León Ramírez and José Ruiz Herrera. Chitin desacetylase (CDA1) is required for *Ustilago maydis* virulence. p. 186.

M. M. Monti, F. Brillì, F. Mele, A. Cozzolino, P. A. Pedata, Martin Heil, F. Loreto and M. Ruocco. Trichoderma-plant crosstalk is mediated by VOCs emission. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 4th Heart in Diabetes 2020-08-21 - 2020-08-24 Virtual:

Gertrud Lund. Atherosclerosis is Reduced by Using an Inhibition of DNA Methylation Strategy Based on Protein Nanoparticles. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la XX Reunión Internacional de Ciencias Médicas 2020-10-14 - 2020-10-16 Virtual:

Dannia Colín Castelán, Dalia Rodríguez Ríos, Yolanda Alvarado Caudillo, Gloria Barbosa Sabanero, Agustino Martínez Antonio, Ramón Carriles, Gertrud Lund, Lino Sánchez Segura y Silvio Zaina. Nanopartículas proteicas cargadas con un fármaco inhibidor de la metilación disminuyen la aterosclerosis en un modelo murino. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Semana Tecnológica 2020 - Economía Circular 2020-10-21 - 2020-10-23 Virtual:

Gabriela Olmedo Álvarez. Comunidades microbianas en Cuatro Ciénegas Coahuila, desde el modelado a entender sus procesos ecológicos. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XV Congreso de Ciencias

Naturales - Universidad Autónoma de Aguascalientes 2020-11-26 - 2020-11-27 Virtual:

Gabriela Olmedo Álvarez. Comunidades microbianas en Cuatro Ciénegas, Coahuila: Modelo y Ecología Sintética. p. 1.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Carmen de la Rocha, Silvio Zaina and Gertrud Lund. Is Any Cardiovascular Disease-Specific DNA Methylation Biomarker Within Reach?. *Current Atherosclerosis Reports* 22(62): 1-9: 2020. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11883-020-00875-3>.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Edmundo Lozoya Gloria, Xóchitl Morales de la Cruz and Takehiro A. Ozawa Uyeda. The Colonial Microalgae *Botryococcus braunii* as Biorefinery. *Microalgae - From Physiology to Application*. 1: 123-144: 2020. ISBN 978-1-83880-035-2.

Evelia Lorena Coss Navarrete, Armando Díaz Valle and Raúl Álvarez Venegas. Induction of plant resistance to

biotic stress by priming with B-aminobutyric acid (BABA) and its effect on nitrogen-fixing nodule development. *Priming-Mediated Stress and Cross-Stress Tolerance in Crop Plants*. Hossain MA, Liu F, Burrit D, Fujita M, Huang Q (eds.). : 14: 2020. ISBN 9780128178928. Elsevier Inc., USA. 1.

Gilberto P. Morales and Luis José Delaye Arredondo. Was LUCA a Hyperthermophilic Prokaryote? The Impact-Bottleneck Hypothesis Revisited. *Valeria Souza, Antígona Segura and Jamie S. Foster (ed.), Astrobiology and Cuatro Ciénegas Basin as an Analog of Early Earth* : 75-88: 2020. ISBN 978-3-030-46087-7. Springer, Cham. 1ra.

Laila Pamela Partida Martínez and Robert Winkler. Pre-processing and Analysis of Metabolomics Data with XCMS/R and XCMS/Online. *Processing Metabolomics and Proteomics Data with Open Software: A Practical Guide* : 255-280: 2020. ISBN 978-1-78801-721-3. Royal Society of Chemistry. 1ra..

Luis José Delaye Arredondo, Carlos Vargas, Amparo Latorre and Andrés Moya. Inferring Horizontal Gene Transfer with DarkHorse, Phylomizer, and ETE Toolkits. *Fernando de la Cruz (ed.), Horizontal Gene Transfer: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology* 2075: 355-369: 2020. ISBN 978-1-4939-9877-7. Springer Science Business Media, LLC,

part of Springer Nature 2020. 1ra..

Magda Lisette Arce Rodríguez and Neftalí Ochoa Alejo. Virus-induced gene silencing (VIGS) in chili pepper (*Capsicum* spp.). *Virus-induced gene silencing in plants: Methods and protocols*. 2172: 27-38: 2020. Springer. 10.3390/molecules25235573.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes finales de estudios especializados

Gerardo Alejo Jacuinde, Emmanuel Ávila de Dios, June Kilpatrick Simpson Williamson y Katia del Carmen Gil Vega. Reporte sobre análisis genotípico AFLP (genético molecular) de muestras de Agave tequilana. : 2020.

Patentes Otorgadas.

Nacionales.

Ma. Esperanza Ayala Gil y Edmundo Lozoya Gloria. Métodos para incrementar el contenido nutracéutico de frutos perocederos. : 2020. Aceptada el 25 de marzo, 2020. Título de patente: 373125.

Divulgación Científica.

Trabajos audiovisuales.

Luis José Delaye Arredondo. ¿Tiene el coronavirus SARS-CoV-2 un origen natural?. *YouTube*, <https://www.youtube.com/watch?v=2BJPxdxXmc8> : 2020.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Edmundo Lozoya Gloria. Compuestos derivados de algas con propiedades antivirales. *Avance y Perspectiva covid-19* 6(1): 1-10: 2020. ISSN 0185-1411.

Luis José Delaye Arredondo. ¿Tiene el coronavirus SARS-CoV-2 un origen natural?. *Avance y Perspectiva* 6(1): 2020. 16 de abril de 2020.

Luis José Delaye Arredondo. ¿Tiene el coronavirus SARS-CoV-2 un origen natural?. *Avance y Perspectiva* 6(1): 2020. 21 de mayo de 2020.

Reseñas de artículos.

Eugenio Mancera Ramos. Antiviral para tratar hepatitis podría controlar infecciones por SARS-CoV-2. *www.estornuda.me* : 1-3: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Jesús Alonso Garduño Hernández. "Evaluación de la funcionalidad de la región promotora del gen de FaPAL6 de *Fragaria x ananassa* en respuesta a la luz UV-C." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Edmundo Lozoya Gloria. 2020-02-04.

Arely Judith Zárate Villagómez. "Búsqueda de genes de factores de transcripción reguladores de la biosíntesis de los carotenoides en frutos de chile serrano (*Capsicum* spp.)." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Neftalí Ochoa Alejo y Dr. Octavio Martínez de la Vega. 2020-06-30.

Porfirio Alberto Gallegos Casillas. "Caracterización fenotípica de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* asociadas a la fermentación de agave." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Alexander de Luna Fors y Eugenio Mancera Ramos. 2020-07-16.

Francisco Maximiliano González Serrano. "Evolución de la eficiencia traduccional debido a la selección del uso de codones en procariotas." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dr. Luis José Delaye Arredondo. 2020-08-21.

Mariana Tiscareño Andrade. "Comparación de la topología del genoma entre embriones de origen sexual y apomíctico en *Boechera stricta*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Katarzyna Oktaba Sosin y Dr. Jean Philippe Vielle Calzada. 2020-08-26.

Gonzalo Córdova López. "Función y transmisión horizontal de los *Narnavirus* RmNV-20S y RmNV-23S hospedados por *Rhizopus microsporus*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dra. Laila Pamela Partida Martínez y Dr. Cei Leander Gastón Abreu Goodger. 2020-08-27.

Carlos Daniel Luna Gómez. "Identificación genómica de enhancers tejido-específicos durante el desarrollo de *Drosophila melanogaster*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dra. Katarzyna Oktaba Sosin y Dr. Cei Leander Gastón Abreu Goodger. 2020-08-27.

José Francisco Cabrera Rangel. "Implicaciones de la simbiosis hongo-bacteria en el desarrollo sexual y adecuación de la especie *Rhizopus microsporus*." Biología Integrativa. Director(es) de tesis: Dra. Laila Pamela Partida Martínez. 2020-08-31.

Érika Bautista Montes. "Optimización del proceso de transformación de dos especies de *Agave* mediante *Agrobacterium tumefaciens*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. June Kilpatrick Simpson Williamson. 2020-12-09.

Jaime Ortega Aguilar. "Análisis de interacciones y dinámica de comunidades sintéticas de *Bacillus spp.* en un mesocosmos." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Gabriela Olmedo Álvarez. 2020-12-14.

Jesús Emiliano Sotelo Fonseca. "Análisis genómico de la transvección en el desarrollo embrionario de *Drosophila*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Selene Lizbeth Fernández Valverde y Dra. Katarzyna Oktaba Sosin. 2020-12-15.

Daniel Antonio Salas Aranda. "Detección de metabolitos y cambios de expresión de algunos genes de defensa de *Carica papaya* en infecciones sencillas y mixtas con el virus del mosaico (PapMV) y de la mancha anular de la papaya (PRSV)." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dra. Laura Silva Rosales. 2020-12-15.

DOCTORADO.

Uriel Rojas Sánchez. "Expresión y secreción de eritropoyetina humana en *Aspergillus niger* e incremento de su rendimiento usando intrones y CRISPR-Cas9." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Gómez Lim. 2020-07-07.

Myriam Guadalupe Rodríguez Gandarilla. "Estudio de la interacción entre PepGMV y PHYVV: Sinergismo viral y la supresión de silenciamiento génico." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Francisco Rivera Bustamante. 2020-08-06.

Estela Jiménez Morales. "Bases moleculares de la neofuncionalización en genes duplicados de ubicuitín-ligasas dupIC-ATLs, que dirigen la adaptación a sequía en *Arabidopsis thaliana*." Biotecnología de Plantas. Director(es) de tesis: Plinio Antonio Guzmán Villate. 2020-11-27.

PREMIOS Y DISTINCIONES.**RAÚL ÁLVAREZ VENEGAS.**

Nombramiento del SNI Nivel II

EDMUNDO LOZOYA GLORIA.

Nombramiento del SNI Nivel II

EMIR MARTÍNEZ GUTIÉRREZ.

Prórroga Candidato 1 año SNI

JUNE KILPATRICK SIMPSON WILLIAMSON.

Obtención de la beca Fulbright-García Robles en el Programa de Investigadores Mexicanos 2020-2021. Arely Viridiana Pérez López Estudiante de Doctorado – Matrícula 173620001

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

EDMUNDO LOZOYA GLORIA.

Evaluación de tres propuestas de proyectos (305292, 305136 y 307386) para el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales, Conacyt – SEMAR | Evaluación del Informe Técnico de la solicitud con numero: 000000000220007 del fondo: Fondo SEP - Conacyt, de la convocatoria: CB-2013-01, y con título: Implicaciones de la naturaleza hemiparásita de la planta medicinal castilleja tenuiflora en su metabolismo y potencial farmacológico | Evaluación del Informe Técnico de la solicitud con numero: 000000000242952 del fondo: Fondo SEP - Conacyt, de la convocatoria: CB-2014-01, y con título: Estudio del proceso de bioconversión de pericarpio de maíz nixtamalizado por un consorcio microbiano nativo: perspectiva química, bioquímica, taxonómica y genómica. | Invitación a participar como miembro de la Comisión Revisora Pre-Evaluadora del Área 2 Biología y Química del SNI en la Evaluación 2020 de la Convocatoria 2020 de ingreso y permanencia en el SNI.

GERTRUD LUND.

Evaluación de manuscrito por Clinical Epigenetics | Evaluación de manuscrito por Journal of Cellular and Molecular Medicine | Evaluación de manuscrito por Scientific Reports

EUGENIO MANCERA RAMOS.

Becas Conacyt para estudios de Doctorado en el Extranjero 2019 - 1 | Convocatoria Estancias Posdoctorales por México 2020 del Conacyt | Convocatoria Institucional de Investigación Científica 2020 de la Universidad de Guanajuato (3 Proyectos) | Revisor para la revista científica internacional: Frontiers in Microbiology | Revisor para la revista científica internacional: Science Advances | Revisor para la revista científica internacional: YEAST

EMIR MARTÍNEZ GUTIÉRREZ.

Lectora de la Especialidad de Biotecnología del Posgrado de Biotecnología de la Universidad Autónoma Metropolitana | Revisora de la revista Reviews in Environmental Science and Bio/Technology (RESB) | Revisora de la revista Waste and Biomass Valorization | Revisora del trabajo de tesis de maestría de Sergio Pavel Ezquivel Mackenzie perteneciente al Posgrado de Energía y Medio Ambiente Universidad Autónoma Metropolitana

GABRIELA OLMEDO ÁLVAREZ.

Miembro del Comité Editorial de la Revista *Avance y Perspectiva*. | Miembro del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal (Guanajuato) | Miembro del Comité Técnico "Programa Guanajuato Zona Premium de México" | Miembro del Consejo de Administración del Parque Agro Tecnológico Xonotli, S.A. de C.V. (Guanajuato) | Miembro del Consejo Estatal de Desarrollo Rural Sustentable - Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (Guanajuato) | Miembro del Subcomité Estatal de Evaluación Guanajuato - Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior (SICES)

LAILA PAMELA PARTIDA MARTÍNEZ.

En el 2020 he realizado 9 evaluaciones de artículos en revistas indexadas, tales como: mBio, Ecology and Evolution, Frontiers in Microbiology, Genome, etc. como puede verse en su perfil de publons <https://publons.com/researcher/1323462/laila-partida/peer-review/> | Participé en el panel de evaluadores para revisar las propuestas sometidas al programa FICUS Research entre el JGI y EMSL. Evalué un total de 10 propuestas | Participé en la revisión de 6 propuestas enviadas a Fronteras de la Ciencia 2019 del Conacyt

LAURA SILVA ROSALES.

Evaluadora de la Convocatoria Ciencia de Frontera

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: DNA-Mutation Simulation of Tumor Growth and Reconstruction of Cancer Evolution

Responsable: Dra. Maribel Hernández Rosales

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Improved orthology assignments for functional and evolutionary genomics

Responsable: Dra. Maribel Hernández Rosales

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Búsqueda, identificación y caracterización de genes de factores de transcripción que regulan la biogénesis de cromoplastos y la biosíntesis de carotenoides en frutos de chile (*Capsicum spp.*)

Responsable: Dr. Neftalí Ochoa Alejo

Participantes: Octavio Martínez de la Vega, Lino Sánchez Segura, Magda Lisette Arce Rodríguez

Fuente de financiamiento: Conacyt (Convocatoria de Ciencia básica)

Proyecto: Integrando ómicas para obtener conocimiento de frontera: El fruto como modelo de desarrollo de redes funcionales durante el proceso de domesticación

Responsable: Dr. Neftalí Ochoa Alejo

Participantes: Octavio Martínez de la Vega, José Juan Ordaz Ortiz, Magda Lisette Arce Rodríguez, Manuel Hum-

berto Reyes Valdés, Ángela Corina Hayano Kanashiro, Ana Belén Garcés Claver

Fuente de financiamiento: Conacyt (Convocatoria de Fronteras de la ciencia)

Proyecto: Regulación y organización topológica del genoma durante el desarrollo de *Drosophila*.

Responsable: Dra. Katarzyna Oktaba Sosin

Fuente de financiamiento: Conacyt- Ciencia Básica

Proyecto: Evolución de Circuitos Transcripcionales en Especies de *Candida*

Responsable: Dr. Eugenio Mancera Ramos

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: ¿Cómo hacer un nectario? Buscando la base molecular y evolutiva de la secreción del néctar

Responsable: Dr. Martín Heil

Participantes: Armando Aguirre Jaimes, Karina Boege Pare, Lino Sánchez Segura

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Analyzing transcriptional circuits driving biofilm formation in *Candida* species to understand the evolution of pathogenic traits

Responsable: Dr. Eugenio Mancera Ramos

Fuente de financiamiento: Wellcome Trust

Proyecto: El uso del hongo *Ustilago maydis* (Huitlacoche) para la mejora de la alimentación y la economía familiar del campesino mexicano humilde

Responsable: Dr. José Ruiz Herrera

Participantes: Dr. Alberto Camas, Claudia Geraldine León Ramírez, Fernando Pérez, Dr. José Alejandro Sánchez Arreguín

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Análisis funcional del papel de los genes tipo "Flowering Locus Time" (FT) en la transición vegetativa-reproductiva en *Agave tequilana*

Responsable: Dra. June Kilpatrick Simpson Williamson

Participantes: M.C. Katia del Carmen Gil Vega (auxiliar de investigación), D.C. Emmanuel Ávila de Dios (Asistente SNI y ex Estudiante, al inicio del proyecto era Tesista de D.C.), M.C. Laura Hernández Soriano (Estudiante, Tesista de D.C.), Ing. Laura María Gálvez Sandre (Estudiante, Tesista de M.C.),

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav de Apoyo a la Investigación

Proyecto: Comparación de topología tejido-específica del genoma en dos especies de *Drosophila*

Responsable: Dra. Katarzyna Oktaba Sosin

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Estudio de la participación de ubicuitín-ligasas del tipo ATL-C en la adaptación al estrés por deshidratación en *Arabidopsis thaliana*.

Responsable: Dr. Plinio Antonio Guzmán Villate

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: La diversidad genómica de levaduras asociadas a la fermentación natural de agave

Responsable: Dr. Eugenio Mancera Ramos

Participantes: Alexander de Luna Fors

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Genomic basis of the biosynthesis of natural products (plant growth enhancing volatiles and antifungals) from endophytic fungi

Responsable: Dra. Laila Pamela Partida Martínez

Participantes: Imke Schmitt

Fuente de financiamiento: LOEWE – TBG, Alemania

Proyecto: Caracterización de la metilación del ADN y su relación con el contacto mitocondria-retículo endoplásmico en el desarrollo de la obesidad

Responsable: Dra. Gertrud Lund

Participantes: Massimiliano Lauria, IBBA Italia y Helle Martens, Universidad de Copenhague

Fuente de financiamiento: CONACYT, Ciencia Básica

Proyecto: Descifrando los secretos del microbioma de las plantas de ecosistemas áridos

Responsable: Dra. Laila Pamela Partida Martínez

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia Básica 2017-18

Proyecto: Desarrollo e implementación de análisis moleculares, fisicoquímicos y microbiológicos que permitan el estudio de microbiota en suelo y cuerpos de agua superficiales para el aprovechamiento de zonas de importancia agrícola localizadas en el municipio de León, Guanajuato

Responsable: Dra. Gabriela Olmedo Álvarez

Participantes: Municipio de León, Octavio García

Fuente de financiamiento: Finnovateg

Proyecto: Genomic Diversity of Yeasts Associated to Natural Agave Fermentation

Responsable: Dr. Eugenio Mancera Ramos

Participantes: Cei Abreu-Goodger, Eugenio Mancera Ramos, Alexander de Luna Fors

Fuente de financiamiento: CABANA Innovation Award

Proyecto: Diversidad genómica y evolución de híbridos inter-especie en poblaciones domesticadas de levadura en México

Responsable: Dr. Luis José Delaye Arredondo

Participantes: Eugenio Mancera Ramos, Alexander De Luna Fors, Lucía Guadalupe Morales Reyes

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia de Frontera 2019

Proyecto: Patrones y dinámica de ensamblaje de comunidades microbianas sin-

téticas basadas en interacciones competitivas

Responsable: Dra. Gabriela Olmedo Álvarez

Participantes: CCG y CIAD
Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Targeted epigenome editing in tomato via CRISPR/dCas for activation of plant defense genes against pathogens, and the assessment of the microbiome by next-generation sequencing coupled with metagenomic analysis to study the microbial community structures in edited plants

Responsable: Dr. Raúl Álvarez Venegas

Participantes: Aarón Barraza (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC); Stefan de Folter (UGA/Langebio)

Fuente de financiamiento: Conacyt – Ciencia de Frontera

Proyecto: Ciclo de seminarios: pensando la ciencia

Responsable: Dr. Luis José Delaye Arredondo

Fuente de financiamiento: SICES

Proyecto: Inspeccionando las raíces de la supervivencia al estrés por sequía en *Arabidopsis thaliana*

Responsable: Dr. Plinio Antonio Guzmán Villate

Participantes: Dr. Víctor Aguilar-Hernández (CICY), Dra. Katarzyna Oktaba (Cinvestav)

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Diseño, desarrollo y prototipado de un sistema

digestivo humano artificial para el análisis genético ex vivo de la microbiota intestinal utilizando técnicas de secuenciación masiva de tercera generación, con impacto en el sector alimentario de la región Bajío

Responsable: Dra. Gabriela Olmedo Álvarez

Participantes: Octavio García

Fuente de financiamiento: Finnovateg

Proyecto: Diseño, prototipado y validación de una plataforma móvil inteligente que mediante análisis genéticos, enzimáticos y electroquímicos, permita la valoración del capital biológico de suelos agrícolas a cielo abierto localizados dentro del Estado de Guanajuato

Responsable: Dra. Gabriela Olmedo Álvarez

Participantes: Octavio García

Fuente de financiamiento: Finnovateg

Proyecto: Genome editing in plants and microalgae with nanoparticle carriers

Responsable: Dr. Edmundo Lozoya Gloria

Participantes: Markita Landry

Fuente de financiamiento: UC MEXUS – Conacyt Collaborative Grants

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Producción de aceite dieléctrico a partir de algas

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Edmundo Lozoya Gloria

Empresa/dependencia solicitante: Compañía Manufacturera de Artefactos Eléctricos, SA. De C.V.

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Realización de tratamientos a un inóculo de ToBRFV y ensayos de lesiones locales en plantas de *N. Tabacum*

Vigencia: 2020-05-02 a 2020-08-02

Responsable: Dra. Laura

Silva Rosales

Participantes: Ruth Pérez Palafox (ex estudiante doctorado del Cinvestav).

Empresa/dependencia solicitante: Nature Sweet

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis genotípico solicitado por la empresa Casa Cuervo

Vigencia: 2020-08-17 a 2020-12-17

Responsable: Dra. June Kilpatrick Simpson Williamson

Participantes: M.C. Emmanuel Ávila de Dios, M.C. Gerardo Alejo Jacuinde, M.C. Katia del Carmen Gil Vega

Empresa/dependencia so-

licitante: Azul Agricultura y Servicios S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Extracción de VLPs., 5 RT-PCR para pre germinado, 5 RT-PCR para post germinado, secuenciación dos ampliaciones

Vigencia: 2020-11-03 a 2021-06-11

Responsable: Dra. Laura Silva Rosales

Participantes: Emmanuel Ávila de Dios (postdoctorante)

Empresa/dependencia solicitante: Nature Sweet

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Km. 9.6 libramiento Norte-Carretera Irapuato León

Dra. June Simpson Williamson.

Jefa del Departamento de Ingeniería Genética

Alejandro Hernández.

Asistente de la Jefatura de Ingeniería Genética

Col. El Copal Cp. 36824

014626239600, T.

Coordinación Académica del Departamento

Km. 9.6 libramiento Norte-Carretera Irapuato León

Col. El Copal Cp. 36824

014626239600, T.

<http://www.cinvestav.mx/>

alejandro.hernandez@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Ecología Humana es una respuesta a las necesidades de investigación científica y formación de personal académico de alto nivel en ecología humana en México y, en especial, en la Península de Yucatán. Las investigaciones del Departamento se orientan hacia dos áreas principales:

- Uso social de los ecosistemas, en la cual estudiamos la creación, modificación, funcionamiento y colapso de las formas sociales y culturales de percepción, apropiación y transformación del ambiente y
- El estado biológico de las poblaciones humanas, en que se investigan tanto las características del crecimiento y desarrollo humanos como el comportamiento y las condiciones de salud, fisiológicas y morfológicas de grupos de individuos, en ambos casos como resultado de la interacción entre los sistemas socio culturales y el resto de la naturaleza.

PERSONAL ACADÉMICO

SUDIP DATTA BANIK

Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Doctorado en Filosofía (2008) Universidad Vidyasagar, India

Línea de investigación: Biología Humana, Crecimiento infantil, Obesidad y síndrome metabólico, Nutrición deportiva

Categoría en el SNI: Nivel II

dattabanik@cinvestav.mx

CARLOS NAPOLEÓN IBARRA CERDEÑA

Investigador Cinvestav 3A y Coordinador académico. Doctorado en Ciencias Biomédicas (2013) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Ecología de enfermedades zoonóticas, Trypanosomiasis, Efectos del manejo de recursos naturales en la epidemiología de enfermedades zoonóticas.

Categoría en el SNI: Nivel II

cibarra@cinvestav.mx

EDUARDO ADOLFO BATLLORI SAMPEDRO

Investigador Cinvestav 2C. Doctorado en Ciencias Geográficas (1995) Universidad de La Habana, Cuba

Línea de investigación: Uso social del recurso hídrico. Evaluación del impacto ambiental de las actividades humanas en el régimen hidrobiológico.

Categoría en el SNI: S/SNI

edbatllori@cinvestav.mx

MARÍA TERESA CASTILLO BURGUETE

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Antropología Social (2002) Universidad Iberoamericana, México

Línea de investigación: Relaciones de género, procesos comunitarios participativos, educación no formal, informal y desarrollo rural. Percepción y manejo de recursos naturales en ejidos costeros. Ambiente construido y diálogo de saberes.

Categoría en el SNI: Nivel I

maria.castillo@cinvestav.mx

MARÍA DOLORES CERVERA MONTEJANO

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado en Filosofía (1994) Universidad de Boston, Estados Unidos

Línea de investigación: Construcción cultural de los niños mayas; Salud, nutrición y comportamiento materno-infantil y de preescolares en relación al entorno ecológico; Perfil y transición epidemiológica en Yucatán.

Categoría en el SNI: Nivel I

dolores.cervera@cinvestav.mx

FEDERICO HORACIO DICKINSON BANNACK

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias Naturales (1992) Instituto de Ecología, Academia Polaca de Ciencias, Polonia

Línea de investigación: Ecología humana de la migración; Ecología Urbana, Crecimiento humano.

Categoría en el SNI: Nivel II

federico.dickinson@cinvestav.mx

LANE FREDERICK FARGHER

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Antropología Histórica (2004) Universidad de Wisconsin-Madison, Estados Unidos

Línea de investigación: Ecología histórica, ecología económica, ecología política, mercados, hogares, acción colectiva, análisis regional y urbanismo, arqueología y arqueopetrografía

Categoría en el SNI: Nivel II

frederick.fargher@cinvestav.mx

JULIA ELENA FRAGA BERDUGO

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Antropología (1999) Universidad Laval, Canadá

Línea de investigación: Antropología marítima y costera. Procesos de migración hacia las zonas costeras, impacto de políticas de conservación de recursos naturales en los habitantes locales y gestión comunitaria de recursos costeros en el Caribe. Transición pesca-turismo. El evento turismo desde la perspectiva del autoempleo, los servicios turísticos, el uso de los recursos naturales de la región, la formación de recursos humanos en la materia, englobado dentro de una red de Turismo. Estudios sobre el arribazón de Sargazo en las costas peninsulares, su afectación al turismo.

Categoría en el SNI: Nivel I

jfraga@cinvestav.mx

ANA GARCÍA SILBERMAN

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Geografía (1984) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Turismo, desarrollo y medio ambiente.

Categoría en el SNI: Nivel II

ana.garcia@cinvestav.mx

ALMIRA LYDIA HOOGESTEYN REUL

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Filosofía (2003) Universidad Cornell, Estados Unidos

Línea de investigación: 1) Metales pesados toxicidad y cinética. 2) Conservación de la biodiversidad en sistemas silvo-agro-pastoriles, resolución de conflictos humanos-fauna. 3) Inmunología y la biología de sistemas, diagnóstico clínico y ambigüedad. 4) Aceites esenciales de plantas de la península de Yucatán y su potencial farmacéutico.

Categoría en el SNI: Nivel I

almirahoo@cinvestav.mx

DANIELA ALEJANDRA MARTÍNEZ NATARÉN

Investigador de Cátedra. Doctorado en Ciencias Agropecuarias (2011) Universidad Autónoma de Yucatán, México

Línea de investigación: 1) Diversidad genética, conservación in situ y uso sustentable de recursos vegetales de importancia ecológica, económica y cultural en la Península de Yucatán. 2) Efecto de las variaciones ecológicas, genéticas y de manejo sobre la producción de metabolitos secundarios en plantas.

Categoría en el SNI: Nivel I

daniela.martinez@cinvestav.mx

SALVADOR MONTIEL ORTEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias (Ecología y Manejo de Recursos Naturales) (1999) Instituto de Ecología, México

Línea de investigación: Ecología, uso y conservación de fauna silvestre; Interacciones ecológicas planta-animal, conservación biológica.

Categoría en el SNI: Nivel I

montiels@cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL MUNGUÍA ROSAS

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Ciencias (Ecología y Manejo de Recursos Naturales) (2008) Instituto de Ecología, México

Línea de investigación: Ecología, conservación y uso social de los recursos vegetales.

Categoría en el SNI: Nivel II

munguiarma@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

ARELY ANAHÍ PAREDES CHI

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Motivo de la visita: Colaboración y participación en el curso Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Conferencia/taller. Coherencia lógica en la investigación cualitativa.

Periodo de la estancia: 2020-06-18 a 2020-06-18

Investigador anfitrión: María Teresa Castillo Burguete

NINA ISABEL MÉNDEZ DOMÍNGUEZ

Procedencia: Universidad Marista de Mérida A.C.

Motivo de la visita: Colaboración y participación en el curso Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Conferencia: Metodología mixta

Periodo de la estancia: 2020-07-02 a 2020-07-02

Investigador anfitrión: María Teresa Castillo Burguete

Motivo de la visita 2: Colaboración y participación en el curso Biología Humana. Conferencia: Metodología mixta.

Periodo de la estancia: 2020-10-13 a 2020-10-16

Investigador anfitrión: Sudip Datta Banik

ROBERTO OSWALDO HUCHIM LARA

Procedencia: Universidad Marista de Mérida A.C.

Motivo de la visita: Colaboración y participación en el curso Biología Humana.

Periodo de la estancia: 2020-10-20 a 2020-10-20

Investigador anfitrión: Sudip Datta Banik

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

ENRIQUE HUMBERTO GÓMEZ PECH

Procedencia: Universidad Autónoma de Baja California Sur

Tema de investigación: Turismo y conflictos socioambientales, análisis a partir de casos de estudio en México.

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Ana García Silberman

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Maestría

Este programa tiene por objetivo formar profesionales capacitados para identificar, investigar y resolver problemas relacionados con la forma en que las sociedades humanas conciben, usan y afectan el ambiente, estudia las respuestas de cambio del ambiente al nivel biológico, social y cultural. Se contemplan dos áreas de investigación:

- a) Uso social de los ecosistemas
- b) Estado biológico de las poblaciones y medio ambiente

El propósito de la maestría es responder a la demanda que se tiene de profesionales que, con espíritu crítico y sensibilidad, sean capaces de enfrentar los problemas de las relaciones entre la sociedad y el ambiente y contribuir a su solución.

Requisitos de admisión:

1. *Currículum vitae* en extenso con copias de documentación probatoria
2. Copia de certificado de estudios universitarios, con promedio final mínimo de 8.0 o equivalente (p.e. 80, B)1, 2
3. Copia del título profesional 1,3
4. Copia de la cédula profesional1
5. Copia del acta de nacimiento1
6. En su caso, copia del acta de matrimonio
7. En su caso, copia del acta de nacimiento de los hijos
8. Copia de la Cédula única de Registro de Población (CURP)

9. Dos cartas de recomendación de profesionales o especialistas en el área de formación del aspirante (ver formato). La persona que expide las cartas deberá enviarlas escaneadas a la dirección coordeh.mda@cinvestav.mx

10. Comprobante de TOEFL o equivalente, mínimo de 450 puntos (PBT), 45 (iBT) o equivalente (consultar <https://www.ets.org/es/toefl>). Aspirantes cuya lengua materna no sea el español, deben presentar documentación probatoria del dominio del idioma

11. Resultados del examen EXANI III (investigación) del CENEVAL (consultar www.ceneval.edu.mx). Aspirantes extranjeros hispanohablantes, deben presentar un examen equivalente que aplica la Coordinación. Para ello, deben proporcionar los datos de una autoridad académica de una institución de su país de origen quien se hará cargo de su aplicación. Estudiantes de habla inglesa deben presentar el GRE

12. Carta de intención donde resuma sus experiencias académicas y profesionales; exponiendo razones, expectativas e interés en el posgrado y señalando un posible campo de acción (ver pautas para la exposición de motivos)

13. Copia de la tesis de licenciatura o tesina (si aplica)

14. Anteproyecto de tesis con una extensión no mayor a 10 cuartillas (letra arial de 12 puntos e interlineado doble). El anteproyecto debe ser elaborado en el marco de una de las líneas de investigación de los profesores del departamento y bajo su asesoría. Se sugiere contactar al potencial asesor con al menos 1-2 meses de anticipación para la elaboración del anteproyecto.

15. Carta de uno de los profesores del departamento donde acepte dirigir la tesis del aspirante(ver formato). Se sugiere entrevistarse con más de un profesor para tener un panorama amplio de las líneas de investigación que ofrece el núcleo básico de profesores antes de elegir un potencial asesor.

16. Examen de habilidades que evaluará comprensión, síntesis, análisis y redacción. Aspirantes extranjeros, deben proporcionar los datos de una autoridad académica de una institución de su país de origen quien se hará cargo de la aplicación del examen de habilidades (segunda etapa de selección)

17. Entrevista personal (tercera etapa de selección).

No se manejan cursos propedéuticos.

Cursos del Programa

Asignaturas básicas

Biología humana

Diseño experimental y estadística

Ecología general

Ecología socio-cultural

Práctica

Seminario de Ecología Humana

Asignaturas especializadas

Métodos y técnicas de investigación disciplinaria aplicados en la Ecología Humana, con opciones a:

· Cartografía temática

· Epidemiología

· Investigación participativa

· Introducción a los métodos cualitativos de investigación

· Antropometría y evaluación del estado nutricional

· Métodos avanzados de análisis cuantitativo en Ecología y Ecología Humana

Tópicos selectos en áreas específicas:

· Temas selectos de Geografía

· Antropología marítima y costera

· Auxología

· Desarrollo rural

· Ecología de poblaciones

· El factor humano en el desarrollo rural

· Nutrición comunitaria

· Conservación de la biodiversidad

· Dimensión humana y el cambio global

· Introducción a la toxicología ambiental

· Metodología de la investigación interdisciplinaria

· Ecología histórica

· Ecología política

· Ecología económica

· Ecología humana de la reproducción

· Salud Ambiental

· Demografía de las poblaciones humanas

· Recursos fitogenéticos

Contenido condensado de los cursos

Biología humana

Unidad y diversidad en tiempo y espacio. El género *Homo* en el reino animal. Filogenia humana. Adaptabilidad humana. Ontogenia humana.

Diseño experimental y estadística

Estadística, su importancia en la investigación científica. Conceptos básicos. Muestreo.

Tipos de investigación y protocolos. Estadística descriptiva. SPSS 1. Probabilidad. Distribuciones de probabilidad. Distribuciones de muestreo. Estimación. Pruebas de hipótesis. ANDEVA. Regresión y correlación simple. Distribución de Ji-cuadrada y análisis de frecuencias. Estadística no paramétrica y de libre de distribución. SPSS 2.

Ecología general

Una caracterización de la vida y su historia en la tierra. Ecología: concepción y desarrollo. Teoría de la evolución. Genética mendeliana. Genética cuantitativa. Especie y especiación. Evolución y adaptación. Síntesis (Evolución y adaptación). Condiciones y recursos. Individuos y ciclos de vida. Ecología de poblaciones y demografía. La tabla de vida y parámetros demográficos. Ejercicios (parámetros demográficos). Síntesis (Individuos y poblaciones). Ecología de comunidades. Biodiversidad: medición y semblanza global. Biodiversidad: perspectivas de conservación. Biodiversidad y funcionamiento del ecosistema. Comunidades y ecosistemas. Conferencia. Flujos de materia y energía. Seminario. Mesa de discusión: Ecosistemas y bienestar humano.

Ecología socio-cultural

Introducción a las culturas humanas y su historia de adaptación al medio ambiente. Las culturas indígenas, sus patrones de organización social y sus conocimientos de la naturaleza. La intensificación de la agricultura, la colonización y sus efectos ecológicos y sociales. Ecología regional y civi-

lalizaciones antiguas. Los efectos sociales y ecológicos del colonialismo. Modelos culturales de la naturaleza y los ecosistemas. Manejo de recursos comunes. La ecología cultural de los mayas.

Seminario de Ecología Humana

Introducción: De eso que llaman ecología humana. La ecología humana frente al cambio climático. Geografía y ecología humana. Salud, nutrición y medio ambiente. El impacto de los químicos en la sociedad, estudios de caso. Ecología histórica. Efectos globales y regionales de la modificación ambiental en la distribución de enfermedades. Origen de la agricultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. Origen del sistema alimentario mesoamericano. Agroecología. Importancia de la conservación de recursos fitogenéticos. Biodiversidad y derechos de los productores. Sustentabilidad de los biocombustibles. Ordenamiento ecológico del territorio: el caso de la costa de Yucatán (POETCY). Antropología física y Ecología Humana. Individuo, cultura y ambiente: aportaciones psicológicas. De eso que llamamos Ecología humana.

Métodos y técnicas de investigación disciplinaria aplicados en la Ecología Humana, con opción a:

Cartografía Temática.

Breve historia de la cartografía. Cartografía topográfica y cartografía temática. El espacio geográfico y su representación a escala. Las proyecciones. Las fuentes de información: cartográficas, bibliográficas, es-

tadísticas, fotografía aérea, teledetección, observación en campo. La expresión cartográfica. Variables visuales, simbolismo. La generalización en cartografía. La lectura en cartografía. Localización y distribución, clasificación y diferenciación, comparación, relación, proporcionalidad, correlación. Análisis y síntesis en cartografía. La computación en cartografía. Introducción a los sistemas de información geográfica.

Epidemiología

Introducción. Aspectos generales de la investigación epidemiológica. Película Contactos peligrosos. Medidas de frecuencia de enfermedad. Medidas de asociación. Estudios descriptivos. Estudios de casos y controles. Estudios de cohorte. Estudios de intervención o experimentales. Película el experimento Tuskegee. Película un milagro para Lorenzo. Análisis e interpretación de resultados: evaluación del papel del sesgo y el error. Presentación del análisis crítico de un artículo.

Investigación participativa

Introducción a la teoría de la investigación participativa. Proceso de investigación participativa. Análisis de experiencias y casos de proyectos de investigación y desarrollo comunitario. Diseño de dinámicas de grupo. Teorías y técnicas de planificación, desarrollo y evaluación de proyectos o programas de desarrollo comunitario. Procesos de grupo. Teoría y experiencias.

Introducción a los métodos cualitativos de investigación

Introducción a la investigación cualitativa. Principales tradiciones de investigación. Marcos teóricos y filosóficos de cinco tradiciones. Diseño de la investigación cualitativa. Obtención de información. Análisis y presentación de la información.

Antropometría y evaluación del estado nutricional

Antropometría: definición, conceptos, ámbitos y aspectos aplicados. Medición de las dimensiones y pliegues cutáneos en niños, adolescentes y adultos. Antropometría, crecimiento humano y nutrición: una visión general. Mediciones antropométricas y coeficientes derivados. Composición corporal e índices.

Medición de la composición corporal por impedancia bioeléctrica. Captura y análisis de datos. Aplicación del software estadístico.

Métodos Avanzados de análisis cuantitativo en Ecología y Ecología Humana

Introducción a R. Repaso de pruebas paramétricas más importantes. Modelos lineales generalizados (GLM). Modelos de efectos mixtos. Estadística multivariada.

Tópicos selectos en áreas específicas, con opción a:

Temas selectos de Geografía.

Los espacios de reserva y la sustentabilidad. Paisaje y cultura. La nueva ruralidad. El turismo alternativo. Demografía y territorio. Migración. Ordenamiento del territorio. Urbanización. Eventos catastró-

ficos extremos y vulnerabilidad social.

Antropología marítima y costera

Reconocimiento y desconocimiento de la antropología marítima: subcampo disciplinario o contexto de estudio. Orientaciones temáticas y orientaciones teóricas: síntesis y perspectivas. Estudios de caso sobre áreas marinas protegidas de base comunitaria, género, globalización y pesquerías, transición pesca a turismo, procesos de urbanización del litoral y desplazamientos de población humana. Síntesis global.

Auxología

Principios generales del proceso de crecimiento. Crecimiento y maduración. Velocidad y ritmo. Edad cronológica y edad biológica. Adaptación durante el crecimiento. Morfología y fisiología. Etapas del proceso de crecimiento. Factores que afectan el crecimiento humano: genéticos, paragenéticos, modo de vida, ambientales (naturales, socioeconómicos, culturales). Ajustes ontogenéticos a ecosistemas. Ontogenia y filogenia del crecimiento humano.

Desarrollo rural

Antecedentes del desarrollo rural en México. Los objetivos del desarrollo social. El diagnóstico y la planeación participativa. El incremento de la producción y la productividad. La educación participativa, como la base cultural del desarrollo. La salud, como base del bienestar. El ahorro, como la base material del desarrollo.

Ecología de poblaciones

Introducción: procesos poblacionales. Parámetros demográficos y tablas de vida. Métodos matriciales para el análisis de poblaciones. Crecimiento de poblaciones. Interacciones intraespecíficas. Interacciones interespecíficas. Estrategias de historias de vida. De poblaciones a comunidades: teoría y aplicaciones. Biodiversidad. Tendencias actuales en ecología de poblaciones.

El factor humano en el desarrollo rural

Elementos de un proyecto de desarrollo rural. El ciclo del proyecto. Cambio y cambio planificado en las estructuras sociales. El cambio planificado. La resistencia al cambio. Enfoques y métodos para el cambio planificado. El cambio social en la operación del desarrollo. Los aspectos sociales y humanos en los proyectos de desarrollo. Criterios para la identificación de los indicadores sociales. Aportaciones de la antropología al desarrollo rural. Relevancia del componente social en estudios de caso.

Nutrición comunitaria

Transición nutricional: causas y consecuencias. Macronutrientes, carbohidratos, lípidos, proteínas y aminoácidos, fibra y agua. Micronutrientes: vitaminas y minerales. Requerimientos nutricionales. Estado nutricional: desnutrición, anemia y obesidad.

Conservación de la biodiversidad

El paradigma de la conservación biológica: para qué y para quién conservar. Ética de la conservación, Pensamiento occidental *versus* oriental e indoamericano. Conservación de biodiversidad maya: milpa, solar, aprovechamiento forestal y fauna. Estrategias de conservación, áreas protegidas y reservas campesinas. Conocimiento y conservación: índices y criterios. Bancos de germoplasma, Conservación *ex situ*, cultivo *in vitro* (N, criopreservación). Conservación *in situ*: agroecosistemas tradicionales y recursos genéticos. Domesticación, extinción y agotamiento de recursos naturales.

Dimensión humana y el cambio global

Las fuerzas que originan el cambio global. Cambios ambientales en ecosistemas terrestres. Impacto humano y sus consecuencias. Uso de la información para la toma de decisiones.

Introducción a la toxicología ambiental

Introducción. Conceptos en toxicología. Relación dosis-respuesta. Absorción, distribución, almacenamiento, biotransformación y eliminación. Toxicidad orgánica, teratogénesis, mutagénesis, carcinogénesis. Bioquímica ecológica, transformación abiótica en el ambiente, dinámica química y transporte. Xenobióticos. Evaluación y monitoreo de xenobióticos en el ambiente. Regulación y legalidad de la contaminación ambiental.

Metodología de la investigación interdisciplinaria

Análisis de validez, colección de datos (usando la lógica Booleana aplicada al uso de las bases de datos disponibles en la red del CONACYT). Meta análisis en el contexto agrícola, de la salud y de las ciencias sociales. Se ejercitarán estas metodologías con base en políticas y planes de manejo de recursos naturales ya establecidos, se analizará la literatura ya publicada.

Ecología Histórica

Ecología Histórica: Paisajes, historia y ambiente. El ambiente natural: Geología, clima y suelos. El ambiente, primates y la evolución humana. Ecología Homínida: Depredador o presa, herramientas, fuego y la caza. Adaptación pleistocénica: Física y cultural. El Mesolítico y el Arcaico: *Optimal Foraging Theory*. Domesticación y los orígenes de agricultura. Horticultura, silvicultura y agricultura migratoria. Sistemas indígenas de agricultura intensiva. La evolución verde.

Ecología Política

Introducción: ¿Qué es la ecología política? Y la historia de ecología política. Teoría en Ecología Política. Política, Marginalización e Impacto Ambiental. Conservación. Identidad, Justicia Ambiental y Resistencia Campesina.

Ecología Económica

¿Qué es la ecología económica? Teoría. La economía: Recursos, Producción, Distribución y Consumo. Ecología, Urbanismo y Ordenamiento territorial. Desarrollo, Neoliberalismo y El sistema Global.

Ecología Humana de la Reproducción

Ecología humana reproductiva: Periodo reproductivo femenino, fecundidad femenina, fertilidad femenina, comportamiento, decisiones reproductivas, fertilidad masculina, variación natural en la fecundidad humana. Diseño de investigaciones. Métodos y técnicas. Líneas de investigación recientes y perspectivas futuras en el estudio de la Ecología Humana de la Reproducción.

Salud Ambiental

Energía. Toxicología. Epidemiología. El aire en el hogar y la comunidad. Alimentos y seguridad alimentaria. Agua. Aguas servidas. Residuos Sólidos Urbanos. Radiación electromagnética. Monitoreo. El estrés físico y los materiales tóxicos. Midiendo la exposición en el aire y el agua. Diseño de programas de monitoreo. Sistemas de monitoreo nacionales y globales.

Demografía de las Poblaciones Humanas

Población: definición y concepto. Ecología de la población. Relación entre la ecología humana y demografía. Introducción a los indicadores demo-

gráficos. Fertilidad y fecundidad, mortalidad, migración. El matrimonio y el cambio de la estructura familiar. El envejecimiento de las poblaciones humanas. Urbanización-movimiento, causas, efectos económicos, formas cambiantes de urbanización. Los modelos de la migración, la estimación del flujo de genes. Causas y consecuencias. Bases de datos demográficos en México. Población y desarrollo con referencia a México. Política de población en México. Las referencias de África, Asia, y Europa. Estadística y análisis de datos demográficos.

Recursos fitogenéticos

Conocer, comprender y valorar la riqueza de los recursos fitogenéticos y la importancia de su conservación para su utilización. Conocer las metodologías que permiten evaluar la diversidad genética de los recursos fitogenéticos utilizando caracteres morfológicos, moleculares, entre otros.

Conocer los procesos biológicos y humanos que determinan la domesticación de las plantas silvestres. Conocer la finalidad, métodos y estrategias para la conservación de los recursos fitogenéticos. Conocer los parientes silvestres de las plantas cultivadas. Valorar el conocimiento de los usos tradicionales y prácticas de manejo de los recursos

Requisitos de Permanencia

- Ser estudiante de tiempo completo
- Mantener un promedio de 8 o superior
- No tener dos cuatrimestres con promedio inferior a 8
- No obtener calificación alguna menor de 7
- Presentar, de manera periódica, avances en el trabajo de investigación correspondiente a su tesis
- No exceder el plazo máximo (12 meses) adicionales a la duración establecida (24 meses) en el Programa de Maestría
- No cometer faltas graves de conducta o de ética profesional o personal

Requisitos para la obtención del grado académico

- Haber cubierto un mínimo de 200 créditos, según el programa vigente
- Elaborar una tesis y someterla al arbitrio de un sínodo integrado por profesores del núcleo básico y por profesores externos de acuerdo a proporción especificada en manual de procedimientos.
- Presentar un examen de grado ante jurado de tesis
- Elaborar un cartel de la tesis
- Dos fotografías 9 x 6 cms ovaladas y 2 fotografías 3 x 4 cms misma toma.
- Cinco ejemplares originales sin engargolar de la tesis
- Memorándum de No adeudo de la biblioteca y de la administración.
- Cuestionario de egresados

Doctorado

Este programa busca ser una alternativa de posgrado en México para formar, con calidad y excelencia académica, profesionales altamente calificados comprometidos con el ambiente y nuestra sociedad. Sus objetivos específicos son:

-Formar doctores con excelente desempeño académico interdisciplinario, valores y compromiso para estudiar las relaciones entre

sistemas socioculturales, ecosistemas y salud humana para contribuir al estudio y solución de problemas en ecología humana.

-Formar doctores con capacidad para desarrollar investigación independiente, incluyendo la formación y dirección de grupos interdisciplinarios que enfrenten problemas de ecología humana.

-Responder a la demanda social de doctores altamente calificados para hacer investigación interdisciplinaria en problemas de ecología humana.

Requisitos de Ingreso:

- *Currículum vitae* en extenso con documentación probatoria
- Copia de certificado de estudios universitarios, con promedio mínimo de 8.0 o equivalente .
- Copia de la(s) tesis realizada(s).
- Copia de los títulos y cédulas profesionales^{1,4}
- Copia del acta de nacimiento¹
- En su caso, copia del acta de matrimonio
- En su caso, copia del acta de nacimiento de los hijos
- Copia de la Cédula Única de Registro de Población (CURP). No aplica para extranjeros.
- Tres cartas de recomendación de profesionales o especialistas en el área de formación del aspirante (Ver Formato). Las cartas son confidenciales, pueden ser firmadas y enviadas escaneadas por correo-e a la dirección: coordeh.mda@cinvestav.mx
- Comprobante de TOEFL o equivalente, con un mínimo de 450 puntos⁵
- Personas cuya lengua materna no sea el español, tendrán que demostrar posesión del idioma, el comité en turno determinará las pruebas necesarias para determinarlo.
- Examen EXANI III CENEVAL. Para más información visitar la página www.ceneval.edu.mx. Los aspirantes extranjeros, deberán presentar el GRE⁵.
- Presentar un escrito resumiendo experiencias académicas y profesionales; exponiendo razones, expectativas e interés en el posgrado y señalando un posible campo de acción (Ver Pautas)

- Presentar un anteproyecto de tesis con una extensión no mayor de 15 cuartillas estándar (tamaño de fuente 12 puntos e interlineado doble), sin contar las referencias y apéndices⁶
- Carta de un profesor del núcleo básico que, en caso de ser aceptado, esté dispuesto a dirigir la tesis. El formato es libre.
- Si cursó la maestría en un programa dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), carta de liberación de beca emitida por Conacyt o evidencia de que está en trámite.

No se ofrecen cursos propedéuticos en este Programa

Cursos Obligatorios:

Seminario Teórico de Ecología Humana

90 horas en 2 sesiones semanales. 12 créditos.

Objetivo: Introducir al estudiante en el paradigma de las ciencias multidisciplinares como estrategias de investigación en problemas complejos y formular los retos que genera la multidisciplina por el uso del lenguaje técnico disciplinario, entre otros.

Proporcionar al estudiante un panorama extensivo de los temas y teorías que se integran en los estudios de ecología humana desde los enfoques disciplinarios que las generaron y promover una visión integradora a través de un enfoque transdisciplinario.

Proporcionar al estudiante información general de los temas y retos más importantes de la ecología humana ligados a problemas de gran envergadura en las sociedades urbanas y rurales (cambio climático global, enfermedades, disrupción en la función de los ecosistemas, crisis de recursos, etcétera).

Dinámica del curso:

Exposición y discusión de temas por parte de profesores y estudiantes, uso de libros y artículos científicos, escritura de ensayos por parte de estudiantes.

Método de evaluación:

Se les pedirá a los estudiantes realizar un ensayo al final de las secciones 1, 2.1, 2.2 y 2.3 sobre cómo los temas revisados en clase y las lecturas se relacionan con el tema de tesis de cada uno de ellos. Los estudiantes tendrán que desarrollar el ensayo de acuerdo a los lineamientos establecidos por cada profesor. Al final de la sección 3, los estudiantes realizarán una investigación en la que profundicen los conocimientos adquiridos en cada tema, eligiendo para el trabajo final dos de ellos para generar un ensayo de cómo se pueden relacionar entre sí con una descripción de estudios de caso (Por ejemplo, se puede hacer un ensayo de cómo los temas vistos

en los puntos 3.2 y 3.3 se relacionan entre sí). Los estudiantes expondrán este ensayo final en la sección de síntesis del seminario (dependiendo del número de estudiantes, estos ensayos y su exposición pueden realizarse de manera individual o en parejas). El último día de clases, los estudiantes organizarán y llevarán al cabo una mesa de debate (puede ser individual o por equipos), en la cual tendrán que defender una posición contrastante con respecto a alguno de los puntos discutidos en la sección 3. Tanto estudiantes como profesores serán parte del público y podrán emitir un comentario sobre la calificación del debate.

Seminario Metodológico de Ecología Humana

90 horas en 2 sesiones semanales. 12 créditos.

Objetivos del Curso:

1. Presentar a los estudiantes un panorama general de algunas de las principales aproximaciones metodológicas para el estudio de problemas de la ecología humana.
2. Proporcionar a los estudiantes elementos que contribuyan al desarrollo de la aproximación metodológica que guiará sus investigaciones de tesis.

Organización

El Seminario está dividido en cuatro áreas y un coloquio final. Cada área, a su vez, se divide en temas. El curso se basa, fundamentalmente, en la participación de los estudiantes. Al inicio del curso recibirán los materiales de lectura. Es obligación de los estudiantes leer y analizar críticamente la bibliografía obligatoria antes de la sesión del subtema al que corresponde.

Por tanto, el o los profesores responsables de cada subtema, harán una exposición inicial con el objeto de proveer ideas básicas sobre el estado del arte, a la que seguirá una discusión y debate, organizado a partir del análisis y reflexión crítica de las lecturas obligatorias que los estudiantes deben realizar.

Los estudiantes deberán elaborar cuatro ensayos, uno por cada área temática. Cada estudiante deberá seleccionar el subtema que le interese. Además de la bibliografía complementaria, los estudiantes deberán realizar búsquedas propias y podrán solicitar otras a los profesores que impartieron el tema.

Los estudiantes organizarán un coloquio al final del Seminario, para lo cual seleccionarán un tema y elaborarán ponencias individuales. Estas serán presentadas en el coloquio y servirán como base de la mesa de debate. El debate deberá finalizar con un documento de conclusiones. Los estudiantes podrán invitar a participar a profesores del Departamento, de otros Departamentos de la Unidad Mérida o de otras instituciones de la ciudad de Mérida, ya sea para

presentar una ponencia o moderar la mesa de debate. El coloquio estará abierto a la comunidad académica del Cinvestav.

Forma de evaluación

Ensayos 50%

Coloquio 30%

Participación en clase 20%

Temas:

1. ¿Ciencia para quién?

1.1. Las ciencias y los científicos (MD Cervera)

1.2. La investigación-acción participativa (MT Castillo)

1.3. La política de ciencia: divulgación, publicaciones, revisión, impacto, financiamiento (A Hoogesteyn)

1.4. Aproximaciones divergentes: interpretaciones distintas

El colapso maya (L Fargher)

2. Espacio y tiempo en la investigación

2.1. El espacio geográfico (A García)

2.2. Lugar, región y paisaje (A García, L. Fargher)

2.3. Las escalas espaciales (A García)

2.4. Las escalas de tiempo (L Fargher, A. García y eventualmente A. Hoogesteyn y F. Dickinson)

3. Antropos, psique y cultura

3.1. El papel de la cultura: embodiment, agencia y estructura (MD Cervera)

3.2. La representación, la percepción y la construcción social de la realidad (MD Cervera, MT Castillo)

3.3. El ambiente construido (MT Castillo, L Fargher)

3.4. Los capitales: social, cultural, humano, económico (MT Castillo, F. Dickinson)

4. Entorno biofísico

4.1. Tiempo y espacio en el estudio de diversidad (S Datta Banik)

4.2. Métodos interdisciplinarios en biología humana (F Dickinson)

4.3. Planteamiento y prueba de hipótesis en ecología, contexto ecológico y contingencia histórica. La navaja de Ockham y la complejidad ecológica (C Ibarra)

4.4. Modelos en ecología (S Montiel)

5. Coloquio estudiantil

Presentaciones individuales, mesa de debate y conclusiones finales

Requisitos de permanencia:

- Ser estudiante de tiempo completo
- Mantener un promedio de 8 o superior
- No tener dos cuatrimestres con promedio inferior a 8
- No obtener calificación alguna menor de 7
- Presentar, de manera periódica, avances en el trabajo de investigación correspondiente a su tesis
- Presentar examen predoctoral ante un comité evaluador para demostrar dominio y suficiencia de conocimientos sobre disciplinas que convergen en su tesis, antes de finalizar el quinto cuatrimestre obteniendo una calificación mínima aprobatoria de ocho (8/10)
- No exceder el plazo máximo adicional a la duración establecida (48 meses) en el Programa de Doctorado.
- No cometer faltas graves de conducta o de ética profesional o personal

Requisitos para la obtención del grado:

- Haber cubierto un mínimo de 216 créditos: 24 para los Seminarios Teórico y Metodológico, 16 de las materias especializadas, 80 para el examen predoctoral y 96 para los seminarios de Tesis.
- Cumplir con los requisitos académicos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav y el Reglamento del Programa.
- Tener un promedio final mínimo de 8 -Haber elaborado una tesis.

· Contar con la aceptación de un artículo de investigación, derivado de sus tesis, en una revista internacional con arbitraje estricto, incluida en bases de datos tales como ISI Web de Science, ERIH, Scielo, Cab Abstracts, Jstore, Scopus, u otras bases de datos similares. El cumplimiento de este requisito será indispensable para poder solicitar fecha de examen de grado.

· Haber defendido la tesis ante un jurado cuya composición deberá cumplir con los criterios que se mencionan en el Reglamento del Programa.

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Alex Córdoba Aguilar, Carlos N. Ibarra Cerdeña, Iván Castro Arellano and Gerardo Suzan. Tackling zoonoses in a crowded world: Lessons to be learned from the COVID-19 pandemic. *Acta Tropica* 214: 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.acta tropica.2020.105780>.

Ana García de Fuentes y María Dolores Cervera Montejano. Turismo alternativo y localización territorial: el caso de la Península de Yucatán, México. *Pasos* 18: 371-383: 2020.
doi.org/10.25145/j.pasos.2020.18.026.

Andrea Chaves, Carlos N. Ibarra Cerdeña, Andrés M. López Pérez, Otto Monge, Roberto Avedaño, Hilary Ureña Saborio, Max Chavarría, Karla Zaldaña, Lucía Sánchez, Édgar Ortiz Malavassi, Gerardo Suzan, Janet Foley and Gustavo A. Gutiérrez Espeleta. Boca-parvovirus, Erythroparvovirus and Tetraparvovirus in New World Primates from Central America. *Transboundary and Emerging Diseases*. 7(1): 377-387: 2020.
<https://doi.org/10.1111/tbed.13357>.

Antonio Miranda Jácome, Ricardo Rodríguez García and Miguel A. Munguía-Rosas. Bats and moths contribute to the reproductive success of the columnar cactus *Pilosocereus leucocephalus*. *Journal of Arid Environments* 174(1): 2020.

Ariel L. Rivas, José L. Febles, Stephen D. Smith,

Almira L. Hoogesteijn, George P. Tegos, Folorunso O. Fasina and James B Hittner. Early network properties of the COVID 19 pandemic The Chinese scenario. *International Journal of Infectious Diseases* 96: 519-523: 2020. ISSN 1201-9712.
[https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(20\)30356-8/pdf](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(20)30356-8/pdf).

Carmen Niehaus, Manuel Spínola, Chunlei Su, Norman Rojas, Óscar Rico Chávez, Carlos N. Ibarra Cerdeña, Janet Foley, Gerardo Suzan, Gustavo A. Gutiérrez Espeleta and Andrea Chaves. Environmental factors associated With *Toxoplasma gondii* Exposure in Neotropical Primates of Costa Rica. *Frontiers in Veterinary Science* : 2020. doi: 10.3389/fvets.2020.583032.

Daryl D. Cruz, Elizabeth Arellano, Dennis Denis Ávila and Carlos N. Ibarra

Cerdeña. Identifying Chagas disease vectors using elliptic Fourier descriptors of body contour: a case for the cryptic dimidiata complex. *Parasites Vectors* 13(332): 2020. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04202-2>.

Folorunso O. Fasina, Niwael Mtui Malamsha, Gladys R. Mahiti, Raphael Sallu, Moses OleNeselle, Bachana Rubegwa, Yilma J. Makonnen, Fred Kafeero, Martin Ruheta, Hezron E. Nonga, Emmanuel Swai, Selemani Makungu, Japhet Killewo, Edward G. Otieno, Athumani M. Lupindu, Erick Komba, Robinson Mdegela, Justine K. Assenga, Jubilate Bernard, Mohamed Hussein, Walter Marandu, James Warioba, Eliona Kaaya, Pius Masanja, Gundelina Francis, Violet M. Kessy, Janique Savyl, Hija Choyo, Justus Ochieng, Almira L. Hoogesteijn, Margaret M. Fasina and Ariel L. Rivas. Where and when to vaccinate? Interdisciplinary design and evaluation of the 2018 Tanzanian anti-rabies campaign. *International Journal of Infectious Diseases* 95: 352-360: 2020. ISSN 1201-9712. [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(20\)30169-7/pdf](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(20)30169-7/pdf).

G. Jashui Villicaña Hernández, Daniela A. Martínez-Natarén, Ricardo X. Álvarez Espino and Miguel A. Munguía-Rosas. Seed Rain in a Tropical Dry Forest and Adjacent Home Gardens in the Yucatan. *Tropical Conservation Science* 13: 1-9: 2020.

Hugo Azcorra, María Inés Varela Silva and Federico Dickinson. Birth weight and body composition in 6-to-8 years old Maya children. *American Journal of Human Biology* : 2020. ISSN 15206300. DOI: 10.1002/ajhb.23542.

Lane F. Fargher, Ricardo R. Antorcha Pedemonte, Verence Y. Heredia Espinoza, Richard E. Blanton, Aurelio López Corral, Robert A. Cook, John K. Millhauser, Marc D. Marino, Iziar Martínez Rojo, Ivonne Pérez Alcántara and Angélica Costa. Wealth Inequality, Social Stratification, and the Built Environment in Late Prehispanic Highland Mexico: A Comparative Analysis with Special Emphasis on Tlaxcallan. *Journal of Anthropological Archaeology* 58: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2020.101176>.

M. A. Munguía Rosas and M.E. Jácome Flores. Reproductive isolation between wild and domesticated chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) in sympatry. *Plant Biology* 22(5): 932-938: 2020.

Magali Aguilera Uribe, Rubí Nelsi Meza Lázaro, Troy J. Kieran, Carlos N. Ibarra Cerdeña and Alejandro Zaldivar Riverón. Phylogeny of the North-Central American clade of blood-sucking reduviid bugs of the tribe Triatomini (Hemiptera: Triatominae) based on the mitochondrial genome. *Infection, Genetics and Evolution* 84: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104373>.

Malena Oliva, Eduardo García Frapolli, Luciana Porter Bolland and Salvador Montiel. (Dis)agreements in the management of conservation conflicts in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Environmental Conservation* 47: 295-303: 2020.

Marc D. Marino, Lane F. Fargher, Nathan J. Meissner, Lucas R. Martindale Johnson, Richard E. Blanton and Verence Y. Heredia Espinoza. Exchange Systems in Late Postclassic Mesoamerica: Comparing Open and Restricted Markets at Tlaxcallan, Mexico, and Santa Rita Corozal, Belize. *Latin American Antiquity* 31(4): 780-799: 2020.

Paramita Bhattacharjee, Sudip Datta Banik and Barun Mukhopadhyay. Height in relation to macronutrient consumption and selected socioeconomic parameters among Limbu and Mech adolescents from Darjeeling and Jalpaiguri districts in West Bengal, India. *Anthropologie* 58(1): 63-74: 2020. DOI: <https://doi.org/10.26720/anthro.19.03.07.1>.

Plata Elías and Montiel Salvador. Human-Dog Bond in the Contemporary Mayab: Social Perceptions and Benefits Associated with the Hunter-Milpa Dog in Maya Peasant-Hunter Life Strategies in Yucatan, Mexico. *Journal of Ethnobiology*. 40(4): 451-464: 2020.

Ratana Chuengpagdee, Raquel De la Cruz Modino,

María José Barragán Paladines, Jenny Anne Glikman, Julia Fraga, Svein Jentoft and José J. Pascual Fernández. Governing from images: Marine protected areas as case illustrations. *Journal for Nature Conservation, Elsevier* 53: 1-9: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.125756> Se publicó en línea en el 2019, pero en el tiraje dice 2020. Publicado en febrero de 2020.

Romeo Saldívar Lucio, Armando Transviña Castro, Narriman Jiddawi, Ratana Chuengpagdee, Lars Lindström, Svein Jentoft, Julia Fraga and Maricela de la Torre. Fine-tuning climate resilience in Marine Socio Ecological Systems: the need for accurate space-time representativeness to identify relevant consequences and responses. *Frontiers in Marine Science* : 2020. Doi: 10.3389/fmars.2020.600403 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.600403/full>.

Samanta Sánchez Escobedo, Hugo Azcorra, Barry Bogin, Almira L. Hoogesteijn, Reyna Sámano, María I. Varela Silva and Federico Dickinson. Birth weight, birth order, and age at first solid food introduction influence child growth and body composition in 6- to 8-year-old Maya children: The importance of the first 1000 days of life. *American Journal of Human Biology* : 2020. ISSN 1520-6300. DOI: 10.1002/ajhb.23385.

Samuel Jouault y Ana García de Fuentes. El modelo de producción del espacio turístico del traspais de Cancún y la Riviera Maya. *Investigaciones Geográficas, Instituto de Geografía.* (102): 2020. ISSN 2448-7279.

Sarai M. Keestra, Gilliam R. Bentley, Alejandra Nuñez de la Mora, Lauren C. Houghton, Hannah Wilson, Adriana Vázquez Vázquez, Gillian D. Cooper, Federico Dickinson, Paula Griffiths, Barry A. Bogin and María Inês Varela. The timing of adrenarche in Maya girls, Merida, Mexico. *American Journal of Human Biology* : 2020. ISSN 15206300. DOI: 10.1002/ajhb.23465, <https://doi.org/10.1002/ajhb.23465>.

Sudip Datta Banik, Hugo Azcorra and Federico Dickinson. A comparative study of estimated age at menarche using different methods among girls from Merida, Mexico. *Anthropologie* 58(1): 17-24: 2020. DOI: <https://doi.org/10.26720/anthro.19.10.18.1>.

Sudip Datta Banik, Ricardo Hernández Cardoza, Rosa María Méndez González and Ana Ligia Gutiérrez Solís. Fasting plasma glucose, lipid ratios, and atherogenic coefficient are the risk factors for hypertension in chronic kidney disease patients on hemodialysis: A report from the Regional High Speciality Hospital of Peninsular Yucatan, Mexico. *Anthropological Review* 83(3): 251-260: 2020.

DOI: 10.2478 /anre-2020-0019.

Tlacaoel Rivera Núñez, Lane Fargher and Ronald Nigh. Toward an Historical Agroecology: an academic approach in which time and space matter. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 44(4): 975-1011: 2020.

Virginia Solís Montero, Daniela A. Martínez-Natarén, Víctor Parra Tabla, Carlos Ibarra Cerdeña and M. A. Munguía Rosas. Herbivory and anti-herbivore defences in wild and cultivated *Cnidocolus aconitifolius*: disentangling domestication and environmental effects. *AoB Plants* 12(3): 1-8: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Almira L. Hoogesteijn, Juan Carlos Faller, Rodrigo Nuñez, José Luis Febles, Arturo Caso and Carlos Mantorola. Translocations: Challenges experienced with Mexican jaguars. *CatNews* 71: 32-37: 2020. ISSN 1027-2992. <http://www.catsg.org/index.php?id=611>.

Antonio B. Ojeda, Ana García de Fuentes, David Romero y Julia Fraga. El ecoturismo como herramienta de conservación en los humedales costeros de Yucatán, México. *Revista Cartográfica.* : 2020. DOI: <https://www.revistasipgh.org/index.php/rcar/article/view/671>.

Brenda Torales Herrera y Miguel A. Munguía-Rosas.

La movilidad urbana como pieza clave para la contención de pandemias. *Avance y Perspectiva* 6(1): 1-11: 2020.

Datta Banik S. Non-HDL Cholesterol is a Good Predictor of the Risk for Hypertension among Dhimal Adults from Darjeeling in West Bengal, India. *International Journal of Anthropology*. 35(3): 209-223: 2020. DOI: 10.14673/IJA2020341065.

Eduardo A. Batllori Samperdro. La declaración de zonas libres de cultivos con organismos genéticamente modificados. Competencias y Concurrencias. Caso de estudio: El Estado de Yucatán. Parte I. *Derecho Ambiental y Ecología* (81): 5-14: 2020. www.ceja.org.mx.

Eduardo A. Batllori Samperdro. La declaración de zonas libres de cultivos con organismos genéticamente modificados. Competencias y Concurrencias. Caso de estudio: El Estado de Yucatán. Parte II. *Derecho Ambiental y Ecología* 82: 33-42: 2020. www.ceja.org.mx.

Richard E. Blanton, Gary M. Feinman, Stephen A. Kowalewski and Lane F. Fargher. Moral Collapse and State Failure: A View from the Past. . *Frontiers in Political Science* : 2020. 2:568704 doi: 10.3389/fpos.2020.568704.

S. Datta Banik. Androgyny index in young adult male weightlifters and non-athlete

university students from Merida, Yucatan. *Human Biology Review* 9(4): 303-308: 2020.

S. Datta Banik. Composite Nutritional Burden Model: A proposal to evaluate anthropometric failure in adults. *Human Biology Review* 9(4): 370-379: 2020.

Sofía E. Aguiñaga Malanco, Sudip Datta Banik, Rudradeep Datta Banik and Nina Méndez Domínguez. Epidemiology of Coronavirus Disease 2019 in Mexico: A report on age-sex variation in the duration from symptom onset to fatality as an outcome in patients. *Anthropology Open Journal* 4(1): 20-23: 2020. DOI: 10.17140/ANT-POJ-4-122.

Sudip Datta Banik. Agreement and bias in the estimation of fat free mass using bioelectrical impedance analysis and a resistance and reactance-based formula for the Mexican adults: A study from Merida, Yucatan. *Acta Biologica Szegediensis* 64(2): 91-98: 2020.

Sudip Datta Banik. Anthropometric characteristics, fasting plasma glucose and lipid profile in premenopausal and postmenopausal women from Naxalbari in Darjeeling, West Bengal. *Man In India* 100(3): 171-181: 2020.

Sudip Datta Banik. Interrelationship between subischial leg length and height in 4 and 5-year-old Limbu children from Darjeeling, West Bengal. *Journal of Life Sciences* 12(1):

44-48: 2020. DOI: 10.31901/24566306.2020/12.1-2.255.

Sudip Datta Banik. Prevalence of stunting in children and adolescents from Bankura district of West Bengal, India. *Global Journal of Nutrition* 3(2): 2020. DOI: 10.33552/GJNFS.2020.03.000559.

Sudip Datta Banik. Sexual dimorphism in the susceptibility to infections: "Being a male is a risk factor" for SARS-Cov-2 infection. *Journal of Life Sciences* 12(1): 12-19: 2020. DOI: 10.31901/24566306.2020/12.1-2.253.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

Tlacaoel Rivera Núñez and Lane Fargher. Thematic Section: Biodiversity Revisited The Concept of "Palimpsest" in a reconceptualization of biodiversity conservation. *Environmental Conservation* : 2020. doi: 10.1017/S0376892920000399

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Barry Bogin, Hugo Azcorra, María Luisa Ávila Escalante, María Teresa Castillo-Burguete, María Inés

Varela Silva and Federico Dickinson. Globalization and children's diets: The case of Yucatan, Mexico. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 39-63: 2020. ISBN 978-3-030-27001-8. Springer Nature Switzerland AG. Primera. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8>.

Carlos N. Ibarra-Cerdeña, Adriana González Martínez, Alba R. Valdez Tah, Claudia Guadalupe Chi Méndez, María Teresa Casti-Ilo-Burguete and Janine M. Ramsey. Tackling Exposure to Chagas Disease in the Yucatan from a Human Ecology Perspective. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 293-309: 2020. Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8_16.

Elizabeth Arellano Arenas, Dayana Inés Mayares Salvador, Janine Madeleine Ramsey Willoquet, Raúl Ernesto Alcalá Martínez, Carlos Napoleón Ibarra Cerdeña, Ezequiel Tun Ku, Angélica Pech May, Himmeler Keynes de la Cruz Félix, Rebeca Rosales Barrera y Marco Antonio Ocampo Salgado. Variación genética de la chinche (*Triatoma pallidipennis*): Principal vector de la enfermedad de Chagas. *La biodiversidad en Morelos. Estudio de Estado 2* : 436-443: 2020. ISBN 978-607-8570-41-6. CONABIO.

Federico Dickinson and Hugo Azcorra. Conclusions. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 311-314: 2020. ISBN 978-3-030-27000-1 978-3-030-27001-8. Springer Nature Switzerland AG. Primera. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8>.

Hugo Azcorra, Barry Bogin, María Inés Varela Silva and Federico Dickinson. The urban Maya from Yucatan; Dealing with the biological burden of the past and a degenerative present. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 77-96: 2020. ISBN 978-3-030-27000-1 978-3-030-27001-8. Springer Nature Switzerland AG. Primera. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8>.

Hugo Azcorra and Federico Dickinson. Introduction. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective* : 1-8: 2020. ISBN 978-3-030-27000-1 978-3-030-27001-8. Springer Nature Switzerland AG. Primera. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8> (eBook).

Jorge Arnulfo Ortiz Lozano, María Teresa Castillo Burguete y Javier Bello Pineda. Visión integral de cuenca en el manejo de los recursos naturales. *Manejo, Educación y Gestión. Un Vínculo Entre Biología y Sociedad.* : 179: 2020. Chelonia. Recién publicado en

el 2020, con fecha 2019; no se había reportado.

María Inés Varela Silva, Samanta Sánchez, Barry Bogin, Federico Dickinson and Hugo Azcorra. Growth stunting and low height-for-age in the Yucatan Peninsula. *Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 65-75: 2020. ISBN 978-3-030-27000-1 978-3-030-27001-8. Springer Nature Switzerland AG. Primera. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27001-8>.

María Teresa Casti-Ilo-Burguete. Diálogos para el cambio. La investigación acción participativa como partera en el desarrollo territorial y las transformaciones. *Roots and Wings of Action Research for Territorial Development. Connecting local transformation and international collaborative learning.* : 124-125: 2020. ISBN 978-84-1325-098-4. Orkestra-Basque Institute of Competitiveness Deusto Foundation..

S. López Osorno, F. Arcega Cabrera, J. L. Febles Patrón and A. L. Hoogesteijn. Hair mercury content in an adult population of Merida, Yucatán, Mexico, as a function of anthropometric measures and seafood consumption. *Culture, Environment and Health in the Yucatán Peninsula. A Human Ecology Perspective.* : 2020. ISBN 978-3-030-2700-1. Springer Nature Switzerland AG. Primera.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

Hugo Azcorra and Federico Dickinson. Culture, Environment and Health in the Yucatan Peninsula. A Human Ecology Perspective. Springer Nature Switzerland AG 2020, Primera edición, ISBN 978-3-030-27000-1 978-3-030-27001-8.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes técnicos finales de asesorías industriales.

Batllori Sampedro Eduardo Adolfo. Opinión Técnica sobre el Proyecto: Tren Maya Fase 1 (TM-F1) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR). FONATUR, Gobierno Federal, Solicitado por SEMARNAT al Cinvestav-Mérida. : 2020.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo.

Julia Fraga. Valorización de la Biomasa de Arribazón del Género Sargassum para su uso y aprovechamiento. : 2020. Dimensión social del sargazo en el caribe mexicano. Reporte al Responsable técnico del proyecto Sargazo liderado por el Dr. Daniel Robledo para el Conacyt. Clave: 1000/575/2016.

María Teresa Castillo Burguete. Caracterización de la cultura maya en San Crisanto. Esmeralda de la costa yucateca. : 2020. Al ejido de San Crisanto, Sinanché, Yucatán. Ejido y comunidad gestionan una Declaratoria de autonomía como comunidad Maya. Considerando la trayectoria de investigación del Cinvestav solicitaron la realización de un estudio para caracterizar la cultura del lugar. Se entregó el Informe técnico.

Divulgación Científica.

Trabajos audiovisuales.

Daniel Robledo y Julia Fraga. Dinámica y afectación de las arribazones en el Caribe mexicano. *Plataforma virtual* :

2020. Robledo D. y Fraga J. 2020 Sargazo: Dinámica y afectación de las arribazones en el Caribe mexicano. Documental científico de 27 minutos que puede verse en la siguiente liga: <https://youtu.be/6uH6BhdWJ18> (Este documental está en proceso de registro de Indautor, propuesto por el departamento de Ecología Humana y Recursos del Mar como producto de proyecto Conacyt cuya propuesta surge de Julia Fraga en el marco de formación de recursos humanos en ecología humana con la estudiante de maestría Iveth Meraz en edición y con el apoyo de varios participantes del proyecto sargazo).

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Almira Hoogesteyn Reul. La producción de proteína animal debe garantizar la salud del ganado y el ambiente. *Conexión Cinvestav* : 2020. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/la-produccion-de-proteina-243n-de-proteina-237na-animal-debe-garantizar-la-salud-del-ganado-y-el-ambiente>.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Yahir Jesús Burgos Solís. "La conservación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*): percepción social y abundancia en una comunidad maya de Campeche." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dr. Salvador Montiel Ortega. 2020-01-30.

Ameyalli Ríos Vázquez. "El potencial del campesino-cazador para el monitoreo comunitario de fauna silvestre en una comunidad maya de Campeche." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dr. Salvador Montiel Ortega. 2020-02-21.

Ana Sofía Lázaro Salazar. "Evaluación de programas educativos y conocimientos en recurso hidrogeológicos de estudiantes de primaria en la ciudad de Mérida, Yucatán." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dra. Almira Lydia Hoogesteyn Reul. 2020-09-11.

Dulce Elena Romero Villanueva. "Factores asociados a la selección y consumo de alimentos durante el embarazo." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dr. Federico Horacio Dickinson Bannack y Dr. Hugo Santiago Azcorra Pérez. 2020-09-22.

Laura Lizette Arriaga López. "Conocimiento ecológico local sobre especies silvestres de plantas en huertos familiares de Yucatán." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dra. Daniela Alejandra Martínez Natarén. 2020-09-29.

Mario Humberto López Araiza Valencia. "Contaminación plástica en las playas de Yucatán y percepción de los usuarios." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dra. Almira Lydia Hoogesteyn Reul. 2020-09-30.

Nilvia Dianilly Rejón Marrufo. "Actitudes asociadas, estructura y flora de huertos familiares en Yucatán con diferente grado de urbanización." Ecología Humana. Director(es) de tesis: Dra. Daniela Alejandra Martínez Natarén y Dr. Miguel Ángel Munguía Rosas. 2020-10-14.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

LANE FREDERICK FARGHER.

Gabriel de Jesús Torales Ayala, ganador del premio Alonso Fernández González 2020 a la mejor tesis por el trabajo: Cambios históricos en el paisaje costero de Sisal, Yucatán. Estudio comparativo de tres períodos: Puerto de Altura (1807-1871), Puerto de Cabotaje (1871-1931) y Periodo Ejidal (1931-1990) que fue dirigido por el Dr. Lane F. Fargher.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

EDUARDO ADOLFO BATLLORI SAMPEDRO.

Representante del Cinvestav – Mérida, ante el Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la Zona Geohidrológica Metropolitana de Yucatán (COTASMEY). Diciembre 17 de 2018 a la fecha.

MARÍA TERESA CASTILLO BURGUETE.

Affiliate Editor, Action Research journal (ISI Web of Knowledge Thomson). | Evaluadora para el Premio Eustaquio Buelna a la Mejor Tesis de Posgrado 2019 (PEBMTP 2019). Convocatoria para entrega en 2020. Convocado por el Gobierno del Estado de Sinaloa, INAPI Sinaloa.

SUDIP DATTA BANIK.

Evaluador de los Programas de Posgrado en el marco de la Convocatoria de Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), Conacyt.

JULIA ELENA FRAGA BERDUGO.

Evaluadora de becas Conacyt-Regional Sureste 2020 de expedientes de estudiantes para el extranjero. Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior del Gobierno del Estado de Yucatán.

ALMIRA LYDIA HOOGESTEYN REUL.

Participación en el comité sinodal de la estudiante Dulce Elena Romero Villanueva para optar al grado de Maestra en Ciencias con la Especialidad en Ecología Humana, con la tesis titulada: "Factores asociados a la selección y consumo de alimentos durante el embarazo". 22 de septiembre de 2020. | Participación en el comité sinodal del estudiante Ricardo Antorcha. Estudiante de doctorado del Departamento de Ecología Humana. Rol: Lectura de documento predoctoral y Sinodal del examen realizado el 9 de septiembre de 2020. | Participación en el comité sinodal del estudiante Vicente Zárate. Estudiante de doctorado del Departamento de Ecología Humana. Rol: Lectura de documento predoctoral y Sinodal del examen realizado el 14 de septiembre de 2020.

SALVADOR MONTIEL ORTEGA.

Jurado de la tesis "Patrones de navegación en el hábitat asociados al usos de recursos alimenticios por monos aulladores negros (*Alouatta pigra*) en fragmentos de selva en Palenque, Chiapas, México". Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante Anaíd Cárdenas Navarrete. Fecha de obtención de grado: Diciembre 08, 2020. | Miembro de Comité Asesor de la tesis "Actitudes asociadas, estructura y flora de huertos familiares de Yucatán con diferente grado de urbanización". Estudiante Nilvia Dianilly Rejón Marrufo. Maestría en Ciencias en la especialidad de Ecología Humana. Departamento de Ecología Humana. Cinvestav-Mérida. Fecha de obtención de grado: octubre 14, 2020. | Miembro de Comité Asesor de la tesis "Manejo de conflictos de conservación para el desarrollo local en las Reservas de la Biósfera Los Petenes y Calakmul". Estudiante Malena Oliva. Doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM. Fecha de obtención de grado: enero 24, 2020. | Miembro de Comité Asesor de la tesis "Relaciones especie/área-energía para la comunidad de aves de la Ciudad de Mérida". Estudiante Gerardo I. Linares Hernández. Maestría en recursos naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Fecha de obtención de grado: enero 23, 2020. | Miembro del Comité Organizador. Premio Dr. Alonso Fernández González 2020 a las mejores tesis de maestría y doctorado en el Cinvestav-IPN, Unidad Mérida.

MIGUEL ÁNGEL MUNGUÍA ROSAS.

Comisión evaluadora de la convocatoria de frontera en agosto-septiembre. | Comisión predictaminadora del SNI área II de mayo a julio.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Proyecto Arqueológico de Tlaxcallan. Hogares, Terrazas y Gobernanza en el Posclásico Tardío.

Responsable: Dr. Lane Frederick Fargher

Participantes: Dr. Robert A. Cook, Dr. John K. Millhauser, Dra. Verónica Y. Heredia Espinosa, Dr. Aurelio López Corral, Dra. Flor Arcega Cabrera

Fuente de financiamiento: Conacyt – Investigación Científica Básica

Proyecto: Valorización de la Biomasa de Arribazon del Género Sargassum para su uso y aprovechamiento.

Responsable: Dra. Julia Elena Fraga Berdugo

Participantes: Dr. Daniel Robledo Ramírez

Fuente de financiamiento: PN Conacyt

Proyecto: Diversidad y conectividad genética de plantas en un mosaico paisajístico: El papel de los huertos familiares y su manejo.

Responsable: Dr. Daniela Alejandra Martínez Natarén

Participantes: Dr. Miguel A. Munguía-Rosas (Cinvestav-Mérida), Dra. Teresa Castillo Burguete (Cinvestav-Mérida), Dr. Salvador Montiel Ortega (Cinvestav-Mérida), Dra. M. Chávez Pesqueira (CICY).

Fuente de financiamiento: Conv. de Investigación Científica Básica 2016, Conacyt

Proyecto: Sistema de Monitoreo e infraestructura tecno-

lógica basada en el internet de las cosas, para el monitoreo y evaluación de la calidad del agua del acuífero de Yucatán.

Responsable: Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro

Participantes: M. en T. Sergio Dorantes Galván

Fuente de financiamiento: Conacyt, Fondos Mixtos

Proyecto: Acciones para la recuperación y conservación de la Reserva Geohidrológica Metropolitana y área de influencia.

Responsable: Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro

Fuente de financiamiento: Fundación Gonzalo Río Arronte A. C. - UNAM, Sisal, CO-TASMEY

Proyecto: Análisis de los efectos de la deforestación y la defaunación selectiva en la transmisión de parásitos en ambientes tropicales.

Responsable: Dr. Carlos Napoleón Ibarra Cerdeña

Participantes: Víctor Vidal (Cinvestav), Leopoldina Aguirre (Cinvestav), Rodolfo Dirzo (U. Stanford, USA) y Juan Pablo Esparza (Universidad de Guadalajara, México).

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: La Antropización del Paisaje en El Parque Estatal Lagunas de Yalahau. Un Estudio Histórico-Holístico.

Responsable: Dr. Lane Fre-

derick Fargher

Fuente de financiamiento: SEP- Cinvestav

Proyecto: Socioecological Analysis of Gendered Effects of Marine Protected Areas. SEA-Gender.

Responsable: Dra. Julia Elena Fraga Berdugo

Participantes: Dra. M. de la Torre Castro, Dr. A. Transviña Castro, Dra. Sara Fröcklin, Ratana Chuenpagdee, Lars Lindström, Rosemarie Mwai-popo, Svein Jentoft.

Fuente de financiamiento: Stockholm University

Proyecto: Efecto de la domesticación en las defensas inducidas indirectas en la chaya (cnidoscolus aconitifolius: euhorbiace).

Responsable: Dr. Miguel Ángel Munguía Rosas

Fuente de financiamiento: SEP-PRODEP

Proyecto: Turismo comunitario y Covid-19, "perspectivas locales en la Península de Yucatán".

Responsable: Dra. Ana García Silberman

Participantes: Samuel Jouault, Universidad Autónoma de Yucatán, Ana García de Fuentes (Cinvestav), Tlacaheel Rivera (Col de la Frontera Sur), Manuel Xool Koh (UNAM), Alianza Peninsular para el turismo Comunitario.

Fuente de financiamiento: Conacyt. Convocatoria Redes Horizontales del Conocimiento.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:****Jefatura del Departamento de Ecología Humana**

km 6 Carretera antigua a Progreso

97310 Mérida, Yucatán, México

Apartado Postal 73 "Cordemex" Yucatán

Tel. conmutador (01-999) 942 94 00 Ext. 9409, 2303

Tel. directo (01-999) 942 94 09

Fax: (01-999) 981 46 70

jefaturaeh.mda@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Ext.2368

coordeh.mda@cinvestav.mx

www.ecologiahumana.mda.cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

PERSONAL ACADÉMICO

GABRIEL GUILLERMO PÉREZ ÁNGEL

Investigador Cinvestav 3D y Secretario Académico de Unidad. Doctor en Ciencias (1990) University of Illinois Urbana-Champaign, Estados Unidos

Línea de investigación: Física no lineal (T): Materia Granular y Transición vítrea en sistemas coloidales.

Categoría en el SNI: Nivel II

gperez@cinvestav.mx

GEONEL RODRÍGUEZ GATTORNO

Investigador Cinvestav 3C. Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (2004) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Síntesis, Caracterización y Aplicación de Nanomateriales; catálisis y fotocatalisis; materiales para la generación y almacenamiento de hidrógeno.

Categoría en el SNI: Nivel II

geonelr@cinvestav.mx

ROMÁN ERNESTO CASTRO RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Ciencia de Películas Delgadas de Nuevos Materiales (E): Preparación y caracterización de películas delgadas semiconductoras II-VI y compuestos de óxidos transparentes conductores como base de materiales optoelectrónicos transparentes y para la producción de energía incluyendo celdas solares del tipo CdTe-CdS.

Categoría en el SNI: Nivel II

roman.castro@cinvestav.mx

JUAN JOSÉ ALVARADO GIL

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Espectroscopia óptica y térmica (E). Estudio de las propiedades ópticas, térmicas, mecánicas y estructurales de materiales compuestos, principalmente polímeros, sistemas biológicos, biominerales, metales, nanomateriales, materiales inteligentes y estructuras complejas. Estudio de procesos dinámicos en sistemas complejos. Energía termosolar y fotocatalisis.

Categoría en el SNI: Nivel III

juan.alvarado@cinvestav.mx

JOSÉ ANTONIO AZAMAR BARRIOS

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2000) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Química y Fisicoquímica de Materiales (E): Síntesis y caracterización de nanomateriales de carbono a partir de polímeros de desecho y estudio de sus propiedades físicas y químicas. Investigación básica y aplicada en materiales de desecho para la preparación de materiales compuestos y materiales avanzados. Preparación de biomembranas funcionalizadas con extractos de plantas medicinales. Preparación y caracterización de materiales y estudio de su respuesta a la radiación ionizante.

Categoría en el SNI: Nivel I

jose.azamar@cinvestav.mx

JOSÉ PASCUAL BARTOLO PÉREZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1997) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México

Línea de investigación: Física de materiales (E): Estudio de materiales sólidos con espectroscopias electrónicas SEM, EDS AES y XPS.

Categoría en el SNI: Nivel II

jose.bartolo@cinvestav.mx

ANTONIO OSVALDO BOUZAS ARTECHE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1992) Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Línea de investigación: Física de partículas elementales, teoría cuántica de campos.

Categoría en el SNI: Nivel II

abouzas@cinvestav.mx

PEDRO CASTRO BORGES

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1995) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Corrosión (E): durabilidad de materiales de construcción, corrosión en concreto reforzado, sistemas de reparación al concreto armado (aceros especiales, pinturas y recubrimientos, inhibidores de corrosión).

Categoría en el SNI: Nivel III

pcastro@cinvestav.mx

ROMEO HUMBERTO DE COSS GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada y estado sólido (T): Estudio de propiedades mecánicas, vibracionales, electrónicas y magnéticas de materiales, con métodos semi-empíricos y de primeros principios. Interacción electrón-fonón en superconductores de alta temperatura crítica. Estructura electrónica y magnetismo en materiales de baja dimensionalidad. Entrelazamiento cuántico en sistemas de estado sólido.

Categoría en el SNI: Nivel III

romeo.decoss@cinvestav.mx

LUIS FELIPE DE JESÚS DÍAZ BALLOTE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Químicas (1995) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Tecnología de los biocombustibles y electroquímica (E): extracción de aceite, propiedades físicas y químicas de lípidos, procesos de producción, métodos analíticos y electroanalíticos para el control de calidad, degradación de metales y elastómeros por exposición a biocombustibles.

Categoría en el SNI: Nivel I

luisdiaz@cinvestav.mx

MARÍA ANTONIETA FERNÁNDEZ HERRERA

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias Químicas (2010)
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

Línea de investigación: Síntesis orgánica de biomoléculas y biomateriales. Productos naturales bioactivos. Glicoquímica. Caracterización por RMN, IR, polarimetría y espectrometría de masas.

Categoría en el SNI: Nivel II

marietafernandezh@gmail.com

VIRENDRA GUPTA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1958) University of Oxford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Partículas y campos (T): interacciones electrodebiles.

Categoría en el SNI: Nivel III

virendra.gupta@cinvestav.mx

RODRIGO HUERTA QUINTANILLA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1981) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física Aplicada (E): redes complejas y análisis computacional.

Categoría en el SNI: Nivel III

rhuerta@cinvestav.mx

FRANCISCO CARLOS LARIOS FORTE

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Partículas y campos (T): fenomenología de interacciones electrodebiles.

Categoría en el SNI: Nivel II

francisco.larios@cinvestav.mx

LUIS ALFONSO MALDONADO LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1987) Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Alemania

Línea de investigación: Área Ciencia de Materiales (Corrosión) (E): Corrosión metálica y degradación de materiales en ambiente marino.

Categoría en el SNI: Nivel II

luis.maldonado@cinvestav.mx

DAVID MENESES RODRÍGUEZ

Investigador de Cátedra. Doctor en Ciencias (2009) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C., México

Línea de investigación: Fabricación de nanoestructuras metálicas por litografía coloidal, Celdas Solares Nanoestructuradas, Celdas solares de perovskitas

Categoría en el SNI: Nivel I

JOSÉ GABRIEL MERINO HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias Químicas (2003) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Química Teórica y Computacional

Categoría en el SNI: Nivel III

gmerino@cinvestav.mx

CRISTIAN FERNANDO MOUKARZEL

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Física (1991) Instituto Balseiro, Argentina

Línea de investigación: Física Estadística (T): Física Computacional, Sistemas Complejos y Sistemas Desordenados. Percolación, Vidrios, Medios Granulares y Econofísica.

Categoría en el SNI: Nivel II

cristian.moukarzel@cinvestav.mx

JOSÉ MUSTRE DE LEÓN

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1989) University of Washington, Estados Unidos

Línea de investigación: Física del estado sólido (TE): materia condensada y estado sólido, superconductividad y absorción de rayos X.

Categoría en el SNI: Nivel III

mustre@cinvestav.mx

ANDRÉS IVÁN OLIVA ARIAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México

Línea de investigación: Física de Materiales (E): Propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de nanoestructuras metálicas y sus aleaciones. Preparación y caracterización de materiales semiconductores usando la técnica de baño químico.

Categoría en el SNI: Nivel III

oliva@cinvestav.mx

GERKO OSKAM

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1993) Universiteit Utrecht, Países Bajos

Línea de investigación: Materiales Nanoestructurados (E): síntesis y caracterización de nanopartículas; nanomateriales funcionales; conversión de energía solar; celdas solares fotoelectroquímicas; electrodeposición de materiales; generación de hidrógeno; recubrimientos selectivos para energía termo-solar.

Categoría en el SNI: Nivel III

gerko.oskam@cinvestav.mx

RODRIGO PATIÑO DÍAZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Físicoquímica experimental; fuentes renovables de energía y consumo sostenible; señales y comunicación en sistemas vegetales; análisis de información geosocio-demográfica; interdisciplinaredad y comunicación de la ciencia.

Categoría en el SNI: S/SNI

rodrigo.patino@cinvestav.mx

MÁXIMO ANTONIO PECH CANUL

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) The University of Manchester, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Electroquímica y Corrosión (E): Aspectos electroquímicos de la pasividad y corrosión de metales; corrosión localizada de aleaciones de aluminio; evaluación electroquímica de extractos de plantas naturales como inhibidores de corrosión ecológicamente aceptables.

Categoría en el SNI: Nivel I

maximo.pech@cinvestav.mx

JUAN LUIS PEÑA CHAPA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1978) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Ciencia de Materiales (E): materia condensada y estado sólido. Análisis de superficies sólidas mediante técnicas SIMS, SAM y ESCA. Caracterización de materiales semiconductores y sus aplicaciones a dispositivos electrónicos. Caracterización y preparación de celdas solares de segunda generación (películas delgadas de CdS-CdTe y otros materiales semiconductores).

Categoría en el SNI: Nivel III

jlpena@cinvestav.mx

PATRICIA QUINTANA OWEN

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1992) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Química de materiales inorgánicos cerámicos (E). Estudio de materiales arqueológicos utilizados por la cultura maya tales como estucos, pigmentos, fardos mortuorios para contribuir al conocimiento de las condiciones de vida de la sociedad prehispánica maya; Identificación de los minerales arcillosos presentes en los suelos del estado de Yucatán; Estudio del deterioro de sustratos pétreos naturales e inoculados con cepas fúngicas. Caracterización estructural y determinación de la estabilidad térmica de materiales con propiedades eléctricas.

Categoría en el SNI: Nivel III

pquint@cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL RUIZ GÓMEZ

Investigador de Cátedra. Doctor (2014) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Línea de investigación: Fotocatálisis para la producción directa de hidrógeno y para procesos avanzados de oxidación. Síntesis de nanomateriales mediante impresión inkjet.

Categoría en el SNI: Nivel I

miguel.ruiz@cinvestav.mx

GABRIEL SÁNCHEZ COLÓN

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física de Partículas Elementales (fenomenología y teoría), Física Nuclear, Física Matemática.

Categoría en el SNI: Nivel II

gabriel.sanchez@cinvestav.mx

VÍCTOR JOSÉ SOSA VILLANUEVA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Materia condensada (E): superconductores de alta temperatura crítica. Películas delgadas. Magnetismo.

Categoría en el SNI: Nivel III

victor.sosa@cinvestav.mx

MARÍA CRISTINA VARGAS GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (1997) Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

Línea de investigación: Biofísica Molecular. Estudios de procesos de hidratación y solvatación de elementos tóxicos. Estudios de selectividad iónica en nanoporos y canales de membranas biológicas. Estudios de procesos de generación de nanoporos producidos químicamente (funcionamiento de Anfotericina B y derivados). Diseño computacional de proteínas que puedan servir como sensores para detectar biomarcadores.

Categoría en el SNI: Nivel I

cristina.vargas@cinvestav.mx

LUCIEN VÉLEVA MULESHKOVA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1981) Institute of Physical Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

Línea de investigación: Físicoquímica (E): electroquímica de corrosión de metales en diferentes ambientes (atmósfera, agua dulce, concreto, suelos, agua del mar), inhibidores, deposición de metales, ensayos acelerados y modelos de simulación de corrosión, sensores de corrosión, degradación de polímeros, tratamiento plasma de madera contra incendio.

Categoría en el SNI: Nivel III

veleva@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

DIECENIA PERALTA DOMÍNGUEZ

Procedencia: Centro de Investigaciones en Óptica

Motivo de la visita: Obtención y caracterización de materiales para celdas solares

Periodo de la estancia: 2018-10-01 a 2020-09-30

Investigador anfitrión: Gerko Oskam

Visita 2

Periodo de la estancia: 2020-10-20 a 2021-09-21

Investigador anfitrión: Gerko Oskam

RENÁN ANDRÉS ESCALANTE QUIJANO

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2019-11-01 a 2020-10-31

Investigador anfitrión: Gerko Oskam

IVÁN YECID FORERO SANDOVAL

Procedencia: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: SNI/Conacyt

Investigador anfitrión: Juan José Alvarado Gil

MARCO ANTONIO DE JESÚS TÉLLEZ

Procedencia: Centro de Investigación en Química Aplicada

Motivo de la visita: Proyecto Ciencia Básica CB-2015/253303

Síntesis y caracterización sistemática de polímeros nanoestructurados avanzados con tropismo viral.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-10-31

Investigador anfitrión: Patricia Quintana Owen

SERGIO GÓMEZ CORNELIO**Procedencia:** Universidad Politécnica del Centro**Motivo de la visita:** Proyecto No 34 Nanopartículas antimicrobianas en la conservación del patrimonio cultural: toxicidad y mecanismos de acción.**Periodo de la estancia:** 2020-01-30 a 2020-01-31**Investigador anfitrión:** Patricia Quintana Owen**SUSANA DEL CARMEN DE LA ROSA GARCÍA****Procedencia:** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**Motivo de la visita:** Proyecto No 34 Nanopartículas antimicrobianas en la conservación del patrimonio cultural: toxicidad y mecanismos de acción.**Periodo de la estancia:** 2020-01-30 a 2020-01-31**Investigador anfitrión:** Patricia Quintana Owen**JOELIS RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ****Procedencia:** Centro de Investigación en Química Aplicada**Motivo de la visita:** Proyecto: Caracterización estructural cristalográfica de litos urinarios recolectados en el estado de Yucatán.**Periodo de la estancia:** 2020-02-14 a 2020-02-21**Investigador anfitrión:** Patricia Quintana Owen**FRANCISCO IVÁN LIZAMA TZEC****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Periodo de la estancia:** 2020-11-01 a 2021-03-31**Investigador anfitrión:** Gerko Oskam**ESTANCIAS POSTDOCTORALES****MÓNICA MONTSERRAT MARTÍNEZ GARCÍA****Procedencia:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**Tema de investigación:** Espectroscopía Raman / SERS**Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2020-12-31**Investigador anfitrión:** Juan José Alvarado Gil**MIGUEL-EDUARDO CIFUENTES QUINTAL****Procedencia:** Universidad Autónoma de Yucatán**Tema de investigación:** Efecto de la tensión mecánica en la interacción entre impurezas magnéticas de metales de transición en nanoribbons de carbono: un estudio de primeros principios**Periodo de la estancia:** 2018-10-01 a 2020-09-30**Fuente de financiamiento:** Proyecto Conacyt-Ciencia Básica No. 288344 "Estructura electrónica y magnetismo de impurezas en materiales de baja dimensionalidad"**Investigador anfitrión:** Romeo Humberto de Coss Gómez

Tema de investigación 2: Efecto de la tensión mecánica en la interacción entre impurezas magnéticas de metales de transición

Periodo de la estancia: 2018-10-01 a 2020-09-30

Fuente de financiamiento 2: Conacyt-CB 288344 "Estructura electrónica y magnetismo de impurezas en materiales de baja dimensión"

Investigador anfitrión: Romeo Humberto de Coss Gómez

FERNANDO CERVANTES ÁLVAREZ

Procedencia: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Tema de investigación: Estudio de calor a micro y nanoescala.

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Investigador anfitrión: Juan José Alvarado Gil

DENA POURJAFARI

Procedencia: Universidad Autónoma de Nuevo León

Periodo de la estancia: 2019-11-01 a 2021-03-31

Investigador anfitrión: Gerko Oskam

SANDRA PATRICIA GARMIÑO GUTIÉRREZ

Procedencia: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Tema de investigación: Evaluación ambiental estratégica.

Periodo de la estancia: 2020-11-16 a 2021-11-15

Investigador anfitrión: Rodrigo Patiño Díaz

NIDIA GUADALUPE GARCÍA PEÑA

Procedencia: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Investigador anfitrión: Gerko Oskam

LUIS ALFONSO CAN HERRERA

Procedencia: Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Tema de investigación: Células de Schwann sembradas sobre andamios electrohilados de policaprolactona modificados con plasma

Periodo de la estancia: 2019-09-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt - Estancias Posdoctorales 1er año 2019-1

Investigador anfitrión: Andrés Iván Oliva Arias

Tema de investigación 2: Relación estructura-propiedades de andamios de PCL/PLA electrohilados y su efecto sobre la adhesión en las células de Schwann.

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento 2: Conacyt - 2o. año de continuidad.

Investigador anfitrión: Andrés Iván Oliva Arias

Maestría

El programa de Maestría en Ciencias con especialidades en Física Aplicada y Físicoquímica es la opción más importante para egresados de las universidades y los institutos tecnológicos de la región con interés en este campo. Además, los egresados del programa de maestría tienen la oportunidad de continuar en nuestro programa de Doctorado en Ciencias con especialidades en Física Aplicada, Física Teórica y Físicoquímica. Por lo tanto, nuestro posgrado, con los dos programas catalogados como Programas de Competencia Internacional, da una oportunidad excelente a los estudiantes de la región del país, y del mundo, de recibir una formación científica del más alto nivel posible.

El programa de maestría en ciencias tiene una duración de 2 años y está enfocado en ofrecer la formación básica necesaria para proseguir a un doctorado en ciencias a nivel internacional. Los egresados de nuestra Maestría cuentan con una base de conocimientos sólida que les permite desempeñarse como docentes de alto nivel en instituciones de educación superior y medio superior. Nuestros egresados tienen la capacidad de incorporarse y a colaborar en un grupo de investigación con directrices ya definidas (como auxiliar de investigación en una institución académica o en la industria).

Requisitos básicos de admisión

- Título universitario o acta de examen profesional en física, matemáticas o ingeniería, o preparación equivalente.
- Certificado profesional de estudios que incluya el promedio de calificaciones (o carta indicando el promedio) con el 100% de créditos.
- Aprobar el examen de admisión o cursar y aprobar los cursos propedéuticos.
- Conocimiento del idioma inglés.

Para admisión al programa de maestría se presume, como mínimo, conocimiento equivalente al contenido de los siguientes textos:

Para la especialidad en Física Aplicada:

V.D. Barger y M. Olsson, "Classical Mechanics: a Modern Perspective"; J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy, "Foundations of Electromagnetic Theory"; W. Kaplan, "Advanced Calculus"; D.L. Kreider, R.G. Kuller, D.R. Ostberg y F.W. Perkins, "Introducción al Análisis Lineal"; M.W. Zemansky, "Termodinámica y calor".

Para la especialidad en Físicoquímica:

T.L. Brown, H. Eu. LeMay, B.E. Bursten, "Química: la ciencia central", R. Resnick y D. Halliday, *Física*. Editorial CECSA. R.A. Serway,

Física, Tomo 1. McGraw-Hill, E. Kreyzig, "Advanced Engineering Mathematics", M.W. Zemansky, "Termodinámica y calor".

Cursos propedéuticos

Para ser admitidos al programa de maestría, los estudiantes deben de aprobar los exámenes de admisión los cuales se aplican en dos oportunidades (enero y junio), o cursar y aprobar los cursos propedéuticos.

El objetivo de los cursos propedéuticos es guiar y apoyar a los estudiantes en el estudio de los temas básicos necesarios para cursar el programa de Maestría; el desempeño de los estudiantes en el curso se evalúa a través de exámenes equivalentes a los exámenes de admisión. Los cursos inician en el mes de febrero y tiene una duración de cuatro meses, con las siguientes asignaturas:

Cursos propedéuticos de febrero a junio (4 meses):

Física Aplicada	Fisicoquímica
Física Matemática	Matemáticas
Termodinámica	Fisicoquímica
Mecánica Clásica	Física General
Electromagnetismo	Química General

Plan de estudios del programa de maestría en ciencias

El plan de estudios se ha diseñado de manera específica en dos opciones terminales. La primera etapa del programa consiste en cursar las materias obligatorias en los fundamentos de física aplicada y fisicoquímica con un fuerte enfoque en el aspecto formativo para los estudiantes: los primeros dos semestres del plan de estudios consisten básicamente de cursos obligatorios. Es hasta el tercer semestre que los estudiantes inician su trabajo de investigación para desarrollar su tesis de maestría. En el tercer semestre, en la opción terminal de Fisicoquímica, los estudiantes toman 2 cursos de 60 horas cada uno, y le dedican a la investigación alrededor del 40% de su tiempo total; en la opción terminal de Física Aplicada, los estudiantes toman 3 cursos de 60 horas, y es hasta el cuarto semestre que inician su investigación de tesis.

Programa de estudios del posgrado en Maestría

SEMESTRE	FÍSICA APLICADA	FISICOQUÍMICA
1 sep - feb	- Mecánica Clásica - Física Moderna - Métodos Mat. I - Seminario (30 hrs)	- Físicoquímica I - Química Inorgánica - Métodos Mat. I - Seminario (30 hrs)
2 mar - ago	- Electrodinámica I - Mecánica Cuántica I - Métodos Mat. II - Electivo I* (30 hrs)	- Físicoquímica II - Química Cuántica - Métodos Mat. II - Electivo I* (30 hrs)
3 sep - feb	- Física Estadística I - Mecánica Cuántica II - Electivo II* (30 hrs)	- Termodinámica E. II - Química del Edo. S. - Seminario de Investigación I* (Tesis)
4 mar - ago	- Optativo - Seminario de Investigación (Tesis)	- Optativo - Seminario de Investigación I* (Tesis)

* Electivo I: El estudiante debe de elegir entre: (i) Laboratorio Experimental; (ii) Métodos Computacionales.

* Electivo II: El estudiante debe de elegir entre: (i) Electrodinámica II; (ii) Física del Estado Sólido.

Durante el cuarto semestre, los estudiantes se dedican a la investigación para su tesis de maestría, y además toman un curso optativo, relacionado con su tema de tesis. La escritura de una tesis de maestría les brinda la experiencia de generar un documento completo. El examen de grado consiste en una presentación oral (de aproximadamente 45 minutos) en la que exponen su tesis, seguida de una sesión de preguntas, primero por parte del público, y luego por parte del jurado examinador. Durante este examen, los estudiantes muestran su dominio del tema de su investigación.

Los estudiantes, al ingresar al programa de maestría, se comprometen a seguir un código de ética, a mantener una actitud positiva, y a desarrollar sus habilidades creativas e intuición científica para poder abordar y resolver problemas con grado de dificultad

cada vez mayor. Se espera que los estudiantes aprendan, durante sus estudios de maestría, a analizar problemas científicos en búsqueda de soluciones.

Materias optativas:

Tenemos registrado un conjunto de cursos optativos especializados que refuerzan y profundizan el conocimiento en las áreas pertinentes según los temas de investigación de los estudiantes. Los cursos optativos que se impartieron en 2020 son los siguientes:

- Espectroscopía Fototérmica.
- Física y tecnología de celdas solares de películas delgadas con énfasis en el caso del CdTe/CdS
- Introducción a Redes Complejas y Métodos Estocásticos.
- Proceso de corrosión.
- Química computacional.
- Resonancia magnética nuclear (RMN).
- Síntesis y caracterización de materiales.

Otros cursos optativos registrados:

- Absorción Rayos X-1
- Absorción de Rayos X-II
- Absorción y dispersión de luz por partículas pequeñas
- Astronomía Observacional e Instrumentación
- Biomateriales
- Calorimetría
- Catálisis
- Cinética y Termodinámica de Reacciones Enzimáticas
- Ciencia de materiales en geometría de capa delgada
- Cómputo científico
- Conceptos de Física para el análisis de series de tiempo fisiológicas: el caso de la variación del ritmo cardiaco
- Control de Corrosión
- Cristalografía
- Curso Avanzado de Física y Tecnología de Celdas Solares de CdS/CdTe
- Deposición electroquímica de materiales-fundamentos básicos
- Depósito de Semiconductores por baño químico
- Dinámica de Crecimiento en Condiciones Fuera de Equilibrio
- Dinámica Molecular, métodos computacionales de simulaciones moleculares
- Dispersiones Coloidales
- Efecto Josephson
- Electrocinética en nanopartículas de carbono, materiales compuestos alineados y modelos de relación viscoelástica
- Electrodepósitos de metales
- Elementos de Econofísica, Redes y Estadística Avanzada
- Elementos de Física Computacional
- Entrelazamiento cuántico en materia condensada
- Equilibrio de fases en sistemas cerámicos

- Espectroscopía de impedancia electroquímica y su aplicación para la caracterización de celdas solares sensibilizadas con tintes
- Espectroscopía de Semiconductores
- Espectroscopía Fototérmica
- Espectroscopía Fototérmica I
- Espectroscopía Fototérmica II
- Espectroscopía Óptica y Aplicaciones
- Estado Sólido Avanzado
- Estructura Electrónica de Materiales
- Estructura electrónica y propiedades ópticas de semiconductores
- Estudio de la estructura electrónica: teoría y métodos
- Física Computacional
- Física de aceleradores de partículas I
- Física de Macromoléculas
- Física de Medios Granulares
- Física de Radiaciones
- Física de Radiación Sincrotrón
- Física de Sistemas de Baja Dimensionalidad
- Física y Química del Grafeno
- Física y Tecnología de celdas solares de películas delgadas con énfasis en el caso del CdTe/CdS
- Fluidos Metaestables
- Foelectroquímica de Semiconductores
- Funciones de Green y aplicaciones en materia condensada
- Fundamentos del análisis térmico y sus técnicas combinadas
- Geofísica Aplicada
- Interpretación de la Rugosidad Superficial Mediante Análisis de Imágenes de Alta Resolución
- Introducción a la Física del Estado Sólido
- Introducción a la Física de Partículas
- Introducción a la Teoría del funcional de la densidad
- Introducción a Redes Complejas y Métodos Estocásticos
- Introducción al Biodiesel
- La física de celdas solares
- Lecturas Introductorias a la Fenomenología y la Experimentación en p QCD
- Materiales Compuestos para el Tratamiento de Aguas Residuales y Microfluídica
- Materiales Inhomogéneos y propiedades efectivas
- Materiales Poliméricos
- Mecánica Cuántica III
- Mecánica Cuántica Avanzada
- Mecánica Cuántica Relativista en Materia Condensada
- Mecánica de Continuos
- Métodos Electroanalíticos
- Métodos Electroquímicos
- Métodos de Separación
- Métodos químicos para la extracción y valoración de los agentes agresivos en concreto endurecido
- Modelado Analítico de Propiedades Térmicas y Eléctricas en Materiales de Capa Delgada
- Modelos matemáticos para la predicción de la vida de servicio de estructuras de concreto reforzado

- Nanomateriales de Semiconductores
- Óxidos Transparentes Semiconductores: Estado y oportunidades en la investigación básica
- Percolación y fenómenos críticos
- Preparación de Biomateriales Compuestos
- Procesos acuosos con óxidos metálicos
- Procesos de Difusión
- Propiedades de nanotubos de carbono
- Propiedades de Transporte y Recombinación en Celdas Solares Fotoelectroquímicas
- Propiedades de la Materia Granulada
- Propiedades Eléctricas y Térmicas de Materiales Compuestos
- Propiedades electrónicas de materiales cristalinos
- Propiedades electrónicas y vibracionales de materiales cristalinos
- Propiedades Físicas de Materiales Desordenados
- Propiedades térmicas y eléctricas de materiales y sus aleaciones en capa delgada
- Propiedades ópticas y electrónicas de colorantes para aplicación en celdas solares fotoelectroquímicas
- Química computacional
- Química Teórica
- Recubrimientos selectivos absorbentes solares
- Recursos Biorrenovables
- Síntesis y Caracterización de Materiales
- Síntesis de Nanopartículas
- Sistemas Desordenados
- Técnicas de baja temperatura para el depósito de semiconductores en capa delgada: depósito por baño químico
- Técnicas de Caracterización de Capas Delgadas Semiconductoras
- Técnicas electroquímicas de medición de corrosión
- Temas Selectos de Física de H1
- Teoría de Muchos Cuerpos
- Teoría de Percolación
- Termoelectricidad
- Tópicos avanzados de Estado Sólido
- Tópicos Selectos sobre Química de Nuevos Materiales y Química Ambiental
- Transiciones de Fase
- Transferencia de calor a micro y nano escala
- Voltametría Aplicada

Contenido condensado de los cursos del programa de maestría impartidos:

Para la especialidad de Física Aplicada

Métodos matemáticos I. Funciones analíticas, integración

compleja, cálculo de residuos, soluciones por serie de ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Referencias:

G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press, NY, 1985) E. Butkov,

Mathematical Physics (Addison Wesley, 1968). M.H. Zaidi, *Mathematical Physics, Part III*

Métodos matemáticos II. Polinomios ortogonales, ecuaciones diferenciales parciales y funciones especiales, funciones de Green, métodos numéricos.

Referencias:

G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press, NY, 1985). E. Butkov, *Mathematical Physics* (Addison Wesley, 1968). M.H. Zaidi, *Mathematical Physics, Part III*

Mecánica clásica. Sistema de partículas, fuerzas centrales, dispersión, movimiento en sistemas coordenados acelerados, dinámica Lagrangiana, principio de Hamilton, oscilaciones pequeñas, cuerpos rígidos, teoría de Hamilton-Jacobi.

Referencias:

A.L. Fetter and J.D. Walecka, *Theoretical Mechanics of Particles and Continua* (McGraw-Hill Book Company, NY, 1980). H. Goldstein, *Classical Mechanics* (Addison Wesley, 1993). L.D. Landau and E.M. Lifshitz, *Mechanics* (Addison Wesley, 1970))

Física moderna. Teoría especial de relatividad, teoría cinética, radiación del cuerpo negro, mecánica ondulatoria, ecuación de Schrödinger, átomo de hidrógeno, física atómica.

Referencias:

R. Resnick, *Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad* (Limusa, México, 1997). R.M. Eisberg, *Fundamentos de Física Moderna* (Limusa, México, 1992) D.S. Saxon, *Elementos de Mecánica Cuántica* (Ed. EASO, México, 1970)

Mecánica cuántica I. Revisión de radiación de cuerpo negro, paquetes de onda y partículas libres, problemas en una dimensión, notación de Dirac. Problemas en tres dimensiones: partícula en una caja esférica, oscilador armónico y

átomo de hidrógeno, dispersión, espín.

Referencias:

E. Merzbacher, *Quantum Mechanics* (John Wiley & Sons, 1970). L.I. Schiff, *Quantum Mechanics* (Mc.Graw-Hill, 1968). G. Baym, *Lectures on Quantum Mechanics* (Addison-Weley, 1967). Luis de la Peña, *Introducción a la Mecánica Cuántica* (Fondo de Cultura Económica, México, 1991).

Mecánica cuántica II. Métodos aproximados: teoría de perturbación, formalismo de Schrödinger, Heisenberg y de interacción, rotaciones y operaciones tensoriales, partículas idénticas, átomos, átomo en un campo de radiación, moléculas.

Referencias:

E. Merzbacher, *Quantum Mechanics* (John Wiley & Sons, 1970). L.I. Schiff, *Quantum Mechanics* (Mc.Graw-Hill, 1968). G. Baym, *Lectures on Quantum Mechanics* (Addison-Weley, 1967). Luis de la Peña, *Introducción a la Mecánica Cuántica* (Fondo de Cultura Económica, México, 1991).

Física estadística. Espacio fase, ensamble microcanónico, ensamble canónico, paradoja de Gibbs, fluctuaciones, gas ideal, estadística de Bose, estadística de Fermi, matriz de densidad, gases ideales con grados de libertad interna, gases cuánticos. Reacciones químicas.

Referencias:

K. Huang, *Statistical Mechanics* (John Wiley, NY, 1980). F. Reif, *Statistical and Thermal Physics* (McGraw-Hill, NY, 1980). C. Rodríguez, *Mecánica Estadís-*

tica, Notas. (Fotocopias distribuidas por Departamento de Física Aplicada, Cinvestav, 1993).

Electrodinámica I. Electroestática, ecuación de Laplace y condiciones de contorno, electrostática de dieléctricos, magnetostática, magnetismo en materiales, ecuaciones de Maxwell, ondas electromagnéticas planas, dispersión.

Referencias:

J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (Segunda ed., John Wiley & Sons, NY, 1975). W.H.K. Panofsky and M. Phillips, *Classical Electricity and Magnetism* (Segunda ed., Addison-Wesley, NY, 1962). L. Eyges, *The Classical Electromagnetic Field* (Dover, NY, 1972)

Electrodinámica II. Radiación en sistemas simples, dispersión, relatividad especial, descripción covariante de la electrodinámica, versión lagrangiana de partículas y campos, radiación de cargas en movimiento, Bremsstrahlung, frenado por radiación.

Referencias:

J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (Segunda ed., John Wiley & Sons, NY, 1975). L. Eyges. *The Classical Electromagnetic Field* (Dover, NY, 1972). J.B. Marion, *Classical Electromagnetic Radiation* (Academic Press, NY, 1965)

Física del estado sólido. Cristales, teoría de bandas, metales, clasificación de sólidos, vibraciones de la red, semiconductores, superconductividad.

Referencias:

Charles Kittel, *Introduction to Solid State Physics* (John Wiley & Sons, NY, 1986). Harald Ibach and Hans Lüth, *Solid State Physics: An introduction to Theory and Experiments* (Springer Verlag, Berlin, 1991). N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, *Solid State Physics* (Saunders College International Editions, NY, 1986).
Para la especialidad de Físico-química

Métodos matemáticos I. Funciones analíticas, integración compleja, cálculo de residuos, soluciones por serie de ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Referencias:

G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press, NY, 1985). E. Butkov, *Mathematical Physics* (Addison Wesley, 1968). M.H. Zaidi, *Mathematical Physics, III*.

Métodos matemáticos II. Polinomios ortogonales, ecuaciones diferenciales parciales y funciones especiales, funciones de Green, métodos numéricos.

Referencias:

G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press, NY, 1985). E. Butkov, *Mathematical Physics* (Addison Wesley, 1968). M.H. Zaidi, *Mathematical Physics, Part III*

Química inorgánica. Estructura atómica, enlace químico, química de coordinación, la fase líquida, ácidos, bases, la tabla periódica de los elementos, reactividad.

Referencias:

F.A. Cotton and G. Wilkinson, *Química inorgánica avanzada*

(1978). B.E. Douglas and D.H. Mc Daniel, *Conceptos y modelos de química inorgánica* (1970). J.E. Huheey, *Química inorgánica. Principios de estructura y reactividad* (Editorial Harla, México, 1981). G.C. Demitras, C.R. Russ, J.F. Salmon, and G.S. Weiss, *Química inorgánica* (Editorial Prentice Hall, México, 1973).

Físicoquímica I. Primera y segunda ley de la Termodinámica, funciones termodinámicas, equilibrio químico en gases ideales, sistemas de gases reales, equilibrio de fases, diagramas de fases, termodinámica de las soluciones, equilibrio químico en sistemas reales, fisicoquímica de superficies, coloides, cinética, velocidad y mecanismo de las reacciones, ecuaciones cinéticas, catálisis.

Referencias.

I. Levine, *Físicoquímica* (McGraw-Hill, N.Y., 1994). *Physical Chemistry* (McGraw Hill, N.Y., 1988). P.W. Atkins, *Physical Chemistry* (Univ. Press, Oxford, 1982). *Solutions Manual for Physical Chemistry* (Univ. Press, Oxford, 1982). A. Adamson, *A textbook of Physical Chemistry* (Academic Press, N.Y., 1979).

Físicoquímica II. Electrolitos, solvatación e hidratación de los iones, fenómenos de no equilibrio en soluciones de electrolitos, electroconductividad y difusión, celdas electroquímicas, fenómenos electrocinéticos, teoría de la doble capa, reducción de oxígeno y evolución de hidrógeno, electrocristalización de metales, electrocatálisis, electroquímica cuántica.

Referencias:

John O'M. Bockris and Shahed U. M. Khan, *Surface Electrochemistry. A Molecular Approach* (Plenum Press, N.Y and London, 1993). J. S. Newman, *Electrochemical Systems* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.Y., 1991). John O'M. Bockris and A. K.N. Reddy, *Modern Electrochemistry (Volume 2)* (Plenum Press, 1977). A. J. Bard and L. R. Faulkner, *Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications* (John Wiley & Sons, 1980). A. Adamson. *A textbook of Physical Chemistry* (Academic Press, N.Y., 1979).

Química cuántica. Ecuación de Schroedinger, partícula libre y potenciales unidimensionales, operadores, momento angular, el átomo de hidrógeno, teoremas de la mecánica cuántica, métodos aproximados, el espín del electrón y el principio de Pauli, sistemas poliatómicos: moléculas, cúmulos y sólidos.

Referencias:

D.A. McQuarrie, *Quantum Chemistry* (University Science Books, 1983). I.N. Levine, *Quantum Chemistry* (Allyn and Bacon, Inc. 1983). Luis de la Peña, *Introducción a la Mecánica Cuántica* (Fondo de Cultura Económica, México, 1991). E. Merzbacher, *Quantum Mechanics* (John Wiley & Sons, 1970).

Termodinámica estadística. Espacio fase, ensamble microcanónico, ensamble canónico, paradoja de Gibbs, fluctuaciones, gas ideal, estadística de Bose, estadística de Fermi, matriz de densidad, gases ideales con grados de libertad interna, gases cuánticos. Sistemas magnéticos.

Referencias:

K. Huang, *Statistical Mechanics* (John Wiley, NY, 1980). F. Reif, *Statistical and Thermal Physics* (McGraw-Hill, NY, 1980). C. Rodríguez, *Mecánica Estadística, Notas*. (Fotocopias distribuidas por Departamento de Física Aplicada, Cinvestav, 1993).

Química del estado sólido. Cristales, teoría de bandas, metales, clasificación de sólidos, vibraciones de la red, semiconductores.

Referencias:

R. Hoffmann, *Solids and Surfaces* (VCH Publisher, inc., New York, 1988). A. R. West, *Solid State Chemistry and its Applications* (Wiley & Sons, 1984). A. K. Cheetham and Peter Day, *Solid State Chemistry Techniques* (Oxford University Press, 1987). Lesley Smart and Elaine Moore, *Solid State Chemistry. An introduction* (Chapman & Hall, 1992). P.A.Cox. *The Electronic Structure and Chemistry of Solids* (1990). U. Müller, *Inorganic Structural*

Chemistry (Wiley & Sons, 1993).

Para ambas especialidades:

Seminario

El curso consiste de tres partes: (i) Seminarios Departamentales, impartidos por los investigadores del Departamento, para informar a los estudiantes de maestría de sus líneas de investigación; (ii) visitas a laboratorios de los investigadores y los laboratorios centrales de la Unidad (Laboratorio de Nano y Biomateriales, etc.); (iii) un curso teórico sobre los fundamentos de experimentos, la interpretación de resultados en términos de estadística, y una introducción en métodos computacionales. El curso se imparte en el mes de febrero, y es obligatorio para los estudiantes del primer semestre. Los seminarios están abiertos a todos los estudiantes.

Electivo I

Para este curso se ofrecen dos opciones: (i) Laboratorio Experimental; (ii) Métodos computacionales. Este curso se ofrece para los estudiantes del segundo semestre de ambas especialidades; los estudiantes se dedican de tiempo completo a este curso durante el mes de agosto.

Laboratorio Experimental. Ejemplos de temas de proyectos realizados durante el curso: Interferómetro de Michelson, relación e/m , constante de gravedad, péndulos acoplados, péndulo forzado, velocidad del sonido, manejo de tarjetas de interface computadora-experimento.

Métodos computacionales. Métodos teóricos y computacionales son abordados a través de una variedad de temas, ejemplos de los cuales son: cálculo de estadísticas de sistemas complejos, propiedades opto-electrónicas de materiales, nanomateriales, cúmulos y moléculas, física de altas energías.

Requisitos de permanencia

- Aprobar todos los cursos del programa; una calificación reprobatoria (menor a 7) implica ser dado de baja automáticamente.
- El tiempo mínimo de permanencia presencial del estudiante en el Departamento es de 12 meses.

Requisitos para la obtención del grado académico

- Aprobar todos los cursos del programa.
- Mantener un promedio mínimo de 8 en sus cursos.
- Desarrollar una tesis bajo la dirección de un asesor.
- Aprobar el examen de grado.
- Satisfacer los requisitos administrativos establecidos por la Subdirección de Posgrado de Cinvestav. (*Una calificación menor a 7.0 en un curso, implica la baja definitiva)

Doctorado

El programa de doctorado tiene una duración de cuatro años y el objetivo es formar investigadores en las áreas de Física Aplicada, Física Teórica, y Fisicoquímica, a través de un plan de estudios basado principalmente en el trabajo de investigación, y cursos especializados en el área de su investigación. Los egresados de nuestro programa de doctorado están capacitados para desempeñarse como investigadores que se puedan incorporar a la industria o como profesores investigadores o profesores docentes incorporándose a universidades y centros de investigación nacionales o internacionales del más alto nivel. Nuestros egresados tienen la capacidad de buscar soluciones a problemas de índole científica y tecnológica tanto a nivel regional, nacional e internacional.

Requisitos básicos de admisión

etapa año semestre			actividades
1	1	1, 2	- Preparar y aprobar el examen de Protocolo de Investigación - Investigación - Cursar materia optativa especializada
2	2	3, 4	- Investigación - Cursar materia(s) optativa(s) especializada(s)
2	3	5, 6	- Investigación - Cursar materia(s) optativa(s) especializada(s) - Estancia(s) de Investigación
3	4	7	- Investigación - Preparación de (al menos) 1 artículo para publicación en una revista internacional registrada en el ISI Web of Science
3	4	8	- Escritura tesis - Presentación del examen de grado

- Grado de maestría en física, fisicoquímica o equivalente.
- Certificado de estudios con el 100% de créditos.
- Presentarse para una entrevista personal.
- Aprobar los exámenes de admisión (de conocimientos generales).
- Aprobar el análisis curricular y ser admitido por parte del comité de admisión.
- Documentos de identidad y 2 cartas de recomendación.

La admisión al programa está abierta todo el año, pero se advierte que el Conacyt solo ofrece dos períodos anuales de recepción de solicitudes de beca. (Marzo y Septiembre).

Cursos del programa

Plan de Estudios

El plan de estudios del programa de Doctorado en Ciencias, se divide en tres partes:

1. Examen de Protocolo de Investigación.
2. Cursos especializados.
3. Tesis (Proyecto de Investigación).

1. *Examen de Protocolo de Investigación.*

La defensa del proyecto de investigación o examen del protocolo de investigación es un requisito del programa, dada la necesidad de evaluar el dominio de los conocimientos básicos dirigidos específicamente al desarrollo del proyecto de investigación del estudiante.

El objetivo de esta evaluación es fomentar y garantizar el dominio de base que debe tener un aspirante para el manejo de los conceptos teóricos y metodológicos que demandan la investigación a desarrollar durante el doctorado, así como el explorar, bajo un escrutinio especializado, las posibilidades reales de obtener el grado en los plazos señalados.

El examen consiste en la defensa abierta del proyecto de investigación ante un comité ad hoc en el tema (mínimo 4 Profesores: asesor +3 especialistas, preferiblemente 1 de ellos externo al programa). Se presume de antemano que el estudiante no tiene por qué presentar resultados de su investigación, sin embargo, sí tiene la obligación de defender su proyecto desde el punto de vista metodológico y dominar adecuadamente los fundamentos teóricos relacionados.

Cuando la evaluación del Examen resulte negativa, el aspirante dispone de una segunda oportunidad tres meses después.

Al menos dos semanas antes del examen el estudiante entregará el contenido de su proyecto de investigación a un jurado asignado para esta evaluación. Se emitirá un acta de examen (aprobado o no aprobado) con observaciones necesarias.

2. *Cursos especializados.*

Se cuenta con una gran variedad de cursos especializados dirigidos a apoyar la formación de los estudiantes en sus áreas de trabajo. A continuación, se da una lista de los cursos impartidos en 2020. Estos cursos son generalmente definidos por el director de tesis quien normalmente se responsabiliza de los mismos. El plan de estudios tiene como requisito que el estudiante de doctorado lleve al menos dos cursos especializados. Es posible tomar cursos especializados en otra institución (nacional o extranjera) siempre y

cuando se cuente con la aprobación del Colegio de Profesores del Posgrado.

3. Tesis (Proyecto de investigación).

El tema de tesis, es seleccionado en estrecha colaboración con el director o los co-directores de tesis. El estudiante tiene la responsabilidad de presentar al menos una vez al año, su avance de trabajo de tesis, lo cual se hace en una presentación individual o en un simposio de estudiantes. El estudiante deberá publicar los resultados de su investigación en alguna revista especializada en el área, indizada en el ISI Web of Science, antes de defender su trabajo de tesis en su examen de grado. El jurado del examen de grado se integra por Profesores Titulares del Departamento y al menos un Profesor externo invitado, adscrito a una institución académica o de investigación; los profesores integrantes del jurado fungen también como revisores de la tesis.

Cursos Impartidos en 2020:

- Biomateriales
- Cromatografía de líquidos
- Espectroscopía de impedancia electroquímica y su aplicación para la caracterización de celdas solares sensibilizadas con tintes.
- Espectroscopias AES y XPS
- Espectroscopía de impedancia electroquímica: fundamentos y aplicaciones
- Foelectroquímica de Semiconductores
- Fundamentos del análisis térmico y sus técnicas combinadas
- Física de Partículas
- Física de Partículas II
- Heteroestructuras de capas delgadas semiconductoras para aplicaciones fotovoltaicas: Teoría y caracterización
- Introducción a la Fisicoquímica del Estado Sólido
- Introducción a la Física de Partículas II
- Introducción a la Teoría Cuántica de Campos Relativistas II
- Introducción a la Teoría de Campos de Norma
- Introducción al Modelo Estándar de Interacciones Electrodébil y Fuerte
- Preparación de Biomateriales Compuestos
- Propiedades Electrónicas de Materiales Cristalinos
- Propiedades Eléctricas y Térmicas de Materiales Compuestos
- Propiedades de Transporte y recombinación en Celdas Solares Foelectroquímicas
- Química Computacional
- Teoría de Líquidos

Otros cursos optativos registrados:

- Absorción de Rayos X I
- Análisis de elemento finito
- Aplicaciones de la energía solar
- Biomateriales

- Biopolímeros: quitina y quitosano
- Cálculo de la estructura de bandas en cristales fotónicos
- Biohidrógeno
- Análisis no lineal y caos
- Calorimetría Aplicada
- Campos de norma en grafeno
- Campos de Ondas de Difusión
- Caracterización de Biomateriales Compuestos
- Caracterización fisicoquímica de materiales nanoestructurados
- Celdas de Combustible
- Conducción Hiperbólica del Calor
- Control de Corrosión
- Corrosión en estructuras de concreto
- Cromatografía de líquidos
- Curso avanzado de física y tecnología de celdas solares de CdS/CdTe
- Detectores de Partículas en la Física de Altas Energías
- Dinámica Molecular
- Diseños de investigaciones y métodos de análisis
- Dispersión inelástica profunda con el detector h1
- Dispersiones Coloidales
- Electrodepósitos de metales
- Electrodepósito de recubrimientos funcionales
- Electroquímica de Semiconductores
- Elipsometría espectroscópica
- Entrelazamiento cuántico en materia condensada
- Equilibrio de fases en sistemas cerámicos
- Esfuerzos intrínsecos y evolución superficial en el depósito de capas delgadas
- Espectroscopía de difusión de ondas (DWS) aplicada a medios granulares
- Espectroscopia de impedancia electroquímica: fundamentos y aplicaciones
- Espectroscopia de impedancia electroquímica y su aplicación para la caracterización de celdas solares sensibilizadas con tintes
- Espectroscopia Fototérmica
- Espectroscopia Fototérmica II
- Espectroscopía óptica y aplicaciones
- Espectroscopías AES y XPS
- Estructura electrónica y propiedades ópticas de nanoestructuras de grafeno
- Estructura electrónica y propiedades ópticas de semiconductores
- Física de aceleradores de partículas I
- Física de aceleradores de partículas II
- Física de Macromoléculas
- Física de Medios Granulares
- Física de partículas
- Física de Partículas II
- Física de radiación sincrotrón
- Física del Estado Sólido Avanzado
- Física Estadística II
- Física y Química de Grafeno

- Física y Tecnología de celdas solares de películas delgadas con énfasis en el caso del CdTe/CdS
- Fisicoquímica del depósito de semiconductores por baño químico
- Foelectroquímica de Semiconductores
- Fragmentación de Sistemas Granulares
- Fuerzas Intermoleculares y Superficiales
- Fundamentos de programación en Wolfram Mathematica
- Fundamentos de Química de Coordinación de Actínidos
- Fundamentos del análisis térmico y sus técnicas combinadas
- Heteroestructuras de capas delgadas semiconductoras para aplicaciones fotovoltaicas: Teoría y caracterización
- Introducción a la biotecnología
- Introducción a la Cristalografía
- Introducción a la Física de Partículas
- Introducción a la Física de Partículas II
- Introducción a la Fisicoquímica de Estado Sólido
- Introducción a la Teoría Cuántica de Campos Relativistas II
- Introducción a la Teoría de Campos de Norma
- Introducción a la teoría del funcional de la densidad
- Introducción a Redes Complejas y Métodos Estocásticos
- Introducción a Wavelets y sus aplicaciones
- Introducción al Modelo Estándar de Interacciones Electro débil y Fuerte
- La Física de Celdas Solares
- Lecciones introductorias a la fenomenología y experimentación en QCD
- Lecturas Introductorias a la Fenomenología y la Experimentación en pQCD
- Manipulación de nanotubos de carbono mediante campos eléctricos: principios generales y aplicaciones
- Materiales inhomogéneos y propiedades efectivas
- Mecánica Cuántica Relativista en Materia Condensada
- Mecánica de continuos
- Mecánica Estadística Avanzada
- Métodos avanzados en modelación biomolecular
- Métodos de pequeña perturbación para la caracterización de celdas solares
- Métodos electroanalíticos
- Métodos Electroquímicos
- Métodos Estadísticos en Física de Altas Energías
- Modelo multiescala de materiales compuestos
- Modelos Matemáticos para la predicción de la vida de servicio de estructuras de concreto reforzado
- Nanomateriales de semiconductores
- Óptica no-lineal
- Óxidos Transparentes Semiconductores: Estado y oportunidades en la investigación básica
- Plasmónica de materiales micro y nanoestructurados
- Preparación de biomateriales compuestos
- Procesos de adsorción. Fundamentos y aplicaciones en el tratamiento del agua
- Procesos de Corrosión
- Procesos de Difusión

- Propiedades de Transporte y Recombinación en Celdas Solares Foelectroquímicas
- Propiedades electrónicas de hidruros metálicos
- Propiedades Electrónicas de Materiales Cristalinos
- Propiedades electrónicas y vibracionales de materiales cristalinos
- Propiedades Físicas de Nanotubos de Carbono
- Propiedades magnéticas de los materiales
- Química Computacional
- Química de carbocationes
- Química Teórica
- Recubrimientos selectivos absorbentes solares
- Redes Sociales Complejas
- Rejillas térmicas dinámicas inducidas por láser
- Resonancia magnética nuclear (RMN)
- Semiconductores: Estado y oportunidades en la investigación básica.
- Síntesis de Nanopartículas
- Síntesis y caracterización de materiales
- Sistemas económicos interactuantes
- Sistemas económicos interactuantes II
- Superconductividad
- Técnicas de caracterización de capas delgadas semiconductoras
- Técnicas electroquímicas de medición de corrosión
- Tecnologías de celdas fotovoltaicas
- Tecnología del hidrógeno
- Temas Selectos de Física de H1
- Temas selectos en procesamiento de datos oceanográficos (Oceanografía Física Costera)
- Teoría de Campos I: Introducción a la Teoría Cuántica Relativista de Campos de Norma
- Teoría de Líquidos
- Teoría de muchos cuerpos en materia condensada
- Termodinámica atmosférica
- Tópicos Avanzados de Estado Sólido
- Tópicos avanzados de química cuántica
- Tópicos selectos sobre la determinación de propiedades físicas de capas delgadas metálicas nanoestructuradas
- Transferencia de calor a micro y nano escala
- Transporte electrónico de sistemas mesoscópicos
- Ultrasonido generado por láser y sus aplicaciones
- Voltametría aplicada
- Vórtices en Superconductores

Requisitos de permanencia

- Aprobar todos los cursos del programa y tener evaluaciones positivas en los avances de la investigación del trabajo de tesis: una calificación reprobatoria (menor a 7) implica ser dado de baja automáticamente.
- El tiempo mínimo de permanencia presencial del estudiante en el Departamento es de 16 meses.

Requisitos para la obtención de grado

- Acreditar 2 cursos optativos.
- Obtener promedio mínimo de 8.0.
- Aprobar el examen de protocolo de investigación.
- Realizar una tesis bajo la dirección de un asesor.
- Haber publicado los resultados de la tesis en una revista indexada en el ISI web of Science.
- Aprobar el examen de grado.
- Satisfacer los requisitos administrativos establecidos por la Subdirección de Posgrado de Cinvestav.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. I. Navarro Aguilar, Miguel Ángel Ruiz-Gómez, V. Rodríguez González, S. Obregón and A. Vázquez. Effect of the Ni(NO₃)₂ additive on the electrophoretic deposition of NiO nanoparticles. *Ceramics International*. 46: 28528-28535: 2020.

A. Iribarren, M. González-Hurtado, I. Durán-Sosa, M. Herrera-Salvador and R. Castro-Rodríguez. Structural, chemical and optical properties of Co-doped ZnO nanoparticles obtained from an aqueous method. *Physica Scripta* 95(11): Art. 115707 (11p): 2020. ISSN 0031-8949.

A. Rubio Ponce, D. Olguín, A. Aguayo and de Coss R. Surface magnetism in vana-

dium overlayers on W(100). *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 514: 167143: 2020. ISSN 0304-8853.

A.I. Mtz-Enríquez, A.I. Oliva, C. Gómez-Solís, J. Martínez-Ligas, M. Velázquez-Manzanares and J. Oliva. High energy density of flexible graphene supercapacitors with discharge times controlled by silica microparticles. *Synthetic Metals* 261: Art. 116327 (8p): 2020. ISSN 0379-6779.

A.I. Mtz-Enríquez, C. Gómez-Solís, A.I. Oliva, A. Zakhidov, P.M. Martínez, C.R. García, A. Herrera-Ramírez and J. Oliva. Enhancing the voltage and discharge times of graphene supercapacitors depositing a CNT/V2O₅ layer on their electrodes. *Materials Chemistry and Physics* 244: Art. 122698 (9p): 2020. ISSN 0254-0584.

A.I. Mtz-Enríquez, K.P. Padmasree, A.I. Oliva, C.

Gómez-Solís, E. Coutino-González, C.R. García, D. Esparza and J. Oliva.

Tailoring the detection sensitivity of graphene based flexible smoke sensors by decorating with ceramic microparticles. *Sensors and Actuators B: Chemical* 305: Art. 127466 (11p): 2020. ISSN 0925-4005.

A.I. Trejo-Ramos, I.J. González-Chan and A.I. Oliva. Physical properties of chemically deposited ZnS thin films: Role of the solubility curves and species distribution diagrams. *Materials Science in Semiconductor Processing* 118: Art. 105207 (10p): 2020. ISSN 1369-8001.

Abad Arcos-Alomía, Pascual Bartolo-Pérez, Alex Valadez-González and Pedro Jesús Herrera-Franco. Enhancement of the in-plane and pin-load bearing behavior of a quasi-isotropic carbon fiber/epoxy matrix multi-scale laminate by modifying the fiber-matrix interphase using graphene nanoplatelets. *Journal of Materials Research and*

Technology 9(6):
13855-13869: 2020. ISSN
2238-7854.

Abraham Colín-Molina, Diego Velázquez-Chávez, Marcus J. Jellen, Lizbeth A. Rodríguez-Cortés, Miguel Eduardo Cifuentes-Quintal, Merino Gabriel and Braulio Rodríguez-Molina. Dynamic Characterization of Crystalline Fluorophores with Conformationally Flexible Tetrahydrocarbazole Frameworks. *CryStEngComm* 22: 3789-3796: 2020.

Abraham Colín-Molina, Marcus J. Jellen, Joelis Rodríguez-Hernández, Miguel Eduardo Cifuentes-Quintal, Jorge Barroso, Rubén A. Toscano, Merino Gabriel and Braulio Rodríguez-Molina. Hydrogen Bonded Crystalline Molecular Machines with Ultrafast Rotation and Displacive Phase Transitions. *Chem. Eur. J.* 26(51): 11727-11733: 2020.

Alejandra Castro-Chong, Weiming Qiu, Joao Bastos, Nadine Tchamba Yimga, R. García Rodríguez, J Idígoras, Juan A. Anta, Tom Aernouts and Gerko Oskam. Impact of the implementation of a mesoscopic TiO₂ film from a low-temperature method on the performance and degradation of hybrid perovskite solar cells. *Sol. Energy* : 836-845: 2020.

Alejandra Pérez-López, Gabriel Núñez-Nogueira, Carlos Alfonso Álvarez-González, Susana de la Rosa García, Melina Uri-

be-López, Patricia Quintana and Emyr Saúl Peña-Marín. Effect of salinity on zinc toxicity (ZnCl₂ and ZnO nanomaterials) in the mosquitofish (*Gambusia sexradiata*). *Environmental Science and Pollution Research* 27: 22441-22450: 2020.

Anahí Aguilera, Juan Julio Morales, Avto Gogutchai-chvili, Felipe García-Oliva, Cynthia Armendariz-Arnez, Patricia Quintana and Bautista Francisco. Spatial distribution of magnetic material in urban road dust classified by land use and type of road in San Luis Potosí, Mexico. *Air Quality, Atmosphere* 13: 951-963: 2020.

Andrea Hernández Contreras, Inti Zumeta Dubé, Geonel Rodríguez-Gattorno, Nicolás Cayetano Castro, José Luis Casas Espínola and Edilso Reguera. Unraveling amazing structural features of a highly efficient oxo-Co/phosphate catalyst for water oxidation. *Applied Catalysis B: Environmental*. 282: 119549: 2020.

Andrés Antonio Torres-Acosta and Pedro Castro-Borges. Durability control through design and health monitoring during construction. *Structural Control and Health Monitoring* : 1-11: 2020.

Ángel Bacelis, Veleva Lucien and Mario A. Alpuche-Avilés. Copper Corrosion Behavior in Simulated Concrete-Pore Solutions. *Metals* 10(474): 1-19: 2020.

Ariela W. Kaspi-Kaneti, Jorge Barroso, Merino Gabriel, David Avnir, Ignacio L. Garzón and Inbal Tuvi-Arad. Head to Tail Distortion Wave Characterizes the Enantiomerization of Helicenes. *J. Org. Chem.* 85(23): 15415-15421: 2020.

B. Medina-Carrillo, G. Sánchez-Colón and V. Gupta. Strong interaction coupling-constant sum rules for heavy hadrons with broken SU(3) symmetry. *Modern Physics Letters A*. 35(34): 2050284 (12 páginas): 2020.

Beatriz Escobar, Jaime Ortégón, Abimael Rodríguez, Oskam Gerko, Carlos Pacheco, José Hernández and R. Barbosa. Simulated annealing and finite volume method to study the microstructure T isotropy effect on the effective transport coefficient of a 2D unidirectional composite. *Mater. Today Commun.* : 1-8: 2020.

C. Gómez-Solís, A.I. Mtz-Enríquez, A.I. Oliva, A. Rosillo-de la Torre and J. Oliva. Bioactivity of flexible graphene composites coated with a CaSiO₃/acrylic polymer membrane. *Materials Chemistry and Physics* 241: Art. 122358 (8p): 2020. ISSN 0254-0584.

C.E. Belman-Flores, W. Herrera-Kao, R.F. Vargas-Coronado, A. May-Pat, A.I. Oliva, N. Rodríguez-Fuentes, H. Vázquez-Torres, J.V. Cauch-Rodríguez and J.M. Cervantes-Uc. Synthesis and

characterization of pH sensitive hydrogel nanoparticles based on poly(N-isopropyl acrylamide-co-methacrylic acid). *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* 31(8): Art. 61 (11p): 2020. ISSN 1573-4838.

Carlos Manuel Ramos Castillo, Miguel E. Cifuentes Quintal and de Coss R.

Formation of Spin-Collinear Domain Walls at Graphene Nanoflake Edges. *Physica Status Solidi: Rapid Research Letters* 14: 2000230 (1 of 7): 2020.

Carlos Pacheco, Barbosa Romeli, Abimael Rodríguez, Gerko Oskam, Miguel Ángel Ruiz-Gómez and Beatriz Escobar.

Numerical simulation to determine the effect of topological entropy on the effective transport coefficient of unidirectional composites. *Crystals*. 10: 423: 2020.

Carlos Pacheco, R. Barbosa, Abimael Rodríguez, Gerko Oskam, Miguel A.

Ruiz-Gómez and Beatriz Escobar. Numerical Simulation to Determine the Effect of Topological Entropy on the Effective Transport Coefficient of Unidirectional Composites. *Crystals* : 1-15: 2020.

Cristian Fernando Moukarzel, Gonzalo Peraza-Mues and Osvaldo Carvente. Rotational Transport via Spontaneous Symmetry Breaking in Vibrated Disk Packings. *Physical Review Letters* 125 (28001): 028001-1 – 028001-5: 2020. DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.028001.

D.M. Herrera-Zamora, F.I Lizama Tzec, Iris Santos González, Ricardo Rodríguez Carvajal, O. García-Valladares and G. Oskam. Electrodeposited black cobalt selective coatings for application in solar thermal collectors: Fabrication, characterization, and stability. *Sol. Energ* : 1132–1145: 2020.

David Betancur-Ancona, Luis Chel-Guerrero, Arturo Castellanos-Ruelas, Valentino Mukthar Sandoval-Peraza, Rafael Francisco Colín-Flores, Jorge Luis Ble-Castillo, Isela Esther Juárez-Rojo, Juan José

Acevedo-Fernández, Patricia Quintana-Owen y Viridiana Olvera-Hernández. Efecto anticancerígeno del almidón modificado de banano (Musa cavendish AAA) en ratas con 1,2-dimetilhidrazina. *Nutrición Hospitalaria* 37(1): 147-154: 2020.

Eder José Ordoñez Frías, J.A. Azamar Barrios, Ena Mata Zayas, Oscar Silván Hernández and Liliana Pampillón González. Bioenergy potential of residues from oil palm agro-industrial process: opportunities for Mexico. *Biomass and Bioenergy* : 1-12: 2020.

Emmanuel Mena-Morcillo and Veleva Lucien. Degradation of AZ31 and AZ91 magnesium alloys in different physiological media: Effect of surface layer stability on electrochemical behaviour. *Journal of Magnesium and Alloys* 8(3): 667–675: 2020.

Emmanuel Mena- Morcillo, Veleva Lucien and Luis J. Espadas-Herrera. Analysis of the degradation process and electrochemical behaviour of AZ31 magnesium alloy in artificial saliva. *Revista de Metalurgia* 56(2): 1-8: 2020.

Érica Ayquipa-Cuéllar, Lourdes Salcedo-Sucasaca, J.A. Azamar Barrios and G. Chaquilla Quilca. Assessment of prickly pear peel mucilage and potato husk starch for edible films production for food packaging industries. *Waste and Biomass Valorization* : 1-13: 2020.

Escobar B., L.G. Verduzco, K.Y. Pérez-Salcedo, I.L. Alonso-Lemus., P. Quintana and D. Pacheco-Catalán.

Synthesis of N-doped carbon based on the waste of *Brosimum alicastrum* from a pilot plant and evaluation of its electrocatalytic activity for the oxygen reduction reaction. *MRS Advances* 5(57): 2947 - 2959: 2020.

Esdras Canto Aguilar, David Gutiérrez Moreno, Ángela Sastre Santos, Dai Morikawa, Masato Abe, Fernando Fernández Lázaro, Gerko Oskam and Shogo Mori. Identification of the loss mechanisms in TiO₂ and ZnO solar cells based on blue, piperidiny-substituted, monoanhydride perylene dyes. *Electrochim. Acta* : 1-11: 2020.

Gabriel Guerrero-Luna, María Guadalupe Hernández Linares, Sylvain Bernés, Alan Carrasco Carballo,

Diana Montalvo-Guerrero, María A. Fernández-Herrera and J. Sandoval Ramírez.

Mesoscale Assembly of Bistereoidal Esters from Terephthalic Acid. *Molecules* : 1-20: 2020.

Gerardo Hernández-Juárez, Estefanía Ravell, Jessica Arcudia, Ximena Zarate, Zhong-hua Cui, Merino Gabriel and Jorge Barroso.

Structural effects of alkali-metals on the B12 skeleton. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 22(30): 17344-17350: 2020.

Gloria Acosta, Emmanuel Mena-Morcillo and L. Véleva.

Electrochemical assessment of the Mg-Zn-Ca alloy degradation in Hanks393939 physiological solution. *Revista de Metalurgia* 56(4): 1-11, e181: 2020. ISSN 0034-8570.

Gloria Acosta, Veleva Lucien, Luis Chávez and Juan L. López.

Effect of Laminar Flow on the Corrosion Activity of AA6061-T6 in Seawater. *Metals* 10(175): 1-14: 2020.

Hernández-Tecorralco J, L. Meza Montes, Cifuentes-Quintal M.E. and de Coss R.

Effects of biaxial strain on the impurity-induced magnetism in P-doped graphene and N-doped silicene: a first principles study. *Journal of Physics: Condensed Matter* 32: 255801 (11pp): 2020. ISSN 1361-648.

Ine Mayday Salazar Vega, Patricia Quintana Owen and Maira Rubí Segura Campos.

Physicochemical, thermal, mechanical, optical, and barrier characterization of

chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage-protein concentrate biodegradable films. *J Food Sci.* 85(4): 892-902: 2020.

Ingrid Rodríguez Gutiérrez, Essosima Djatoubai,

Jinzhan Su, A.G. Vega-Poot, Geonel Rodríguez Gattorno,

Flavio L. Souza and G. Oskam.

An intensity-modulated photocurrent spectroscopy study of the charge carrier dynamics of WO₃/BiVO₄ heterojunction systems. *Solar Energy Materials and Solar Cells* (208): 110378: 2020.

Iván Yecid Forero Sandoval, José Abraham Chan Espinoza, José Edilberto Ordoñez Miranda, Juan José Alvarado Gil, Frédéric Dumas Bouchiat, Corinne Champeaux, Karl Joulain, Younes Ezzahri, Jeremie Drevillon, C.L. Gómez-Heredia and J.A. Ramírez-Rincón.

VO₂ Substrate Effect on the Thermal Rectification of a Far-Field Radiative Diode. *Physical Review Applied.* 14(3): 034023: 2020.

J. A. Ramírez Rincón, Alejandra Castro-Chong, Iván Yecid Forero Sandoval, C. L. Gómez-Heredia, Diecenia Peralta Domínguez, M. G. Fernández-Olaya, Juan José Becerril González Montecinos and G. Oskam.

Determination of the nonradiative conversion efficiency of lead mixed-halide perovskites using optical and photothermal spectroscopy. *Applied Optics.* 59(13): 201-209: 2020.

J. A. Ramírez-Rincón, A.M. Castro Chong, I. Y. Fore-

ro-Sandoval, C. L. Gómez-Heredia, D. Peralta-Domínguez, M. G. Fernández-Olaya, J.J. Becerril-González, Gerko Oskam and J.J Alvarado-Gil.

Determination of the nonradiative conversion efficiency of lead mixed-halide perovskites using optical and photothermal spectroscopy. *Appl. Opt.* : D201-D209: 2020.

J. A. Ríos-González, R. Mis-Fernández, E. Camacho-Espinosa, I. Riech, E. Menéndez-Proupin, M.A. Flores, W. Orellana and J.L. Peña.

Inducing a level inside of CdTe bandgap doping with Sn using a co-sublimation technique by CSS. *Materials Science in Semiconductor Processing.* : (6p): 2020.

J. C. Tinoco, S. A. Hernández, O. Rodríguez Bernal, A.G. Vega-Poot, Geonel Rodríguez Gattorno, M. de la L. Olvera and A.G. Martínez-López.

Fabrication of Schottky barrier diodes based on ZnO for flexible electronics. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics.* 31: 7373-7377: 2020.

J. Ciciolil Hilario Martínez, Fernando Murillo, Jair García-Méndez, E. Dzib, J. Sandoval Ramírez, Miguel Ángel Muñoz-Hernández, Sylvain Bernés, László Kürti, Fernanda Duarte, Merino Gabriel and María A. Fernández-Herrera.

trans-Hydroboration-Oxidation products in steroids via a hydroboration-retro-hydroboration mechanism. *Chemical Science.* : 12764-12768: 2020.

J.A. Hoy Benítez, R.A. Colina Ruiz, J.S. Lezama Pacheco, José Mustre de León and F.J. Espinosa Faller.

Local atomic structure and lattice defect analysis in heavily Co-doped ZnS thin films using X-ray absorption fine structure spectroscopy. *Journal of Physics and Chemistry of Solids* 136: 109154 (1-7): 2020. ISSN 0022-3697.

J.A. Tec-Sánchez, G.M. Alonzo-Medina, R.D. Maldonado, L. Gamboa, A.I. Oliva and A.I. Oliva-Aviles.

CdS thin films deposited onto a highly transparent co-polyamide. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 31(9): 6890-6899: 2020. ISSN: 1573-482X.

J.C. Guía-Tello, M.I. Pech-Canul, E. Trujillo-Vázquez and M.A. Pech-Canul.

Effect of brazing parameters on fillet size and microstructure of clad fin-microchannel tube joints. *Transactions of nonferrous metal society of china* 30(12): 3240-3253: 2020.

J.G. Luna Valdez, R.R. Balandrán Quintana, J.A. Azamar Barrios, A.M. Mendoza Wilson and G. Ramos Clamont Montfort. A spectroscopic approach to determine the formation mechanism of biopolymer particles from wheat bran proteins. *Journal of Molecular Structure* : 238-249: 2020.

Jessica Arcudia, Roman Kempt, Miguel Eduardo Cifuentes-Quintal, Thomas Heine and Merino Gabriel.

Blue phosphorene bilayer is a two-dimensional metal: An unambiguous classification scheme for buckled hexagonal bilayers. *Phys. Rev. Lett.* 125(19): 196401: 2020.

Jin-Chang Guo, Lin-Yan Feng, Jorge Barroso, Merino Gabriel and Hua-Jin Zhai. Planar or tetrahedral? A ternary 17-electron CBe₅H₄₄34343 cluster with planar pentacoordinate carbon. *Chem. Commun.* 56(59): 8305-8308: 2020.

Jorge Luis Zavala-Corrales, R.R. Balandrán Quintana, J.A. Azamar Barrios, A.M. Mendoza Wilson, Paola Guadalupe Hurtado Solórzano and J.S. Pompa-Redondo. Wheat bran extracts as biomineralization scaffolds: An exploratory study leading to aqueous solution synthesis of spheroidal brushite particles. *Food and Bioproducts Processing* : 238-249: 2020.

Jorge Ramírez, Perla Castillo-Villalón, Aída Gutiérrez-Alejandre, Alejandro Ayala, Óscar Cruz-Garduza, Mónica Ayala, Patricia Quintana-Owen and Adolfo Romero-Galarza. Interaction of different molecules with the hydrogenation and desulfurization sites of NiMoS supported particles with different morphology. *Catalysis Today* 353: 99-111: 2020.

Jorge Rodríguez López, R. Rangel Segura, Pascual Bartolo Pérez, J.J. Alvarado-Gil, José Luis Cervantes López, Rafael García Gutiérrez

and Antonio Ramos Carrasco. Photocatalytic Degradation of 2-chlorophenol under Y Bi₂MoO₆ Graphene Oxide. *MRS Advances*. 5(11): 581-589: 2020.

José Misael Vicente Hernández-Vázquez, Hugo López-Muñoz, María Luisa Escobar-Sánchez, Fernando Flores-Guzmán, Benny Weiss-Steider, Jazmín Ciciolil Hilario-Martínez, J. Sandoval Ramírez, María A. Fernández-Herrera and Luis Sánchez-Sánchez.

Apoptotic, necrotic, and anti-proliferative activity of diosgenin and diosgenin glycosides on cervical cancer cells. *European Journal of Pharmacology* : 2-11: 2020.

Juan Alberto Ríos-González, Eduardo Menéndez-Proupin and Juan Luis Peña. Bismuth Doping of CdTe: The Effect of Spin-Orbit Coupling. *Physica Status Solidi (B) basic solid state physics* . : (7p): 2020.

K. Cabrera-Luna, E.E. Maldonado-Bandala, D. Nieves-Mendoza, P. Castro-Borges and J.I. Escalante García. Novel low emissions supersulfated cements of pumice in concrete; mechanical and electrochemical characterization. *Journal of Cleaner Production* 272: 122520: 2020.

Karen Gómez-Hernández, Rodrigo Patiño, Luis Maldonado-López and Luis Díaz-Ballote. An approach based on electrochemical impedance spectroscopy to study

the glycerol/biodiesel gravity separation. *Quim. Nova* : 1-5: 2020.

L. Díaz-Ballote, L. Maldonado, J. Genesca, E.R. Hoil-Canul and T. Vega-Lizama. Electrochemical impedance: A new alternative to assess the soap removal from biodiesel in the washing process. *Fuel* 265: 116880: 2020.

L.A. Díaz-Torres, A.I. Mtz-Enríquez, C.R. García, E. Coutiño-González, A.I. Oliva, M.A. Vallejo, T. Córdova, C. Gómez-Solís and J. Oliva. Efficient hydrogen generation by ZnAl₂O₄ nanoparticles embedded on a flexible graphene composite. *Renewable Energy* 152: 634-643: 2020. ISSN 0960-1481.

Leticia Olivera Castillo, George Grant, Nuvia Kantún-Moreno, Hirian A. Barrera-Pérez, Jorge Montero, Miguel A. Olvera Novoa, Leydi M. Carrillo-Cocom, Juan J. Acevedo, César Puerto Castillo, Víctor May-Solís, Juan A. Pérez-Vega, Judit Gil-Zamorano, Enrique Hernández-Garibay, María A. Fernández-Herrera, Mayra Pérez Tapia, Óscar Medina-Contreras, Jairo R. Villanueva-Toledo, Rossana Rodríguez Canul and Alberto Dávalos. A Glycosaminoglycan-Rich Fraction from Sea Cucumber *Isostichopus badiotus* Has Potent Anti-Inflammatory Properties In Vitro and In Vivo. *Nutrients* : 1-15: 2020.

Lilian P. Delgado, Mayra Zyzlila Figueroa-Torres, M.C. Ceballos Chuc, Rodrigo García Rodríguez, J.J. Alvarado-Gil, Gerko Oskam and Geonel Rodríguez-Gattorno. Tailoring the TiO₂ phases through microwave-assisted hydrothermal synthesis: Comparative assessment of bactericidal activity. *Materials Science and Engineering: C*. 117: 111290: 2020.

Luis F. Elizondo Aguilera, Ernesto C. Cortés Morales, Pablo F. Zubieta Rico, Magdalena Medina Noyola, Ramón Castañeda Priego, Thomas Voigtmann and Gabriel Guillermo Pérez Ángel. Arrested dynamics of the dipolar hard sphere model. *Soft Matter* 16(1): 170-190: 2020.

Luis F. Elizondo Aguilera, Ernesto C. Cortés Morales, Pablo F. Zubieta Rico, Magdalena Medina Noyola and Thomas Voigtmann. Spherical harmonic projections of the static structure factor of the dipolar hard sphere model: Theory vs simulation. *The Journal of Chemical Physics*. 152(20): 204501: 2020.

Luz América Chi Uluac and María Cristina Vargas González. In silico design of peptides as potential ligands to resistin. *Journal of Molecular Modeling*. 26: 101: 2020.

M. López-Medina, F. Hernández-Navarro, A.I. Mtz-Enríquez, A.I. Oliva, V. Rodríguez-González, J.P. Camarillo-García, C.O.

Aguilar-Ortiz, H. Flores-Zúñiga and J. Oliva. Enhancing the capacity and discharge times of flexible graphene batteries by decorating their anodes with magnetic alloys NiMnM_x (M_x=Ga, In, Sn). *Materials Chemistry and Physics* 256: Art. 123660 (12p): 2020. ISSN 0254-0584.

M. Rosado-Mendoza, D. Casanova and A.I. Oliva. Role of Ammonia on the Growth Mechanism of ZnO Films Deposited at Ambient Temperature. *ECS Journal of Solid State Science and Technology* 9(10): Art. 103002 (6p): 2020. ISSN 2162-8769.

M. A. De Jesús-Téllez, D. M. Sánchez-Cerrillo, P. Quintana-Owen, U. S. Schubert, D. Contreras-López and C. Guerrero-Sánchez. Kinetic Investigations of Quaternization Reactions of Poly[2-(dimethylamino)ethyl methacrylate] with Diverse Alkyl Halides. *Macromolecular Chemistry and Physics* 221(9): 1900543: 2020.

Meng-hui Wang, Xue Dong, Zhong-hua Cui, Mesías Orozco-Ic, Yi-hong Ding, Jorge Barroso and Merino Gabriel. Planar Pentacoordinate Silicon and Germanium Atoms. *Chem. Commun.* 56(89): 13772-13775: 2020.

Mesías Orozco-Ic, Jorge Barroso, Nickolas D. Charistos, Álvaro Muñoz-Castro and Merino Gabriel. Consequences of the Curvature on the Induced Magnetic Field: Case of Helicenes. *Chem. Eur. J.* 26(1): 326-330: 2020.

Mesías Orozco-Ic, Jorge Barroso, Rafael Islas and Merino Gabriel. Delocalization in Substituted Benzene Derivatives: A Magnetic Point of View. *ChemistryOpen* 9(6): 657–661: 2020.

Michel A. Isidro Ojeda, José Ordoñez Miranda, Luis Carlos Malacarne and Juan José Alvarado-Gil. Thermoelastic response of materials with thick-disk geometry excited by a ring-shaped laser beam. *Journal of Applied Physics*. 128(11): 113101: 2020.

Misael Chocolatl, Adriana Paola Franco Bacca, J. A. Ramírez Rincón, C. L. Gómez-Heredia, Fernando Cervantes Álvarez, Juan J. Alvarado Gil, Rutilo Silva-González, Miller Toledo and Ulises Salazar Kuri. Study of structural and optical properties of the thermochromic silver and copper tetraiodomercurates (Ag₂, Cu₂) HgI₄ ceramics. *Applied Physics A*. 126(7): 1 - 9: 2020.

Mohammad Kabir Hossain, Hori Pada Sarker, Paola Sotelo, Uyen Dang, Weiwei Xie, Gerko Oskam, Muhammad N. Huda, Robin T. Macaluso and Krishnan Rajeshwar. Phase-Pure Copper Vanadate: Solution Combustion Synthesis and Characterization. *Chem. Mater* : 6247–6255: 2020.

Nidia Esther Hau-Yama, Denis Magaña-Ortiz, A.I. Oliva and Elizabeth Ortiz-Vázquez. Antifungal activity of honey from stingless bee *Melipona beecheii* against

Candida albicans. *Journal of Apicultural Research* 59(1): 12-18: 2020. ISSN 2078-6913.

Oswaldo Yáñez, Diego Inostroza, Brandon Usuga-Acevedo, Alejandro Vásquez-Espinal, Ricardo Pino-Ríos, Mauricio Tabilo-Sepulveda, Jorge Garza, Jorge Barroso, Merino Gabriel and William Tiznado. Evaluation of restricted probabilistic cellular automata on the exploration of the potential energy surface of Be₆B₁₁. *Theor. Chem. Acc.* 139(41): 1-8: 2020.

Oswaldo Yáñez, Rodrigo Báez-Grez, Jorge Garza, Sudip Pan, Jorge Barroso, Alejandro Vásquez-Espinal, Merino Gabriel and William Tiznado. Embedding a Planar Hypercoordinate Carbon Atom into a [4n+3] pi-System. *ChemPhysChem* 21(2): 145-148: 2020.

P. Castro-Borges, C. A. Juárez-Alvarado, R. I. Soto-Ibarra, J. A. Briceño-Mena, G. Fajardo-San Miguel and P. Valdez-Tamez. Effect of Corrosion in the Transverse Reinforcements in Concrete Beams: Sustainable Method to Generate and Measure Deterioration. *Sustainability* 12(19): 8105: 2020.

P.C. Meléndez-González, E. Garza-Duran, J.C. Martínez-Loyola, P. Quintana-Owen, I.L. Alonso-Lemus. and Rodríguez-Varela F.J. Enhanced catalytic activity of low-Pt

content nanocatalysts supported on hollow carbon spheres for the ORR in alkaline media. *MRS Advances* 5(57): 2961 - 2972: 2020.

Paola I. Campa-Siqueiros, Irasema Vargas-Arispuro, Patricia Quintana-Owen, Yolanda Freile Pelegrín, J.A. Azamar Barrios and Tomás J. Madera-Santana. Physicochemical and transport properties of biodegradable agar films impregnated with natural semiochemical based-on hydroalcoholic garlic extract. *International Journal of Biological Macromolecules*. : 27-35: 2020.

R Trejo-Tzab, JA Aguilar-Jiménez, P Quintana-Owen, Ávila-Ortega Alejandro, MA Álvarez-Lemus and RA Medina-Esquivel. One-step nitrogen plasma process for bimetallic impregnation to obtain N-TiO₂-X/Au/Ag composite. *Nanomater Nanotechnol Environ Appls* 10: 1-11: 2020.

R. Mendoza, C. Gómez-Solís, A.I. Mtz-Enríquez, A.I. Oliva, C.R. García, V. Rodríguez-González, E. Viesca Villanueva and J. Oliva. Enhancing the energy density and discharge times of flexible graphene supercapacitors by introducing porous oxides on their anodes. *Synthetic Metals* 268: Art. 116500 (12p): 2020. ISSN 0379-6779.

R. Mendoza, V. Rodríguez-González, A.I. Oliva, A.I. Mtz-Enríquez and J. Oliva. Stabilizing the output

voltage of flexible graphene supercapacitors by adding porous Ag/N-doped TiO₂ nanocomposites on their anodes. *Materials Chemistry and Physics* 255: Art. 123602 (11p): 2020. ISSN 0254-0584.

R. Pérez-González, Z. Peng, D. Camacho, A.I. Oliva, Q. Pei, A. Zakhidov, A. Encinas and J. Oliva. All solid state stretchable carbon nanotube based supercapacitors with controllable output voltage. *Journal of Energy Storage* 32: Art. 101844 (10p): 2020. ISSN: 2352-152X.

R. Torres Ricárdez, F.I. Lizama-Tzec, M.F. García Mendoza, E. Ramírez Morales, L. Rojas Blanco, R. Ramírez Betancour, F. Martínez Solís and G Pérez Hernández. Electrodeposited stoichiometric zinc sulfide films. *Ceramics International* : 10490-10494: 2020.

Ranajit Saha, Pan Sudip, Pratim K. Chattaraj and Merino Gabriel. Filling the Void: Controlled Donor-Acceptor Interaction Facilitates the Formation of an M-M Single Bond in the Zero Oxidation State of M (M = Zn, Cd, Hg). *Dalton Trans* 49(4): 1056-1064: 2020.

Ricardo H. Gil-Horán, Juan C. Chavarría-Hernández, Patricia Quintana-Owen and Aída Gutiérrez-Alejandro. Ethanol Conversion to Short-Chain Olefins Over ZSM-5 Zeolite Catalysts Enhanced with P, Fe, and Ni. *Top Catal* 63: 414-427: 2020.

Roberto A. Colina Ruiz, Juan A. Hoy Benítez, Juan S. Lezama Pacheco, José Mustre de León and Francisco J. Espinosa Faller. Local atomic structure and Ni nanophase segregation in Zn_{1-x}Ni_xS thin films. *Journal of Alloys and Compounds* 854: 157258 (1-9): 2020. ISSN 0925-8388.

Roberto Bartali, Gustavo M. Rodríguez-Liñán, Luis A. Torres Cisneros and Gabriel Guillermo Pérez Ángel. Runout transition and clustering instability observed in binary-mixture avalanche deposits. *Granular Matter*. 22(2): 30: 2020.

Roberto Bartali, Yuri Nahmad-Molinari, Gustavo M. Rodríguez-Liñán, Luis A. Torres Cisneros and Gabriel Guillermo Pérez Ángel. Gravity-Driven Monodisperse Avalanches: Inertial-To Frictional-Dominated Flow. *Rock Mechanics and Rock Engineering*. 53: 3507 3520: 2020.

Rocío Martínez Flores, Geonel Rodríguez Gattorno, S. Obregón, A. Vázquez and Miguel Ángel Ruiz-Gómez. Fabrication of graphitic carbon nitride films by inkjet printing. *Colloids and Surfaces: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2021(610): 125919: 2020.

Rui Yu, Jorge Barroso, Meng-hui Wang, Wei-yan Liang, Chen Chen, Ximena Zarate, Mesías Orozco-Ic, Zhong-hua Cui and Merino Gabriel. Structure and Bonding of Molecular Stirrers with

Formula B7M2- and B8M2 (M=Zn, Cd, Hg). *Phys. Chem. Chem. Phys.* 22(21): 12312-12320: 2020.

S. Obregón, Miguel A. Ruiz-Gómez, V. Rodríguez González, A. Vázquez and D.B. Hernández-Uresti. A novel type-II Bi₂W₂O₉/g-C₃N₄ heterojunction with enhanced photocatalytic performance under simulated solar irradiation. *Materials Science in Semiconductor Processing*. 113: 105056: 2020.

Said Jalife, Jessica Arcudia, Pan Sudip and Merino Gabriel. Noble Gas Endohedral Fullerenes. *Chem. Sci.* 11(26): 6642-6652: 2020.

Sara Gómez, Edison Osorio, Dzib Eugenia, Rafael Islas, Albeiro Restrepo and Merino Gabriel. Revisiting the Rearrangement of Dewar Thiophenes. *Molecules* 25(2): 1-14: 2020.

Saúl H. Martínez-Treviño, Víctor Uc-Cetina, María A. Fernández-Herrera and Merino Gabriel. Prediction of Natural Product Classes Using Machine Learning and ¹³C NMR Spectroscopic Data. *Journal of Chemical Information and Modeling* : 3376-3386: 2020.

Sofía Peñafiel Vicuña, Ibeth Rendón Enríquez, Alberto Gabriel Vega Poot, Gustavo López Téllez, Alex Palma Cando and Bernardo A. Frontana Uribe. Recovering Indium Tin Oxide Electrodes for the Fabrication of

Hematite Photoelectrodes. *J. Electrochem* : 1-7: 2020.

Susana Borbón, Shadai Lugo, Dena Pourjafari, Nayely Pineda Aguilar, Gerko Oskam and Israel López. Open-Circuit Voltage Enhancement in Based DSSCs: Incorporation of ZnO Nanoflowers and Au Nanoparticles. *ACS Omega* : 10977–10986: 2020.

Uriel Zagada Domínguez, Susana del Carmen de la Rosa-García, M. Ruíz-Gómez, Montserrat Soria Castro and S. Gómez-Cornelio. Photocatalytic and antifungal activity of CaZn₂(OH)₆ 2H₂O mixed with Ca(OH)₂ for its application in cultural heritage. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* (392): 112440: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Alexis Piñeiro García, Ferdinando Tristán, D Meneses Rodríguez, Vincent Semetey and Sofía M. Vega Díaz. Tuning the nucleophilic attack and the reductive action of glycine on graphene oxide under basic medium. *Materials Today Chemistry* : 1-8: 2020.

Alexis Piñeiro García, Sofía M. Vega Díaz, Ferdinando Tristán, David Meneses Rodríguez, Gladis J. Labrada Delgado and Vincent Semetey. Photochemical Functionalization of Graphene

Oxide by Thiol-Ene Click Chemistry. *Ind. Eng. Chem.* : 1-9: 2020.

Alma D. Salazar-Aguilar, Gonzalo Vega, José A. Casas, Sofía Magdalena Vega-Díaz, Fernando Tristán, Wendi Pérez-Vigueras, David Meneses Rodríguez, Manuel Belmonte and Asunción Quintanilla. Direct Hydroxylation of Phenol to Dihydroxybenzenes by H₂O₂ and Fe-based Metal-Organic Framework Catalyst at Room Temperature. *Catalysts* : 1-14: 2020.

C.A.S. Sales, C. F. G. Nascimento, T. M. Silva, L. M. Barreto, P. C. Lordsleem Jr, W. A. Soares, P. Castro-Borges and E. C. B. Monteiro. Fire resistance of ceramic-masonry sealing blocks using intumescent paint protection. *Revista ALCONPAT* 10(1): 53-68: 2020.

Changkyu Kim, Do-Eun Choe, Pedro Castro-Borges and Homero Castañeda. Probabilistic Corrosion Initiation Model for Coastal Concrete Structures. *Corrosion and Materials Degradation* 1(3): 328-344: 2020.

J. A. Briceño-Mena, M. G. Balancán-Zapata and P. Castro-Borges. Passivation process quality in reinforced concrete: effects of polarization periodicity and passivation consolidation parameters on data processing. *Revista ALCONPAT* 10(2): 243-258: 2020.

Presenda-Gerónimo, A., Bolio-López, G. I., Veleza L., Azamar Barrios J. A., Ramírez-Callillas, R., Serracino-Martínez, O., Hernández-Villegas, M. M. y De la Cruz-Burelo, P. Obtención de celulosa a partir de residuos de piña (Ananas comosus L. Merrill). *AP Agro productividad* : 77-82: 2020.

S. Álvarez, R. Acosta and de Coss R. An alternative solution to the radial quantum condition for the hydrogen atom. *Revista Mexicana de Física E* 17(1): 1-5: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

International Symposium on Archaeometry (ISA) 2018-05-20 - 2018-05-26 Mérida, Yucatán:

Arano D., P. Quintana, Jiménez L., Camacho F., Espinosa Y. and Reyes. J. Chromatic palette studies in sculptural architectural elements of Maya buildings in the south of Campeche, Mexico. Vol. 5 p. 234-246.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

IX Congreso Nacional de ALCONPAT México 2020-10-27 - 2020-10-29 San Francisco de Campeche, Campeche:

B. F. Arce-Vázquez, J. M. Mendoza-Rangel y P. Castro-Borges. Sustitución parcial del agregado fino por partículas de PET reciclado en una matriz base cemento Portland. p. 203-210.

C. Andrade and P. Castro-Borges. Carbonation Effect on the Chloride Profile. p. 1-10.

N. Vega, J. Moreno, P. Castro Borges y J. Varela. Evolución de la corrosión en traveses de concreto reforzado bajo ciclos de mojado y secado: Efecto del diámetro del acero de refuerzo a tensión.

P. Castro-Borges, T. Pérez López, J. A. Briceño Mena y M. G. Balancán Zapata. Extensión empírica a 100 años de la vida de servicio de un edificio de concreto reforzado con valor histórico.

R. Visairo-Méndez, J. Varela-Rivera y P. Castro-Borges. Comportamiento electroquímico de vigas a escala real con carga sostenida variable, contaminadas con cloruros.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 2020 Express conference on the physics of materials and their applications in energy harvesting. 2020-08-17 - 2020-08-19 México. Online Event:

Abner Zárate Aguillón, Ángel Navarro, Miguel Ángel Ruiz-Gómez, S. Obregón and A. Vázquez. Electrophoretic deposition of MgAl-doped Ni(OH)₂ synthesized under microwave irradiation. p. 082.

Ángel David Samos Puerto, G. Oskam and M. Ruíz-Gómez. Fabrication of copper cobaltite films by drop-on-demand inkjet printing. P040. p. 040.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 1a Escuela de Física Teórica. Asociación Estudiantil de Ingeniería Física. 2020-01-06 - 2020-01-10 Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México:

Gabriel Sánchez Colón. Física Teórica de Partículas Elementales. Ponente..

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XVII Congreso Ibérico y XIII Congreso Iberoamericano de Energía Solar. 2020-09-01 - 2020-09-03 Lisboa, Portugal. Evento en línea:

O. García Valladares, V. Gómez Espinoza, R. Pérez Espinosa, F. I. Lizama-Tzec, Alberto Vega-Poot, D. Herrera Zamora, J.J Becerril Gonzalez, W.Y. Padron Hernández, Geonel Rodríguez Gattorno, O. Arés-Muzio and Gerko

Oskam. Electrodeposición de níquel negro sobre aletas de cobre para aplicaciones en colectores solares planos. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el LatinXChem Twitter Conference 2020 2020-09-07 - 2020-09-07 Albuquerque, NM:

Alma D. Salazar-Aguilar, Gonzalo Vega, Jose A. Casas, Sofía Magdalena Vega-Díaz, Ferdinando Tristán, Wendi Pérez-Vigueras, David Meneses Rodríguez, Manuel Belmonte and Asunción Quintanilla. LatinXChem Twitter Conference 2020. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Pacific Rim Meeting on Electrochemical and solid State Science, PRiME 2020 2020-10-04 - 2020-10-09 Hawaii, USA:

G. Oskam, I Rodríguez Gutiérrez, M. Rodríguez-Pérez, A Vega, G. Rodríguez- Gattorno, Lionel Vayssieres, Jinzan Su and Flavio L. de Souza. Improvement Strategies for Photoelectrochemical Water Splitting at n-Type Oxide Semiconductors: A Case Study of Based Systems. p. 1-2.

G. Oskam, I. Rodríguez-Gutiérrez, A Vega, Manuel Rodríguez-Pérez, S.D. Coria Quiñones, Omar Jiménez Sandoval and G. Rodríguez- Gattorno. Char-

ge Transfer and Recombination Processes at p-CuBi₂O₄ Photoelectrodes. p. 1-2.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el LXIII Congreso Nacional de Física 2020 2020-10-05 - 2020-10-09 Morelia, Michoacán, México:

A. Rubio Ponce, D. Olguín, A. Aguayo y de Coss R. Magnetismo en superficie de mocapas de vanadio sobre W(100). p. 159. En línea..

de Coss R. Magnetic quantum phase transitions in solid state systems. p. 266. En línea. Estado Sólido.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el VI Curso Internacional de Verano en Edafología Aplicada sobre Suelos Tropicales de México, Métodos de caracterización aplicados a suelos 2020-10-12 - 2020-10-23 Mérida, Yucatán:

Patricia Quintana Owen. Instructor y organizadora.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la NanoGe Fall Meeting 2020-10-20 - 2020-10-23 España:

Alberto Gabriel Vega Poot, Manuel Rodríguez-Pérez, Juan José Becerril González Montecinos, Ingrid Rodríguez-Gutiérrez, Jian Wang, Jinzan Su and Gerko Oskam. Charge Separation and

Electron Transfer Processes at Surface Modified Hematite Electrodes for Solar Water Splitting. p. 1-3.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la VI Reunión Anual Asociación Mexicana de Estudios sobre el Karst A.C. 2020-10-26 - 2020-10-27 Mérida, Yucatán:

José L. Cortes-Esquivel, Patricia Quintana-Owen, Jorge Herrera-Silveira, Claudia Teutli-Hernández, Eunice Pech-Poot y Óscar Pérez-Martínez. Almacenamiento de carbono y su relación con las propiedades físicoquímicas en los diferentes tipos de manglares de la península de Yucatán. p. 38.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XI Simposio Internacional del Carbono en México 2020-10-28 - 2020-10-30 Xochimilco, Ciudad de México:

Cortes-Esquivel José L., Quintana-Owen Patricia, Pech Eunice, Pérez Óscar y Teutli-Hernández Claudia. Color como indicador de concentración de carbono en sedimentos de manglar: Caso de El Playón. p. 32.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 8º Congreso de la Facultad de Ing. Química (CON-FIQ-8) 2020-10-29 - 2020-10-30 Mérida, Yucatán:

Ramos-Corona A., Rangel. R, Alvarado-Gil J.J., Bartolo-Pérez P., Quintana P y Trejo-Tzab R. Alto rendimiento de compuestos ZnO-n/OG impurificados mediante plasma de nitrógeno para la degradación de la lignina.

Sauri Medina E.M., Tellez M.A., Ayora Talavera G., Ventura Hunter C., Quintana Owen, P., Saldívar, Guerra E. and Guerrero Sánchez C. Evaluación *in vitro* de citotoxicidad y localización celular de polímeros fluorescentes nanoestructurados.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Congreso Internacional de Desarrollo Sustentable y Energías Renovables 2020 2020-11-04 - 2020-11-06 Xalapa, Veracruz, México:

J. Sánchez Arce, I. Reyes Maturano, A. Munguía Gil y Rodrigo Patiño Díaz. Desarrollo de parques eólicos y fotovoltaicos en la región biocultural de Yucatán. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el IV foro: Avances de la tecnología en Biomedicina y medio ambiente. 1er. Simposio Internacional en Nanotecnología. 2020-12-02 - 2020-12-04 Villahermosa, Tabasco, México:

M. Ruíz-Gómez, R. Martínez-Flores, D. Meneses Rodríguez and S. Obregón. Exfoliación e impresión inkjet

de nanomateriales bidimensionales (2D). p. 1.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Regnier Cano y Rodrigo Patiño. Urbanización y patrones de consumo energético en el continente Americano: de lo global a lo local. Urbanización y patrones de consumo energético en el continente Americano: de lo global a lo local. En: Duquino Rojas, G.; Nail, S. (eds.) Sustentabilidad y conciencia ambiental en las ciudades de Abya Yala (Latinoamérica). *Editorial Uniaustiniana*. : 958 - 978: 2020.

Vera Tiesler, Kadwin Pérez López and Patricia Quintana Owen. Painting the Dead in the Northern Maya Lowlands. *Pigments on Bodies and Codices in Pre-Columbian Mesoamerica* : 43-55: 2020.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes técnicos finales que den lugar al desarrollo de planes o normas oficiales .

Pedro Castro Borges. NMX-C-562-ONNCCE-2019, Industria de la construcción - Durabilidad del Concreto - Protección Catódica para Refuerzo de Acero Embebido en Estructuras de Concreto: Ánodos Galvánicos y Corriente Impresa. : 2020.

Pedro Castro Borges. NMX-C-077-ONNCCE-2019, Industria De La Construcción - Agregados para Concreto - Análisis Granulométrico - Método de Ensayo (Cancela al PROY-NMX-C-077-ONNCCE-2006 y a la NMX-C-077-1997-ONNCCE). : 2020.

Pedro Castro Borges y Mercedes Guadalupe Balancán Zapata. NMX-C-088-ONNCCE-2019, Industria De La Construcción - Agregados Pétreos - Determinación de Impurezas Orgánicas en el Agregado Fino - Método de ensayo (Cancela al PROY-NMX-C-088-ONNCCE-2006 y a la NMX-C-088-1997-ONNCCE). : 2020.

Pedro Castro Borges y Mercedes Guadalupe Balancán Zapata. NMX-C-177-ONNCCE-2019, Industria De La Construcción - Concreto Hidráulico - Determinación del Tiempo de Fragado de Mezclas de Concreto, Mediante la Resistencia a la Penetración - Método de Ensayo (Cancela a la NMX-C-177-1997-ONNCCE). : 2020.

Rodrigo Patiño Díaz. Opinión Técnica sobre la modificación de la hidrología subterránea y alteración a humedales, referida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto Tren Maya Fase 1 Cinvestav, 2020. : 2020.

Reportes finales de estudios especializados

Pedro Castro Borges, Jorge Alberto Briceño Mena y Andrés Antonio Torres Acosta. Recomendaciones generales sobre durabilidad. : 2020.

Pedro Garcés Terradillos, Oladis Troconis de Rincón, Érick Édgar Maldonado Bandala, Pedro Castro Borges y Carmen Andrade Perdix. Recomendaciones sobre velocidad de corrosión. : 2020.

Pedro Garces Terradillos, Oladis Troconis de Rincón, Miguel Ángel Baltazar Zamora, Pedro Castro Borges y Carmen Andrade Perdix. Recomendaciones sobre potenciales de corrosión. : 2020.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Pedro Castro Borges. La corrosión es el principal problema de las estructuras de concreto reforzado. *Conexión Cinvestav* : 3: 2020.

Rodrigo Patiño Díaz. ¿Conviene a Yucatán el Tren Maya? Decidamos juntos. *Metrópolis-Mid 2* 2(10): 22-25: 2020.

Rodrigo Tarkus Patiño Díaz. Las vías del tren: de una idea a la acción sin pasar por un proyecto. *MetrópolisMid. 2*: 18-21: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

José Luis González Murguía. "Actividad electroquímica de Mg y Mg-Ca0.3 en solución fisiológica de Hank." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dra. Lucien Veleva Muleshkova y Dr. Geonel Rodríguez Gattorno. 2020-08-07.

José Abraham Chan Espinoza. "Estudio de la evolución con la temperatura de la emisividad y la fracción volumétrica metálica durante la transición de fase aislante a conductor en VO₂." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Juan José Alvarado Gil y Dr. Edilberto José Ordóñez Miranda. 2020-08-07.

Carlos Alberto López Castro. "Estudio del impacto de la red vial sobre los índices de ira al volante en la Ciudad de México." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Rodrigo Huerta Quintanilla. 2020-08-07.

Raúl Tomás Pareja Rodríguez. "Obtención de óxido de grafeno a partir de diferentes especies de Sargassum. Estudio de su potencial aplicación en la remoción de iones Pb²⁺ en aguas residuales." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Geonel Rodríguez Gattorno y Dra. Rocío Martínez Flores. 2020-08-10.

José Arturo Aguilar Jiménez. "Desarrollo de modelos para el estudio del transporte de calor en capas ultradelgadas por medio de espectroscopía de rejilla transiente." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Juan José Alvarado Gil. 2020-08-10.

Irving Adrián Alonzo Zapata. "Estudio de la conductividad térmica de compuestos por medio de simulaciones basadas en elementos finitos." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Juan José Alvarado Gil y Dr. Edilberto José Ordóñez Miranda. 2020-08-12.

Luis Felipe Jiménez Contreras. "Aprovechamiento del alga marina *Sargassum spp.* mediante digestión anaerobia y tratamiento en medio ácido." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dra. María Antonieta Fernández Herrera. 2020-08-14.

Gregorio Francisco Jiménez Laines. "Influencia del solvente en la impregnación de sales higroscópicas en el MOF MIL-101(Cr)." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Geonel Rodríguez Gattorno. 2020-08-14.

Silvana Silva Aguirre. "Automatización del cálculo de factores de escala para el desplazamiento químico de ^1H y ^{13}C ." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. José Gabriel Merino Hernández y Dr. Filiberto Ortiz Chi. 2020-08-17.

Jair García Méndez. "Síntesis de sólidos funcionales potenciales y estudio de nuevos mecanismos de reacción empleando modelos esteroidales." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dra. María Antonieta Fernández Herrera. 2020-08-17.

Alan Israel Quintal Flores. "*Fuerza de Reacción*: un módulo para el análisis de propiedades químicas a lo largo de la coordenada intrínseca de reacción." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. José Gabriel Merino Hernández. 2020-08-17.

Gabriela del Rosario Castillo Toraya. "Exploración sistemática de la superficie de energía potencial de los sistemas de borocatiónico con fórmula general B_n^+ con $n=7-22$." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. José Gabriel Merino Hernández. 2020-09-18.

Jorge Javier Pedrozo Romero. "Exploración sistemática de las superficies de energía potencial de las estequiometrías $\text{C}_6\text{H}_{6-n}\text{Li}_n$ ($n = 1 - 6$) y C_6E_6 ($\text{E} = \text{Li} - \text{Cs}$)." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. José Gabriel Merino Hernández. 2020-09-21.

Armando Antonio Morín Martínez. "Propiedades mecánicas de la monocapa de BeH_2 : un estudio a primeros principios." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. José Gabriel Merino Hernández. 2020-12-01.

DOCTORADO.

Mariely Isabel Loeza Poot. "Impurificación de materiales binarios aplicados como capa ventana en las celdas solares de película delgada." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Juan Luis Peña Chapa. 2020-01-30.

Roberto Alexander Colina Ruiz. "Desorden estructural en películas delgadas no estequiométricas de $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ usando espectroscopía de estructura fina de absorción de rayos-X." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. José Mustre de León y Dr. Francisco Javier Espinosa Faller. 2020-02-28.

David Antonio Morales Barrera. "Auto ensamblaje de materiales a diferentes escalas: desde la cristalización granular hasta microestructuras de TiO_2 ." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Geonel Rodríguez Gattorno y Dr. Osvaldo Carvente Muñoz. 2020-03-06.

Alejandra María Castro Chong. "Celdas solares de perovskita híbrida de haluro de plomo: Procesos a baja temperatura y estudios de estabilidad." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Gerko Oskam y Dra. Mildred Quintana Ruiz. 2020-07-31.

Dallely Melissa Herrera Zamora. "Estudio y caracterización de recubrimientos selectivos basados en películas de cobalto negro para conversión de energía solar a térmica." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Gerko Oskam y Dr. Óscar Eduardo Arés Muzio. 2020-08-24.

José Alberto Rosales Pérez. "Análisis de series de tiempo usando el algoritmo de visibilidad natural: Alcances y limitaciones en señales de temperatura y ritmo cardíaco." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: Dr. Rodrigo Huerta Quintanilla. 2020-08-28.

Luz América Chi Uluac. "Simulaciones biomoleculares: del diseño de péptidos a los canales iónicos." Fisicoquímica. Director(es) de tesis: María Cristina Vargas González. 2020-11-03.

Jorge Iván González Rodríguez. "Aplicaciones con Termografía Infrarroja: caracterización de grietas verticales y medida de la difusividad térmica." Física Aplicada. Director(es) de tesis: Dr. Juan José Alvarado Gil y Dr. Agustín Salazar Hernández. 2020-12-02.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

PEDRO CASTRO BORGES.

Chairman, 75th RILEM Annual Week, august 29th-september 3rd, 2021, Mérida, Yucatán, México

ROMÁN ERNESTO CASTRO RODRÍGUEZ.

Coordinador Académico, Departamento de Física Aplicada. 1 año, a partir de Enero 16 de 2020.

PEDRO CASTRO BORGES.

Fellow de NACE International "Recognized for outstanding contributions to advanced understanding of corrosion in concrete in tropical environments, conceptual service life models, prevention of corrosion in concrete and development of durable infrastructure", Houston TX, abril 2020. | Premio "Reconocimiento a la excelencia académica Dr. Raymundo Rivera Villareal" otorgado por la sección Noreste del Instituto Americano del Concreto, Monterrey N. L., 12 de noviembre de 2020. | Presidente Honorario de RILEM 2021

ANDRÉS IVÁN OLIVA ARIAS.

Medalla de plata "Maestro Rafael Ramírez", por 30 años de labor docente. SEP. Mayo de 2020.

RODRIGO PATIÑO DÍAZ.

Reconocimiento al Mejor Trabajo de Aplicación Práctica en Desarrollo Sustentable, presentado en el Congreso Internacional de Desarrollo Sustentable y Energías Renovables 2020.

PATRICIA QUINTANA OWEN.

Jose Luis Cortes Esquivel. Reconocimiento por haber obtenido el Primer Lugar en la modalidad de Presentaciones Orales del Área temática Ecosistemas Marinos y Costeros: Color como indicador de concentración de carbono en sedimentos de manglar: Caso de El Playón. En el XI Simposio Internacional del Carbono en México, celebrado en Xochimilco, CDMX del 28 al 30 de octubre de 2020. Directores de Tesis: Dr. Jorge Herrera Silveira y Dra Patricia Quintana Owen

LUCIEN VÉLEVA MULESHKOVA.

Premio Nacional en Electroquímica 2020, Sociedad Mexicana de Electroquímica, 16 de Octubre de 2020.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSÉ ANTONIO AZAMAR BARRIOS.

Participación en el comité de evaluación para revisar, y valorar la calidad y factibilidad técnica de tesis doctoral para otorgar el “Premio Eustaquio Buelna a la Mejor Tesis de Posgrado”, del Fondo Estatal de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación de Sinaloa; Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación. Culiacán Rosales, Sinaloa, 25 de marzo al 3 de abril de 2020.

PEDRO CASTRO BORGES.

Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 10 septiembre 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 12 marzo 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 13 agosto 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 16 julio 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 18 junio 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 2 julio 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 21 mayo 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 23 abril 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo

Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 24 septiembre 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 26 marzo 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 27 agosto 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 30 julio 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 4 junio 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 7 mayo 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concreto y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 8 octubre 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concretos y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 13 Febrero 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concretos y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 16 Enero 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concretos y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 27 Febrero 2020, Cd. de México. | Coordinador del Grupo Concretos y Agregados y Promovente en las sesiones de Normalización del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.), análisis de anteproyectos de normas. 30 Enero 2020, Cd. de México. | Editor en Jefe de la Revista ALCONPAT desde 2010, México, e-ISSN: 2007-6835. www.revistalconpat.org. Indizada en SCIELO, Latindex, Redalyc, Google. | Integrante del Comité Técnico de

Normalización "Productos, Sistemas y Servicios para la Construcción". 20 agosto 2020, Cd. de México. | Integrante del Comité Técnico de Normalización "Productos, Sistemas y Servicios para la Construcción". 24 junio 2020, Cd. de México.

MARÍA ANTONIETA FERNÁNDEZ HERRERA.

Comité Tutorial de Seguimiento del estudiante de Doctorado Gabriel Guerrero Luna del Posgrado en Ciencias Químicas BUAP. | Miembro de la Mesa Directiva de la Academia Mexicana de Química Orgánica A. C.

DAVID MENESES RODRÍGUEZ.

Participación como miembro del comité de del CCE 2020. | Participación como par académico en la evaluación del programa de posgrado en el marco de la convocatoria de Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad.

JOSÉ GABRIEL MERINO HERNÁNDEZ.

Editor Asociado de Chemical Science. Editorial: Royal Society of Chemistry. | Fundador de LatinXChem | Miembro del Comité Editorial de ChemistrySelect. Editorial: Wiley | Miembro del Comité Editorial de International Journal of Quantum Chemistry. Editorial: Wiley

ANDRÉS IVÁN OLIVA ARIAS.

Member of the Editorial Board of the Surface Engineering Journal (desde agosto de 2020). | Miembro del Comité Editorial de la Revista Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, desde mayo de 2005. | Por invitación: Subject Editor (Materials Science) del Journal of Applied Research and Technology (JART), desde junio de 2015.

JUAN LUIS PEÑA CHAPA.

Reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores por su eficiente participación como integrante de la Comisión Dictaminadora de Área I: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Desarrollo y Caracterización Sistemática de Polímeros Nanoestructurados con Tropismos Viral

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. C. Guerrero Sánchez, Dra. G. Ayora Talavera, Dr. E. Saldívar Reyna, Dr. G. Oskam, Dr. G. Rodríguez Gattorno.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Estudio de la interacción entre óxidos semiconductores y nanoestructuras plasmónicas para la reacción de fotólisis del agua bajo luz tipo solar.

Responsable: Dr. Juan José Alvarado Gil

Fuente de financiamiento: Conacyt Científica Básica 2015.

Proyecto: Rutas alternativas de síntesis de glicoconjugados esteroidales con actividad apoptótica-anticancerígena

Responsable: Dra. María Antonieta Fernández Herrera

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica Básica SEP-Conacyt

Proyecto: Consolidación del Laboratorio de Energía Renovable del Sureste (LENERSE)

Responsable: Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: SENER-Conacyt - Fortalecimiento Institucional para la Sustentabilidad Energética (Convocatoria S0019-2014-01)

Proyecto: Consolidación del Laboratorio de Energía Renovable del Sureste (LENERSE)

Responsable: Dr. Juan Luis Peña Chapa

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Estudio de la topología y generación de modelos de difusión en redes sociales en escuelas a diferentes grados académicos

Responsable: Dr. Rodrigo Huerta Quintanilla

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Estructura electrónica y magnetismo de impurezas en materiales de baja dimensionalidad

Responsable: Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez

Participantes: Lilia Meza Montes, Omar de la Peña-Seaman, Eduardo Cifuentes Quintal, Juan Carlos Pech, Juan Hernández Tecorralco, Luis García Uc, Ana Mariel Hoyos García, Diego Ku Toval

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia-Básica 2016

Proyecto: Jóvenes Construyendo el Futuro Titulado LI-TIASIS.

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Fuente de financiamiento: Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Gobierno de México.

Proyecto: Nanopartículas antimicrobianas en la conservación del patrimonio cultural toxicidad y mecanismos de acción.

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Fuente de financiamiento: SEP

Proyecto: Power to the People: Democratising energy through decentralised manufacture and production of affordable, reliable, sustainable solar power

Responsable: Dr. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: UKRI-GCRF Global Research Translation Award

Proyecto: Power to the People: Democratising energy through decentralised manufacture and production of affordable, reliable, sustainable solar power

Responsable: Dr. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: UKRI-GCRF Global Research Translation Award

Proyecto: Procesos de recolección y recombinación de carga en celdas solares sensibilizadas por tinte: Efectos de la densidad de carga

Responsable: Dr. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Procesos de recolección y recombinación de carga en celdas solares sensibilizadas por tinte: Efectos de la densidad de carga

Responsable: Dr. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Textiles to Terawatts: exploring the global opportunity for screen printed photovoltaics

Responsable: Dr. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: Royal Society, UKRI-GCRF International Collaboration Award.

Proyecto: Impresión 3D de Estructuras Celulares Basadas en Nanoesferas de Grafeno para el Tratamiento de Aguas Residuales y Almacenamiento de Energía Térmica

Responsable: Dr. David Meneses Rodríguez

Participantes: Responsable Mexicano: Dra. Sofía Magdalena Vega Díaz Responsable Español: Dr. Manuel Belmonte Cabanillas Participantes: Dr. Ferdinando Tristán Lotez, Dra. Claudia Guadalupe Espinosa González, Pilar Mirazo López, María Isabel Osendi Miranda

Fuente de financiamiento: CSIC (España)

Proyecto: Curso teórico práctico de verano en la edafología aplicada sobre suelos tropicales de México

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. Héctor Estrada Medina UADY, Dra Yameli Aguilar Duarte INIFAP, Dr. Francisco Bautista Zúñiga UNAM-CIGA.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Development of plant growth regulators for habanero pepper from Yucatan Peninsula through an eco-friendly chemical transformation of steroidal saponins.

Responsable: Dra. María Antonieta Fernández Herrera

Fuente de financiamiento: UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

Proyecto: Mantenimiento de equipos del laboratorio nacional de nano y biomateriales (LannBio)

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Una Evaluación Ambiental Estratégica para la Transición Energética en Yucatán.

Responsable: Dr. Rodrigo Patiño Díaz

Participantes: Instituto Tecnológico de Mérida (Dr. Alfonso Munguía), Universidad Autónoma de Yucatán (Dra. Amarella Eastmond, Dra. Nancy Villanueva, Dra. Ana Rosa Duarte, Dr. Aurelio Sánchez), Centro de Investigación Científica de Yucatán (Dra. Casandra Reyes, Dr. Richard Feldman, Dr. Juan Manuel Dupuy), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (Dra. Ángeles López), Universidad Modelo (Dra. Silvana Forti), Northeastern University-Estados Unidos (Dra. Shalanda Baker)

Fuente de financiamiento: Conacyt-ProNacEs.

Proyecto: Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE-Sol) P81 Validación en banco de pruebas de recubrimientos selectivos solares electroquímicos y por sputtering, para receptores de canal parabólico de calor de proceso industrial y de pintura selectiva para colectores planares.

Responsable: Dr. Geonel Rodríguez Gattorno

Participantes: Juan José Alvarado Gil. Gerko Oskam

Fuente de financiamiento: Conacyt, the royal society, national Institute of health, fundaciones, etc.

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Análisis de Difracción de rayos X y de Resonancia Magnética Nuclear de Protón

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-11-30

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. Emmanuel Hernández y Dra. Gloria Hernández Bolio

Empresa/dependencia solicitante: Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras de polvos de extractos de aloe vera por RMN

Vigencia: 2020-01-01 a 2020-12-31

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. Emmanuel Hernández Núñez y Dra Gloria Hernández Bolio

Empresa/dependencia solicitante: MEXIALOE Laboratorios, S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras por Difracción de Rayos X y Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X

Vigencia: 2020-05-01 a 2020-11-30

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: MC Daniel Aguilar Treviño, Ing Wilian Cauch

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Guadalajara

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de BIS-MUTH SUBSALICYLATE para determinar la distribución del tamaño de partícula por dispersión dinámica de luz (DLS)

Vigencia: 2020-10-01 a 2020-11-30

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dra. Patricia Quintana, Participantes: Dra. Monserrat Soria Castro y MC José Luis Cortés Esquivel

Empresa/dependencia solicitante: Brokerage Business Process S.A DE C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras de aceites Aloe Liposoluble por RMN.

Vigencia: 2020-10-01 a 2020-12-31

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. Emmanuel Hernández Núñez y Dra Gloria Hernández Bolio

Empresa/dependencia solicitante: Frutas Concentradas SAPI DE C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras de blancura y determina-

ción de la concentración de calcio en muestras de carbonato de calcio.

Vigencia: 2020-10-01 a 2020-10-31

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: M en C Daniel Aguilar Treviño.

Empresa/dependencia solicitante: Terramar 2000, S.A DE C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras de handlers de cobre/níquel con recubrimiento de oro por microscopía electrónica de barrido (SEM y EDS), metalografía y espectroscopía de fotoelectrones de rayos x (XPS).

Vigencia: 2020-10-01 a 2020-10-31

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Dr. Andrés Iván Oliva Arias, Dr. Luis Felipe de J. Díaz Ballote, Dr. Víctor Rejón, Ing. Gualdemar Casanova Calam y Ing Wilian Cauch

Empresa/dependencia solicitante: ORMEX S. de R.L. DE C.V.

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras por Resonancia Magnética Nuclear de Protón

Vigencia: 2020-11-01 a 2020-11-30

Responsable: Dra. Patricia

Quintana Owen

Participantes: Dr. Emmanuel Hernández y Dra. Gloria Hernández Bolio

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Politécnico Nacional

Tipo de proyecto: Servicios

de Laboratorio

Proyecto: Análisis de muestras por XPS.

Vigencia: 2020-12-01 a 2020-12-31

Responsable: Dra. Patricia Quintana Owen

Participantes: Ing. Wilian Cauch

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Autónoma de Chihuahua

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a: Jefatura del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.15, T.
52 + 55 - 57.47.38.23, F.

Coordinación Académica del Departamento

Avenida Instituto Politécnico Nacional # 2508
Col. San Pedro Zacatenco, México, DF, México
52 + 55 - 57.47.38.15, T.
52 + 55 - 57.47.38.23, F.

<http://www.cinvestav.mx/>

correo_electronico@cinvestav.mx

DEPARTAMENTO DE RECURSOS DEL MAR

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Recursos del Mar fue creado en 1980 con el objetivo de desarrollar uno de los ejes temáticos fundamentales para la operación de la Unidad Mérida del Cinvestav, considerando que el estudio de los ecosistemas costeros y marinos es una de las áreas de investigación y desarrollo tecnológico más importantes para contribuir al desarrollo de la región. El Departamento de Recursos del Mar identifica como su propia misión el "Formar recursos humanos de alto nivel y realizar investigación científica y tecnológica de vanguardia, para contribuir a la gestión y uso racional de los ecosistemas costeros del Golfo de México y Mar Caribe, en beneficio de la sociedad".

La formación de recursos humanos a nivel posgrado es una función sustantiva del Departamento, la cual se realiza a través de los programas de Maestría con especialidad en Biología marina y el Doctorado con especialidad en Ciencias marinas. Los posgrados del Departamento están dentro del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del Conacyt. Los trabajos de este Departamento se iniciaron formalmente en 1981 y en 1982 inicia su programa de posgrado con la Maestría en Ciencias con especialidad en Biología Marina, que hasta la fecha ha graduado a 372 alumnos, mientras que el Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencias Marinas se inicia formalmente en 1987 y hasta la fecha ha graduado a 147 alumnos. Los egresados provienen de 28 estados y 10 países.

Los temas de investigación se orientan con cuatro programas principales: 1) acuicultura, pesca y biotecnología, 2) procesos y manejo costero, 3) impacto y salud ambiental y 4) biodiversidad y funcionamiento de los sistemas acuáticos. El departamento lo integran 22 profesores de tiempo completo y exclusivo y 3 profesores del Programa de Cátedras Conacyt, con el 84% incorporados al Sistema Nacional de Investigadores, y se apoya con Auxiliares y Técnicos en 21 laboratorios equipados. El departamento es regularmente visitado por investigadores de otras instituciones nacionales e internacionales para realizar estancias posdoctorales y sabáticas. De 2007 a la fecha el departamento a publicado 607 artículos en revistas de prestigio con factor de impacto (JCR), 353 en otras revistas y memorias en extenso de congresos arbitrados, 1505 resúmenes en congresos, 16 libros y 160 capítulos en libros.

JOSÉ FRANCISCO EUCARIO GASCA LEYVA

Investigador Cinvestav 3C. Jefe de departamento. Doctor en Biología (1999) Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Línea de investigación: a) Análisis bioeconómico y de manejo de sistemas acuícolas con énfasis en peces, crustáceos y anfibios. b) Desarrollo de tecnología acuícola y manejo de especies marinas y dulceacuícolas en sistemas intensivos y semi intensivos de tipo rural. e) Economía de recursos naturales sin precio en el mercado.

Categoría en el SNI: Nivel I

eucario.gasca@cinvestav.mx

DANIEL ROBLEDO RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3D y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias del Mar (1993) Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Línea de investigación: Biotecnología vegetal marina; Ecología y fisiología de algas marinas. Cultivo y micro-propagación de algas marinas de interés industrial. Valoración de metabolitos secundarios a partir de algas marinas.

Categoría en el SNI: Nivel III

daniel.robledo@cinvestav.mx

JORGE IVÁN EUÁN AVILA

Investigador Cinvestav 3A y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (1997) Michigan State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Análisis de aspectos bio-físicos costeros, impacto de las actividades humanas y eventos naturales en ecosistemas costeros, teledetección pasiva y activa, sistemas de información geográfica, dinámica de procesos costeros, morfología y morfodinámica costera, herramientas de manejo costero y toma de decisiones, políticas y legislación ambiental.

Categoría en el SNI: Nivel I

jorge.euan@cinvestav.mx

MA. LEOPOLDINA AGUIRRE MACEDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1996) University of Exeter, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Taxonomía, biología y ecología de parásitos de organismos acuáticos Microbiología ambiental.

Categoría en el SNI: Nivel III

leopoldina.aguirre@cinvestav.mx

LUZ MARÍA DALILA ALDANA ARANDA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1985) Université de Bretagne Occidentale, Francia

Línea de investigación: Desarrollo y reproducción de invertebrados marinos, en particular moluscos: (1) Influencia de los factores ambientales, en particular temperatura sobre los patrones de abundancia, distribución, desarrollo y reproducción de las especies. (2), Efecto del cambio climático en los procesos de calcificación de invertebrados marinos asociados a arrecifes (3) Efecto de la contaminación por micro plásticos en organismos marinos (4) Vulnerabilidad, adaptación y mitigación de los moluscos a los efectos del cambio climático y (5) Cultivo, conservación y restauración de poblaciones de moluscos.

Categoría en el SNI: Nivel II

daldana@cinvestav.mx

PEDRO LUIS ARDISSON HERRERA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1991) Université Laval, Canadá

Línea de investigación: Estudio de los procesos y mecanismos que controlan la selección del hábitat en invertebrados bentónicos: (i) Influencia de las escalas de heterogeneidad espacial sobre los patrones de abundancia y distribución de las especies, (ii) Influencia de los procesos hidrodinámicos a diferentes escalas espaciales y temporales y del comportamiento de especies bentónicas sobre el proceso de selección del hábitat, (iii) Importancia relativa del espacio y del alimento sobre la producción bentónica a través de la supervivencia de larvas y juveniles. Diversidad de especies y producción secundaria en ambientes costeros; Métodos numéricos y digitales de análisis de datos, como apoyo para el estudio de la estructura comunitaria, la heterogeneidad del sustrato y de estructuras duras, vivas o inertes de origen biogénico; La importancia de dichas estructuras como biomateriales; Importancia de la escala en el diseño de muestreo; Sostenibilidad

y diagnóstico ambiental de los ambientes nerítico y oceánico.

Categoría en el SNI: Nivel II

pedro.ardisson@cinvestav.mx

JESÚS ERNESTO ARIAS GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Oceanología (1993) École Pratique des Hautes Études, Francia

Línea de investigación: Redes tróficas y funcionamiento trófico en ecosistemas arrecifales. Evaluación de eficiencia de áreas marinas protegidas. Indicadores ecológicos del estado de condición de arrecifes coralinos. Clasificación de hábitats de arrecifes coralinos. Sistemas de Manejo de Información y Modelación espacial en arrecifes coralinos. Ecología y reclutamiento de peces de arrecifes coralinos. Reclutamiento de corales. Conectividad de Arrecifes Coralinos.

Categoría en el SNI: Nivel III

earias@cinvestav.mx

THIERRY PIERRE MAURICE BRULÉ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1987) Université de Bretagne Occidentale, Francia

Línea de investigación: Biología de las poblaciones de peces marinos de importancia comercial del Golfo de México y Mar Caribe.

Categoría en el SNI: Nivel II

tbrule@cinvestav.mx

REYNA CRISTINA COLLÍ DULÁ

Investigador de Cátedra. Doctorado en Ciencias Marinas (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Enfocada al estudio de los modos de acción de contaminantes o estímulos ambientales y sus asociaciones con alteraciones fenotípicas en organismos marinos, mediante la aplicación de tecnologías de secuenciación de nueva generación (p. ej. micro arreglos y RNA-Seq) y técnicas moleculares tradicionales.

Categoría en el SNI: Nivel I

rcolli.dula@cinvestav.mx

YOLANDA FREILE PELEGRÍN

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias del Mar (1996) Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Línea de investigación: Biotecnología vegetal marina; Obtención, valoración y elucidación estructural de metabolitos secundarios a partir de algas marinas; Ecología y fisiología de algas marinas.

Categoría en el SNI: Nivel III

yolanda.freile@cinvestav.mx

JOSÉ QUINATZIN GARCÍA MALDONADO

Investigador de Cátedra. Doctorado en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales. Orientación en Biotecnología. (2014) Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México

Línea de investigación: Ecología Microbiana Molecular, Microbiología Marina

Categoría en el SNI: Nivel I

jose.garcia@cinvestav.mx

EMANUEL HERNÁNDEZ NÚÑEZ

Investigador de Cátedra. Doctorado Farmacia (2009) Facultad de Farmacia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

Línea de investigación: Productos naturales marinos diseño, desarrollo y síntesis de compuestos de interés biológico

Categoría en el SNI: Nivel II

emanuel.hernandez@cinvestav.mx

JORGE ALFREDO HERRERA SILVEIRA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1993) Universidad de Barcelona, España

Línea de investigación: Indicadores de salud de ecosistemas costeros (lagunas costeras, manglares, praderas de pastos marinos, zona marina, arrecifes de coral). Eutrofización e indicadores de impactos a la calidad del agua costera, bioindicadores de la calidad del agua costera (fitoplancton, pastos marinos). Hidrología y producción primaria, ecología de fitoplancton y florecimientos nocivos (mareas rojas). Ecología y restauración de

ecosistemas de manglares y pastos marinos. Manejo costero, base de datos de calidad del agua costera, programas de monitoreo costero. Restauración ecológica de ambientes costeros (manglares y pastos marinos). Vulnerabilidad, adaptación y mitigación de los ecosistemas costeros a los efectos del cambio climático. Flujos, captura y almacenes de Carbono en humedales costeros (manglares y pastos marinos "Carbono Azul").

Categoría en el SNI: Nivel III

jorge.herrera@cinvestav.mx

MARÍA DE LOS ÁNGELES LICEAGA CORREA

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Matemáticas Aplicadas (1977) Université de Lyon, Francia

Línea de investigación: Manejo costero. Análisis espacio-temporal de Ecosistemas marinos y costeros: Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Comparación de metodologías espaciales para un mejor aprovechamiento del trabajo de campo.

Categoría en el SNI: S/SNI

maria.liceaga@cinvestav.mx

ISMAEL DE JESÚS MARIÑO TAPIA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2003) University of Plymouth, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Morfo e hidrodinámica de playas, estuarios y plataforma somera. a) Procesos de oleaje extremo y sus efectos en la circulación costera asociada a arrecifes coralinos. b) Balance sedimentario y cambios morfológicos en playas. c) Influencia de las descargas submarinas del acuífero (DSA) en la circulación y condiciones termohalinas de la zona costera. d) Hidrodinámica de Lagunas Costeras. e) Dinámica costera asociada a surgencias.

Categoría en el SNI: Nivel III

imarino@cinvestav.mx

MIGUEL ÁNGEL OLVERA NOVOA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Cultivo y nutrición de organismos acuáticos. Desarrollo de tecnología para el cultivo de tilapia, pe-

pino de mar, peces marinos, crustáceos y batracios. Requerimientos nutricionales, desarrollo de dietas y manejo alimentario de organismos acuáticos.

Categoría en el SNI: Nivel III

miguel.olvera@cinvestav.mx

ROSSANNA DEL PILAR RODRÍGUEZ CANUL

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1999) University of Salford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Desarrollo de técnicas moleculares para detectar virosis en Camarón y langostas. Implementación de técnicas inmunológicas como bioindicadoras de contaminantes en tilapias. Desarrollo de marcadores moleculares en delfines y caracoles.

Categoría en el SNI: Nivel II

rossana.rodriguez@cinvestav.mx

SILVIA SALAS MÁRQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (2000) The University of British Columbia, Canadá

Línea de investigación: Evaluación bio-económica y manejo de pesquerías artesanales, Evaluación de estrategias de pesca y dinámica de la flota e implicaciones en el manejo, Evaluación de percepciones de riesgo y vulnerabilidad, cadenas de valor en pesca, manejo de recursos pesqueros.

Categoría en el SNI: Nivel I

ssalas@cinvestav.mx

ALEJANDRO JOSÉ GERARDO SOUZA GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3A. PhD (1994) University of Wales, Gales

Línea de investigación: Oceanografía de Mares de Plataforma

Categoría en el SNI: Nivel III

alejandro.souza@cinvestav.mx

DANIEL TORRUCO GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (1995) Universidad de Barcelona, España

Línea de investigación: Ecología litoral y de Arrecifes coralinos con las tres sub-líneas siguientes: 1. Caracterización, Administración y Manejo integral de las zonas arrecifales de la Península de Yucatán. 2. Taxocenosis de la flora y fauna del litoral y las costas rocosas adyacentes a los arrecifes de la Península de Yucatán. 3. Biodiversidad de corales, moluscos, esponjas, crustáceos y macroalgas e invertebrados menores del litoral y los arrecifes de la región sureste.

Categoría en el SNI: S/SNI

dantor@cinvestav.mx

MARÍA EUGENIA VEGA CENDEJAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias Biológicas (1998) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Prospección y revisión taxonómica de especies ícticas en la Península de Yucatán. Ecología de la comunidad íctica. Influencia de la complejidad de hábitat en la estructuración espacial de las comunidades ícticas en las zonas costeras de la Península de Yucatán. Análisis de la biodiversidad y funcionamiento trófico en los ecosistemas costeros. Evaluación y ecología funcional de las comunidades de peces de los sistemas lagunares y del Golfo de México y la utilización de la estructura de la comunidad íctica como un bioindicador de los posibles impactos de la actividad petrolera en el Golfo de México.

Categoría en el SNI: Nivel I

maruvega@cinvestav.mx

JOSÉ IVÁN VELÁZQUEZ ABUNADER

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (2011) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Evaluación de recursos pesqueros y con potencial de aprovechamiento, biología pesquera y dinámica de poblaciones.

Categoría en el SNI: Nivel I

jvelazquez@cinvestav.mx

VÍCTOR MANUEL VIDAL MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) University of Exeter, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Ecología de parásitos en organismos acuáticos y su uso como indicadores de impacto ambiental, sanidad acuícola y diagnóstico de enfermedades en organismos acuáticos.

Categoría en el SNI: Nivel III

vvidal@cinvestav.mx

JOSÉ OMAR ZAPATA PÉREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2002) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Toxicología Acuática, que tiene como objetivo principal evaluar los efectos y la salud de los organismos marinos expuestos a diferentes xenobióticos (contaminantes, toxinas, drogas, etc.) mediante el uso de "Biomarcadores" a nivel bioquímico y molecular como la expresión de los genes del CYP1A, Metalotioneina y Vitelogenina (utilizando técnicas analíticas como el RT-PCR, Differential Display, actividades enzimáticas, cuantificación de proteínas (Western blot) y daño genotóxico (Prueba del Cometa).

Categoría en el SNI: Nivel II

ozapata@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES**DANIEL CERQUEDA GARCÍA**

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-10-30

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Hidrocarburos

Investigador anfitrión: Ma. Leopoldina Aguirre Macedo

DAVID HERNÁNDEZ MENA

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-10-31

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Hidrocarburos

Investigador anfitrión: Víctor Manuel Vidal Martínez

GILBERTO ACOSTA GONZÁLEZ

Procedencia: Centro de Investigación Científica de Yucatán

Motivo de la visita: Sinodal de examen de grado de María José Hernández Dueñas

Periodo de la estancia: 2020-06-19 a 2020-06-19

Fuente de financiamiento: Coordinación Académica

Investigador anfitrión: Jesús Ernesto Arias González

DAVID SERGIO VALDÉS LOZANO

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Motivo de la visita: Sinodal de Examen de grado de María José Hernández Dueñas

Periodo de la estancia: 2020-06-19 a 2020-06-19

Investigador anfitrión: Jesús Ernesto Arias González

RUBÉN RAYGOZA BARAHONA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Periodo de la estancia: 2020-12-02 a 2020-04-30

Fuente de financiamiento: SAPURA

Investigador anfitrión: Alejandro José Gerardo Souza Gómez

MIRYAM JUÁREZ FONSECA

Procedencia: Centro de Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional

Tema de investigación: Implementación de redes de observaciones oceanográficas (físicas, geoquímicas, ecológicas) para la

Periodo de la estancia: 2018-03-01 a 2020-01-31

Fuente de financiamiento: SENER-Conacyt

Investigador anfitrión: Jorge Alfredo Herrera Silveira

CAMILO ANDRÉS CORTÉS USECHE

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Restauración de la biodiversidad de los ensamblajes de peces de arrecifes coralinos del Caribe Mexican

Periodo de la estancia: 2019-06-01 a 2020-05-31

Fuente de financiamiento: Fondo institucional del Conacyt (Foins)

Investigador anfitrión: Jesús Ernesto Arias González

ROMÁN MANUEL VÁSQUEZ ELIZANDO

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Crecimiento y degradación de *Sargassum* spp; análisis bioquímico para la implementación de estrategias

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Daniel Robledo Ramírez

GABRIEL RUIZ MARTÍNEZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Modelación Numérica para evaluar los recursos energéticos en el litoral de la Península de Yucatán

Periodo de la estancia: 2020-01-02 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt-SENER

Investigador anfitrión: Alejandro José Gerardo Souza Gómez

SARA MARÍA MORALES OJEDA

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Ecología de pastos marinos y calidad del agua

Periodo de la estancia: 2020-01-06 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt-SENER-Hidrocarburos

Investigador anfitrión: Jorge Alfredo Herrera Silveira

SEBASTIEN PUTZEYS

Procedencia: Unidad De Investigación Marina AZTI, Gipuzkoa, España

Tema de investigación: Ecología del fitoplancton

Periodo de la estancia: 2020-01-06 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: Conacyt-SENER-Hidrocarburos

Investigador anfitrión: Jorge Alfredo Herrera Silveira

DIANA JACQUELINE CISNEROS DE LA CRUZ

Procedencia: Centro de Investigación Científica de Yucatán

Tema de investigación: Ecología de Manglares

Periodo de la estancia: 2020-02-02 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: LoA SWAMP CIFOR

Investigador anfitrión: Jorge Alfredo Herrera Silveira

SANTY PERAZA ECHEVERRIA

Procedencia: Centro de Investigación Científica de Yucatán

Periodo de la estancia: 2020-03-02 a 2020-08-31

Investigador anfitrión: Daniel Robledo Ramírez

PAOLA ALEJANDRA TENORIO RODRÍGUEZ

Procedencia: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

Tema de investigación: Uso potencial de polisacáridos sulfatados de las algas rojas *Rhodomenia pseudopalmata* y *Solieria filiformis* para el tratamiento del síndrome metabólico

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Yolanda Freile Pelegrín

CLAUDIA TEUTLI HERNÁNDEZ

Procedencia: Universidad de Barcelona

Tema de investigación: Restauración de manglares

Periodo de la estancia: 2020-09-30 a 2020-12-31

Fuente de financiamiento: LoA SWAMP CIFOR

Investigador anfitrión: Jorge Alfredo Herrera Silveira

Maestría

En un país con amplio territorio marino y costero como México, las necesidades de personal capacitado para abordar problemas concretos de ecología marina, salud e impacto ambiental y uso sustentable de los recursos acuáticos y su entorno, se han venido incrementando. Desde su creación el programa ha venido contribuyendo con recursos humanos de alto nivel en el campo de la Biología Marina, a fin de coadyuvar al desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.

El programa de maestría se inserta en el marco de las diversas líneas de investigación que el departamento desarrolla, a fin de vincular la educación con la investigación. Al concluir sus estudios, los egresados se han integrado al campo laboral, en centros de investigación, agencias de gobierno y sector privado.

El objetivo de la Maestría es formar especialistas en Biología Marina con una sólida base interdisciplinaria para desarrollar trabajo especializado en instituciones de educación superior e investigación, dependencias gubernamentales, o el libre ejercicio de la actividad como consultores. Las metas del programa incluyen: a) Mantener la pertinencia del programa, b) Graduar al menos 12 maestros por cohorte, c) Mantener un ingreso de nuevos estudiantes de al menos 12 alumnos, d) Ser un referente regional para estudiantes nacionales y extranjeros.

Perfil de Ingreso

Los candidatos a la Maestría serán egresados de cualquier carrera afín, de preferencia con entrenamiento previo relacionado con biología, oceanografía, ciencias químicas, manejo de recursos, geología, matemáticas o física.

Perfil de Egreso

Los egresados de la Maestría en Ciencias con especialidad en Biología Marina podrán desempeñarse en la investigación y el manejo de los recursos acuáticos, siendo capaces de intervenir en los ecosistemas. Al culminar sus estudios el egresado deberá estar capacitado para:

- a. Analizar críticamente la literatura de su especialidad
- b. Identificar problemas de investigación
- c. Aplicar metodologías para resolución de los problemas identificados
- d. Sintetizar la información obtenida y ser capaz de comunicarla de manera oral y escrita.

Requisitos de admisión

- a) Poseer título profesional en una licenciatura afín a las ciencias del mar.
- b) Presentar resultados del EXANI, III, (Investigación). Los extranjeros deben presentar un examen desarrollado y evaluado por el departamento. En ambos se incluye un examen de inglés.
- c) Demostrar oficialmente que obtuvo un promedio mínimo de 8.0 en sus estudios de licenciatura o equivalente para extranjeros
- d) Comprobante institucional del nivel de inglés (TOEFL, IPN, UNAM, otros)
- e) Entrevista por el comité de admisión

Cursos del programa (Incluir contenido condensado de cada uno y referencias bibliográficas)

La estructura del programa se define por cursos obligatorios en oceanografía general, oceanografía biológica, estadística I y II, seminario de investigación y los cursos de investigación de tesis I, II y III para un total de 37 créditos. El programa se complementa con cursos optativos especializados para reunir los 59 créditos totales. Las actividades de investigación de tesis involucran el trabajo en campo y laboratorio en el desarrollo de la tesis. La etapa analítica procura la vinculación con las diversas LGAC del departamento y de los diversos laboratorios. El plan de estudios debe cubrirse en dos años (6 cuatrimestres). Durante el primer año se espera que el alumno complete los cursos obligatorios y optativos correspondientes, destinando el segundo año a su trabajo de tesis y defensa de examen. Al inicio de cada cuatrimestre se publican las materias optativas que serán ofrecidas.

Asignaturas Obligatorias

Estadística aplicada a la experimentación I	5
Estadística aplicada a la experimentación II	5
Investigación de tesis I	4
Investigación de tesis II	4
Investigación de tesis III	4
Oceanografía biológica I	7
Oceanografía general	5
Seminario de investigación	3
Asignaturas Optativas	
Acuicultura	7

Acuicultura de moluscos	4
Bases Ecológicas para el Manejo de Ecosistemas Costeros	3
Biología y ecología de peces	7
Bioeconomía de la acuicultura	3
Biología pesquera	4
Bioquímica de sistemas acuáticos	4
Biotecnología algal	6
Contaminación Marina	4
Conceptos básicos de la tecnología del ADN recombinante	2
Conocimiento Integral para la Conservación y Rehabilitación del Caracol Strombus Gigas	4
Ecofisiología de organismos marinos	8
Ecología de arrecifes coralinos	4
Ecología de Invertebrados Bentónicos	6
Ecología marina: aspectos teóricos	4
Evaluación de Recursos pesqueros	4
Estructura y función de los bosques de manglar	5
Ecotoxicología Acuática	4
Helmintología	6
Introducción a la economía de los recursos acuáticos	4
Introducción a la percepción remota	5
Introducción a los análisis de variables múltiples	4
Lenguaje R para principiantes: una opción para el análisis de datos	4
Microbiología marina	4
Nutrición acuícola	8
Ostricultura	4
Procesamiento de datos oceanográficos	4
Química marina	5

Química marina II	5
Reproducción de los Peces: Aplicación de los Conocimientos en la Acuicultura y la Pesca	5
Sanidad acuícola	7
Usos y aplicaciones de macro y microalgas	7
Gestión integrada del espacio costero	4

Tópicos Selectos

Se incluyen cursos que no se ofrecen de manera regular, muchas veces involucran profesores visitantes y pueden ser intensivos, o cubrir un cuatrimestre, de eso depende el número de horas y créditos. Tópicos recientes involucran aspectos de la Biología de trematodos parásitos de peces, observaciones espaciales del color del océano, Ecología de peces de arrecifes coralinos, Ecofisiología de algas marinas, Bases ecológicas para el manejo de ecosistemas costeros.

Contenido Condensado de Cursos

Asignaturas Obligatoria

Estadística aplicada a la experimentación I

Drs. Víctor Manuel Vidal Martínez y Jorge Luis Montero Muñoz, 5 créditos

Conceptos básicos de la estadística descriptiva e inferencial. Muestreo aleatorio. Método científico. Probabilidad y distribuciones de probabilidad. Muestreo e inferencia estadística. Estimación de parámetros de la población: intervalos de

confianza. Pruebas de hipótesis. Principios básicos del diseño y análisis de experimentos.

Estadística aplicada a la experimentación II

Drs. Víctor Manuel Vidal Martínez y Jorge Luis Montero Muñoz, 5 créditos

Métodos de análisis de experimentos. Análisis de varianza de una vía. Regresión lineal y correlación (simples). Regresión lineal y correlación (múltiples). Análisis de varianza para diseños en bloques, factoriales y anidados. Análisis de covarianza.

Investigación de Tesis I, II, y III

Director de Tesis, 4 créditos c/u

Durante el Primer curso, el estudiante deberá como mínimo haber elaborado y sometido a su comité de estudios el protocolo de tesis. Durante el segundo y tercer curso deberá realizar el trabajo de campo, experimental y/o de laboratorio, y análisis de resultados. Al término del tercero deberá haber terminado el manuscrito de la tesis. Presentación en público del PROTOCOLO y de

los AVANCES a través de seminarios.

Oceanografía Biológica I

Drs. Ma. Eugenia Vega Cendejas, Pedro Luis Ardisson Herrera, Jorge Herrera Silveira, Emanuel Hernández Nuñez y José Quinantzin Garcia Maldonado. 7 créditos.

Clasificación de ambientes y organismos marinos. Factores ambientales (físicos y químicos). Fitoplancton y producción primaria; zooplancton; comunidades y ambientes bentónicos, métodos de estudio y producción secundaria; flujo de energía, ciclos de elementos, necton y pesquerías

Oceanografía General

Dr. Alejandro Jose Gerardo Souza, 5 créditos

Conceptos de Geografía Física y Oceanografía Geológica. Márgenes continentales. Cresta meso-oceánica. Cañones submarinos. Origen de los océanos. Sedimentos marinos. Playas. Su formación y variabilidad. Conservación de playas. Oceanografía Física. Propiedades físicas del agua de mar. Dinámica de océano. Clasificación de las fuerzas y

movimientos. Las grandes corrientes oceánicas. Corrientes de viento y de densidad. Corrientes de borde oriental y occidental. Ondas en el océano. Olas de superficie. Ondas internas, mareas, su predicción.

Seminario de investigación

Asesor del estudiante, 3 créditos

El estudiante desarrollará una investigación bibliográfica en el tema general de su tesis. Se debe entregar un documento donde el estudiante debe demostrar capacidad para: realizar una búsqueda bibliográfica en el tema seleccionado; ordenar y sistematizar la información recabada, realizando una revisión crítica de la misma; plasmar los resultados en un documento coherente que exponga el estado actual del conocimiento sobre el tema, los puntos críticos en discusión y los temas donde se pueden hacer aportaciones relevantes. Finalmente, el estudiante presentará su trabajo de manera oral ante los profesores del departamento.

Asignaturas Optativas

Acuicultura

Dr. Miguel Ángel Olvera Novoa, 7 créditos

Generalidades de la acuicultura. Anatomía y fisiología de peces y crustáceos. Patología. Alimentación. Requerimientos nutricionales. Estrategias de alimentación con dietas completas. Estrategias de alimentación suplementaria. Alimento vivo. Fertilización. Métodos de producción de alimento vivo. Ingeniería Acuícola. Selección

de sitio. Suelos. Diseño de estanques. Diseño de jaulas. Control ambiental. Transporte de organismos vivos. Sistemas de cultivo. Niveles de intensidad. Cultivo de especies tipo. Monocultivo. Policultivo. Cultivos integrados. Cultivos especiales. Economía acuícola.

Acuicultura de Moluscos

Dra. Dalila Aldana Aranda, 4 créditos

Se analizan que moluscos se cultivan, cual es el país líder, donde se encuentra la masa crítica del conocimiento sobre el cultivo de las principales especies de moluscos bivalvos y gasterópodos. Por otra parte se analiza e integra la información existente sobre las dos estrategias de producción de moluscos a escala comercial: a partir de semilla obtenida en el medio natural y a partir de semilla producida en el laboratorio bajo condiciones controladas, desde acondicionamiento de progenitores, técnicas de inducción al desove, fertilización, desarrollo embrionario, larvario y asentamiento.

Bases ecológicas para el manejo de ecosistemas costeros

Drs. Francisco Comín (Universidad De Barcelona) y Jorge Herrera, 3 créditos

Problemas y alternativas ambientales globales. Patrones de la estructura y del funcionamiento de ecosistemas acuáticos. Procesos biogeoquímicos de interés en los sistemas acuáticos. Lagunas costeras. Playas. Manglares. Manejo integrado de la zona costera y evaluación económica de hu-

medales costeros. Análisis de amenazas: una alternativa de priorización. Salida al campo.

Biología y Ecología de Peces

Dra. María Eugenia Vega Cendejas, 7 créditos

Clasificación de peces. Clasificación ecológica de los peces. Taxonomía y Sistemática. Métodos taxonómicos. Estructura y forma. Anatomía externa. Forma corporal. Escamas. Aletas. Evolución y diversificación de los Peces. Teleósteos. Ictiofauna dulceacuícola y Marina. Zoogeografía y patrones de distribución. Ambiente arrecifal. Peces demersales. Comunidades de la Plataforma Continental. Comunidades estuarinas y asociadas a los manglares y pantanos. Peces pelágicos. Peces de aguas profundas. Relaciones tróficas y la estructura de la comunidad. Los peces como un recurso.

Bioeconomía de la Acuicultura

3 créditos

Este curso pretende ofrecer las herramientas básicas para desarrollar un análisis bioeconómico de los sistemas acuícolas. Se pretende que los estudiantes de posgrado en acuicultura aprendan a pensar en términos económicos, considerando que los recursos son limitados y escasos. Dentro de los sistemas acuícolas los principios de biología e ingeniería juegan un rol importante y necesario en su desarrollo y operación. Las teorías bioeconómicas acuícolas y económicas de la empresa se deben de aplicar a estos sistemas, para

asegurar un éxito y viabilidad de los mismos, partiendo de una base biológica que es el origen de estas empresas.

Biología Pesquera

Drs. Silvia Salas Márquez e Iván Velázquez Abunader, 4 créditos

El sistema pesquero y la necesidad de manejo, Colecta de datos y Diseño de Muestreo aplicado a pesquerías Componentes de la dinámica de una población, Supuesto de agrupamiento dinámico, Stock, poblaciones cerradas y abiertas, Metapoblaciones: definición y relevancia en contexto pesquero, Escalas de espacio y tiempo: patrones, procesos, ciclos de vida, crecimiento, mortalidad, reclutamiento, análisis de población virtual, modelos de rendimiento

Bioquímica de Sistemas Acuáticos

Dra. Reyna Cristina Collí Dulá, Dr. José García Maldonado y Dr. Emanuel Hernández Núñez. 4 créditos

Introducir a los estudiantes en el conocimiento de los principales componentes estructurales de los seres vivos, procesos metabólicos y vías bioquímicas y su asociación con los procesos fisiológicos que los rigen, adquiriendo con ello conceptos y principios teóricos aplicables en el uso, manejo y conservación de los sistemas acuáticos. Los temas involucran propiedades del agua, ácidos nucleicos, proteínas y catálisis, carbohidratos y lípidos, glucólisis y gluconeogénesis, ácido cítrico, fosforilación, metabolismo, regulación

hormonal y procesos biogeoquímicos.

Biotecnología Algal

Dr. Daniel Robledo Ramírez, 6 créditos

Este curso está destinado a impartir los conocimientos básicos y avanzados sobre la biología y fisiología aplicados al cultivo y aprovechamiento de las algas marinas. La estructura del programa se divide en dos secciones, basándonos en los dos grupos de algas tradicionalmente cultivadas: macroalgas. Constituido por talofitas de las tres divisiones, Chlorophyta, Rhodophyta y Phaeophyta; y microalgas. Constituido por organismos unicelulares o filamentosos tanto eucariotas como procariontas. Se pretende que este curso complemente la formación de los alumnos con orientación a la acuicultura. Objetivos generales: Conocer la biología, fisiología y algunos conceptos ecológicos que sirven para explicar los fundamentos que sustentan los sistemas de producción comercial y las aproximación experimental al cultivo de especies de interés económico, así como las aplicaciones de la biomasa de macro y microalgas.

Contaminación Marina

4 créditos

Tipos de Contaminación. Contaminación Urbana. Composición de los desechos urbanos. Metales Pesados. Mecanismos de Toxicidad. Métodos Analíticos. Petróleo. Fuentes al Medio Marino. Efectos Ecológicos. Métodos Analíticos. Plaguicidas. Mecanismos de Toxicidad.

Métodos de Monitoreo. Organismos Centinela. Estructura de la Comunidad. Índices Univariados. Índices Multivariados. Métodos Bioquímicos. Metalotioneínas. Mono-Oxigenasas. (P-450). Métodos Fisiológicos. Potencial de Crecimiento. Lípidos. Reproducción. Histopatología.

Conceptos Básicos de la Tecnología del ADN Recombinante

Dra. Rossana Rodríguez Canul, 2 créditos

El material genético, Ácidos nucleicos, Estructura del ADN, Estructura del ARN, ADN nuclear, genómico, ribosomal, plasmídico, transformación, conjugación, transducción, Amplificación del ADN por la técnica de PCR (Teoría y Práctica). Conceptos básicos. Amplificación del segmento de ADN, Caracterización del producto de PCR. Electroforesis en geles de Agarosa (Teoría y práctica). Secuenciación, Clonaje de los productos amplificados. Ingeniería genética y ADN recombinante. Vectores. Endonucleasas de restricción. Bacteriofagos: Estructura de los fagos.

Conocimiento Integral para la Conservación y Rehabilitación del Caracol *Strombus Gigas*

Dra. Dalila Aldana, 4 créditos

El objetivo del curso es que el alumno conozca y analice la información biológico-ecológico-población del caracol *S. gigas* través de su ciclo reproductor, edad de la primera madurez sexual, abundancia y distribución de las larvas, orígenes de los reclutas, hábitat críticos para

crianza y desove ; y parámetros poblacionales ; a fin de que utilice estas herramientas para un manejo sustentable. Que el alumno cuente con las bases biológicas del desarrollo, crecimiento, sobrevivencia, asentamiento y nutrición larval; y reproductivas, para la implementación de programas acuaculturales y de rehabilitamiento del recurso caracol. Integrar al recurso caracol como protagonista, su medio físico-químico, su hábitat, su biología, su ecología, su manejo pesquero, su normativa y su cultivo, conservación y rehabilitamiento y los programas de educación ambiental. Identificar las problemáticas de actualidad en torno al recurso caracol; trabajando en un Taller

Ecofisiología de Organismos Marinos

Dra. Dalila Aldana Aranda, 8 créditos

El curso comprende una parte de ecofisiología donde se estudia con múltiples ejemplos la influencia del ambiente sobre la fisiología de los organismos. En la segunda parte se trabaja en fisiología energética, donde el alumno aprenderá cual es el flujo de energía en el consumo de un organismo y cual es su transformación metabólica a través de la ingestión, asimilación, excreción y respiración para lograr calcular la producción somática, reproductiva y de secreciones permanentes y temporales. Se concibe el organismo como una caja abierta de flujo de energía, donde la producción puede ser positiva, negativa o cero. El estudiante aprenderá los métodos de estudio y como calcular cada uno

de los elementos de las ecuaciones de bioenergética. Los conceptos son aplicados a nivel individuo y población. Los ejemplos que son utilizados, son en peces, crustáceos y moluscos. Con aplicación en acuicultura, ecología y pesquerías.

Ecología de Arrecifes Coralinos

Dr. Daniel Torruco Gómez, 4 créditos

Morfología arrecifal. Origen y evolución. Distribución mundial. Marco ambiental de los ecosistemas arrecifales. Controladores biológicos. Estructura de los ecosistemas arrecifales. Métodos de muestreo. Métodos de análisis. Alteraciones antropogénicas e implicaciones de manejo. Fisiografía y aspectos ecológicos de los arrecifes de México.

Ecología de Invertebrados Bentónicos

Dr. Pedro Ardisson Herrera, 6 créditos

El curso está orientado a estimular y a fortalecer en el estudiante su interés y capacidad para formular y resolver problemas de investigación en el ámbito de la ecología marina. De manera específica, el curso tiene como propósito proporcionar al estudiante las bases y criterios para comprender los aspectos estructurales y funcionales más relevantes del conjunto heterogéneo de especies de invertebrados que habitan y/o se relacionan con el lecho marino para satisfacer los requerimientos vitales de su ciclo de vida. Para ello, se examinan los procesos y mecanismos prin-

cipales que regulan la dinámica de poblaciones y la estructura de comunidades de la fauna bentónica durante las dos etapas secuenciales de su ciclo de vida: en la columna de agua durante la fase de dispersión y sobre el substrato una vez completado el proceso de asentamiento de larvas y/o poslarvas. Temas: modos de alimentación, reproducción, dispersión larvaria, asentamiento y reclutamiento, colonización y sucesión, producción secundaria, diversidad bentónica, estado del arte en la disciplina.

Ecología Marina: Aspectos Teóricos

Dr. Pedro Ardisson, 4 créditos

El curso tiene como propósito proporcionar al estudiante las bases conceptuales de la teoría ecológica, desarrollando su criterio en la aplicación del método científico y del análisis de conjuntos de datos ecológicos complejos. El curso está orientado a responder a dos objetivos específicos: (1) satisfacer los requerimientos de información del estudiante sobre estos tópicos y (2) responder a necesidades actuales de formación académica del estudiante, facilitando con ello la preparación de sus trabajos de investigación de tesis. Temas: pruebas de hipótesis, teoría y enfoques en ecología, jerarquía y escala de observación, crecimiento poblacional denso dependiente, optimización en la obtención de espacio y alimento, diversidad de especies, adaptación y selección natural, dispersión de organismos marinos, metapoblaciones.

Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros

Dra. Silvia Salas Márquez, Dr. José Iván Velázquez Abunader, M. en C. Miguel Ángel Cabrera Vázquez. 4 créditos

Capacitar al alumno en el manejo e interpretación de diferentes métodos para la evaluación de los recursos pesqueros para apoyar propuestas de medidas de regulación. Los temas contemplan el contexto y manejo de pesquerías, los propósitos de la evaluación de recursos pesqueros, el esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (cpue), la dinámica de la flota, el rendimiento, los modelos dinámicos de biomasa (mdb), indicadores de sustentabilidad en pesquerías y la pesca en la práctica.

Estructura y función de los bosques de manglar: conceptos actuales y su aplicación en proyectos de rehabilitación y restauración de la zona costera:

Dr. Jorge Herrera Silveira, 5 créditos

El curso tiene como objetivos que el estudiante comprenda: Los ciclos de nutrientes e hidrología y su vinculación a la regulación de la productividad de los bosques de manglar. Importancia de las adaptaciones fisiológicas a nivel de individuo y su relación con el mantenimiento de la productividad primaria. Diferencia entre el concepto de rehabilitación y restauración y su uso en el desarrollo de planes de manejo. Metodologías para evaluar la estructura y productividad de los bosques de

manglar dependiendo de las escalas temporales y espaciales contempladas en planes de manejo costero. Importancia y aplicabilidad de la modelación ecológica para evaluar trayectorias de cambios de las propiedades estructurales y funcionales de bosques de manglar en proyectos de rehabilitación/restauración.

Ecotoxicología Acuática

Dra. Reyna Cristina Collí Dulá, 4 créditos

Este curso proveerá una introducción a la teoría de la dosis respuesta y otros principios toxicológicos esenciales (toxicocinéticos y toxicodinámicos), adicionalmente, aportará información básica sobre el efecto de los xenobióticos a diferentes niveles de organización en los ecosistemas. En este curso, se discutirá sobre el mecanismo de acción de algunos contaminantes, así como los procesos que controlan o regulan la toxicidad en los organismos. El curso incluirá discusión de artículos científicos y trabajos de investigación.

Gestión Integrada del Espacio Costero

Dr. Jorge Iván Euán Avila, 3 créditos

Límite costero, paisajes, ecosistemas, importancia económica y social del área costera, antecedentes en el manejo y planeación costera, el paradigma dominante, oportunidades de intervención, usos e impactos, objetivos del manejo integrado, funciones, integración y etapas, principios de gestión integrada, etapas del ciclo de desarrollo, necesidades

organizacionales y arreglos institucionales, seguimiento y evaluación del programa. Necesidades de información, análisis Geoespaciales (SIG y PR), regionalización de la costa, evaluación de recursos e impacto, análisis de peligros y riesgos, talleres, entrevistas y cuestionarios, cultura organizacional y transversalidad. Aspectos políticos, gobernanza, participación, liderazgo, relaciones intergubernamentales, consideraciones institucionales, aspectos legales y costos de instrumentación.

Helmintología

Dra. María Leopoldina Aguirre Macedo, 6 créditos

Parasitismo y helmintología. Adaptaciones de los helmintos a la vida parasitaria. Relaciones parásito-hospedero. Relaciones inter e intra-específicas entre parásitos. Estructura y organización de las comunidades de helmintos. Predictibilidad y los procesos que determinan la organización de las comunidades de helmintos. Dos salidas al campo.

Introducción a la Economía de los Recursos Acuáticos.

Drs. Silvia Salas Márquez 4 créditos

Recursos Pesqueros Oceánicos: Características Inherentes. Recursos de propiedad común. Costos de exclusión. Costos de transacción. Trampa social. Externalidades. Relación de la economía con la acuicultura. Factores que afectan la economía de la acuicultura. Conceptos Económicos: Demanda, oferta y precio de mercado. La produc-

ción y los costos. Función de producción. Producción a corto plazo. Producción a largo plazo. Sustitución de factores. Minimización de costos. Curvas de costos de la empresa en corto y largo plazo (economías de escala). Análisis Económico. Aplicaciones en sistemas pesqueros y acuaculturales. Teoría de la inversión. Análisis costo beneficio. Valor presente neto. Tasa interna de rendimiento. Modelos Bioeconómicos Básicos. Esfuerzo pesquero y rendimiento sostenible de la pesquería. Equilibrio bioeconómico. Rendimiento máximo económico en una pesquería no regulada. Tiempo óptimo de cosecha en acuicultura. Manejo, incertidumbre y cambios en los sistemas pesqueros y acuaculturales: Fuentes de incertidumbre. Efectos en el sistema de cambios en: Costos, Precios. Eficiencia del arte de pesca o método de cultivo. Efectos en el sistema de introducción de subsidios e impuestos.

Introducción a la Percepción Remota

Drs. María de los Ángeles Liceaga Correa y Jorge Euán Avila, 5 créditos

Historia de la percepción remota. Principios (reflexión absorción y transmisión). Aplicaciones en recursos naturales. Fundamentos. Radiación. Espectro. Radiación solar. Radiación térmica. Atmósfera. Propiedades ópticas. Características del equipo. Sensores. Vehículos. Plataformas espaciales. Satélites. Fuentes de datos. Análisis de imágenes digitales: visual, clasificación no supervisada, clasificación supervisada, cuantificación de

errores de clasificación. Corrección de la imagen. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Adquisición de los datos. Usos de los SIG. Casos prácticos.

Introducción a los Análisis de Variables Múltiples

Instructores: Dr. Jorge Herrera Silveira, Dr. Jorge Montero, Lic. Roger Domínguez May, 4 créditos

Desarrollar en el estudiante una visión teórica y práctica sobre la aplicación de los principales métodos de reducción de la dimensionalidad para el manejo de matrices de datos ecológicos. Aplicar herramientas teóricas simples para el manejo práctico y correcto de los métodos de ordenación y adiestrar al estudiante en la interpretación estadística y biológica de los principales métodos de ordenación. Los temas involucran álgebra de matrices, técnicas de ordenación, gradiente directo e indirecto como análisis canónico, componentes principales, escalamiento multidimensional, entre otros.

Lenguaje R para principiantes: una opción para el Análisis de Datos

Drs. José Iván Velázquez Abunader y Jorge Luis Montero Muñoz, 4 créditos

Conceptos básicos, códigos e instalación, paquetería, Uso de funciones introductorias Recursos en línea, introducción a herramientas de gráficos univariados y bivariados en R, uso de funciones, operaciones aritméticas con vectores de datos, Funciones, operadores y

Loops, Refrescando la memoria estadística: Herramientas básicas de análisis estadístico

Microbiología Marina

Dra. Ma. Leopoldina Aguirre Macedo, 4 créditos

Proporcionar al estudiante bases sólidas sobre el papel que juegan los microorganismos en los procesos biológicos marinos fundamentales. Proporcionar las bases teóricas y prácticas de la microbiología marina vigente, cubriendo tanto aspectos fundamentales como aplicados. Los temas considerados son diversidad y taxonomía de microorganismos marinos, ecofisiología microbiana, métodos de análisis de microorganismos y comunidades, microbianas

Nutrición Acuícola

Dr. Miguel Ángel Olvera Novoa, 8 créditos

Requerimientos nutricionales. Nutrientes. Energética. Metabolismo. Malnutrición. Digestión y absorción. Digestión y enzimas. Digestión de proteínas, grasas y carbohidratos. Absorción. Digestibilidad. Preparación de dietas. Tipos de dietas. Fuentes de nutrientes. Formulación de dietas. Manufactura de los alimentos. Estabilidad en el agua. Almacenamiento/Control de calidad. Aditivos. Alimentación de larvas. Alimentación con dietas completas. Apetito y saciación. Comportamiento alimenticio. Prácticas de alimentación. Alimentación suplementaria. Fertilización. Alimentos suplementarios. Diseño experimental. Métodos de evaluación

de requerimientos nutricionales. Evaluación de calidad de nutrientes y dietas. Trabajo experimental.

Ostricultura

Dra. Dalila Aldana Aranda, 4 créditos

La ostricultura en México y en el mundo. La nueva acuicultura. Biología de la especie del adulto y de la etapa larval. Taxonomía y Anatomía de las ostras. Las ostras y su ecología. El transporte del agua y la respiración. Fisiología de la nutrición. Patrones reproductores de las ostras en función de las condiciones ambientales. Enfermedades. Técnicas de cultivo extensivas e intensivas. Técnicas de captación de semilla en el medio y técnicas de producción de semillas en el laboratorio. Manejo de una granja ostrícola.

Procesamiento de Datos Oceanográficos

Dr. Alejandro José Gerardo Souza Gómez, 4 créditos

El curso se enfoca a temas de procesamiento de datos de oleaje rompiente en playas y arrecifes, procesos de plataforma continental (corrientes y mareas), y procesos termohalinos a través de diversas herramientas para el tratamiento de series temporales como son los análisis harmónicos, análisis espectrales, filtros de datos, análisis wavelet, análisis armónico, etc. Estos análisis son indispensables en la formación de investigadores con interés en el estudio de los procesos oceanográficos costeros, y representan una herramienta indispensable para estudiar las

causas y comportamientos de señales geofísicas y ecológicas en general.

Química Marina I

Dr. Emanuel Hernández Núñez, 5 créditos

Historia del agua de mar. Tiempo de residencia. Elementos disueltos en el agua de mar. Gases en el medio marino. Sistema CO₂-carbonatos y pH. Potencial redox y pH en el ambiente marino. Nutrientes. Química de los sedimentos. Elementos radioactivos en el mar. Introducción a la oceanografía de los mares mexicanos.

Química Marina II

Dr. Emanuel Hernández Núñez, 5 créditos

Diseños de muestreo de agua y sedimentos en Diferentes escenarios, pH, Alcalinidad y CO₂, Conductividad y salinidad, Sólidos suspendidos y turbidez, Oxígeno Disuelto, Materia Orgánica Disuelta, Sulfuros su origen, especiación, toxicidad e implicaciones ecológicas. Amonio + Amoniaco su origen, papel en el ciclo del nitrógeno, especiación. Nitrito y Nitrato su origen, toxicidad, importancias como nutrientes e intermediarios en el ciclo del nitrógeno, Fosfatos y Fósforo Total. Ciclo del fósforo, fuentes, reciclamiento, procesos geoquímicos de precipitación y disolución, papel en la eutrofización. Silicatos su papel como nutriente e indicador, fuentes, especiación química. Nitrógeno Total y Nitrógeno Particulado. Pigmentos, Clorofilas A, B, y C, feopigmentos., Métodos: espectrofotométrico, con

fluorómetro y con HPLC. Balance de masas en lagunas. Textura de sedimentos, Porosidad, pH y potencial redox de sedimentos. Proporción de carbonatos en los sedimentos. Materia orgánica en sedimentos. Nitrógeno total en sedimento. Fósforo total en sedimento. Agua Intersticial.

Reproducción en los Peces, Aplicación de los Conocimientos en la Acuicultura y la Pesca

Dr. Thierry Brulé Demarest, 6 créditos

Presentación de los principales grupos de agnatos y peces (ostracodermos, ciclóstomos, acantodios, placodermos, condriictios, y osteictios). La reproducción en los peces (sexualidad, dimorfismo sexual, maduración sexual, el ciclo sexual, gametogénesis, embriones, larvas, modalidades de desove y fecundidad). Aplicación en acuicultura: Influencia ambiental en la reproducción, control de la reproducción, mejoramiento de las técnicas de reproducción. Aplicación en la pesca: reproducción y la regulación, estrategias demográficas en los peces. Prácticas de laboratorio (6).

Sanidad Acuícola

Dr. Víctor Vidal Martínez, 7 créditos

Conceptos epidemiológicos generales. Parásitos comunes en sistemas de cultivo. Bacterias. Hongos. Protozoarios. Helmintos. Crustáceos. Dinámica de transmisión. Identificación en laboratorio. Patología de organismos acuáticos. Patología sistemática de los pe-

ces. Neoplasia. Práctica de histopatología. Enfermedades microbianas. Enfermedades virales. Enfermedades fúngicas. Práctica de bacteriología. Epidemiología. Dinámica poblacional. Control. Terapia.

Usos y Aplicaciones de Macro y Microalgas

Dra. Yolanda Freile Pelegrín, 7 créditos

Usos en alimentación: Consumo humano directo y nutrición animal. Ficocoloides, pared celular y sus funciones ecofisiológicas, extracción y valoración de polisacáridos. Ficocoloides, factores que in-

fluyen en su producción. Usos agronómicos. Usos en medicina y cosmética. Otros usos: tratamiento de aguas residuales, bioindicadores de contaminación.

Requisitos de permanencia

- a) Mantener promedio mínimo de 8.0 para beca
- b) Aprobar todos los cursos (mínimo de 7.0)
- c) Cumplir con el reglamento del programa

Requisitos para la obtención de grado

- a) Acumular un mínimo de 59 créditos por asignaturas e investigación de tesis.
- b) Mantener un promedio mínimo de 8 en sus cursos.
- c) Desarrollar una tesis de acuerdo con las características señaladas en el reglamento.
- d) Satisfacer los requisitos administrativos establecidos en el Reglamento del Programa y en el Reglamento

General de Estudios de Posgrado.

- e) Aprobar el examen de grado.

Doctorado

El programa ha venido contribuyendo con recursos humanos de alto nivel académico desde su creación en 1987, a fin de coadyuvar al desarrollo de capacidades del país. Este programa se inserta en el marco de las diversas líneas de investigación que el departamento desarrolla, promoviendo así el "aprender investigando".

El Doctorado está orientado a profesionistas con genuina vocación científica interesados en formarse como investigadores en el campo de las Ciencias Marinas a través de la investigación en cualquiera de los laboratorios del Departamento. El programa provee las bases para que los egresados del Doctorado estén capacitados para realizar investigación científica de manera in-

dependiente, así como organizar y dirigir grupos involucrados en la investigación y gestión de los recursos acuáticos y costeros. Conocerán los métodos de estudio en Ciencias Marinas dentro de su especialidad e interactuarán también con especialistas de diferentes áreas que abordan diversos aspectos de temáticas asociadas a las Ciencias Marinas que se manejan a nivel internacional.

El objetivo principal del programa doctoral es formar investigadores en Ciencias Marinas con una sólida base interdisciplinaria que puedan generar trabajo original e independiente que contribuya al conocimiento científica, así como a resolver problemas a demanda de la sociedad en un ambiente diverso como es el marino y costero. El programa se plantea como Metas: Mantener la pertinencia del programa, Graduar al menos 8 doctores por cohorte dentro del programa, Mantener un ingreso de nuevos estudiantes de al menos 8 alumnos por cohorte, Mantener una masa crítica de estudiantes extranjeros aumentando la difusión a nivel internacional, Aumentar la movilidad de los estudiantes promoviendo estancias de investigación en instituciones nacionales e internacionales.

Perfil de Ingreso

El Doctorado está orientado a profesionistas con genuina vocación científica interesados en formarse como investigadores en el campo de las Ciencias Marinas. Los aspirantes deberán poseer una Maestría de preferencia con formación en alguna de las disciplinas de la Biología, Biología Marina, Oceanografía, Ciencias Químicas y físicas, Ciencias ambientales, Manejo y Gestión o similares. Los candidatos deben tener un buen manejo del inglés para poder acceder a la literatura relevante y comunicarse de forma escrita y oral.

Perfil de Egreso

Al concluir su programa, los doctores formados en este programa deberán tener la capacidad de: a) Manejar conceptos y herramientas del área de su especialidad, b) Coordinar grupos de investigación, c) Formar Recursos humanos de alto nivel, d) Difundir el conocimiento científico y los resultados de su labor a través de publicaciones especializadas de prestigio nacional e internacional, e) Vincular sus investigaciones con el sector social y productivo.

Se considera que los egresados del Doctorado en Ciencias con Especialidad en Ciencias Marinas tendrán una formación sólida que les permitirá incidir en el mercado de trabajo en instituciones de investigación científica y educación superior de su especialidad. Ellos estarán igualmente capacitados para apoyar entidades gubernamentales que requieran evaluaciones y apoyo en planes de manejo y uso de ecosistemas marino-costeros, siendo así competentes en la generación de información útil para intervenir en dichos sistemas en beneficio de la sociedad. No se descarta el

libre ejercicio de la actividad como consultores o empresarios en actividades de explotación, evaluación o estudios de impacto ambiental.

Requisitos de admisión

El ingreso al Doctorado se rige por las disposiciones generales, del Cinvestav, además de las específicas del Departamento de Recursos del Mar, entre las que se señalan:

- a. Poseer el grado de Maestro en Ciencias
- b. Promedio mínimo de 8 en los grados de licenciatura y maestría
- c. Presentar una propuesta de investigación (5 páginas, sencilla)
- d. Ser postulado por un profesor del Departamento
- e. Aprobar una evaluación curricular y entrevista por parte del Comité de Admisión al Doctorado.
- f. Obtener una calificación de 500 puntos mínimo en el examen TOEFL, o el Equivalente (Institucional) al momento de ingreso.
- g. Los egresados de la Maestría en Biología Marina de CINVESTAV que se hayan graduado en máximo 2 años, y que tengan un trabajo publicado (como primer autor) en una revista indizada, serán evaluados por su jurado de Maestría en lugar del Comité de Selección de Aspirantes al Programa de Doctorado para su ingreso directo al programa si así lo solicitan.

Cursos del programa

No se demanda un número específico de créditos para cubrir durante el programa, por lo que el programa de doctorado no cuenta con un listado de cursos. El programa se orienta fundamentalmente hacia el trabajo de investigación al amparo de un tutor con grado de doctor. Dependiendo de la especialidad a la que aspira, el colegio de profesores a través de un comité de estudios identificará materias de alta especialización que deberán ser cursadas por el aspirante, ya sea en el Cinvestav o en alguna otra institución de prestigio nacional y de preferencia internacional. En este sentido, dentro de su programa cada alumno deberá realizar al menos una estancia de entrenamiento en un laboratorio de su especialidad en instituciones de reconocido prestigio nacional o internacional.

Los estudiantes desarrollarán su investigación doctoral a lo largo de su estancia en el programa, para lo cual deberán inscribirse a la materia de Investigación de tesis cada cuatrimestre, pueden tomar otros cursos si su comité lo solicita. Deben cubrir un mínimo de 15 horas de docencia, publicar un artículo en revista indizada, presentar seminarios y avances de tesis escritos y orales. Los

exámenes requeridos son: predoctoral, general de conocimientos y defensa de tesis. El tutor/director de tesis vigilará el trabajo de investigación del aspirante dentro de su laboratorio a lo largo de su programa

Requisitos de permanencia

- a) Mantener promedio mínimo de 8.0 para beca
- b) Aprobar todos los cursos (mínimo de 7.0)
- c) Cumplir con el reglamento del programa
- d) Entregar Informe Cuatrimestral de avance de Tesis
- e) Aprobar examen predoctoral al término del 1er. Cuatrimestre
- f) Aprobar el examen general de conocimientos (EGC)

Requisitos para la obtención de grado

- a) Cumplir con los cursos que le asigne su comité doctoral.
- b) Aprobar los exámenes Predoctoral y General de Conocimientos.
- c) Acumular un mínimo de 15 horas como instructor en cursos de licenciatura o posgrado bajo la supervisión de un profesor.
- d) Haber realizado una tesis de acuerdo con lo establecido en el reglamento.
- e) Tener por lo menos un trabajo publicado (o aceptado) derivado de su tesis doctoral, como primer autor, en una revista indizada.
- g) Satisfacer los requisitos administrativos establecidos en el Reglamento del Programa y en el Reglamento General de Estudios de Posgrado.
- h) Aprobar el examen de grado

Doctorado directo

No contamos con esa modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. Paredes-Trujillo, A. Martínez-Aquino, R. Rodiles-Hernández and D. González-Solís.

Metazoan parasite communities of three endemic cichlid fish species from the upper Grijalva River, Chiapas, Mexico. *Helminthologia* 57(4): 344-352: 2020. ISSN 1336- 9083. doi.org/10.2478/helm-2020-0041. We recorded the metazoan parasite communities in three endemic cichlids (*Chiapaheros grammodes*, *Vieja breidohri* and *V. hartwegi*) collected between November 2008 and July 2009 in the upper Grijalva River Basin (GRB), Chiapas, Mexico. In total, 6,287 individual parasites belonging to 18 taxa (1 monogenean, 6 digeneans, 1 cestode, 4 nematodes, 2 acanthocephalans, 1 hirudinean, 2 copepods and 1 pentastomid) were found. Eleven metazoans were adult forms and 7 larvae; moreover, 14 were endoparasites and 4 ectoparasites. Sixteen parasite taxa represent new geographical and host records. The helminth community in the three cichlids was characterized by higher number of generalists than specialists, as well as a higher proportion of autogenics than allogenis.

The metazoan parasites showed prevalence and mean abundances moderate to high. The infracommunities and component community of metazoan parasites had low diversity, richness, and number of individuals and are similar to those reported for other cichlids in Southeastern Mexico, characterized by the presence of typical parasites of cichlids, with a high number of digeneans and generalist parasites. We report the introduced Asian parasitic copepod *Neoergasilus japonicus* parasitizing endangered or threatened endemic cichlids in the upper GRB. This copepod have been widespread in other freshwater fish species, mainly in Asia (China, India, Japan, Russia, Taiwan), Europe (France, Hungary, Italy, Turkey), and America (Cuba, Mexico, Peru, U. States).

A. Rodríguez-González, A.L. May-Tec, J. Herrera-Silveira, C. Puch-Hau, M. Quintanilla-Mena, J. Villafuerte, I. Velázquez-Abunader, M.L. Aguirre-Macedo and V.M. Vidal-Martínez.

Fluctuating asymmetry of sclerotized structures of *Haliotrematoides* spp. (Monogenea: Dactylogyridae) as bioindicators of aquatic contamination. *Ecological Indicators* 117: 1-10: 2020. ISSN 1470-1601. Fluctuating asymmetry (FA) and increased variation in bilateral symmetry in a sample of monogeneans can indicate disturbance in developmental

stability caused by environmental and/or genomic stress. This study was conducted to determine the presence of FA in the sclerotized structures of *Haliotrematoides* spp. (Monogenea) collected along the continental shelf of the Yucatán Peninsula. We hypothesize the potential effect of chemical contamination on FA.

A.L. May-Tec, N.A. Herrera-Castillo, V.M.

Vidal-Martínez and M.L. Aguirre-Macedo. Following the infection dynamics of the tropical trematode *Oligogonotylus mayae* in its intermediate and definitive hosts for 13 years. *Journal of Helminthology* 94: 1-12: 2020. We present a time series of 13 years (2003–2016) of continuous monthly data on the prevalence and mean abundance of the trematode *Oligogonotylus mayae* for all the hosts involved in its life cycle. We aimed to determine whether annual (or longer than annual) environmental fluctuations affect these infection parameters of *O. mayae* in its intermediate snail host *Pyrgophorus coronatus*, and its second and definitive fish host *Mayaheros urophthalmus* from the Celestun tropical coastal lagoon, Yucatan, Mexico.

Abigail Martínez-Rendis, Gilberto Acosta-González and Jesús Ernesto

Arias-González. A spatio-temporal long-term assessment on the ecological response of reef communities

in a Caribbean marine protected area. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 30(2): 273-289: 2020. Coral reef biodiversity is rapidly decreasing as a result of the loss of coral cover, which modifies the structure and functioning of the ecosystem. Understanding how coral reef communities respond in space and over the long term is essential in order to implement management strategies and reduce the effects of biodiversity loss on coral reefs.

Alejandro López-Cortés, Hever Latisnere-Barragán, José Q. García-Maldonado, Miguel A. Martínez and Adrián Munguía-Vega. Intestinal Microbiota Analyses of *Litopenaeus vannamei* During a Case of Atypical Massive Mortality in Northwestern Mexico. *Current Microbiology* 77: 2312-2321: 2020.

Alicia González Solís, Daniel Torruco y Ángel Daniel Torruco-González. Diversidad coralina y su relación con el buceo en arrecifes en áreas naturales protegidas: México, Belice y Honduras. *Intropica* 15(2): 1-11: 2020. Scuba diving on coral reefs is an important element of tourism in the tropics; per year around 1.5 million divers are certified and around 304 thousand correspond to America. The motivation success in the observation of the underwater world, are perhaps the numerous documentaries available in different formats, which highlight the beauty of this and especially the coral reefs. By evaluating the effect of diving,

we can determine what level of use is justifiable to balance economic and conservation objectives for reef diversity. In three Caribbean countries, coral cover and coral diversity were compared by means of photo transects between sites with intensive and non-intensive diving in similar environments. The direct physical damage to the reefs was relatively low, and diving had a poor indicator effect, the coral cover declining in a minimal proportion in both types of sites. In the coral formations evaluated there was a reduction in their average coverage between 8-13 %, in comparison with reefs of the Mesoamerican Reef System. The results suggest a bottom stress impact not related to tourism. This work aims to contribute to the management of protected natural areas and their evaluation in an effective way. Above all, when the interest is focused on aspects related to the conservation and health of reefs.

Ana María Santa-na-Piñeros, Yanis Cruz-Quintana, Ana Luisa May-Tec, Geormery Mera-Loor, María Leopoldina Aguirre-Macedo, Eduardo Suárez-Morales and David González-Solís. The 2015-2016 El Niño increased infection parameters of copepods on Eastern Tropical Pacific dolphinfish populations. *Plos One* 15(5): e0232737: 2020. The oceanographic conditions of the Pacific Ocean are largely modified by El Niño (EN), affecting several ecological processes. Parasites and

other marine organisms respond to environmental variation, but the influence of the EN cycle on the seasonal variation of parasitic copepods has not been yet evaluated. We analysed the relation between infection parameters (prevalence and mean intensity) of the widespread parasitic copepods *Caligus bonito* and *Charopinopsis quaternia* in the dolphinfish *Coryphaena hippurus* and oceanography during the strong 2015-16 EN.

Andrés Martínez-Aquino, F. Sara Ceccarelli, Óscar Méndez, Lilia C. So-ler-Jiménez and M. Leopoldina Aguirre-Macedo. Phylogeny, genetics, and the partial life cycle of *Oncomegas wagneri* in the Gulf of Mexico. *Current Zoology* 66(3): 275-283: 2020. ISSN 2396-9814. doi.org/10.1093/cz/zoz045. Despite the diversity and ecological importance of cestodes, there is a paucity of studies on their life stages (i.e., complete lists of intermediate, paratenic, and definitive hosts) and genetic variation. For example, in the Gulf of Mexico (GoM) 98 species of cestodes have been reported to date; however, data on their intraspecific genetic variation and population genetic studies are lacking. The trypanorhynch cestode, *Oncomegas wagneri*, is found (among other places) off the American Western Atlantic Coast, including the GoM, and has been reported as an adult from stingrays and from several teleost species in its larval form (as plerocerci). This study represents the first re-

port of 2 previously unregistered definitive hosts for *O. wagneri*, namely the Atlantic sharpnose shark *Rhizoprionodon terraenovae* and the southern stingray *Hypanus americanus*. In this work, partial sequences of the 28S (region D1–D2) ribosomal DNA were analyzed to include *O. wagneri* within an euteletrhynchoid phylogenetic framework. All *O. wagneri* individuals (which included plerocerci and adults) were recovered as monophyletic and *Oncomegas celatus* was identified as the sister species of *O. wagneri*. Furthermore, population genetic analyses of *O. wagneri* from the southern GoM were carried out using DNA sequences of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit 1 (COI) gene, which reflected high genetic variation and a lack of genetic structure among the 9 oceanographic sampling sites. Based on these results, *O. wagneri* is panmictic in the southern GoM. More extensive sampling along the species entire distribution is necessary to make more accurate inferences of population genetics of *O. wagneri*.

Andrés Martínez-Aquino, Jhonny Geovanny García-Teh, Fadia Sara Ceccarelli, Rogelio Aguilar-Aguilar, Víctor Manuel Vidal-Martínez and M. Leopoldina Aguirre-Macedo. New morphological and molecular data for *Xystrettrum solidum* (Gorgoderidae, Gorgoderinae) from *Sphoeroides testudineus* (Tetraodontiformes, Tetraodontidae) in Mexican waters.

ZooKeys 925: 141-161: 2020. ISSN 1313-2970. Adults of trematodes in the genus *Xystrettrum* Linton, 1910 (Gorgoderidae, Gorgoderinae) are parasites found exclusively in the urinary bladders of tetraodontiform fishes. However, limited and unclear morphological data were used to describe the type species, *X. solidum* Linton, 1910. Here, we present the first detailed morphological information for a member of *Xystrettrum*. Morphological characters were described using light and scanning electron microscopy (SEM) of *Xystrettrum* specimens from *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Tetraodontiformes, Tetraodontidae), collected at six localities off the northern Yucatan Peninsula coast of the Gulf of Mexico.

Armando T. Wakida-Kusunoki, José L. Cruz-Sánchez, Marco A. May-Kú and Pedro-Luis Ardisson. An abnormal rostrum in a wild subadult shrimp *Farfantepenaeus duorarum* (burkenroad, 1939) (Decapoda, Penaeidae) from the southern Gulf of Mexico. *Crustaceana*. (93): 989-997: 2020. ISSN 1568-5403.

Carlos Eduardo González-Penagos, Jesús Alejandro Zamora-Briseño, Daniel Cerqueda-García, Mónica Améndola-Pimenta, Juan Antonio Pérez-Vega, Emanuel Hernández-Núñez and Rossanna Rodríguez-Canul. Alterations in the Gut Microbiota of Zebrafish (*Danio rerio*) in Response to Water-Soluble Crude Oil Components and Its

Mixture With a Chemical Dispersant. *Front Public Health* 8(1): 584953: 2020. Crude oil spills have caused substantial impacts to aquatic ecosystems. Chemical dispersants are used to palliate the impact of oil spillages, but their use is polemic due to their additional potential toxic effect when mixed with oil-derived components. In this work, we used a 16S-based metagenomic approach to analyze the changes of the gut microbiota of adult zebrafish (*Danio rerio*) exposed to the water accommodated fraction (WAF) of a light crude oil (35° API gravity), and the chemically enhanced WAF (CEWAF), prepared with Nokomis 3-F4® dispersant.

Christopher J. Martyniuk, Alvine C. Mehinto, Reyna Cristina Collí-Dula, Kevin J. Kroll, Nicholas J. Doperalski, David S. Barber and Nancy D. Denslow. Transcriptome and physiological effects of toxaphene on the liver-gonad reproductive axis in male and female largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics* 36(100746): 1-11: 2020. ISSN 1744-117. Toxaphene is an organochlorine pesticide and environmental contaminant that is concerning due to its atmospheric transport and persistence in soil. In Florida, toxaphene and other organochlorine pesticides were used heavily in agriculture on the north shore of Lake Apopka and they are still detectable in soil. Wild largemouth bass that inhabit

the lake and the marshes along the north shore have been exposed to a variety of organochlorine pesticides including dieldrin, methoxychlor, and p,p'-DDE, among others.

Dalila Aldana Aranda, Martha Enríquez Díaz and Oliver Gros. Ontogenesis of the digestive gland through the planktotrophic stages of *Strombus gigas*. *Journal of Molluscan Studies* : 353-360: 2020. The queen conch, *Strombus gigas* (Linnaeus, 1758), is a marine mollusc of ecological and economic importance in the Caribbean. Its populations are declining due to overexploitation. We describe ontogenesis of the digestive gland in *S. gigas* during the larval stages. Larvae were studied over a period of 42 d in laboratory culture, from eggs to crawling stage. Experiments were conducted at $28 \pm 1^\circ\text{C}$. Veligers were reared at a density of 100 larvae l⁻¹ in 10-l containers.

Dalila Aldana-Aranda, María Guadalupe Figueroa-Torres, Óscar Hernández-Almeida and Rocío Elizabeth Muciño-Márquez. First report on the diversity of epizoic algae in larval of shellfish gastropod *Lobatus gigas*. *Intech Open Access book, "Plankton Communities.* : 1-12: 2020.

Daniel Cerqueda-García, José Q. García-Maldonado, Leopoldina Aguirre-Macedo and Ulises García-Cruz. A succession of marine bacterial communities in batch reactor experiments during the de-

gradation of five different petroleum types. *Marine Pollution Bulletin* 150: 110775: 2020. Marine microbial communities might be subjected to accidental petroleum spills; however, some bacteria can degrade it, making these specific bacteria valuable for bioremediation from petroleum contamination. Thus, characterizing the microbial communities exposed to varying types of petroleum is essential. We evaluated five enriched microbial communities from the northwest Gulf of Mexico (four from the water column and one from sediments).

Daniel Cerqueda-García, Mónica Améndola-Pimenta, Jesús Alejandro Zamora-Briseño, Carlos Eduardo González-Penagos, Arcega-Cabrera Flor, Víctor Ceja-Moreno and Rossanna Rodríguez-Canul. Effects of chronic exposure to water accommodated fraction (WAF) of light crude oil on gut microbiota composition of the lined sole (*Achirus lineatus*). *Marine Environmental Research* 161: 105-116: 2020. ISSN 1871-0291. Exposure of marine fish to hydrocarbon compounds from crude oil can cause physiological and ecological alterations that can result in several cytotoxic, genotoxic, and teratogenic damages. One consequence of this exposure is the dysbiosis of the gut microbiota, where the normal bacterial composition is modified. Herein, we assessed the effect of the exposure to water accommodated fraction (WAF) of a light crude oil into the gut microbiota of a native species,

the lined sole *Achirus lineatus*, a benthonic fish widely distributed in the Gulf of Mexico (GoM).

E.J. Sandoval-Herazo, G. Espinosa-Reyes, M.R. Vallejo-Pérez, R. Flores-Ramírez, F. Pérez-Vázquez, N.U. García-Cruz and M.A. Lizardi-Jiménez. Bioreactors for remediation of hydrocarbons in rivers and lagoons of San Luis Potosí. *Revista Mexicana De Ingeniería Química* 19(1): 101-110: 2020. ISSN 2395-8472. doi.org/10.24275/rmiq/Bio1470. The polluting hydrocarbons in water bodies of the state of San Luis Potosí were evaluated and determined in June 2019, to choose a representative carbon source for the airlift bioreactor. The sampling points were Chajir Lagoon, Puente de Dios, Tampaón River and Media Luna Lagoon, and aliphatic hydrocarbons with a carbon number between C8-C32 were found. We reported high concentrations of pollutants, such as eicosane (up to $2,603.22 \pm 1,202.09$ mg L⁻¹) and heneicosane (up to $3,971.21 \pm 2,260.45$ mg L⁻¹). The airlift bioreactor was designed based on hydrodynamic parameters: holdup gas (ϵ_G), Sauter mean diameter (d_{32}) and Reynolds number (Re) that increased with the superficial gas velocity (U_g), both in the riser zone and downcomer zone and from $U_g = 1.92$ cm s⁻¹, mixing and mass transfer are favoured in a 2 L airlift reactor. Also, the hydrodynamic parameters evaluated were higher in the

riser zone. Furthermore, the consortium isolated by the Gutiérrez-Rojas working group composed of *Xanthomonas* sp., *Acinetobacter* *Bouvetii*, *Shewanella* Sp., and *DeFluviobacter lusatiensis*, was able to consume 98.21% of the initial diesel concentration (13,000 mg L⁻¹). The airlift bioreactor evaluated in the investigation proved to be workable for the remediation of water bodies.

Eduardo Cuevas, Nathan F. Putman, Abigail Uribe-Martínez, Melania C. López-Castro, Vicente Guzmán-Hernández, Sandra A. Gallegos-Fernández, María de los Ángeles Liceaga-Correa, Jorge A. Trujillo-Córdova, Raúl de Jesús González-Díaz-Mirón, Ana Negrete-Phillipe, Héctor H. Acosta-Sánchez, Rosa C. Martínez-Portugal, Martha López-Hernández, Patricia Huerta-Rodríguez and Jim Silver. First Spatial Distribution Analysis of Male Sea Turtles in the Southern Gulf of Mexico. *Front. Mar. Sci.* : 1-11: 2020. In the Gulf of Mexico, the bulk of published studies for sea turtles have focused on northern (United States) waters where economic resources are centered, with fewer studies in the southern portion of the basin, resulting in significant knowledge gaps in these underrepresented areas. Similarly, publications on adult sea turtles are dominated by research on females that come ashore to nest and can be readily studied (e.g., through the collection of biological samples and the application of

satellite-telemetry devices), whereas information on adult male sea turtles is scarce.

Elisa Bayraktarov, Anastazia T. Banaszak, Phanor Montoya Maya, Joanie Kleypas, Jesús E. Arias-González, Macarena Blanco, Johanna Calle-Triviño, Nufar Charuvi, Camilo Cortés-Useche, Víctor Galván, Miguel A. García Salgado, Mariana Gnecco, Sergio D. Guendulaín-García, Edwin A. Hernández Delgado, José A. Marín Moraga, María Fernanda Maya, Sandra Mendoza Quiroz, Samantha Mercado Cervantes, Megan Morikawa, Gabriela Nava, Valeria Pizarro, Rita I. Sellares-Blasco, Samuel E. Suleimán Ramos, Tatiana Villalobos Cubero, María F. Villalpando and Sara Frías-Torres. Coral reef restoration efforts in Latin American countries and territories. *Plos One* : 1-19: 2020. Coral reefs worldwide are degrading due to climate change, overfishing, pollution, coastal development, coral bleaching, and diseases. In areas where the natural recovery of an ecosystem is negligible or protection through management interventions insufficient, active restoration becomes critical. The Reef Futures symposium in 2018 brought together over 400 reef restoration experts, businesses, and civil organizations, and galvanized them to save coral reefs through restoration or identify alternative solutions.

Elvia Ramírez-Carrillo, Osiris Gaona, Javier Nieto, Andrés Sánchez-Quinto, Daniel Cerqueda-García, Luisa I. Falcón, Olga A. Rojas-Ramos and Isaac González-Santoyo. Disturbance in human gut microbiota networks by parasites and its implications in the incidence of depression. *Scientific Reports* 10(1): 1-12: 2020. ISSN 2045-2322. doi.org/10.1038/s41598-020-60562-w. If you think you are in control of your behavior, think again. Evidence suggests that behavioral modifications, as development and persistence of depression, maybe the consequence of a complex network of communication between macro and micro-organisms capable of modifying the physiological axis of the host. Some parasites cause significant nutritional deficiencies for the host and impair the effectiveness of cognitive processes such as memory, teaching or non-verbal intelligence. Bacterial communities mediate the establishment of parasites and vice versa but this complexity approach remains little explored. We study the gut microbiota-parasite interactions using novel techniques of network analysis using data of individuals from two indigenous communities in Guerrero, Mexico. Our results suggest that *Ascaris lumbricoides* induce a gut microbiota perturbation affecting its network properties and also subnetworks of key species related to depression, translating in a loss of emergence. Studying these network properties changes is particu-

larly important because recent research has shown that human health is characterized by a dynamic trade-off between emergence and self-organization, called criticality. Emergence allows the systems to generate novel information meanwhile self-organization is related to the system's order and structure. In this way, the loss of emergence means a depart from criticality and ultimately loss of health.

Enrique Zepeda, Yolanda Freile-Pelegrín and Daniel Robledo.

Nutraceutical assessment of *Solieria filiformis* and *Gracilaria cornea* (Rhodophyta) under light quality modulation in culture. *Journal of Applied Phycology* 32: 2363–2373: 2020. Seaweeds can produce certain pigments under specific light, salinity, and nutrient conditions. These pigments have important biological activities, which have been cited in numerous published literature; thus, they have been considered of nutraceutical importance. *Solieria filiformis* and *Gracilaria cornea* (Rhodophyta) have been studied for their ability to produce pigments, polysaccharides, and other nutraceuticals with antioxidant activity. Our group currently cultivates these species under an environmentally friendly integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) system.

Eva Coronado, Silvia Salas, Édgar Tórrez Irineo and Ratana Chuenpagdee. Disentangling the complexity of small-scale fisheries in coastal

communities through a typology approach: The case study of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Regional Studies in Marine Science* 36:

<https://doi.org/10.1016/j.rsm.2020.101312>: 2020. Artículo derivado de tesis doctoral alumna recién graduada. Abstract Small-scale fisheries (SSF) are highly heterogeneous, complex, and dynamic. The natural and socio-economic components associated with these fishery systems are subject to different drivers, issues, and challenges. Understanding SSF complexity requires an exercise to unpack the systems into manageable clusters that are easier to analyze and understand, and that can generate sound information to support management decision-making. Under this premise, we propose the use of fisheries typology to classify SSF, using 22 coastal communities in the Yucatan Peninsula, Mexico, as illustrations. Although operating under the same official regulations, the SSF in these communities are different in contexts and face different challenges. The study uses multivariate analysis to identify and classify SSF into types, and afterward analyzes differences and commonalities in their features. The analysis shows three types of SSF, differentiated by fishing production, landing composition, fishing effort, and economic characteristics, suggesting different levels of sustainability of the resources targeted. The typology approach enables an organization and integration of numerous fisheries attributes,

helps identify gaps in information and knowledge, as well as enhances overall understanding of SSF complexity. It also offers an opportunity to set new research questions regarding monitoring systems and management interventions, taking into consideration the differences and similarities in the identified SSF types.

Eva Coronado, Silvia Salas, María Fernanda Cepeda-González and Ratana Chuenpagdee.

Who is who in the value chain for the Mexican octopus fishery: Mapping the production chain. *Marine Policy* 118:

doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104013: 2020. Artículo de estudiante de doctorado recién graduada. Resumen The growing trend on seafood trade from domestic to international markets calls for an understanding of the socio-economic structure operating in fisheries value chains. In this paper, a structural mapping approach was used to identify catch trends, prevalent forms of coordination among actors, and the key players involved in the octopus production chain in Mexico. The analysis also allowed to track products along the stream, and assess how octopus prices change through the chain. Data came from governmental agencies and in-depth interviews with key actors. The study highlights multiple linkages among a diversity of actors within the chain, which is shaped by the leading firms that control the exportation. The fishers comprise the largest group in the production chain, but they are

nevertheless the least empowered among the traders. Formal and informal arrangements among actors create dependence of fishers on middlemen and wholesalers. The study also reveals concern about informal harvest and trade, which could place the octopus stock and its trade at risk. The paper concludes with remarks about the role that the expansion of trade can have in shaping the way fisheries operate, and the need for institutional arrangements that lead to sustainable fisheries and fair trade.

F.L. Figueroa, J. Bonomi-Barufi, P.S.M. Celis-Plá, U. Nitschke, F. Arenas, S. Connan, M.H. Abreu, E.-J. Malta, R. Conde-Álvarez, F. Chow, M.T. Mata, O. Meyerhoff, D. Robledo and D.B. Stengel. Short-term effects of increased CO₂, nitrate and temperature on photosynthetic activity in *Ulva rigida* (Chlorophyta) estimated by different pulse amplitude modulated fluorometers and oxygen evolution. *Journal of Experimental Botany* : eraa473: 2020. Short-term effects of pCO₂ (700–380 ppm; High carbon (HC) and Low carbon (LC), respectively) and nitrate content (50–5 μM; High nitrogen (HN) and Low nitrogen (LN), respectively) on photosynthesis were investigated in *Ulva rigida* (Chlorophyta) under solar radiation (in-situ) and in the laboratory under artificial light (ex-situ). After six days of incubation at ambient temperature (AT), algae were subjected to a 4 °C

(AT4343434 °C) for 3 d. Both in-situ and ex-situ maximal electron transport rate (ETR_{max}) and in situ gross photosynthesis (GP), measured by O₂ evolution, presented highest values under HCHN, and lowest under HCLN, across all measuring systems.

Fabiola Chong Sánchez, Martha Enríquez Díaz and Dalila Aldana Aranda. Sex hormones in *Strombus pugilis* (Mollusca: Gastropoda) in different gonadal stages. *Bull. Marine Sciences* 96: 1-15: 2020. ISSN -034-7744. Sex hormones play an essential role in sexual differentiation, maintenance of sexual characteristics, gamete maturation, and mating behavior. However, very little is known about their dynamics in molluscs. We conducted a study on sex hormone (17β-estradiol, testosterone, and progesterone) concentrations in male and female *Strombus pugilis* to identify their variations at different gonadal stages.

G. Perez-Ponce de León, A.L. Sereno Uribe, M. García-Varela, B. Mendoza-Garfias, D.I. Hernández-Mena, C.D. Pinacho-Pinacho and A. Choudhury. Disentangling the evolutionary and biogeographical history of the freshwater fish trematode genus *Creptotrema* (Digenea: Allocreadiidae) using an integrative taxonomy approach: the case of *Creptotrema* agonotomi in Middle American mountain mullets. *Journal of Helminthology* 94: e171:

2020. ISSN 1475-2697. <https://doi.org/10.1017/S0022149X2000053X>.

Gaspar Román Poot-López, Eucario Gasca-Leyva, Carlos González-Salas, Sergio Guillén- Hernández and Roger Domínguez-May. Compensatory growth in Nile tilapia *Oreochromis niloticus*: feed conversion ratio, size heterogeneity, and proximal composition. *Latin American Journal of Aquatic Research* 48(3): 421-428: 2020. A feeding test was performed to evaluate compensatory growth in the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and to assess changes in feed conversion ratio (FCR), body condition, and carcass composition associated with the imposed feeding strategy. The experiment was carried out under two different stages, restricted (RS) and compensated (CS), with six weeks long each other. Three hundred juveniles of Nile tilapia (average weight of 16.4 ± 0.2 g) were divided into three treatments and one control.

Genaro Rocha-Garduño, Norma Angélica Hernández-Martínez, Blanca Colín-Lozano, Samuel Estrada-Soto, Emanuel Hernández-Núñez, Fernando Daniel Prieto-Martínez, José L. Medina-Franco, Juan Bautista Chale-Dzul, Rosa Moo-Puc and Gabriel Navarrete-Vázquez. Metronidazole and Secnidazole Carbamates: Synthesis, Antiprotozoal Activity, and Molecular Dynamics Studies. *molecules* 25(4): 793: 2020. We prepared a series of 10 carbamates deri-

vatives based on two common antiprotozoal drugs: metronidazole (1–5) and secnidazole (6–10). The compounds were tested in vitro against a set of two amitochondriate protozoa: *Giardia duodenalis* and *Trichomonas vaginalis*. Compounds 1–10 showed strong antiprotozoal activities, with potency values in the low micromolar-to-nanomolar range, being more active than their parent drugs.

Hagar Yancovitch Shalom, Itai Granot, Shane A. Blowes, Alan Friedlander, Camille Mellin, Carlos Eduardo Leite Ferreira, Jesús Ernesto Arias-Gonzalez, Michel Kulbicki, Sergio R. Floeter, Pascale Chabanet, Valeriano Parravicini and Jonathan Belmaker. A closer examination of the abundant centre hypothesis for reef fishes. *Journal of Biogeography* : 1-16: 2020. The 'abundant centre' hypothesis states that species are more abundant at the centre of their range. However, several recent large-scale studies have failed to find evidence for such a pattern. Here we used extensive global data of reef fishes to test the 'abundant centre' pattern, and to examine variation in the abundance patterns across species using life history and ecological traits.

Irán A. Guzmán-Méndez, Renata Rivera-Madrid, Serge Planes, Emilie Boissin, Aldo Cróquer, Esteban Agudo-Adriani, Carlos González-Gándara, Horacio Pérez-España, Ana Gi-

ro-Petersen, Jenny Luque, María del C. García-Rivas, Margarita Aguilar-Espinoza, Jimmy Arguelles Jiménez and Jesús E. Arias-González. Genetic connectivity of lionfish (*Pterois volitans*) in marine protected areas of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Ecology and Evolution* 10: 3844-3855: 2020. Lionfish (*Pterois volitans*) have rapidly invaded the tropical Atlantic and spread across the wider Caribbean in a relatively short period of time. Because of its high invasion capacity, we used it as a model to identify the connectivity among nine marine protected areas (MPAs) situated in four countries in the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea.

Israel Medina-Gómez, Miguel Cahuich-López, Ana Aguilar-Trujillo, Giuliana Cruz-Trejo, Miryam Juárez, Ismael Mariño-Tapia, Jorge Herrera-Silveira and Cecilia Enriquez. Spatio-temporal patterns of Chlorophyll-a in a wide and low-relief shelf sea of the Gulf of Mexico: Insights of interannual climatic patterns on the phytoplankton biomass varying behavior. *Continental Shelf Research* 205(104174): 1-14: 2020. ISSN 0278-4343. Chlorophyll-a concentrations were recorded in three oceanographic surveys (GOMEX-4, GOMEX-5, GOMEX-6) during 2015–2018 throughout the Yucatan shelf, southeast Gulf of Mexico (GoM). Such campaigns encompassed the warm-phase, cold-phase, and neutral-phase of El Niño-Southern ~ Oscillation (ENSO), respectively, as well

as a progressively increasing upwelling intensification scenario. We undertook the analysis of the Chl-a concentrations in the Yucatan shelf through the multiyear GOMEX series to understand how the interplay between the coastal upwelling, precipitation regime, and wind patterns influence the distribution, magnitude and timing of the phytoplankton biomass.

Iván Ali Oribe-Pérez, Iván Velázquez-Abunader and Gaspar Román Poot-López. Age and multi-model growth estimation of white grunt, *Haemulon plumieri*, in the southern Gulf of Mexico from otolith macrostructure analysis. *Regional Studies in Marine Science* 34: 1-8: 2020. ISSN 2352-4855. In the southern Gulf of Mexico fishery of the white grunt (*Haemulon plumieri*) has gained relevance as an alternative resource to fisheries considered in decay (e.g., red grouper); however, the extent of knowledge of the biology of this species in the region is scarce. Therefore, the aim of this study was to estimate the age and growth of white grunt under a multi-model approach (information theory).

Jesús Alejandro Zamora-Briseño, Daniel Cerqueda-García, Ioreni Margarita Hernández-Velázquez, Rafael Rivera-Bustamante, Juan Pablo Huchín-Mian, Patricia Briones-Fourzán, Enrique Lozano-Álvarez and Rossanna Rodríguez-Canul. Alterations in the gut-associated microbiota of

juvenile Caribbean spiny lobsters *Panulirus argus* (Latreille, 1804) infected with PaV1. *Journal of Invertebrate Pathology* 176: 213-226: 2020. ISSN 1096-0805. The spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) is currently affected by an unenveloped, icosahedral, DNA virus termed *Panulirus argus virus 1* (PaV1), a virulent and pathogenic virus that produces a long-lasting infection that alters the physiology and behaviour of heavily infected lobsters. Gut-associated microbiota is crucial for lobster homeostasis and well-being, but pathogens could change microbiota composition affecting its function.

Jesús Alejandro Zamora-Briseño, Eliel Ruiz-May, José Miguel Elizalde-Contreras, Ioreni Margarita Hernández-Velázquez, Ariadne Hernández-Pérez, Ana Guadalupe Fuentes-García, Nancy Herrera-Salvatierra, Patricia Briones-Fourzán, Cristina Pascual-Jiménez, Enrique Lozano-Álvarez and Rossanna Rodríguez-Canul. iTRAQ-Based proteomic profile analysis of the hepatopancreas of Caribbean spiny lobsters Infected with *Panulirus argus* Virus 1: metabolic and physiological Implications. *Frontiers of Microbiology* 11(1084): 1-12: 2020. The Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) sustains economically valuable fisheries throughout the wider Caribbean region. This species is currently affected by the pathogenic virus *Panulirus*

argus Virus 1 (PaV1) that causes a systemic and chronic-degenerative infection in juvenile spiny lobsters *P. argus*. To date, there is no available information regarding the host alterations induced by this pathogen at the molecular level. In the present study, comparative proteomic analyses of the changes in the hepatopancreas between infected and non-infected juvenile lobsters were analyzed by isobaric tags for relative and absolute quantitation (iTRAQ) coupled to synchronous precursor selection (SPS)-based MS3.

Jesús Alfonso Panty-May, Andrea Servían, Walter Ferrari, María Lorena Zonta, David I. Hernández-Mena, Silvia F. Hernández-Betancurt, María del Rosario Robles and Carlos Machain-Williams. Morphological and molecular identification of hymenolepidid cestodes in children and synanthropic rodents from rural Mexico. *Parasitology International* 75(4): 102042: 2020. ISSN 1383-5769. doi.org/10.1016/j.parint.2019.102042. Eggs of *H. nana* were identified in 7.8% (5/64) of children. Adult worms of *H. microstoma* were found in 4.4% (7/159) of *M. musculus*. Adult worms of *H. diminuta* were identified in 15.3% (18/118) of *R. rattus*. Intraspecific genetic differences within *H. nana* and *H. diminuta* were identified.

Jimmy Argüelles-Jiménez, Jorge Christian Alva-Basurto, Horacio Pé-

rez-España, Manuel J. Zetina-Rejón and Jesús Ernesto Arias-González. The measurement of ecosystem development in Caribbean coral reefs Through topological indices. *Ecological Indicators* 110: 1-11: 2020. The exploration of gradients of development stages of coral reef ecosystems is a subject poorly studied, especially when they exhibit multiple degrees of geomorphological or structural development or both. The objective of the present work was to study the gradient of functional and structural maturity of the Mexican Caribbean coral reefs (CM). Here we analyzed three geomorphological zones that cover a gradient of 400 km in length in order to obtain coral reefs with different geomorphologies.

Johanna Calle-Triviño, Renata Rivera-Madrid, María Geovana León-Pech, Camilo Cortés-Useche, Rita Inés Sellares-Blasco, Margarita Aguilar-Espinosa and Jesús Ernesto Arias-González. Assessing and genotyping threatened staghorn coral *Acropora cervicornis* nurseries during restoration in southeast Dominican Republic. *PeerJ DOI 10.7717/peerj.8863* 8: 1-21: 2020. *Acropora cervicornis* is a structurally and functionally important Caribbean coral species. Since the 1980s, it has suffered drastic population losses with no signs of recovery and has been classified as a critically endangered species. Its rapid growth rate makes it an excellent candidate for coral restoration programs. In 2011, the Fundación

Dominicana de Estudios Marinos (Dominican Marine Studies Foundation, FUNDEMAR) began an *A. cervicornis* restoration program in Bayahibe, southeast Dominican Republic.

Jorge A. Herrera-Silveira, Mónica A. Pech-Cárdenas, Sara M. Morales-Ojeda, Siuling Cinco-Castro, Andrea Camacho-Rico, Juan P. Caamal Sosa, Juan E. Mendoza-Martínez, Eunice Y. Pech-Poot, Montero Jorge and Claudia Teutli-Hernández. Blue carbon of Mexico, carbon stocks and fluxes: a systematic review. *PeerJ* 8:e8790 8: 1-36: 2020. Mexico has more than 750,000 ha of mangroves and more than 400,000 ha of seagrasses. However, approximately 200,000 ha of mangroves and an unknown area of seagrass have been lost due to coastal development associated with urban, industrial and tourist purposes. In 2018, the approved reforms to the General Law on Climate Change (LGCC) aligned the Mexican law with the international objectives established in the 2nd Article of the Paris Agreement.

Jorge A. Trujillo-Córdova, Emanuel Mimila-Herrera, Natalí Cárdenas-Palomo and Jorge A. Herrera-Silveira. Use of aerial surveys for assessing abundance of the whale shark (*Rhincodon typus*) and the giant manta (*Mobula birostris*) in the northern Caribbean Sea off Mexico. *Fishery Bulletin* 118: 240–249: 2020. The whale shark (*Rhincodon typus*) and the giant manta (*Mobula*

birostris) are migratory species that occasionally occur in the same foraging habitat. Both planktotrophic elasmobranch species can be found seasonally in aggregations from 2 individuals to hundreds of animals in the northern Caribbean Sea off the Yucatan Peninsula of Mexico because of the abundance of food in this area.

José María Quintanilla, Raul Laiz-Carrión, Alberto García, Dolores Cortés, Fransisco Gómez-Jakobsen and Sebastien Putzeys. Early life trophodynamic influence on daily growth patterns of the Alboran Sea sardine (*Sardina pilchardus*) from two distinct nursery habitats (bays of Málaga and Almería) in the western Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research* doi:10.1016/j.marenvres.2020.105195 162: 105195: 2020. Sardine larvae stable isotope trophic variables show linear relations with age. Higher trophic position and isotopic enrichment are associated to faster growth. Isotopic signatures of larval stages are related with mesozooplankton structure. Ambient temperature modulates growth dynamics during ontogeny.

Juan Carlos Hernández-Padilla, Norberto Capetillo-Piñar, Fernando Aranceta-Garza, Josué Alonso Yee-Duarte, Nurenskaya Vélez-Arellano and Iván Velázquez-Abunader. Length weight relationships of 12 marine fish species from the Paci-

fic coast of Guatemala associated with small scale fisheries. *Journal of Applied Ichthyology* 2: 1-3: 2020. ISSN 1439-0426. The length-weight relationships (LWRs) were estimated for 12 fish species. The species were collected monthly from the commercial catch of small-scale fisheries using gillnets (mesh size 7.6–15.2 cm, length 200–1,000 m, 6–48 hr of operation during the day) and longlines (surface and bottom, 300 hooks, sardine bait, operation during the day) in the period October 2017 to July 2018 along the Pacific coast of Guatemala.

Karla Rodríguez-Medina, Carlos Yáñez-Arenas, A. Townsend Peterson, Jorge Euán Ávila and Jorge Herrera-Silveira. Evaluating the capacity of species distribution modeling to predict the geographic distribution of the mangrove community in Mexico. *Plos One* 15(8): 17: 2020. Mangroves are highly productive ecosystems that provide important environmental services, but have been impacted massively in recent years by human activities. Studies of mangroves have focused on their ecology and function at local or landscape scales, but little has been done to understand their broader distributional patterns or the environmental factors that determine those distributions.

Leticia Olivera-Castillo, George Grant, Nuvia Kantún-Moreno, Hirian A. Barrera-Pérez, Montero Jorge, Miguel A. Olive-

**ra-Novoa, Leydi M. Carri-
llo-Cocom, Juan J. Aceve-
do, César Puerto-Castillo,
Víctor May Solís, Juan A.
Pérez-Vega, Judit
Gil-Zamorano, Enrique
Hernández-Garibay, María
A. Fernández-Herrera,
Mayra Pérez-Tapia, Óscar
Medina-Contreras, Jairo R.
Villanueva-Toledo, Ros-
sanna Rodríguez-Canul and
Alberto Dávalos.** A glyco-
saminoglycan-rich fraction
from sea cucumber *Isos-
tichopus badionotus* has po-
tent anti-inflammatory proper-
ties *in vitro* and *in vivo*. *Nu-
trients* 12: 1698: 2020. ISSN
2072-6643. Sea cucumber
body wall contains several
naturally occurring bioactive
components that possess
health-promoting properties.
Isostichopus badionotus from
Yucatan, Mexico is heavily
fished, but little is known
about its bioactive consti-
tuents. We previously esta-
blished that *I. badionotus* meal
had potent anti-inflammatory
properties *in vivo*. We have
now screened some of its
constituents for anti- inflam-
matory activity *in vitro*.

**Lidia Yebra, Estefanía Es-
pejo, Sebastien Putzeys,
Ana Giráldez, Fransisco
Gómez-Jakobsen, Pablo
León, Soluna Salles and
Pablo Torres.** Zooplankton
Biomass Depletion Event Re-
veals the Importance of Small
Pelagic Fish Top-Down Control
in the Western Mediterranean
Coastal Waters. *Frontiers in
Marine Sciences* : 7:608690.:
2020. ISSN 2296-7745.
doi.org/10.3389/fmars.2020.6
08690.

**Lilia C. Soler-Jiménez,
Emanuel Hernández-Núñez,
Iván Velázquez-Abunader,
Centeno-Chalé Arturo and
Víctor M. Vidal-Martínez.**
Polycyclic aromatic hydrocar-
bons in the cestode *Oncome-
gas wageneri* parasite of Me-
xican flounder *Cyclopsetta
chittendeni*. *Parasitology Re-
search* 119: 903-913: 2020.
The concentrations of poly-
cyclic aromatic hydrocarbon
metabolites (PAHm) and their
bioconcentration factors (BCF)
were determined in the larval
stages of the cestode *Onco-
megas wageneri*, recovered
from the intestine of the Me-
xican flounder *Cyclopsetta
chittendeni*, in the southern
Gulf of Mexico. The PAHm
concentrations in *O. wageneri*
were measured using fi-
xed-wavelength fluorescence
spectrometry and compared
with PAHm concentrations in
host bile. *Oncomegas wageneri*
PAHm concentrations were
markedly higher than those in
host tissues.

**Liliana San-Pedro, Roger
Méndez-Novelo, Emanuel
Hernández-Núñez, Manuel
Flota-Bañuelos, Jorge Me-
dina and Germán Giáco-
man-Vallejos.** Selection of
the Activated Carbon Type for
the Treatment of Landfill
Leachate by Fenton-Adsorption
Process. *molecules* 25(13):
3023: 2020. Sanitary landfill
leachates usually have cha-
racteristics that depend on the
region where they are gene-
rated and according to the age
of the landfill, which is why a
unique treatment for their
sanitation has not been found.
However, the adsorption pre-

ceded by the Fenton pro-
cess has been proven to be
highly efficient at removing
contaminants.

**Luis Alberto Rosado- Espi-
nosa, Yolanda Freile- Pele-
grín, Emanuel Hernández-
Núñez and Daniel Robledo.**
A comparative study of *Sar-
gassum* species from the Yu-
catan peninsula coast:
morphological and chemical
characterisation. *Phycologia*
59: 261-271: 2020. ISSN
0031-8884. Several species of
Sargassum have been repor-
ted from the Yucatan peninsula
coast, many of which end up
as beach cast material, accu-
mulating on the coast during
colder months. The phenotypic
plasticity of *Sargassum* makes
specimen identification diffi-
cult. Two approaches were
used in the current study to
corroborate identification of
the most abundant species:
traditional taxonomic charac-
ters, and chemical characteri-
sation.

**Luis Enrique Ánge-
les-González, Enrique Mar-
tínez-Meyer, Carlos
Yañez-Arenas, Iván Veláz-
quez-Abunader, Adriana
García-Rueda, Fernando
Díaz, Nelly Tremblay, Mar-
co Antonio Flores-Rivero,
Paulina Gebauer and Rosas
Carlos.** Using realized thermal
niche to validate thermal pre-
ferences from laboratory stu-
dies. How do they stand?.
Ecological Indicators 118: 1-9:
2020. ISSN 1470-1601. Tem-
perature is recognised as the
main factor controlling the
species fitness and perfor-
mance. Naturally, the thermal

preferences (TP) of aquatic organisms obtained in controlled conditions have been used to relate physiological performance with field data since they are a good proxy to the fundamental niche. Literature suggests that dispersal capabilities, biological interactions, acclimatisation, adaptation, among others might play a role in species distribution; thus, in reality, species are usually occupying a realized thermal niche (RTN).

Luis Felaco Durán, Daniel Robledo and Miguel A. Olivera-Novoa. Multitrophic integration of the tropical red seaweed *Solieria filiformis* with sea cucumbers and fish. *Aquaculture* 527: 735475: 2020. ISSN 0044-8486.

Luis Felaco, Miguel A. Olivera-Novoa and Daniel Robledo. Multitrophic integration of the tropical red seaweed *Solieria filiformis* with sea cucumbers and fish. *Aquaculture* 527: 735475: 2020. Integrated multi-trophic aquaculture systems can be very complicated as they involve interactions between different fed and extractive organisms, where each organism can have different peaks of nutrient production or absorption and assimilation during the day. Integrated seaweeds must be able to absorb nutrients under a wide range of conditions, making seaweed selection and the effects of its integration a high importance subject, particularly for tropical, poorly studied species.

Ma. Fernanda Sánchez-Soto, Daniel Cerqueda-García, Rocío J. Alcántara-Hernández, Luisa I. Falcón, Daniel Pech, Flor Arcega-Cabrera, Ma. Leopoldina Aguirre-Macedo and José Q. García-Maldonado. Assessing the Diversity of Benthic Sulfate-Reducing Microorganisms in Northwestern Gulf of Mexico by Illumina Sequencing of *dsrB* Gene. *Microbial Ecology* : <https://doi.org/10.1007/s00248-020-01631-5>: 2020. This study investigates the community composition, structure, and abundance of sulfate-reducing microorganisms (SRM) in surficial sediments of the Northwestern Gulf of Mexico (NWGoM) along a bathymetric gradient. For these purposes, Illumina sequencing and quantitative PCR (qPCR) of the dissimilatory sulfite reductase gene beta subunit (*dsrB* gene) were performed. Bioinformatic analyses indicated that SRM community was predominantly composed by members of Proteobacteria and Firmicutes across all the samples.

Marcelo Araneda, Eucario Gasca-Leyva, Miguel A. Vella and Roger Domínguez-May. Effects of temperature and stocking density on intensive culture of Pacific white shrimp in freshwater. *Journal of Thermal Biology* 94(102756): 1-14: 2020. In aquaculture, the application of predictive techniques based on statistical-mathematical modeling allows not only to project and study individual growth trajectories, but also to

evaluate the probable effect of external factors that would explain their behavior over time. This is the case of this work, which takes the above as a principle to demonstrate the effect of water temperature on the growth of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* cultured in fresh water (0 mg L⁻¹), using densities of 90, 120, 180, 230, 280 and 330 shrimp m⁻².

María A. Mendoza-Becerril, Elisa Serviere-Zaragoza, Alejandra Mazariegos-Villarreal, Crisalejandra Rivera-Pérez, Dale R. Calder, Érika F. Vázquez-Delfín, Yolanda Freile-Pelegrín, José Agüero and Daniel Robledo. Epibiont hydroids on beachcast *Sargassum* in the Mexican Caribbean. *Peer J* : 1-21: 2020. Massive accumulations of pelagic species of *Sargassum* have generated recent social, economic and ecological problems along Caribbean shores. In the Mexican Caribbean, these events have prompted the study of diverse biological and ecological aspects of these macroalgae. However, studies on their associated biota, including Hydrozoa, remain scarce.

Mayra P. Becerra-Amezcuca, Arisaí C. Hernández-Sámano, Carlos Puch-Hau, Manuel B. Aguilar and Reyna C. Collí-Dulá. Effect of pterois volitans (lionfish) venom on cholinergic and dopaminergic systems. *Environmental Toxicology and Pharmacology* : 10: 2020. ISSN 1382-6689. Pterois volitans venom induces muscular

fibrillation, which results from nerve transmission caused by the presence of acetylcholine (ACh). It also has cardiovascular effects that are due to its actions on muscarinic and nicotinic cholinergic receptors. In this study, we characterized the effects of *P. volitans* venom on nicotinic acetylcholine receptors (nAChRs) and dopaminergic neurons. After exposure to *P. volitans* venom, acetylcholinesterase (AChE) mRNA levels and the expression of the $\alpha 2$ subunit of nAChR increased in zebrafish embryos (15–20 somites).

Mercedes Quintanilla-Mena, Gold-Bouchot Gerardo, Omar Zapata-Pérez, Rubio-Piña Jorge, Adriana Quiroz-Moreno, Víctor Manuel Vidal-Martínez, Ma. Leopoldina Aguirre-Macedo and Carlos Puch-Hau. Biological responses of shoal flounder (*Syacium gunteri*) to toxic environmental pollutants from the southern Gulf of Mexico. *Environmental Pollution* 258: 113669: 2020. The Gulf of Mexico (GoM) is exposed to a diversity of contaminants, such as hydrocarbons and heavy metal(oid)s, either from natural sources or as a result of uncontrolled coastal urbanisation and industrialisation. To determine the effect of these contaminants on the marine biota along the Mexican GoM, the biological responses of the shoal flounder *Syacium gunteri*, naturally exposed, were studied.

Miguel A Cahuich López, Ismael de Jesús Mariño Tapia, Alejandro Souza

Gómez, Gerardo Gold Bouchot and David S. Valdés. Spatial and temporal variability of sea breezes and synoptic influences over the surface wind field of the Yucatán Peninsula. *Atmosfera* 33: 123-142: 2020.

Mónica Améndola-Pimenta, Daniel Cerqueda-García, Jesús A. Zamora-Briseño, Danilú Couoh-Puga, Jorge Montero-Muñoz, Flor Arcega-Cabrera, Víctor Ceja-Moreno, Juan A. Pérez-Vega, José Q. García-Maldonado, Marcela Del Río-García, Omar Zapata-Pérez and Rossanna Rodríguez-Canul. Toxicity evaluation and microbiota response of the lined sole *Achirus lineatus* (Chordata: Achiridae) exposed to the light petroleum water-accommodated fraction (WAF). *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A.* 83(8): 313-329: 2020. Exposure to contaminants might directly affect organisms and alter their associated microbiota. The objective of the present study was to determine the impact of the petroleum-wateraccommodated fraction (WAF) from a light crude oil (API gravity 35) on a benthic fish species native from the Gulf of Mexico (GoM). Ten adults of *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758) were exposed to a sublethal WAF/water solution of 50% v/v for 48 hr. Multiple endpoints were measured including tissue damage, presence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) metabolites in bile and gut microbiota analyses.

N. A. Colín-García, J. E. Campos, J. L. Tello-Musi, X. Chiappa-Carrara, M. L. Arena-Ortiz, Z. H. Forsman, S. Milena, J. Escobar and J. E. Arias-González. Morphological and genetic variability associated with environmental variation in two species of *Pseudodiploria* Fukami, Budd. *Marine Biodiversity* 50(111): 1-14: 2020. Environmental variability often results in morphological plasticity, allowing organisms to acclimate and resist changing environmental conditions. Corals exhibit high morphological variability, possibly influenced by factors such as phenotypic plasticity and hybridization. *Pseudodiploria* Fukami, Budd.

Norma A. López-Téllez, Juan A. Corbalá-Bermejo, Marco L. Bustamante-Unzueta, Laura P. Silva-Ledesma, Víctor M. Vidal-Martínez and Rossanna Rodríguez-Canul. History, impact, and status of infectious diseases of the Pacific white shrimp *Penaeus vannamei* (Bonne, 1831) cultivated in Mexico. *Journal of the World Aquaculture Society* 51(2): 334-345: 2020. ISSN 1749-7345. The Pacific white shrimp *Penaeus vannamei* is cultivated worldwide and is an important economic resource in Mexico. Despite continuous development of shrimp aquaculture in Mexico, this activity has exhibited variable production rates because of health-related problems..

Norma A. Santibañez-Aguascalientes, Ángel Borja, Jorge L. Monte-

ro-Muñoz, María Teresa Herrera-Dorantes and Pedro-Luis Ardisson. Setting reference conditions to assess the ecological status of the sublittoral and bathyal benthic communities of the southern Gulf of Mexico. *Ecological Indicators* 111: 105964: 2020. ISSN 1470160.

Orlando Lam-Gordillo, Marco Antonio May-Kú and Pedro-Luis Ardisson. Further records of four frog crabs (Brachyura: Raninoidea) of the south-southwest Gulf of Mexico with comments on biogeographical affinities. *Bulletin of Marine Science* 96: 57–69: 2020. ISSN 0007-49777.

O. Gaona, Cerqueda-García D., A. Moya, X. Neri-Barrios and Luisa I. Falcón. Geographical separation and physiology drive differentiation of microbial communities of two discrete populations of the bat *Leptonycteris yerbabuenae*. *MicrobiologyOpen* : 2-1022: 2020. ISSN 2045-8827. DOI: 10.1002/mbo3.1022. In this paper, we explore how two discrete and geographically separated populations of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris yerbabuenae*)—one in central and the other in the Pacific region of Mexico—differ in their fecal microbiota composition. Considering the microbiota–host as a unity, in which extrinsic (as food availability and geography) or intrinsic factors (as physiology) play an important role in the microbiota composition, we would expect differentiation in the microbiota of two geographically separated popula-

tions. The Amplicon Sequences Variants (ASVs) of the V4 region of the 16s rRNA gene from 68 individuals were analyzed using alpha and beta diversity metrics. We obtained a total of 11 566 (ASVs). The bacterial communities in the Central and Pacific populations had a diversity of 6,939 and 4,088 ASVs, respectively, sharing a core microbiota of 539 ASVs.

Otilio Avendaño, Alvaro Hernández-Flores, Iván Velázquez-Abunader, Carlos Fernández-Jardón, Alfonso Cuevas-Jiménez and Ángel Guerra. Potential biomass and distribution of octopus in the eastern part of the Campeche Bank (Yucatán, Mexico). *Scientia Marina* 84(2): 133-142: 2020. ISSN 0214-8358. The octopus fishery on the Campeche Bank (Yucatán, Mexico) is considered the third largest in the world. In Yucatán, two fleets target this resource: an artisanal fleet and a semi-industrial fleet. The artisanal fleet only catches *Octopus maya*, while the semi-industrial fleet catches two species, *O. maya* and *O. "vulgaris"* Type II, because it operates at deeper waters (>30 m). Since there is no information on the abundance of *O. "vulgaris"* Type II, management is based only on *O. maya*.

Otilio Avendaño, Álvaro Roura, Celso Edmundo Cedillo-Robles, Ángel F. González, Rossanna Rodríguez-Canul, Iván Velázquez-Abunader and Ángel Guerra. *Octopus americanus*:

a cryptic species of the *O. vulgaris* species complex re-described from the Caribbean. *Aquatic Ecology* 54: 909-925: 2020. ISSN 1386-2588. The common octopus *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, once considered a cosmopolitan species, is a species complex composed by six species: *O. tetricus*, *O. cf tetricus* and *O. sinensis* in the Pacific; type I and II, in the West Atlantic; and type III in the Indian Ocean around South Africa.

Paola I. Campa-Siqueiros, Irasema Vargas-Arispuro, Patricia Quintana-Owen, Yolanda Freile-Pelegrín and Tomás J. Madera-Santana. Physicochemical and transport properties of biodegradable agar films impregnated with natural semiochemical based-on hydroalcoholic garlic extract. *International Journal of Biological Macromolecules* 151: 27-35: 2020.

Patricia Borrego-Kim, Roger Domínguez-May, Andrea G. Monroy-Borrego and Mariel Gullian-Klanian. Bioeconomic modeling of optimal harvest time in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) considering size heterogeneity and minimum marketable size. *Latin American Journal of Aquatic Research* 48(4): 602-612: 2020. Size dispersion in farmed fish has a substantial impact on production393939s bioeconomic performance, directly affecting net profits. This work393939s objective was to develop a bioeconomic model based on experimental data to identify the optimal harvest time

(OHT) for Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. The bioeconomic model considered four minimum marketable sizes (Mms = 350, 400, 450, and 500 g). Organisms were selected by size with different coefficients of variation (CV)..

Raúl Flores, Sabine Raijnsburger, Alexander Horner-Devine, Alejandro Souza Gomez and Julie Pietrzac. The Formation of Turbidity Maximum Zones by Minor Axis Tidal Straining in Regions of Freshwater Influence. *Journal of Physical Oceanography* 50(5): 1265-1287: 2020.

Rocío Meneses-Lazo, René Garruña, Ileana Echevarría-Machado, Carlos Alvarado-López, Eduardo Villanueva-Couoh, José Q. García-Maldonado and Jairo Cristóbal-Alejo. Growth, chlorophyll fluorescence and gas exchange of pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) plants in response to uptake and partitioning of nutrients. *Chilean Journal of Agriculture Research* 80(4): 585-597: 2020.

Roger Domínguez-May, Gaspar R. Poot-López, Juan Hernández and Eucario Gasca-Leyva. Dynamic optimal ration size in tilapia culture: Economic and environmental considerations. *Ecological Modelling* 420(108930): 1-13: 2020. Fish producers are facing high costs of food which rank between 30–60% out of total production costs. Optimal ration sizes are needed to improve management strategy

by integrating technical-economic efficiency and minimizing environmental impacts. In contrast with the usual feeding practices in a farm and others consisting on normalized constant ratios, on this work non-constant optimal ration sizes throughout a culture cycle are determined. To do this, a bioeconomic model and the optimal control theory were employed.

Rolffy Ortiz-Andrade, Jesús Alfredo Araujo-León, Amanda Sánchez-Recillas, Gabriel Navarrete-Vázquez, Avel Adolfo González-Sánchez, Sergio Hidalgo-Figueroa, Ángel Josabad Alonso-Castro, Irma Aranda-González, Emanuel Hernández-Núñez, Tania Isolina Coral-Martínez, Juan Carlos Sánchez-Salgado, Victor Yáñez-Pérez and M. A. Lucio-García. Toxicological Screening of Four Bioactive Citroflavonoids: In Vitro, In Vivo, and In Silico Approaches. *molecules* 25(24): 5959: 2020. Many studies describe different pharmacological effects of flavonoids on experimental animals and humans. Nevertheless, few ones are confirming the safety of these compounds for therapeutic purposes. This study aimed to investigate the preclinical safety of naringenin, naringin, hesperidin, and quercetin by *in vivo*, *in vitro*, and *in silico* approaches.

Rosalía Aguilar-Medrano and Ma. Eugenia Vega-Cendejas. Size, weight, and diet of the invasive lionfish

Pterois volitans (Linnaeus, 1758) on the southern coast of Veracruz, Gulf of Mexico. *Ciencias Marinas* 46(1): 57-64: 2020. Se documentan los nuevos registros de distribución de *P. volitans* a lo largo de la costa sur de Veracruz (México), así como los hábitos alimenticios de los especímenes recolectados y la relación entre la dieta, talla y el peso de estos especímenes.

Rosalía Aguilar-Medrano and María Eugenia Vega-Cendejas. Implications of the depth profile on the functional structure of the fish community of the Perdido Fold Belt, Northwestern Gulf of Mexico. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (30): 657-680: 2020. Studies have demonstrated that environmental conditions affect the richness, diversity, and abundance of fish communities. Depth is an important variable with many species showing preferences for specific depth ranges.

Rosalía Aguilar-Medrano, Mirella Hernández de Santillana and María Eugenia Vega-Cendejas. Using fish assemblages to understand environmental connectivity and usage. A contribution to the conservation of the Yucatan Wetland. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 239: 106766: 2020. In the present study, the fish assemblage of the YTW was analyzed to determine: (1) zonation; (2) assemblage and trophic structure; (3) environmental constraints on the fish assemblage, and (4) usage and

connectivity of the ecosystem. Fifty-one stations were analyzed and segregated into three zones: Z1, the coastline, characterized by oxygenated and high salinity waters, and the highest fish richness and trophic diversity. Its fish assemblage is constituted by species associated with marine (31%), brackish (30%), reef (22%), and freshwater (17%) ecosystems, with 50% of the population registered as juveniles and 33% in the first-maturity size. Z2, the brackish environment, presents average fish richness and trophic diversity and physicochemical variation, its fish assemblage is constituted by species associated to freshwater (44%), brackish (34%), marine (15%), and reef (7%) ecosystems, with 43% of the population registered in first-maturity size and 33% in juveniles sizes. Z3, the freshwater environment, characterized by low oxygen levels and salinity, low fish richness and trophic diversity and the highest biomass. Its fish assemblage is constituted by species associated with freshwater (65%), brackish (34.5%), and marine (0.5%) ecosystems, with 80% of the population registered in adult sizes. The nursery, refuge, and feeding ground functions of the YTW and the transfer of biomass, via individuals, to other ecosystems were corroborated.

S. A. Abdul Malik, A. Bazire, A. Gamboa-Muñoz, G. Bedoux, D. Robledo, J. Q. García-Maldonado and N. Bourgougnon. Screening of

Surface-associated Bacteria from the Mexican Red Alga *Halymenia floresii* for Quorum Sensing Activity. *Microbiology* 89: 778-788: 2020. Macroalgae host a dense bacterial epibiome forming surface biofilms, which act as a biological defense by protecting the surface from macrofoulers. During experimental cultivation of *Halymenia floresii* (Rhodophyta, Halymeniales) under Integrated MultiTrophic Aquaculture (IMTA), the culture tanks remained clean of any exogenous algal colonization, and the surface of the *H. floresii* thalli was remarkably free from any fouling organisms.

Shareen A Abdul Malik, Gilles Bedoux, Daniel Robledo, José Q. García-Maldonado, Yolanda Freile-Pelegrín and Nathalie Bourgougnon. Chemical defense against microfouling by allelopathic active metabolites of *Halymenia floresii* (Rhodophyta). *Journal of Applied Phycology* 32: 2673-2687: 2020. During the experimental cultivation of the red alga *Halymenia floresii* under Integrated MultiTrophic Aquaculture (IMTA), the establishment of opportunist green algae and the colonization of sessile invertebrates, which were usually disturbing the cultivation, were not observed. The culture tanks were clean and the surface of the *H. floresii* was remarkably free from any fouling organisms. This phenomenon could reveal that the presence of *H. floresii* may prevent biofilm formation by releasing allelopathic active

compounds that ultimately interfere with the settlement and growth of competitors. In order to understand this phenomenon, *H. floresii* was cultivated under controlled environmental conditions and analyzed for its surface chemical defense metabolites.

Sheila N. Estrada-Allis, Julio Sheinbaum Pardo, Joao M. Azevedo Correia de Souza, Cecilia Elizabeth Enríquez Ortiz, Ismael Mariño Tapia and Jorge A. Herrera-Silveira. Dissolved inorganic nitrogen and particulate organic nitrogen budget in the Yucatán shelf: driving mechanisms through a physical biogeochemical coupled model. *Biogeosciences* 17: 1087-1111: 2020. ISSN 1726-4170. Continental shelves are the most productive areas in the seas with the strongest implications for global nitrogen cycling. The Yucatán shelf (YS) is the largest shelf in the Gulf of Mexico (GoM); however, its nitrogen budget has not been quantified. This is largely due to the lack of significant spatio-temporal in situ measurements and the complexity of the shelf dynamics, including coastal upwelling, coastaltrapped waves (CTWs), and influence of the Yucatán Current (YC) via bottom Ekman transport and dynamic uplift.

Siuling Cinco-Castro and Jorge Herrera-Silveira. Vulnerability of mangrove ecosystems to climate change effects: The case of the Yucatan Peninsula. *Ocean and Coastal Management*

192(105196): 1-12: 2020. Climate change adds an additional pressure on mangrove health, and the present study evaluated mangroves' vulnerability to sea level rises at four sites (Los Petenes, Celestun, Cancun, and Mahahual) on the Yucatan Peninsula, Mexico. Exposure, sensitivity, and adaptive capacity were evaluated on a scale from 1 to 5 to identify characteristics that cause the mangrove vulnerability.

Vanessa Martínez-Cornejo, Joaquin Velázquez-Roblero, Verónica Rosiles-González, Mónica Correa-Durán, Alejandro Ávila-Ortega, Emanuel Hernández-Núñez, Ronan Le Lagadec and María Or-tencia González-Díaz.

Synthesis of Poly(2-Acrylamido-2-Methylpropane Sulfonic Acid) and its Block Copolymers with Methyl Methacrylate and 2-Hydroxyethyl Methacrylate by Quasiliving Radical Polymerization Catalyzed by a Cyclometalated Ruthenium(II) Complex. *POLYMERS* 12(8): 1663: 2020. ISSN 2073-4360. The first example of quasiliving radical polymerization and copolymerization of 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid (AMPS) without previous protection of its strong acid groups catalyzed by [Ru(o-C₆H₄-2-py)(phen)(MeCN)₂]PF₆ complex is reported. Nuclear magnetic resonance (RMN) and gel permeation chromatography (GPC) confirmed the diblock structure of the sulfonated copolymers.

Víctor H. Rivera-Monroy, Luis M. Farfán, Luis Brito-Castillo, Jorge Cortés-Ramos, Eduardo González-Rodríguez, Eurico J. DSa and Jorge I. Euán-Ávila. Tropical Cyclone Landfall Frequency and Large-Scale Environmental Impacts along Karstic Coastal Regions (Yucatan Peninsula, Mexico). *applied sciences* 10: 28: 2020. Tropical cyclones (TCs) are natural systems that develop over ocean basins and are key components of the atmospheric activity during the warm season. However, there are still knowledge gaps about the combined positive and negative TC impacts on the structure and function of coastal socio-ecosystems. Using remote sensing tools, we analyzed the frequency, trajectory, and intensity of 1894 TCs from 1851–2019 to identify vulnerable "hotspots" across the Yucatan Peninsula (YP), Mexico.

Yolanda Freile-Pelegrín, Cresencia Chávez-Quintal, Édgar Caamal-Fuentes, Érika Vázquez-Delfín, Tomás Madera-Santana and Daniel Robledo. Valorization of the filamentous seaweed *Chaetomorpha gracilis* (Cladophoraceae, Chlorophyta) from an IMTA system. *Journal of Applied Phycology* 32: 2295–2306: 2020. The filamentous green seaweed *Chaetomorpha* can grow in a wide range of salinities and temperatures, and it is often reported as nuisance in other cultures due to its proliferation capacity and ordinarily discarded. However, *Chaeto-*

morpha can represent a promising feedstock for different purposes due to their potential valuable compounds. In the present study, *Chaetomorpha gracilis* grown as an opportunistic species in *Solieria filiformis* cultivated under an integrated multitrophic aquaculture (IMTA) in tanks was valorized through three sequential extractions.

Yvonne J. Sadovy de Mitcheson, Christi Linardich, Joao Pedro Barreiros, Gina M. Ralph, Alfonso Aguilar-Perera, Pedro Afonso, Brad E. Erisman, David A. Pollard, Sean T. Fennessy, Athila A. Bertoni, Rekha J. Nair, Kevin L. Rhodes, Patrice Francour, Thierry Brulé, Melita A. Samoily, Beatrice P. Ferreira and Matthew T. Craig. Valuable but vulnerable: Over-fishing and under-management continue to threaten groupers so what now?. *Marine Policy* 116: 103909: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Enrique Reynaldo de la Cruz, María Eugenia Vega Cendejas, Sheila Rodríguez Machado, Franklin García Fernández and Antonio Vega Torres. Diversity and structure of the ichthyologic communities in the diving sites in Holguín (Cuba). *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research* : 57-82: 2020.

Hernández-Pinto, C., Garruña, R., Andueza-Noh, R., Hernández-Núñez E., Zavala-León, M. J. and Pérez-Gutiérrez, A. Almacenamiento postcosecha de frutos: Alternativa para mejorar la calidad fisiológica de semillas de chile habanero. *Biociencias* 7(1): e796: 2020. Uno de los principales problemas del chile habanero (*Capsicum chinense*) es la heterogeneidad en la germinación, esto podría deberse a semillas de baja calidad, inmaduras fisiológicamente al momento de ser extraídas del fruto. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del almacenamiento postcosecha de frutos sobre la germinación de semillas obtenidas en diferentes estados de maduración..

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

X Simposio Internacional del Carbono en México 2019-05-13 - 2019-05-17 Tepic, Nayarit:

Aguilar-Trujillo Ana C., Medina-Gómez Israel, Cruz-Trejo Giuliana I., Juárez-Fonseca Miryam y Herrera-Silveira Jorge A. Producción Primaria de la plataforma de Yucatán (sureste del Golfo de México) en el verano de 2016. p. 246-252. Conocer la variabilidad en la concentración de oxígeno es clave en el entendimiento del metabolismo del ambiente marino. Entre los impactos en

el Golfo de México que potencialmente alteran la conexión entre las vías metabólicas destacan la eutrofización y los derrames de petróleo. El objetivo del presente estudio fue establecer una línea de base sobre la cual comparar condiciones que podrían ser transportadas por accidentes asociados con la operación petrolera, incrementando la capacidad para percibir los cambios potenciales que sufra el ecosistema y documentar la recomendación de soluciones viables.

Barranco-Servín Linda M., Hernández-Ayón J. Martín, Aguilar-Trujillo Ana, Herrera-Silveira Jorge y Pech Daniel. Estado de saturación del aragonita en la Plataforma de Yucatán, México. p. 408-413. Existe una relación positiva entre el estado de saturación del aragonita (War) y la tasa de calcificación marina, por lo que esta variable puede ser utilizada como un proxy donde los valores del War > 1.0 se consideran como óptimos para la formación de estructuras de carbonato de calcio (precipitación) y un War < 1.0 favorecerá a la disolución. Con base a lo anterior, en este trabajo se explora la variabilidad espacial y temporal (meses de agosto y noviembre) del War en el mar de la Plataforma de Yucatán.

Cinco-Castro Siuling, Herrera-Silveira Jorge A., Caamal-Sosa Juan P., Mendoza-Martínez Juan E., Zenteno-Díaz Karla, Us-Balam Heimi, Pech-Poot

Eunice Y., Erosa-Angulo Judith y Pérez-Martínez Óscar. Almacenes de carbono aéreo en manglares de Cozumel: potencial contra el cambio climático. p. 347-353. En la Península de Yucatán se encuentra más del 50% de los manglares de México, los cuales responden una gran variedad de características ecológicas. Entre ellos se incluyen los manglares de Cozumel, la isla más grande de la región. Estos ecosistemas proveen una gran cantidad de servicios ambientales relacionados derivados principalmente de la captura y almacén de carbono, contribuyendo así a la mitigación, adaptación y disminución de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Cota-Lucero T. C., Mendoza-Martínez J. E. y Herrera-Silveira J. A. Almacenes de carbono en Pastos marinos de la Reserva de la Biosfera Los Petenes, México. p. 311-317. Los pastos marinos conforman extensos prados cuya importancia radica en las funciones estructurales y tróficas que realizan. Las praderas por medio de la fotosíntesis capturan CO₂ y lo transforman en carbono orgánico que se acumula en biomasa (hojas, rizomas y raíces) y en sedimentos. Este carbono almacenado es conocido como carbono azul. En México se distribuyen 9 especies en la zona costera y sus poblaciones se encuentran amenazadas principalmente por impacto antropogénico.

Mendoza-Martínez J. E, Herrera-Silveira J. A, Morales-Ojeda S. M y Ramírez Ramírez J. Almacenes de carbono en biomasa de pastos marinos de una laguna arrecifal y su relación con variables ambientales. p. 253-262. Los fondos de pastos marinos (PM) son importantes reservorios del carbono marino, sin embargo, su disminución en todo el mundo los ha convertido en ecosistemas amenazados. En este trabajo se caracterizó los tipos de fondos marinos y se evaluó el almacén de carbono aéreo de PM sobre una laguna arrecifal, en Veracruz. Se determinaron mediante técnicas de percepción remota los tipos de fondo de 82 puntos de muestreo distribuidos al azar de manera estratificada.

Pech-Cárdenas Mónica, Herrera-Silveira Jorge, Caamal-Sosa Juan, Zenteno-Díaz Karla, Pérez Óscar, Ortiz Antonio y Vicente-Mendoza Marcelo. Almacenes de carbono orgánico aéreo en manglares de una reserva privada. p. 203-208. La conservación y restauración de manglares representa una estrategia clave en la mitigación y adaptación al cambio climático. Bajo este contexto, el diagnóstico y caracterización de la condición del ecosistema y la cuantificación de los flujos de carbono es necesaria para la definición de acciones eficientes que promuevan la mitigación del cambio climático. La Reserva Privada Moon Palace, bajo una ideología de responsabilidad ambiental se dio la tarea de generar información de línea base para

futuras acciones de mitigación al cambio climático.

72 Annual meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 2019-11-04 - 2019-11-08 Punta Cana república Dominicana:

Dalila Aldana Aranda, Paul Caillat and Martha Enríquez Díaz. Moluscos como indicadores de contaminación microplástica en el Golfo de México. p. 22-26.

Dalila Aldana-Aranda, Fabiola Chong and Ruby Andreze-Loiusion. La edad de la hembra del Caracol rosado (*Lobatus gigas*) afecta las hormonas esteroideas y la fecundidad. p. 151-153.

Martha Enríquez Díaz y Dalila Aldana Aranda. Programas Educativos sobre el Caracol Rosa en el Caribe. p. 317-321.

Rodolfo Adrián Cortés Gómez y Dalila Aldana Aranda. Aprovechamiento Integral de Pesca en Yucatán. p. 332.

16TH SINKHOLE CONFERENCE 2020-04-21 - 2020-04-24 San Juan de Puerto Rico (fue virtual):

Dorina Murgulet, Audrey R. Douglas, Jorge Alfredo Herrera Silveira, Ismael Mariño Tapia and Arnoldo Valle Levison. Submarine groundwater discharge along the Northern coast of the Yucatán península. p. 206-219.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Ka Yok Planetario de Cancún COQCYT 2020-07-23 - 2020-07-23 VIRTUAL:

Dalila Aldana Aranda. Plásticosfera en el Caribe o Desarrollo Sostenible.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Secretaría de Pesca y Acuicultura Sustentable SEPASY 2020-11-09 - 2020-11-09 Yucatán VIRTUAL:

Dalila Aldana Aranda. Importancia del Caracol Chivita en el Estado con miras a un aprovechamiento sostenible.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el American Geophysical Union Ocean Sciences 2020 2020-02-16 - 2020-02-21 San Diego, California, USA:

Alejandro J Souza, Ismael de Jesús Mariño Tapia and Cecilia Enríquez. Controls and variability of Yucatan Shelf coastal upwelling. p. 1.

Julie Pietrzac, Sabine Rajnsburger, Raúl Flores, Zeinab Safar, Alex Horner-Devine, Alejandro J Souza, Kevin Lamb, Nicole Jones and Claire Chassagne. Multiple Tidal Plume Fronts, Internal Waves and Near Shore Sediment Resuspension. p. 1.

Lennart Keyzer, Sabine Raijnsburger, Julie Pietrzac, Raul Flores, Alex Horner-Devine and Alejandro J Souza. Dynamics in the near-field region of the Rhine ROFI: a multiple front system. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el European Geophysical Union General Assembly 2020 2020-05-04 - 2020-05-08 Viena, Austria:

Julie Pietrzac, Sabine Raijnsburger, Raul Flores, Zeinab Safar, Alex Horner-Devine, Alejandro J Souza, Nicole Jones and Claire Chassagne. Tidal plume fronts, internal waves and sediment resuspension in a near field river plume.

Lennart Keyzer, Sabine Raijnsburger, Raúl Flores, Alex Horner-Devine, Alejandro J Souza and Julie Pietrzac. The influence of wind on the evolution of freshwater fronts in the Rhine ROFI. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el One Day International Virtual Microplastics 2020 2020-06-20 - 2020-06-20 Vellore Institute of Technology India:

Dalila Aldana Aranda. Microplastics 2020.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la

Licenciatura en Biología de la UNAM 2020-07-17 - 2020-07-17 VIRTUAL:

Dalila Aldana Aranda. El Caribe impactado por contaminación y cambio climático.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el FORO Virtual de Discusión y Análisis" El Futuro de la Península de Yucatán" 2020-08-11 - 2020-08-11 Mérida, Yucatán:

Dalila Aldana Aranda. Ecosistemas Acuáticos de la Península de Yucatán.

Jorge A. Herrera-Silveira. Los manglares de la península de Yucatán. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el The LatinXChem Twitter Conference 2020 2020-09-07 - 2020-09-07 Twitter:

Raúl Pareja-Rodríguez, Yolanda Freile-Pelegrín, Daniel Robledo-Ramírez, Miguel Ruiz-Gómez, Rocío Martínez-Flores and Geonel Rodríguez-Gattorno. Graphene oxide from Sargassum (GOS), its potential application in water remediation.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 10o. Congreso de Investigación en Cambio Climático 2020-10-19 - 2020-10-23 Universidad del Caribe, Cancún, Quintana Roo:

J. A. Herrera-Silveira. Mitigación, adaptación, vulnerabilidad y Carbono Azul. p. 1.

Víctor M. Vidal-Martínez. Cambio Climático y covid: Impacto en la zona costera.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el V Congreso Mexicano de Manglares Modalidad virtual 2020-10-26 - 2020-10-30 Villahermosa, Tabasco (Virtual):

Jorge A. Herrera-Silveira, Mónica A. Pech-Cárdenas, Siuling Cinco-Castro, Andrea Camacho-Rico, Juan P. Caamal Sosa, Eunice Y. Pech-Poot, Jorge Montero y Claudia Teutli-Hernández. Almacén de carbono en los manglares de México: síntesis nacional.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XVI Mexican Symposium on Medical Physics, Physics in Precision Medicine - Advances in Imaging and Therapy. 2020-10-26 - 2020-10-30 Merida, Yucatán:

C.D. Mandujano-García, A.R. Nava-Huerta, P.-L. Ardisson, J. Huerta-García, I. Vioque and R. García-Tenorio. Measurement of activity concentration of polonium-210 in species of the phylum Mollusca from Mexico.(92): p. 105.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *XI Simposio Internacional del Carbono en México 2020-10-28 - 2020-10-30 Xochimilco, Cd. de México:*

Cortes-Esquivel José L., Herrera-Silveira Jorge A., Quintana-Owen Patricia, Pech Eunice, Pérez Óscar y Teutli-Hernández Claudia. Color como indicador de concentración de carbono en sedimentos de manglar: Caso de El Playón.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *73 rd Annual Gulf Caribbean Fisheries Institute 2020-11-02 - 2020-11-06 virtual:*

Dalila Aldana Aranda. Cooperación científica en el Caribe: El caracol rosa un buen indicador de cambio climático e historias de campo.

Dalila Aldana Aranda, Nancy Brown Peterson and Graciela García Moliner. Leading ladies of GCIFI.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla 2020-11-05 - 2020-11-05 Virtual:*

Dalila Aldana Aranda. Chiquitos pero contaminantes, así son los microplásticos.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la

Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo 2020-11-23 - 2020-11-23 VIRTUAL:

Dalila Aldana Aranda. Plásticos en los Océanos.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *VI Congreso de Antropología 2020-11-24 - 2020-11-27 Montevideo Uruguay:*

Dalila Aldana Aranda. Mujeres Mayas en las Pesquerías de Yucatán México.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *XI Congreso Latinoamericano de Malacología 2020-11-25 - 2020-11-27 Argentina:*

Julio Duarte, Ma. Teresa Herrera-Dorantes, Marco Antonio May-Kú, Alexandra Stephania Gualito-Rodríguez y Pedro-Luis Ardisson. Diversidad alfa y beta de macromoluscos del sur del Golfo de México procedentes de campañas oceanográficas. p. 95.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *XX Foro de Acuacultura y Pesca AQUADACA 2020 2020-12-07 - 2020-12-07 Foro virtual; U. Juárez Autónoma de Tabasco:*

D. Aldana Aranda. Cultivo de moluscos: concentrando microplásticos. Conferencia magistral.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *Colloque International Biosheres (CiB2) 2020-12-15 - 2020-12-17 Martinique:*

Dalila Aldana Aranda. Queen conch a good indicator of climate change an Contamination-Scientific Cooperation in the Caribbean.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Amelia I. Paredes Trujillo, Eduardo Garza Gisholt, Linda Y. G. Marmolejo Guzmán, Leopoldina Aguirre Macedo, Ana Luisa May-Tec y Víctor M. Vidal-Martínez. Patógenos en organismos acuáticos de interés comercial en el golfo de México y mar Caribe mexicano. *Investigaciones marinas en el golfo de México y mar Caribe mexicano* : 354-391: 2020. ISBN 978-607-8549-81-8. Universidad de Colima.

Ana Luisa May-Tec, Arturo Centeno-Chalé, Amelia I. Paredes Trujillo, Víctor M. Vidal-Martínez y Ma. Leopoldina Aguirre-Macedo. Parasitofauna de organismos marinos del golfo de México: Estado del conocimiento. *Investigaciones marinas en el golfo de México y mar Caribe mexicano* : 392-413: 2020. ISBN 978-607-8549-81-8. Universidad de Colima.

Eduardo Cuevas, Abigail Uribe-Martínez, Frank A. Ocaña Borrego, Sara Morales Ojeda, María de los Ángeles Liceaga-Correa, Daniel G. Pech Pool y Jorge A. Herrera Silveira. Capítulo 5. Vulnerabilidad ecológica de tortugas marinas, macrofauna bentónica y pastos marinos ante múltiples amenazas y derrames de petróleo de gran escala en el golfo de México. *Regiones, especies y ecosistemas vulnerables ante derrames de petróleo a gran escala: Vulnerabilidad ecológica del golfo de México ante derrames a gran escala. 2:* 153-184: 2020.

Gilles Bedoux, Hugo Pliego-Cortés, Chrystele Dufau, Kevin Hardouin, Romain Boulho, Yolanda Freile-Pelegrín, Daniel Robledo and Nathalie Bourgougnon. Chapter 7. Production and properties of mycosporine-like amino acids isolated from seaweeds. *En: Advances in Botanical Research, Seaweeds Around the World: State of Art and Perspectives (Ed. Nathalie Bourgougnon)* 95: 213-245: 2020. ISBN 978-0-08-102710-3. Elsevier Ltd.

Hernández Pinto Carlos David, Garruña Hernandez René, Anduez Noh Rubén Humberto, Alvarado López Carlos Juan y Hernández Núñez Emanuel. Experiencias para lograr la soberanía alimentaria y sustentabilidad: Germinación y proteínas LEA's en semillas de chile habanero con diferentes grados de madurez. *Capitulo 8* : 191: 2020.

J. A. Herrera-Silveira, C Teutli-Hernández, P. A. Gómez Ruíz y F. Comín. Restauración ecológica de manglares de México. *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre Una Guía para Tomadores de Decisiones* : 649-674: 2020. ISBN 978-607-8444-58-8. Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (epomex) Universidad Autónoma de Campeche.

J. A. Herrera-Silveira, S. M. Morales-Ojeda, J. E. Mendoza-Martínez, J. Ramírez-Ramírez y T. Cota Lucero. Pautas para la conservación y manejo de impactos ambientales en pastos marinos. *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre Una Guía para Tomadores de Decisiones* : 717-742: 2020.

Jorge Alberto López-Rocha, Carmen Pedroza-Gutiérrez, Laura Elena Vidal-Hernández, Miguel Ángel Gamboa-Álvarez, Iván Velázquez-Abunader, Romero-Gallardo Salvador y Jessica Arteaga-Muñoz. La pesquería de pepino de mar en Yucatán: Auge, declive y perspectivas a futuro. *Investigaciones marinas en el golfo de México y mar Caribe mexicano* : 508-535: 2020. ISBN 978-607-8549-81-8. Universidad de Colima.

María de los Ángeles Liceaga Correa, Eduardo Amir Cuevas Flores, Abigail Uribe Martínez, Pedro Alberto García Alvarado, Édgar Ricardo Castro Pineda,

Sandra Angélica Galle-gos Fernández, Erika Betzabeth Palafox Juárez, Guadalupe Mexicano Cíntora, Héctor Hernández Núñez y Frank Ocaña Borrego. VII. Hábitats críticos y hotspots de tortugas marinas. *Atlas de línea base ambiental del Golfo de México* : 1-33: 2020. Información de línea base espacialmente explícita de la estimación de los hábitats críticos es un aspecto estratégico fundamental para asegurar la permanencia de las tortugas marinas en el tiempo.

María de los Ángeles Liceaga-Correa, Abigail Uribe-Martínez y Eduardo Cuevas. Capítulo 1. Vulnerabilidad ecológica de tortugas marinas ante múltiples amenazas y derrames de petróleo de gran escala en el golfo de México. *Regiones, especies y ecosistemas vulnerables ante derrames de petróleo a gran escala: Vulnerabilidad ecológica del golfo de México ante derrames a gran escala. 2:* 17-41: 2020.

Nolwenn Terme, Kevin Hardouin, Hugo Pliego Cortés, Ana Peñuela, Yolanda Freile-Pelegrín, Daniel Robledo, Gilles Bedoux and Nathalie Bourgougnon. Chapter 10. Emerging seaweed extraction techniques: Enzyme-assisted extraction a key step of seaweed biorefinery?. *Sustainable Seaweed Technologies. Cultivation, Biorefinery and Applications. Part 3 Extraction for Seaweed Biorefinery (Eds. Maria Dolores Torres, Stefan Kraan, Herminia Domínguez)* : 225-256: 2020.

ISBN 978-0-12-817943-7.
Elsevier.

Paulina Valeria Guarneros-Narváez, Iván Velázquez-Abunader, Otilio Avendaño y Jorge Alberto López-Rocha. Superposición espacial de los pulpos *Octopus vulgaris* tipo II y *Octopus maya* al noreste del banco de Campeche. *Investigaciones marinas en el golfo de México y mar Caribe mexicano* : 242-259: 2020. ISBN 978-607-8549-81-8. Universidad de Colima.

Rocío Elizabeth Muciño-Márquez, Dalila Aldana-Aranda, María Guadalupe Figueroa-Torres and Oscar Hernández-Almeida. First Report on the Diversity of Epizoic Algae in Larval of Shellfish Gastropod *Aliger gigas*. *Intech Open Access book, "Plankton Communities.* : 1-12: 2020.

Shareen A. Abdul Malik, Gilles Bedoux, José Q. García-Maldonado, Yolanda Freile-Pelegrín, Daniel Robledo and Nathalie Bourgougnon. Chapter 10. Defence on surface: macroalgae and their surface-associated microbiome. *Advances in Botanical Research, Seaweeds Around the World: State of Art and Perspectives (Ed. Nathalie Bourgougnon)* 95: 327-368: 2020. ISBN 978-0-08-102710-3. Elsevier Ltd.

Susana Perera-Valderrama, María Teresa Rodríguez-Zúñiga, Edgar Villeda-Chávez, Jorge Herrera-Silveira, Sergio Cerdei-

ra-Estrada, Raúl Martell-Dubois, Laura Olivia Rosique-de la Cruz, Hansel Caballero-Aragón, Jorge Christian Alva-Basurto, Vanessa Francisco-Ramos y Rainer Ressler. IV. Manglares. *Protocolos de monitoreo de la biodiversidad marina en áreas naturales protegidas del Caribe Mexicano* : 85-96: 2020. CONABIO.

Torruco D., González-Solis, A. and Torruco-González, A.D. Lagoons reefs of Alacranes reef and Chinchorro Bank: Ocean Reef of Mexican Atlantic. *Manning A.J. Lagoon Environments Around the World-A Scientific Perspective.* 15(9): 220-226: 2020. ISBN 978-1-78985-095-6. IntechOpen.

Libros especializados que cubran el trabajo del investigador del investigador en su área, publicados por una casa editorial reconocida.

Lyons, T.J., Máiz-Tomé, L., Tognelli, M., Daniels, A., Meredith, C., Bullock, R., Harrison, I., Contreras-MacBeath, T., Hendrickson, D.A., Arroyave, J., Mercado Silva, N., Köck, M., Domínguez Domínguez, O., Valdés González, A., Espinosa Pérez, H., Gómez Balandra, M.A., Matamoros, W., Schmitter-Soto, J.J., Soto-Galera, E., Rivas González, J.M., Vega-Cendejas, M.E., Ornelas-García, C.P., Norris, S. and Mejía Guerrero, H.O. The status and distribution of freshwater fishes in Mexico. IUCN Cambridge, UK

in collaboration with ABQ BioPark, Albuquerque, New Mexico 2020

M. de los Á. Liceaga Correa, S. A. Gallegos Fernández, A. Uribe Martínez, G. Mexicano Cíntora y H. Hernández Núñez. Plan de atención a tortugas marinas y sus hábitats ante contingencias por derrames de hidrocarburos en Golfo de México. 2020

Teutli-Hernández C., J.A. Herrera-Silveira, D.J. Cisneros-de la Cruz y R. Roman-Cuesta. Guía para la restauración ecológica de manglares: Lecciones aprendidas. Programa Mexicano del Carbono, Texcoco. 2020, ISBN 978-607-96490-8-1.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes finales de un paquete de investigación tecnológica.

Miguel Ángel Olvera Novoa. Bases biológicas y de manejo para la integración multitrofica del pepino de mar *Isostichopus badionotus* y macroalgas en sistemas de maricultivo comercial de corvina roja (*Sciaenops ocellatus*). Conacyt Problemas Nacionales 2015 clave 2015-01-1551. : 2020. Informe técnico final.

Reportes técnicos finales de asesorías industriales.

Alejandro J Souza. Modelación de la pluma de sedimentos en suspensión, por el tendido de ductos submarinos del campo hokchi Golfo de México. : 2020.

Daniel Torruco, Alicia González y Juan Carlos Rubio-Polania. Mapas de especies, Abundancia y Diversidad de los invertebrados megabentónicos. : 2020. Se presenta el reporte de los mapas de riqueza de especies, abundancia y diversidad de las zonas: el cinturón plegado perdido y la plataforma externa de la península de Yucatán, para anexarse en el Tomo III Hidrografía, Biogeoquímica, Ecología y Biología del Atlas del Golfo de México.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes de diseño de cursos originales, producto de la investigación de la docencia.

Dalila Aldana Aranda. Taller de capacitación, interpretación de los efectos de variabilidad climática en las poblaciones naturales 7 al 11 de diciembre 2020 Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña, Santo Domingo República Dominicana. : 2020.

Divulgación Científica.

Trabajos audiovisuales.

Dalila Aldana Aranda y Martha Enriquez Diaz.

Cooperación en el Caribe ante el Sargazo. *Ciencia. Revista de la academia mexicana de ciencias* 71(4): 62-71: 2020.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Dalila Aldana Aranda.

¿Hasta cuándo la Tierra del Mayab será Lila en Primavera? 22/03/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. A raya el coronavirus con pura agua, cuidemos nuestra huella hídrica. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Investigando la contaminación del Caribe por microplásticos. 28/10/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Contra el "bicho", tecitos que devuelven el alma al cuerpo. 10/04/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. ¿Cuanto cuesta un científico? 24/09/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. ¿De quién es el sargazo?. 14/07/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Echándole números al Sargazo. 22/07/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. El alimento del Sol en el Mayab, en picada. 20/05/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. El Caribe en la década de los océanos. 24/09/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Há, es agua en el Mayab 24/03/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Há no es "Ja" y menos "jaja" es agua y "aguas con el agua 22/03/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. La Madre Tierra, respira. 22/04/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. La Bici Contra Crisis y Cambio climático. 19/04/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. La ciencia y sus investigadoras e investigadores de carne y hueso. 05/06/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Las intermitencias del Sargazo. 17/08/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. México, población joven, pero de gorditos e hipertensos de cara al virus 07/04/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. ¿Tabaco?, déjaselos a los Aluxes. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda. Playas limpias de Sargazo, a qué costo. 16/07/20. *La Jornada Maya* : 2020.

D. Aldana Aranda y Martha Enriquez Diaz. Cooperación en el Caribe ante el sargazo. *Ciencia* 71(4): 62-71: 2020.

Dalila Aldana Aranda. Afrodisíacos son una de las causas de la pesca ilegal. 15/06/20. *Jornada Maya* : 2020.

Dalila Aldana Aranda y Victor Castillo. Para leer y ver a "Donald". 18/05/20. *Jornada Maya* : 1-3: 2020.

Dalila Aldana-Aranda. Las abejas y su papel esencial como polinizadores:"Kaab en el Mayab". 20/05/20. *Jornada Maya* : 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

Jhonny Geovanny García Teh. "Comunidades de metazoarios parásitos de *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830 (Perciformes: Haemulidae) en la plataforma norte de la península de Yucatán, México." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dra. Leopoldina Aguirre Macedo. 2020-02-04.

María José Hernández Dueñas. "Historias de vida y dinámica espacio-temporal de la diversidad funcional de corales (Scleractinia) en un arrecife en cambio de fase, Mahahual, Quintana Roo, México." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Ernesto Arias González. 2020-06-19.

Daniel Armando Góngora Vivas. "Efectos de los lixiviados de un relleno sanitario en el comportamiento, morfometría y en la expresión de genes en peces cebras adultos (*Danio rerio*)." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dra. Reyna Collí Dulá. 2020-09-18.

Aldrin Manuel Chan Pat. "Caracterización fisicoquímica y evaluación biológica de la melanina extraída de tinta del pulpo *Octopus maya*." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dra. Leopoldina Aguirre Macedo y Dr. Emanuel Hernández Núñez. 2020-09-30.

Rodolfo Rodríguez Muñoz. "Evaluación del efecto del sargazo pelágico en la calidad del agua de la laguna arrecifal de tres sitios del Caribe mexicano." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Ernesto Arias González y Dra. Reyna Collí Dulá. 2020-10-05.

Lorena Monserrat Sosa Basto. "La acuicultura integrada multitrofica como estrategia para el cultivo de pepino de mar *Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867)." Biología Marina. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Olvera Novoa. 2020-12-16.

DOCTORADO.

José Otilio Avendaño Álvarez. "Evaluación del recurso pulpo al noreste de la Plataforma de Yucatán: Disponibilidad, interacciones ambientales e implicaciones para el manejo de la pesquería." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. José Iván Velázquez Abunader. 2020-01-30.

Ana Carolina Peñuela Mendoza. "Valoración de *Solieria filiformis* (Rhodophyta) proveniente de cultivo multitrófico integrado mediante un proceso de biorefinería." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Yolanda Freile Pelegrín. 2020-01-31.

Gabriel Gallegos Diez Barroso. "Procesos turbulentos asociados a descargas submarinas del acuífero y su interacción con el oleaje en lagunas arrecifales." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Ismael de Jesús Mariño Tapia. 2020-02-04.

Fabiola Chong Sánchez. "Hormonas esteroides y su variación durante la época reproductiva en *Lobatus gigas* y *Strombus pugilis*." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Luz María Dalila Aldana Aranda. 2020-06-05.

Luis Alberto Rincón Sandoval. "Efecto del tamaño del anzuelo y de la carnada sobre la talla de captura, integrada física y capturabilidad del mero americano (*Epinephelus morio*), en áreas de operación de la flota artesanal yucateca" Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Thierry Pierre Maurice Brulé. 2020-08-18.

Nancy Herrera Salvatierra. "Evidencias de transmisión vertical de *Panulirus argus* virus 1 y mecanismos de interacción hospederopatógeno, efecto inmunológico y nutricional en juveniles de langosta espinosa *Panulirus argus*." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Rossanna del Pilar Rodríguez Canul y Dra. Patricia Dolores Briones Fourzán. 2020-08-18.

Eva Virginia Coronado Castro. "Análisis transdisciplinario de las pesquerías de pequeña escala: tipología comunitaria, cadena de valor y gobernabilidad." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Silvia Salas Márquez. 2020-08-25.

Miguel Ángel Cahuich López. "Variabilidad de los vientos locales y sinópticos en la Península de Yucatán y percepciones sobre su influencia en la dispersión atmosférica de dioxinas y furanos." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Ismael de Jesús Mariño Tapia y Dr. Gerardo Gold Bouchot. 2020-08-31.

Daniel Miret Villaseñor. "Interacción entre la hidrodinámica costera y de plataforma continental bajo condiciones de huracán. Comparativa entre playas expuestas y protegidas por arrecifes." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Ismael Mariño Tapia y Dra. Cecilia Enríquez Ortiz. 2020-10-20.

María Magdalena Uribe Flores. "Degradación de petróleo ligero y pesado por comunidades microbianas marinas en experimentos de microcosmos." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Ma. Leopoldina Aguirre Macedo y Dr. José Quinatzin García Maldonado. 2020-11-12.

Norma Angélica López Téllez. "Variación espacio-temporal de la parasitofauna de camarones silvestres y cultivados en el sur del Golfo de México." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Víctor Manuel Vidal Martínez. 2020-11-16.

Jesús Alejandro Zamora Briseño. "Evaluación de las alteraciones en el hepatopáncreas, de la microbiota intestinal y de los hemocitos de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en respuesta al virus PaV1 empleando un enfoque multiómico." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dra. Rossanna del Pilar Rodríguez Canul y Dr. Enrique Lozano Álvarez. 2020-12-08.

Luis Antonio Felaco Durán. "Bases biológicas y de manejo para el cultivo integrado del pepino de mar (*Isostichopus badiotus*) y macroalgas." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Ángel Olvera Novoa y Dr. Daniel Robledo Ramírez. 2020-12-10.

Juan Carlos Rubio Polania. "Evaluación de los patrones de distribución, composición y diversidad de las comunidades megabentónicas del mar profundo del cinturón plegado perdido y la plataforma de Yucatán, Golfo de México, México." Ciencias Marinas. Director(es) de tesis: Dr. Daniel Torruco Gómez. 2020-12-16.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

LUZ MARÍA DALILA ALDANA ARANDA.

Distinción para ser parte de la Legión de Honor con el grado de Caballero

JESÚS ERNESTO ARIAS GONZÁLEZ.

Premios Dr. Alonso Fernández González 2020 a las Mejores Tesis de posgrado, Cinvestav-Unidad Mérida, Departamento de Recursos del Mar. Doctorado. Alumno: Camilo Andrés Cortés Useche. Título de la Tesis: Condición y manejo de los arrecifes de coral en las Áreas Marinas Protegidas del Sureste de la República Dominicana. | Premios Dr. Alonso Fernández González 2020 a las Mejores Tesis de posgrado, Cinvestav-Unidad Mérida, Departamento de Recursos del Mar. Doctorado. Mención Honorífica. Alumna: Ángela Randazzo Eisemann. Título de la Tesis: Understanding resilience through a multiscale approach in a Caribbean "reef of hope": Cordelia Bank Marine Protected Area.

MIGUEL ÁNGEL OLVERA NOVOA.

Ponente Magistral invitado en el XX Foro de Acuicultura y Pesca AQUADACA 2020, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Conferencia: "Avances del Cultivo de Pepino de Mar en Cinvestav". Diciembre 7 de 2020 | Publicación del artículo "Martínez-Milián G., Olvera-Novoa, M. A., 2016. Evaluation of potential feed ingredients for the juvenile four-sided sea cucumber, *Isostichopus badionotus*. Journal of the World Aquaculture Society 47(5):712-719" en el número especial virtual: Focus on Aquaculture Research in Latin America In Celebration of Latin American | Publicación del artículo "Zacarias-Soto, M., M.A. Olvera-Novoa, 2015. Effect of different diets on body biochemical composition of the four-sided sea cucumber, *Isostichopus badionotus*, under culture conditions. Journal of the World Aquaculture Society 46(1): 45-52" en el número especial virtual: Focus on Latin America, Special Virtual Issue of the Journal of the World Aquaculture Society. J World Aquac. Soc., 2020. https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/17497345/homepage/focus_on_latin_america_special_issue.htm

SILVIA SALAS MÁRQUEZ.

Invitada a participar como ponente en el evento Internacional sobre Economía Azul Sustentable en el marco de la iniciativa MSP y Economía Azul Sustentable de la COI-UNESCO. 22 de octubre

del 2020. Ponencia titulada "La economía de los océanos y la Economía azul: el caso de México" | Invitada a participar como ponente en la XXXIV "Semana de Ingeniería en pesquerías" en la Universidad Autónoma de Baja California. 22 de octubre, 2020. Título de la ponencia " Incentives to remain fishing in artisanal fisheries: Fishing patterns and quasi-rent". | Invitada por la Secretaría de pesca y Acuicultura Sustentable de Yucatán a impartir el seminario " Retos y perspectivas para el desarrollo sustentable de la pesca en Yucatán. Impartido el 8 de julio del 2020 | Premios Dr. Alonso Fernández González 2020 a las Mejores Tesis de posgrado, Cinvestav-Unidad Mérida, Departamento de Recursos del Mar. Maestría. 1ER Lugar: Alumna: Adrian Núñez Díaz. Título de la tesis "Vulnerabilidad socio-ecológica de la pesquería de pulpo rojo en la península de Yucatán". Tesis de Maestría. Cinvestav-IPN Unidad Merida. Febrero 2019; | Premios Dr. Alonso Fernández González 2020 a las Mejores Tesis de posgrado, Cinvestav-Unidad Mérida, Departamento de Recursos del Mar. Maestría. Mención Honorífica. Alumno: Cuauhtémoc Ruíz Pineda. Título de la Tesis "Operaciones de la pesca artesanal del recurso escama, Río Lagartos, Yucatán, México (2016-2017)". Cinvestav, Unidad Mérida. Mérida Yucatán. Diciembre 3, 2019 | Representante por Latino América de la Organización Internacional de Economistas pesqueros y acuícolas IIFET. Periodo 2016-2020. | Representante por México de la Organización de Economistas pesqueros y acuícolas de Norte América NAAFE. Periodo 2017-2021

MARÍA EUGENIA VEGA CENDEJAS.

Invitación a participar como ponente en el marco de proyecto InspiraMás con la platica virtual "Diversidad de los peces en los ambientes acuáticos" impartida a través de la plataforma Cisco Webex | Miembro del Consejo Técnico Académico (enero-diciembre 2020) de la Red para el Conocimiento de los Recursos Costeros del Sureste

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

MA. LEOPOLDINA AGUIRRE MACEDO.

Sinodal externo Examen Maestría de la Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigaciones Oceanográficas. Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología | Comisión Dictaminadora del Área 2, para el Ingreso y permanencia de los miembros del Sistema Nacional de investigadores.

LUZ MARÍA DALILA ALDANA ARANDA.

Formar parte de la Comisión de Evaluación de las propuestas recibidas en el Área de la modalidad de Sinergia Conacyt 7 de agosto 2020 | Invitación para ser sinodal del estudiante para el Ingeniero Mario Humberto López Araiza Valencia. | Miembro de la Comisión Plenaria, modalidad Sinergia del área de Biotecnología dentro del marco de la Convocatoria de Ciencia de Frontera 2019. Conacyt | Miembro del Comité Técnico Asesor del Sargazo en el Estado de Quintana Roo 25 s junio 2020 | Participación en el Consejo Asesor del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Zona Costera, Desarrollo Social, Seguridad del Estado de Quintana Roo Gobierno del Estado 20 de noviembre 2020

MIGUEL ÁNGEL OLVERA NOVOA.

Evaluador de informe final de proyecto del Fondo Institucional, de la convocatoria PDCPN2014-01 | Evaluador en el Proceso de Evaluación Anual y Trienal de Cátedras Conacyt 2020 | Miembro de la Comisión Dictaminadora ad hoc para Concurso de Oposición de Promoción de Técnico Académico, Fac. de Ciencias, UMDI/UNAM-Sisal | Miembro del Comité evaluador de Proyectos del Fondo Mixto Conacyt – Gobierno del Estado de Nayarit | Participación como jurado calificador en la convocatoria "Premio Estatal de Pesca y Acuacultura Ejemplar 2020", Secretaría de Pesca y Acuacultura Sustentable, Gobierno del Estado de Yucatán

SILVIA SALAS MÁRQUEZ.

Miembro del comité evaluador en la Convocatoria Conacyt de "Ciencia de Frontera 2019", evaluando en el 2020

ALEJANDRO JOSÉ GERARDO SOUZA GÓMEZ.

Co-director de Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la Zona Costera de Universidad Autónoma de Campeche del Estudiante Eder Andrei Martínez con tesis de titulada: Análisis del transporte de sedimento en el estado de Campeche. | Co-director de tesis de maestría en oceanografía del CICESE de Iván Umbral López. "Dinámica de sedimentos en valles y crestas de la batimetría del Alto Golfo de California" | Codirector de tesis Doctoral y miembro del Comité doctoral de Sabine Rijnburger Technical University of Delft título: On the dynamics of tidal plume fronts in the Rhine Region of Freshwater Influence | Editor de *Frontiers in Marine Sciences, Coastal Ocean Processes* | Miembro del comité doctoral de María Yesenia Torres Hernández con proyecto doctoral intitulado: Relación entre la dinámica costera y los flujos biogeoquímicos: caso de estudio de la Bahía de La Paz. En el CICIMAR-IPN | Miembro del comité organizador de *Particles in America PiA Conference and Webinars series* <https://www.sequoiasci.com/pia-launches-webinars/> | Reunión Anual 2020 Unión Geofísica Mexicana miembro del comité organizador de la sesión: Teledetección en las geociencias - investigación sustentada por tecnologías de observación de la tierra | Reunión Anual 2020 Unión Geofísica Mexicana miembro del comité organizador de la sesión: Oceanología | Revisor de proyectos Ciencia Básica de Conacyt

MARÍA EUGENIA VEGA CENDEJAS.

Evaluación del informe técnico final dentro del proyecto de la Convocatoria de Problemas Nacionales 2015. | Evaluador de *Ecological Modelling*. Noviembre, 2020 | Evaluador de la *Revista de Biología Tropical*. Agosto, 2020 | Evaluador del *Journal Latin American of Aquatic Research*. Octubre, 2020. | Evaluador del *Journal Regional Studies in Marine Science*. | Evaluador del *Journal Wetlands*. Mayo 2020 | Participante en la Comisión Dictaminadora Externa del Colegio de la Frontera Sur, 12 y 13 de marzo, 2020, 16 abril, 2020.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Implementación de redes de observaciones oceanográficas (físicas, geoquímicas, ecológicas) para la generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a la exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México

Responsable: Dra. Ma. Leopoldina Aguirre Macedo

Participantes: Dr. Juan Carlos Herguera, Dra. Ma. De los Angeles Liceaga, Dr. Jorge Herrera, Dra. Ma. Eugenia Vega, Dr. Ismael Mariño, Dr. Victor M Vidal, Dra. Rossanna Rodríguez, Dr. Daniel Torruco, Dr. José Q. García y Dr. Omar Zapata

Fuente de financiamiento: SENER-Conacyt

Proyecto: Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano

Responsable: Dr. Alejandro José Gerardo Souza Gómez

Participantes: Dr Ismael de Jesús Mariño Tapia, Dr Rodolfo Silva Casarín, Dra Cecilia Enríquez, Dr Gabriel Ruiz, Dra Lucien Veleva

Fuente de financiamiento: SENER-Conacyt

Proyecto: Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano

Responsable: Dr. Ismael de Jesús Mariño Tapia

Participantes: Dr. Rodolfo Silva Casarín, Dra. Cecilia Enríquez, Dr. Gabriel Ruiz, Dr. Alejandro Souza, Dra. Lucien

Veleva.

Fuente de financiamiento: SENER-Conacyt

Proyecto: Diseño, síntesis y evaluación biológica de Entidades Químicas basadas en fármacos para diabetes, hipertensión y antiparasitarios

Responsable: Dr. Emanuel Hernández Núñez

Participantes: Daniel Robledo Yolanda Freile Pelegrín Leticia Olivera

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Implementation of the Strategic Action of the Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem

Responsable: Dr. José Omar Zapata Pérez

Participantes: Jorge Herrera Silveira Daniel Pech Pool

Fuente de financiamiento: GEF

Proyecto: Bases biológicas y de manejo para la integración multitrófica del pepino de mar *Isostichopus badionotus* y macroalgas en sistemas de maricultivo comercial de corvina roja (*Sciaenops ocellatus*).

Responsable: Dr. Miguel Angel Olvera Novoa

Participantes: Dr. Daniel Robledo

Fuente de financiamiento: Conacyt Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales.

Proyecto: Caracterización de la pesca artesanal en la península de Yucatán: identificando unidades de manejo

Responsable: Dra. Silvia Salas Márquez

Participantes: Julia Ramos Miranda- EPOMEX-UACAM; Domingo Flores Hernández- EPOMEX-UACAM; Jorge López Rocha- UNAM-SISAL; Édgar Torres irineo- UNAM-SISAL; Iván Velázquez Abunader- Cinvestav; Ma. Fernanda Cepeda- Cinvestav; Ratana Chuenpagde- Memorial University; Jorge I. Euan Ávila. Cinvestav; Miguel A. Cabrera Vázquez- Cinvestav; Jorge Montero- Cinvestav

Fuente de financiamiento: Conacyt - Ciencia Básica

Proyecto: Restauración de la biodiversidad de los ensambles de peces de arrecifes coralinos del Caribe Mexicano

Responsable: Dr. Jesús Ernesto Arias González

Participantes: Jesús Ernesto Arias González, Camilo Andrés Cortés Useche, Johanna Calle Triviño, Aarón Israel Muñiz Castillo, María José Hernández Dueñas, William Edecio Reyes Gamboa, José Luis Cabrera Pérez, Rodolfo Raigoza Figueras (Parque Arqueo-Ecológico Xcaret QRoo), Ana Isabel Cerón Flores (Parque Arqueo-Ecológico Xcaret QRoo).

Fuente de financiamiento: "Fondo Institucional del Conacyt" (FOINS).

Proyecto: Caracterización del genoma del virus *Panulirus argus* virus 1 (PaV1) que infecta a la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1840)

Responsable: Dra. Rossanna del Pilar Rodríguez Canul

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Acciones para la Investigación y Desarrollo Tecnológico del Cultivo de Pepino de Mar

Responsable: Dr. Miguel Ángel Olvera Novoa

Fuente de financiamiento: Secretaría de Pesca y Acuicultura Sustentable de Yucatán - SEPASY

Proyecto: Respondiendo a una nueva crisis que enfrentan los arrecifes de coral en el Caribe Mexicano: acciones para mitigar una enfermedad emergente de corales y la degradación de arrecifes

Responsable: Dr. José Quinatzin García Maldonado

Participantes: Anastazia T. Banaszak y David Paz García

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Investigaciones modernas de la biosfera rara en ambientes hipersalinos: Desentrañando la diversidad y el metabolismo poco explorado de las arqueas metanogénicas

Responsable: Dr. José Quinatzin García Maldonado

Participantes: Alejandro López Cortés y Maurilia Rojas Contreras

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: The Development of Techniques for Tropical Seaweed Cultivation and Harvesting

Responsable: Dr. Daniel Robledo Ramírez

Participantes: Yolanda Freile Pelegrín

Fuente de financiamiento: (ARPA-E)

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Hábitats críticos de tortugas marinas

Vigencia: 2015-03-05 a 2021-09-04

Responsable: Dra. María de los Angeles Liceaga Correa

Participantes: Eduardo Cuevas, Abigail Uribe Martínez, Érika Betzabeth Palafox-Juárez, Sandra Angélica Gallegos-Fernández, Pedro Alberto García Alvarado, Édgar Ricardo Castro Pineda, Héctor Hernández Núñez

Empresa/dependencia solicitante: Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Modelación de la pluma de sedimentos en suspensión, por el tendido de ductos submarinos del campo Hokchi

Vigencia: 2019-07-15 a 2020-03-13

Responsable: Dr. Alejandro José Gerardo Souza Gómez

Participantes: Dr Gabriel Ruiz

Empresa/dependencia solicitante: Ssapura

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Campaña Oceanográfica 2019-2021

Vigencia: 2019-10-16 a 2021-12-31

Responsable: Dr. Pedro Luis

Ardisson Herrera

Participantes: Dra. María Eugenia Vega Cendejas, Dra. Leopoldina Aguirre Macedo, Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera, Dr. David Sergio Valdés Lozano, Dr. Jorge Alfredo Herrera Silveira, Dr. Ismael Mariño Tapia, M. en C. Uriel Ordóñez López, Dr. Víctor Vidal Martínez, Dra. Rossana Rodríguez Canul, Dr. Armando Cahue López.

Empresa/dependencia solicitante: Petróleos Mexicanos Pemex (Contrato: 648819808)

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Campaña Oceanográfica 2019-2021 (multi-anual)

Vigencia: 2019-10-16 a 2021-12-31

Responsable: Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera

Participantes: Dra. María

Eugenia Vega Cendejas, Dra. Leopoldina Aguirre Macedo, Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera, Dr. David Sergio Valdés Lozano, Dr. Jorge Alfredo Herrera Silveira, Dr. Ismael Mariño Tapia, M. en C. Uriel Ordóñez López, Dr. Víctor Vidal

Martínez, Dra. Rossana Rodríguez Canul, Dr. Armando Cahue López.

Empresa/dependencia solicitante: Petróleo Mexicanos Pemex (contrato: 648819808).

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Km 6 Antigua Carretera a Progreso, AP 73 Cordemex,
Cp 97310, Mérida, Yucatán, México, Tel. 52 + 999 9429448,
emai: jefaturarm.mda@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Km 6 Antigua Carretera a Progreso, AP 73 Cordemex,
Cp 97310, Mérida, Yucatán, México, Tel. 52 + 999 9429449,
email: coordrm.mda@cinvestav.mx

<http://www.mda.cinvestav.mx/>

jefaturarm.mda@cinvestav.mx

UNIDAD MONTERREY

INTRODUCCIÓN

La Unidad Monterrey del Cinvestav inició actividades en septiembre de 2005 y fue inaugurada oficialmente el 30 de octubre del mismo año. Su creación obedeció a una oferta del gobierno del Estado de Nuevo León y significó una oportunidad para el Cinvestav de reforzar y expandir, de manera sustancial, sus compromisos de generar conocimiento científico de punta, formar científicos del más alto nivel, además de fomentar y apoyar la educación científica en todos los niveles.

En la Unidad Monterrey se favorece la implementación de programas de investigación que fomenten la colaboración y creatividad de nuestros investigadores. En ese sentido, se estimula la interacción y el diálogo entre los diferentes grupos de trabajo, pues la experiencia científica reciente ha demostrado que los avances importantes requieren de colaboraciones interdisciplinarias. Inicialmente se establecieron dos grandes proyectos, centrados en las áreas de salud y educación en ciencias, amparados por un equipo interdisciplinario, en la actualidad contamos con una planta docente de 15 investigadores, todos los cuales pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores y mantienen colaboraciones estrechas con diversas instituciones del país y del extranjero.

Otro de los objetivos del Cinvestav Monterrey es ser reconocido como el grupo líder en México en la formación de investigadores y en la generación de conocimiento científico en los campos interdisciplinarios Investigación en Educación en Ciencias y de Ingeniería y Física Biomédicas. Para ello, debemos contribuir a la evolución del país, y en particular de la región noreste del mismo, en pro de una sociedad con cultura y economía basadas en el conocimiento. Asimismo, necesitamos fortalecernos para llevar a cabo proyectos científicos de la más alta calidad, y manteniendo vínculos importantes con todos los sectores de la sociedad a través de proyectos conjuntos; así como formar recursos humanos a nivel de posgrado capaces de integrarse exitosamente a la academia y al sector productivo, con sustentado reconocimiento nacional e internacional.

PROGRAMAS DE POSGRADO

La actividad académica principal de la Unidad es la formación de recursos humanos a nivel posgrado. En la actualidad contamos con dos Maestrías en ciencias con especialidades en: Educación en Biología para la Formación Ciudadana y en Ingeniería y Física Biomédicas. También se cuenta con un programa de Doctorado en la especialidad de Ingeniería y Física Biomédicas. La Maestría en Ingeniería y Física Biomédicas inició actividades en septiembre de 2006 y la Maestría en Educación para la Formación Ciudadana comenzó sus actividades en septiembre de 2017. El programa de doctorado por su parte dio inicio en septiembre de 2010. También, se cuenta con un convenio con el Departamento de Investigaciones Educativas.

A partir de enero de 2008, la Maestría en Ingeniería y Física Biomédicas fue admitida dentro del Padrón Nacional de Posgrados del Conacyt, como posgrado de reciente creación y en la evaluación del 2016 fue aceptada como programa PNPC competente a nivel internacional. El programa de Doctorado fue aceptado en el PNPC como programa consolidado. Por su parte la Maestría en Educación para la Formación Ciudadana fue aceptado en el PNPC como programa de reciente creación.

Adicionalmente, la Unidad Monterrey ha establecido convenios de colaboración con los departamentos de Biomedicina Molecular e Investigaciones Educativas del Cinvestav. A través de estos convenios ofrecemos en la unidad las maestrías y doctorados correspondientes. Los estudiantes bajo este esquema están inscritos en los departamentos sede, pero realizan gran parte de su investigación en la unidad, bajo la dirección o co-dirección de alguno de nuestros investigadores.

HÉCTOR MAURICIO GARNICA GARZA

Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Doctor en Física Medica (2002) Wayne State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Física Médica Física de la Radiología de Diagnóstico Medicina Nuclear Microdosimetría

Categoría en el SNI: Nivel II

hgarnica@cinvestav.mx

DAVID GUTIÉRREZ RUIZ

Investigador Cinvestav 3C y Secretario Académico de Unidad. Doctor en Ciencias (2005) University of Illinois at Chicago, Estados Unidos

Línea de investigación: Procesamiento estadístico de señales biomédicas. Interfaces cerebro-computadora e interacción humano-máquina. Procesamiento de arreglos de transductores bioelectromagnéticos. Neurocognición y neuroretroalimentación. Bioestadística.

Categoría en el SNI: Nivel I

dgtz@ieee.org

GABRIEL ARTURO CABALLERO ROBLEDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Física (2006) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Liberación controlada de fármacos con microburbujas y ultrasonido Diseño y optimización de dispositivos microfluídicos para diagnóstico de enfermedades Fenómenos de transporte en materia condensada blanda.

Categoría en el SNI: Nivel I

gcaballero@cinvestav.mx

MAURICIO CARRILLO TRIPP

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (Biofísica) (2005) Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

Línea de investigación: Biofísica Teórica y Computacional Modelado y Dinámica Biomolecular de Alto Rendimiento Biología

Estructural (Teoría, Biotecnología e Ingeniería Genética de Virus) Desarrollo de Sistemas de Información (BigData) y Software Científico (Science Gateways)

Categoría en el SNI: Nivel I

mauricio.carrillo@cinvestav.mx

BRUNO ALFONSO ESCALANTE ACOSTA

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Farmacología (1986) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Mecanismos de generación de enfermedades cardiovasculares y renales

Categoría en el SNI: Nivel III

bescalan@cinvestav.mx

JOSÉ LUIS GARCÍA CORDERO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (2010) Dublín City University, Irlanda

Línea de investigación: Aplicaciones de la Microfluidica a la Biomedicina.

Categoría en el SNI: Nivel II

jlgarcia@cinvestav.mx

ALMA ADRIANNA GÓMEZ GALINDO

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales (2005) Universitat Autònoma de Barcelona, España

Línea de investigación: Enseñanza de la biología e interculturalidad. Análisis de la construcción de modelos científicos escolares en las interacciones maestros - alumnos. Desarrollo y análisis de actividades de innovación para la enseñanza de las ciencias.

Categoría en el SNI: Nivel I

agomez@cinvestav.mx

MARÍA TERESA GUERRA RAMOS

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Educación en Ciencias (2005) University of Leeds, Reino Unido de Gran Bretaña e Ir-

landa del Norte

Línea de investigación: Discurso científico escolar, habilidades pedagógicas. Desarrollo profesional de docentes de ciencias en educación básica Desarrollo de habilidades científicas

Categoría en el SNI: Nivel I

tguerra@cinvestav.mx

ROXANA GUADALUPE GUTIÉRREZ VIDAL

Catedrático(a) Conacyt. Doctora en Ciencias (2016) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Caracterización de los mecanismos moleculares involucrados en la patogenia de la aterosclerosis y la enfermedad de hígado graso no alcohólico. Efectos inducidos por nanopartículas lipídicas sobre la función vascular como posibles agentes terapéuticos en un modelo de aterosclerosis.

Categoría en el SNI: Nivel I

roxana.gutierrezv@cinvestav.mx

JOSÉ RAFAEL GUZMÁN SEPÚLVEDA

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado (2019) The College of Optics and Photonics, University of Central Florida, Estados Unidos

Línea de investigación: - Sensado óptico con orientación a biofísica y medicina; - Dinámica estructural de fluidos complejos; - Sensores de fibra óptica.

Categoría en el SNI: Candidato

jose.guzmans@cinvestav.mx

HILDA JOSEFINA MERCADO URIBE

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (2002) Universidad de Guanajuato, México

Línea de investigación: Estudio de las interacciones físicas del agua y su comportamiento "anómalo" bajo condiciones restringidas y fisiológicas. Estudio de los efectos de la radiación electromagnética en estructuras biológicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

hmercado@cinvestav.mx

GONZALO PEÑALOZA JIMÉNEZ

Investigador Cinvestav 2B. Doctor en Educación y Doctor en Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias (Bivalente) (2017) Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Línea de investigación: Desarrollo profesional de docentes de ciencias en educación básica, Enseñanza de la evolución, Argumentación y enseñanza de las ciencias.

Categoría en el SNI: Candidato

g.pjimenez@cinvestav.mx

JESÚS GUADALUPE RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería Física Industrial (2005) Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Línea de investigación: Aplicación de Teoría de Sistemas a Biología con enfoque experimental

Categoría en el SNI: Nivel I

jrodriguez@cinvestav.mx

JESÚS CARLOS RUIZ SUÁREZ

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1987) University of Waterloo, Canadá

Línea de investigación: Fluidos complejos Estudio de la Maestría Granular Biofísica de Membranas

Categoría en el SNI: Nivel III

jcrs.mty@gmail.com

TATIANA IVETH SALAZAR LÓPEZ

Catedrático(a) Conacyt. Doctora en Educación para la Ciencia (2017) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Línea de investigación: Formación de profesores de Ciencias. Análisis de la Práctica. Historia y Filosofía de las Ciencias en la Enseñanza de las Ciencias.

Categoría en el SNI: Candidato

tatiana_salazar@cinvestav.mx

DANIEL PAULO SÁNCHEZ HERRERA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias Bioquímica (2001) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Caracterización electrofisiológica y estudio de la modulación de los canales iónicos que participan en la motilidad y la capacitación del espermatozoide. Aplicación de la microscopía de barrido de conductancia iónica (SICM) para el mapeo y caracterización de canales iónicos localizados en estructuras subcelulares. Dinámica de la membrana celular y canales iónicos activados por estimulación mecánica.

Categoría en el SNI: S/SNI

dpaulo@cinvestav.mx

JESÚS MANUEL SANTANA SOLANO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2004) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Línea de investigación: Propiedades dinámicas de suspensiones coloidales y bacterianas bajo confinamiento. Microfluídica

Categoría en el SNI: S/SNI

jsantana@cinvestav.mx

MOISÉS SANTILLÁN ZERÓN

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1996) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Biología Computacional y de Sistemas. Sistemas dinámicos y termodinámica mesoscópica. Optimización cinética y termodinámica de redes de regulación genética

Categoría en el SNI: Nivel III

msantillan@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

ADRIANA PIEDAD GARCIA HERRERA

Procedencia: Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco

Motivo de la visita: Sinodal en examen de maestría de MEBFC

Periodo de la estancia: 2020-01-27 a 2020-01-27

Fuente de financiamiento: Recursos fiscales de Dirección

Investigador anfitrión: Alma Adrianna Gómez Galindo

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

PABLO ENRIQUE GUEVARA PANTOJA

Procedencia: Cinvestav Monterrey

Tema de investigación: Estudio del desarrollo de cloroplastos mediante dispositivos optofluídicos

Periodo de la estancia: 2019-02-01 a 2021-01-31

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia Básica No. 286368

Investigador anfitrión: José Luis García Cordero

Maestría en Ingeniería y Física Biomédicas

Requisitos de admisión

Llenar solicitud de ingreso.

Título de licenciatura o acta de examen de grado, y certificado oficial de estudios.

Promedio mínimo de 8.

Tener un puntaje sobresaliente en la prueba de admisión a estudios de posgrado (PAEP).

Disponibilidad de tiempo completo.

Presentarse a la semana de evaluación en las instalaciones de la unidad..

Presentarse a una entrevista con el Comité de Selección.

Carta de exposición de motivos para ingresar a la maestría.

Currículum vitae con comprobantes.

Comprensión de lectura en inglés.

Dos cartas de recomendación.

Cuatro fotografías tamaño credencial.

Cursos propedéuticos

Los cursos propedéuticos tienen lugar de mayo a junio.

Semana de evaluación

Los candidatos deberán presentarse a las instalaciones de la unidad Monterrey para participar en una serie de actividades académicas durante una semana, en la cual serán evaluados en distintos aspectos relacionados a sus habilidades como estudiantes.

Cursos del programa

- Maestría en Ingeniería y Física Biomédicas.
- Semestre uno

Física de radiaciones

· análisis de señales biológicas

Biología matemática

· Biofluidos

Fisiología

Introducción a la electrostática y termodinámica en biología

· Semestre dos

Instrumentación Médica

Biología Matemática

Física de radiaciones y Dosimetría

Radiología del Diagnóstico

Ciencia de imágenes

Análisis de Señales Biológicas

Biofluidos

Biología de Sistemas y computación

Los temarios de las materias y cursos antes mencionados pueden ser consultados en: *Materias de la Maestría en Ingeniería y Física Biomédicas*.

Adicionalmente existe otras actividades que se realizan a lo largo del desarrollo de la maestría y complementan la formación del estudiante como:

- *Seminarios de investigación*. Los seminarios de investigación serán presentados por un profesor invitado y se realizan semanalmente.
- *Seminarios de discusión de artículos*. Los seminarios de discusión de artículos serán presentados por los estudiantes del programa y se realizan semanalmente.

Requisitos de permanencia

Aprobar la totalidad de los cursos del semestre anterior con un promedio mínimo de 8.

Al inicio del tercer semestre, el alumno deberá de presentar y aprobar su proyecto de tesis.

Al inicio del cuarto semestre deberá presentar su avance de tesis.

Al finalizar el cuarto semestre deberá defender su tesis de maestría.

Adicionalmente, el alumno deberá de asistir y participar en el seminario de investigación de la unidad, así como en el seminario de discusión de artículos.

Requisitos para la obtención de grado

Para obtener el grado es necesario:

Aprobar la totalidad de los cursos designados por el colegio de profesores.

Realizar un proyecto de tesis de maestría relevante, original e inédito.

Escribir la tesis y obtener la aprobación de al menos 3 y máximo 5 sinodales designados por la Secretaría Académica.

Aprobar la defensa oral de la tesis en examen abierto ante el jurado compuesto por los sinodales designados por la Secretaría Académica.

Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana

Requisitos de admisión

Contar con título de licenciatura en educación, biología o áreas afines

Tener experiencia docente en educación básica (preescolar, primaria, secundaria);

Tener un promedio mínimo general de 8.0

Solicitud de admisión

Acta de nacimiento

Clave Única de Registro de Población (CURP)

Currículum vitae

Título de licenciatura

Cédula de licenciatura (si la tuviera)

Certificado de materias o kárdex con promedio final mínimo de 8.

Documentos que avalen la experiencia docente.

Fotografía tamaño infantil (digitalizada a una resolución de al menos 300 dpi)

Carta de exposición de motivos por los cuales desea incorporarse a la maestría (mínimo dos cuartillas)

Reflexión contextualizada de la enseñanza de la biología (tres a cinco cuartillas)

Con base en la información proporcionada, el Colegio de Profesores hará entrevistas en persona o por videoconferencia a los candidatos y elaborará una pre-selección de los mismos. El Colegio emitirá invitaciones para la segunda etapa del proceso de admisión.

Cursos propedéuticos

En la segunda etapa, los candidatos invitados deberán cursar y aprobar el curso de pre-requisitos en línea. En este curso los candidatos deberán mostrar un manejo adecuado de herramientas de computación básicas y medios de comunicación digital, habilidades de expresión oral y escrita, capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico, así como comprensión de textos educativos en español e inglés.

Cursos del programa

Plan de estudios

La duración del programa de maestría es de seis cuatrimestres. Los cuatrimestres primero, segundo y tercero se dedican a actividades académicas mediadas por tecnología y trabajo en el aula. Los cuatrimestres cuarto, quinto y sexto se dedican a actividades académicas presenciales y trabajo de tesis. Los estudiantes deberán cumplir los siguientes compromisos académicos:

Primer cuatrimestre

Durante el primer cuatrimestre el estudiante cursará una materia de didáctica, una de biología, una de trabajo en proyecto y trabajo en aula. Desde el principio, se adherirá a un proyecto eje y se le asignará un asesor con quién desarrollará la tesis. En este cuatrimestre el estudiante realizará el diagnóstico del reto didáctico que buscará atender en su proyecto de tesis.

Segundo cuatrimestre

Durante el segundo cuatrimestre el estudiante cursará

una materia de didáctica, una de biología, una de trabajo en proyecto y trabajo en aula. En este cuatrimestre el estudiante realizará un diseño didáctico pertinente y contextualizado, con la guía de los tutores de proyectos.

Tercer cuatrimestre

Durante el tercer cuatrimestre el estudiante cursará una materia de didáctica, una de biología, una de trabajo en proyecto y trabajo en aula. En este cuatrimestre el estudiante aplicarán en el aula el diseño realizado y recabarán datos de aula de manera sistemática.

Cuarto al sexto cuatrimestre

Del cuarto al sexto cuatrimestre los docentes cursarán 16 asignaturas, 14 de carácter obligatorio y dos optativas. Las materias obligatorias abordan elementos teórico-metodológicos de didáctica de la biología para la formación ciudadana y elementos claves de formación disciplinar de biología. Las asignaturas optativas buscan fortalecer dominios específicos de carácter científico y social, que durante el trayecto de la maestría se identifiquen como prioritarios para el desarrollo del trabajo de tesis. Las asignaturas se desarrollarán a manera de seminarios. En cuanto al proyecto en estos semestre se realizarán las fases de análisis, reelaboración y reporte.

Listado de materias

Asignaturas de Didáctica

Requisitos de permanencia

Aprobar cada uno de los cursos del cuatrimestre anterior con una calificación mínima de 7 (siete) y mantener un promedio en todos los cursos mínimo de 8.0 (ocho).

A final del tercer cuatrimestre, presentar públicamente su experiencia de innovación así como los datos recabados en aula y la propuesta de análisis que realizará para su documento de tesis.

Asistir al 80% de los seminarios internos que se programen.

Innovación en la enseñanza de la biología

Planeación y desarrollo de material didáctico

Documentación del trabajo en el aula

Biología, ciudadanía y valores

Temas sociocientíficos I

Trabajo práctico en biología I

Temas sociocientíficos II

Trabajo práctico en biología II

Asignaturas de Biología

El mundo vivo: introducción a su estudio

Cuerpo humano y salud

Biodiversidad y principios de sustentabilidad

Al final del sexto cuatrimestre, presentar la defensa de la tesis de grado.

Requisitos para la obtención de grado

Para obtener el grado será necesario:

Haber aprobado la totalidad de los cursos designados por el Colegio de Profesores del programa.

Realizar un proyecto de tesis de maestría relevante, original e inédito.

Haber escrito la tesis y tenerla aprobada por escrito por tres

Ideas fundamentales de biología

Historia de la biología y aportes a la didáctica

Biología contemporánea

Asignaturas Optativas

Diversidad y evolución

Drogas y cerebro

Dinámica de poblaciones y enfermedades infecciosas

Sexualidad y género

Alimentación, obesidad y diabetes

Adicionalmente existe otras actividades que se realizan a lo largo del desarrollo de la maestría y complementan la formación del estudiante como seminarios de investigación, conferencias y coloquios.

sinodales que serán designados por el Colegio de Profesores del programa.

Aprobar la defensa oral de la tesis de maestría en examen abierto, ante el jurado compuesto por tres sinodales.

Doctorado

Requisitos de admisión

El programa está abierto a estudiantes egresados de los programas de maestría del Cinvestav o de otras instituciones:

a. Los maestros en ciencias egresados de programas de

maestría del Cinvestav requieren la recomendación de su futuro tutor, avalada por el Colegio de Profesores del programa, para ingresar al doctorado.

b. Los aspirantes provenientes de programas ajenos al Cinvestav deberán contar con un grado de maestría en áreas tales como: biología, medicina, ingeniería, física, matemáticas, química, o algún otra área afín. Además, deberán reunir los siguientes requisitos:

- Promedio mínimo de la maestría de 8.0
- Carta de aceptación, compromiso de tutoría de un profesor del Cinvestav y dos cartas de recomendación de profesores del solicitante
- Examen Nacional de Ingreso al Posgrado, Exani III
- Examen de comprensión básica del Inglés diseñado por un centro especializado
- Presentación en un seminario abierto de su trabajo de maestría
- Presentarse a una entrevista con el Comité de Selección

Todos los aspirantes deberán presentar la solicitud de admisión acompañada de la siguiente documentación en original y dos copias:

- Acta de Nacimiento
- Título de licenciatura o acta de examen de grado, y certificado oficial de estudios.

- Título o acta de examen de maestría
- Carta compromiso de disponibilidad de tiempo completo y exclusivo
- Cuatro fotografías tamaño infantil
- *Currículum Vitae* con comprobantes

Cursos del programa

Cursos. El colegio de profesores del programa y el comité tutorial del estudiante evaluarán sus antecedentes académicos y las características de su proyecto de tesis. En base a ello le asignarán los cursos que deberá acreditar de acuerdo con los requisitos del Departamento de Control Escolar del Cinvestav. Al momento de asignar los cursos, el comité tutorial cuidará que éstos fortalezcan su formación interdisciplinaria. En todos los casos, los estudiantes deberán de acreditar el curso integrativo *Física Biológica*.

Seminarios de investigación. Los seminarios de investigación se realizarán semanalmente y serán presentados por un profesor invitado, de acuerdo a la programación del coordinado en turno. Es obligación de todos los estudiantes del programa asistir. La asistencia y participación de los estudiantes en el seminario de investigación repercutirá en la calificación de su trabajo de tesis.

Seminarios de discusión de artículos. Los seminarios de discusión de artículo se realizarán semanalmente y serán presentados por los estudian-

tes del programa, de acuerdo a la programación del coordinado en turno. Es obligación de todos los estudiantes del programa asistir. La asistencia y participación de los estudiantes en el seminario de discusión de artículos repercutirá en la calificación de su trabajo de tesis. Las presentaciones serán evaluadas por el colegio de profesores.

Estancia académica. El estudiante deberá llevar a cabo una estancia académica en una institución ajena a la Unidad. Los objetivos y actividades de esta estancia, así como el lugar y duración de la misma deberán de ser propuestos por el tutor y el alumno y avalados por el Comité Tutorial. El desempeño del alumno en esta estancia deberá de ser considerado en la calificación de su trabajo de tesis en el semestre correspondiente.

Trabajo de tesis: El estudiante deberá de desarrollar un proyecto de investigación original. El inicio, la evolución y la conclusión del proyecto serán evaluados por el comité tutorial en seminarios abiertos con el aval del colegio de profesores.

En todos los casos, los estudiantes deberán de acreditar el curso integrativo *Física Biológica*. ·Semestre uno

Requisitos de permanencia

- Aprobar la totalidad de los cursos del semestre anterior con un promedio mínimo de 8.0
- Al inicio del tercer semestre, el alumno deberá de presentar y aprobar su proyecto de tesis

- Al inicio del cuarto semestre deberá presentar su avance de tesis
- Al finalizar el cuarto semestre deberá defender su tesis de maestría
- Adicionalmente, el alumno deberá de asistir y participar en el seminario de investigación de la unidad, así como en el seminario de discusión de artículos

Requisitos para la obtención de grado

- Aprobar la totalidad de los cursos que les sean asignados por el colegio de profesores
- Acreditar los seminarios de: presentación de proyecto de tesis, presentación de avance de tesis y evaluación de trabajo de tesis
- Haber realizado al menos una estancia académica en una institución ajena a la Unidad
- Ser primer autor en un artículo publicado, en prensa o aceptado en una revista de

investigación de circulación internacional

- Entregar una tesis por escrito
- Aprobar el examen de grado
- Examen de dominio del inglés diseñado por un centro especializado

Doctorado directo

No contamos con esta modalidad

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. D. Reyes Figueroa, Mikko Karttunen and Jesús C. Ruiz-Suárez. Cholesterol sequestration by xenon nano bubbles leads to lipid raft destabilization. *Soft Matter* 16: 9655-9661: 2020. ISSN 1744-6848. DOI: 10.1039/d0sm01256d.

Alberto Luis Ramírez Hurtado, Fernando Villafranca Martínez, Carlos Alberto Díaz Galindo, Karen Garza Cuéllar, Sandra Zue Villarreal Reyna, Daniel Paulo Sánchez Herrera and Jesús Rodríguez González. Noisy stimulation effect in calcium dynamics on cardiac cells.

Experimental Cell Research. *Experimental Cell Research* 396: 1-11: 2020. ISSN 0014-4827. <https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2020.112319>.

Batarseh, M., Guzmán-Sepúlveda, J. R., Wu, R. and M DeCampi, W. Passive Coagulability Assay Based on Coherence-Gated Light Scattering. *Hemato* 1(2): 49-59: 2020. ISSN 2673-6357.

Carol S. Vélez-Saboya, Eric Oropeza-Guzmán, Francisco J. Sierra-Valdez and J. C. Ruiz-Suárez.

Ca²⁺-mediated enhancement of anesthetic diffusion across phospholipid multilamellar systems. *BBA - Biomembranes* : 1-8: 2020. ISSN 0005-2736. <https://doi.org/10.1016/j.bba.mem.2020.183509>.

Díaz-González, E., Dánis-Lozano, R. and Peñalosa, G. Schools as centers for health educational initiatives, health behavior research and risk behavior for dengue infection in school children and community members: a systematic review. *Health Education Research* 35(5): 376-395: 2020. ISSN 1465-3648.

González Galli, L., Pérez, G and Gómez Galindo, A.A. The Self-regulation of Teleological Thinking in Natural Selection Learning. *Evolution Education* 13(6): 1-16: 2020. ISSN 1936-6426.

Guzmán-Sepúlveda, J. R., May-Arrijoja, D.A., Fuentes-Fuentes, M. A., Cuan-do-Espitia, N., Torres-Cisneros, M. and LiKamWa, P. All-Fiber Measurement of Surface Tension Using a Two-Hole Fiber. *Sensors* 20(15): 14: 2020. ISSN 1424-8220.

H. Mercado-Uribe, M. Andrade-Medina, J.H. Espinoza-Rodríguez, M. Carrillo-Tripp and C.Q. Schekhuber. Analyzing structural alterations of mitochondrial intermembrane space superoxide scavengers cytochrome-c and SOD1 after methylglyoxal treatment. *Plos One* 15: 1-14: 2020. ISSN 0232408.

Islas, J.F., Acosta, E., G-Buentello, Z., Delgado-Gallegos, J.L., Moreno-Treviño, M.G., Escalante B. and Moreno-Cuevas, J.E. An overview of Neem (*Azadirachta indica*) and its potential impact on health. *Journal of Functional Foods* 74: 1-13: 2020. ISSN 1756-4646. DOI: 10.1016/j.jff.2020.104171.

J. A. Arias-Del-Ángel, and R. G. Manning-Cela. Dynamics of mammalian cell infection by *T. cruzi* trypomastigotes. *Frontiers in Microbiology* 11: 1-11: 2020. ISSN 1664-3020. DOI: 10.3389/fmicb.2020.559660.

J. Ángel Navarro-Becerra, Gabriel A. Caballero-Robledo, Carlos A. Franco-Urquijo, Amelia Ríos and Bruno Escalante. Functional activity and endothelial lining integrity of ex vivo arteries exposed to Ultrasound-Mediated Microbubble Destruction. *Ultrasound in Medicine and Biology* 46(9): 2335-2348: 2020. ISSN 0301-5629.

J. G. Guerrero and M. Santillán. Crosstalk between the

circadian clock and the mTORC1 pathway. *Journal of Theoretical Biology* 501: 1-10: 2020. ISSN 0022-5193. DOI: 10.1016/j.jtbi.2020.110360.

Jorge A. Arias-del-Ángel, Jesús Santana-Solano, Moisés Santillán and Rebeca G. Manning-Cela. Motility patterns of *Trypanosoma cruzi* trypomastigotes correlate with the efficiency of parasite invasion *in vitro*. Scientific Reports. *Scientific Reports* 10: 1-11: 2020. ISSN 2045- 2322.

José L. García-Cordero and Sebastian J Maerkl. Microfluidic systems for cancer diagnostics. *Current Opinion in Biotechnology* 65: 37-44: 2020. ISSN 0958-1669. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2019.11.022>.

José M de Hoyos-Vega, Alan M. González-Suárez and José L. García-Cordero. A versatile microfluidic device for multiple *ex vivo/in vitro* tissue assays unrestrained from tissue topography. *Microsystems* 6(40): 1-14: 2020. ISSN 2055-7434. <https://doi.org/10.1038/s41378-020-0156-0>.

K. A. Pichardo-Rivas and D. Gutiérrez. On the functional connectivity between heart, muscle, and frontal brain cortex during muscle fatigability. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering* : 1-11: 2020. ISSN 10255842.

L. Peralta-Malvárez, R. Salazar-Varas, G. Etcheverry and D. Gutiérrez. Using data

assimilation for quantitative electroencephalography analysis. *Brain Sciences* 10(11): 1-18: 2020. ISSN 20763425.

M. Alanís-Espinosa and D. Gutiérrez. On the assessment of functional connectivity in an immersive brain-computer interface during motor imagery. *Frontiers in Psychology* 11(1301): 1-13: 2020. ISSN 16641078.

M. Ortiz, E. Ibáñez, J. Gaxiola, D. Gutiérrez and J. M. Azorin. Study of the functional brain connectivity and lower-limb motor imagery performance after transcranial direct current stimulation. *International Journal of Neural Systems* 30(8): 1-15: 2020. ISSN 01290657.

Martínez-Espinosa, J. C., Rodríguez-Villalón, O., Córdova-Fraga, T., Pérez-Careta, E., Guzmán-Sepúlveda, J. R., Madrid-Molina, L. and Guzmán-Cabrera, R. Quantitative pharmaceutical analysis based on the PCA of Raman spectra. *Revista de Chimie* : 347-354: 2020. ISSN 0034-7752.

Mauricio Castaño-Arcila, Luis U. Aguilera and Jesús Rodríguez-González. Modeling the intracellular dynamics of the dengue viral infection and the innate immune response. *Journal of Theoretical Biology* 509(2021): 1-11: 2020. ISSN 0022-5193. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2020.110529>.

Pablo E. Guevara-Pantoja, Margarita Sánchez-Domínguez and Gabriel Arturo Caballero-Robledo. Micro-nanoparticles magnetic trap: Toward high sensitivity and rapid microfluidic continuous flow enzyme immunoassay. *Biomicrofluidics* 14(1): 1-9: 2020. ISSN 1932-1058.

Pablo E. Guevara-Pantoja, Oriana G. Chávez-Pineda, Alberto M. Solís-Serrano, José L. García-Cordero and Gabriel A. Caballero-Robledo. An affordable 3D-printed positioner fixture improves the resolution of conventional milling for easy prototyping of acrylic microfluidic devices. *Lab on a Chip* 20(17): 3179-3186: 2020. ISSN 1473-0197.

Patricio A. Zapata-Morín, F. J. Sierra Valdez and J. C. Ruiz-Suárez. The cut-off effect of n-alcohols in lipid rafts: A lipid-dependent phenomenon. *Journal of Molecular Graphics and Modelling* 101: 1-7: 2020. ISSN 1093-3263.

Roberto Rodríguez-Moncayo, Rocío Jimena Jiménez-Valdés, Alan Mauricio González-Suárez and José Luis García-Cordero. Integrated Microfluidic Device for Functional Secretory Immunophenotyping of Immune Cells. *ACS Sensors* 5(2): 353-361: 2020. <https://doi.org/10.1021/acssensors.0c00292>.

Salazar, T. I. L and Nardi, R. Imaginários de futuros professores de física sobre os

saberes docentes: sentidos produzidos na interface universidade-escola no estágio curricular supervisionado. *Investigações em Ensino de Ciências* 25(3): 454-470: 2020. ISSN 1518-8795. DOI:10.22600/1518-8795.ien.ci2020v25n3p454.

Sergio Calixto, José L. García-Cordero, Diana F. Cediño-Alcantar, Izabela Naydenova and Guillermo Garnica. Birefringent optofluidic gratings. *Optics Express* 28(21): 31729-31742: 2020. <https://doi.org/10.1364/OE.404182>.

V. Flores-Tamez and B. Escalante. Peroxynitrite-Induced Intracellular Ca²⁺ Depression in Cardiac Myocytes: Role of Sarco/Endoplasmic Reticulum Ca²⁺ Pump. *Folia Biologica (Czech Republic) Open Access* 65: 237-245: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Peñaloza, G., Quijano, L., Falla, S. and Márquez, S. Making Meaning of Science: An Experience of a Science Museum in Fostering Dialogue Between Young People and Science. *Human Arenas. An Interdisciplinary Journal of Psychology, Culture, and Meaning* 1(1): 1-17: 2020. ISSN 2522-5804.

Peñaloza, G. and Robles-Piñeros, J. Imagination and Narratives to Tell Stories About Natural History. *Human*

Arenas. An Interdisciplinary Journal of Psychology, Culture, and Meaning 1(1): 1-14: 2020. ISSN 2522-5804.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Proc. SPIE 11503, Infrared Sensors, Devices, and Applications X 2020-08-22 - 2020-08-22 Online Only:

Sergio Calixto, Valeria Piazza, Alan M. González-Suárez, José L. García Cordero, Neil C. Bruce, Martha Rosete-Aguilar and Guillermo Garnica. Optofluidic gratings used in refractometers. Vol. 1150311 p. 1-7. doi:10.1117/12.2569271.

Second Edition of the International Conference on Innovative Applied Energy, IAPE20 2020-09-15 - 2020-09-16 Cambridge, Reino Unido:

Rafael Guzmán-Cabrera, Xiomara González Ramírez, Iván A. Hernández-Robles, José Merced Lozano García and José Rafael Guzmán Sepúlveda. Statistical analysis and curve fit techniques to obtain estimator model of wave power for electricity generation. p. 1-4.

Meeting of Food Engineering MFE20 2020-10-16 - 2020-10-16 México:

José Rafael Guzmán Sepúlveda. Optical monitoring of

blood coagulability based on light scattering.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

H. Mercado-Uribe. Luz visible contra un enemigo invisible. *Avance y Perspectiva* 6(2): 1-6: 2020.

Medina Cruz, H., Lagunes Domínguez, A. and Guerra Ramos, M. T. ¿Qué aportan las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de las ciencias?. *Revista Digital Universitaria* 21(3): 1-12: 2020.
<http://doi.org/10.22201/codei.c.16076079e.2020.v21n3.a9>.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Divulgación Científica.

Libros de divulgación publicados por una casa editorial reconocida.

García Franco, A. y Gómez Galindo, A.A. Aprendiendo en la milpa. *Aprendiendo en la milpa* 1(1): 1-50: 2020. ISBN 9786072820364. UAM. UAM.

MAESTRÍA.

Cecilia Guadalupe Charles Martínez. "Análisis del proceso de desarrollo del docente como profesional reflexivo: Promoviendo el pensamiento crítico en niños de primaria." Maestra en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo. 2020-01-27.

Sanjuanita Guadalupe Guerrero Vázquez. "El Compostero Escolar como recurso didáctico en la construcción de ideas sobre el ecosistema por alumnos de cuarto grado de primaria." Maestra en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo. 2020-03-09.

Ilse María Colín Meléndez. "El estudio de la genética como tema sociocientífico en el bachillerato: análisis y reflexiones del contenido, los alumnos y el docente." Maestra en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dr. Daniel Paulo Sánchez Herrera y Dra. Silvia Lizette Ramos de Robles. 2020-07-17.

Yeison Andrés Arboleda Piedrahita. "Reconocimiento de los significados del lugar como punto de partida para el diseño de propuestas ambientales socio-críticas en estudiantes de secundaria." Maestro en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo y Dra. Alejandra García Franco. 2020-08-21.

Edson Antonio Quijano Escamilla. "¿Qué pasa en el cuerpo cuando ingerimos bebidas alcohólicas? Análisis de las explicaciones de estudiantes de primer grado de secundaria desde una perspectiva cognitivo-lingüística." Maestro en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dra. María Teresa Guerra Ramos. 2020-08-24.

Gerardo Juan Guerrero Hernández. "¿Qué hacemos con el río? Una investigación acerca de las prácticas argumentativas en un grupo de estudiantes del sexto grado de educación básica." Maestro en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Director(es) de tesis: Dr. Gonzalo Peñaloza Jiménez. 2020-09-21.

Josué Alejandro Alemán Vilis. "Predicción teórica de la estructura molecular y determinación del mecanismo de acción de péptidos cíclicos inhibidores de la interacción proteína-proteína de la cápside del *Cowpea Chlorotic Mottle Virus*." Maestro en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. Mauricio Carrillo Tripp. 2020-10-15.

Humberto Montesinos Larrinaga. "Estudio del efecto del ruido en la respuesta contráctil en cardiomiocitos." Maestro en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Guadalupe Rodríguez González. 2020-10-30.

Wendolyn Geovanna Cruz González. "Influencia del peroxinitrito (ONOO-) en la dinámica del Ca^{2+} intracelular de cardiomiocitos en un modelo animal de obesidad." Maestra en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. Bruno Alfonso Escalante Acosta. 2020-11-30.

DOCTORADO.

Óscar Adrián Gallardo Navarro. "Efecto de las interacciones bióticas de una comunidad bacteriana artificial, originaria del sedimento de la Laguna Churince (Cuatro Ciénegas, Coahuila), en su dinámica y organización espacial en medio sólido." Doctor en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. Moisés Santillán Zerón. 2020-02-04.

Myriam Alanís Espinosa. "Análisis de las señales de electroencefalografía en una interfaz cerebro-computadora basada en telepresencia." Doctora en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. David Gutiérrez Ruiz. 2020-10-19.

José Guadalupe Guerrero Morín. "Modelo matemático de la dinámica de la interacción entre el reloj circadiano y la vía de mTORC1." Doctor en Ciencias en Ingeniería y Física Biomédicas. Director(es) de tesis: Dr. Moisés Santillán Zerón. 2020-11-23.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

JOSÉ RAFAEL GUZMÁN SEPÚLVEDA.

Candidato a Investigador Nacional. Sistema Nacional de Investigadores, México. Del 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023. | Topical Editor. MDPI Journal Sensors, Switzerland. Del 21 de julio del 2020 al 20 de julio del 2022

DANIEL PAULO SÁNCHEZ HERRERA.

Nombramiento como Investigador Nacional Nivel 1, Convocatoria 2020 Sistema Nacional de Investigadores, Conacyt, del 1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.

JESÚS MANUEL SANTANA SOLANO.

Nombramiento como Investigador Nacional Nivel 1, Convocatoria 2020 Sistema Nacional de Investigadores, Conacyt, del 1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

JOSÉ LUIS GARCÍA CORDERO.

Integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área VII: Ingenierías durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI. Conacyt

MARÍA TERESA GUERRA RAMOS.

Dictaminadora de la revista Educación Química, UNAM

MOISÉS SANTILLÁN ZERÓN.

Participante en las sesiones ordinarias de evaluación 2020

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Estudio del desarrollo de cloroplastos mediante dispositivos optofluidicos

Responsable: Dr. José Luis García Cordero

Participantes: Responsable del Proyecto Dr. Daniel May Arrijoja (Centro de Investigaciones en Óptica) Dra. Celia de la Peña Seaman, Dr. Luis David Patiño López (Centro de Investigación Científica de Yucatán)

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Biofísica de Medios Extraíbles en Neurociencias

Responsable: Dr. Jesús Carlos Ruiz Suárez

Fuente de financiamiento: Fideicomiso

Proyecto: Procesos de hidratación y deshidratación en biomoléculas y células

Responsable: Dra. Hilda Josefina Mercado Uribe

Fuente de financiamiento: Fideicomiso

Proyecto: Microsistema para el Conteo Sanguíneo Completo

Responsable: Dr. José Luis García Cordero

Fuente de financiamiento: Fideicomiso

Proyecto: Visita académica para la Investigación en Bio-

ingeniería en la Escuela Politécnica Federal (ETH) de Zúrich, Suiza

Responsable: Dr. José Luis García Cordero

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Investigación multidisciplinaria de las propiedades físicas del mecanismo molecular de auto-ensamblaje y estabilidad estructural de cápsidas virales

Responsable: Dr. Mauricio Carrillo Tripp

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Modificación Estructural de Biomoléculas por Radiación no Ionizante

Responsable: Dra. Hilda Josefina Mercado Uribe

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Inmunoensayos SARS CoV-2

Responsable: Dr. Gabriel Arturo Caballero Robledo

Fuente de financiamiento: The University Of Edinburgh

Proyecto: Development Of Packed And Fluidized Beds Of Microparticles Within Microfluidic Channels For Biomedical Applications

Responsable: Dr. Gabriel

Arturo Caballero Robledo

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Termociclador portable para PCR cuantitativa y su uso en el diagnóstico de la enfermedad covid-19

Responsable: Dr. José Luis García Cordero

Fuente de financiamiento: Conacyt-F002

Proyecto: Prueba serológica rápida, barata y de alta sensibilidad para detectar igg contra SAR-CoV-2 usando nanopartículas magnéticas y microfluídicas

Responsable: Dr. Gabriel Arturo Caballero Robledo

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Dinámica de la infección de células de mamífero por Tripomastigotes de T. Cruzi.

Responsable: Dr. Moisés Santillán Zerón

Fuente de financiamiento: Fordecyt-Pronaces-Conacyt

Proyecto: Estudio de los procesos rítmicos del corazón

Responsable: Dr. Jesús Guadalupe Rodríguez González

Fuente de financiamiento: Fordecyt-Pronaces-Conacyt

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Vía del Conocimiento 201,
Parque de Investigación e Innovación Tecnológica
Km 9.5 de la Autopista Nueva al Aeropuerto, C.P. 66600
Apodaca NL, México
52 + 81 - 11.56.17.40, T.
52 + 81 - 11.56.17.41, F.

Coordinación Académica del Departamento

Vía del Conocimiento 201,
Parque de Investigación e Innovación Tecnológica
Km 9.5 de la Autopista al Aeropuerto, C.P. 66600
Apodaca NL, México
52 + 81 - 11.56.17.13, T.
52 + 81 - 11.56.17.41, F.
<http://www.monterrey.cinvestav.mx>

acad_mty@cinvestav.mx

UNIDAD QUERÉTARO

INTRODUCCIÓN

El Cinvestav Unidad Querétaro tiene como misión desarrollar investigación y tecnología multidisciplinaria y de vanguardia en el área de ciencias de materiales, que garantice la formación de recursos humanos de alta calidad, lo anterior con una vocación clara de vinculación con los sectores productivo y social, que contribuyan de manera destacada al desarrollo del país. La Unidad Querétaro está formada por un grupo multidisciplinario de 25 profesores-investigadores, con formaciones en diferentes áreas de la Ciencia e Ingeniería de Materiales incluyendo los campos de la Física, Química, Biotecnología e Ingenierías (eléctrica, metalurgia, cerámica y química), todos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), consolidados de tiempo completo y exclusivo, cultivando varias áreas de trabajo dentro de las cuales se han fortalecido capacidades de investigación y liderazgo dentro de la comunidad científica-tecnológica del país. En términos generales la Unidad Querétaro mantiene su alta productividad.

En lo que se refiere a los programas académicos de Maestría y de Doctorado en Materiales, continúan como Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt. Durante el ejercicio 2019 se graduaron 16 alumnos de maestría y 7 de doctorado) y Además se graduaron 8 alumnos externos a los programas de la Unidad Querétaro. Asimismo se recibieron a 36 investigadores en estancias cortas de investigación o Posdoctorales y Sabáticas mediante apoyos procedentes de becas Conacyt, Cinvestav y de otros proyectos de Investigación.

Históricamente son 373 el total de alumnos graduados en la Unidad, 223 de Maestría y 150 de doctorado. Respecto a la productividad de la Unidad Querétaro durante el ejercicio del 2019 se publicaron 81 artículos en revistas indexadas tipo a, haciendo un promedio de 3.2 artículos por investigador por año; se publicaron 1 artículos en extenso en otras revistas especializadas con arbitraje, 5 artículos publicados en extenso en memorias de congresos con arbitraje, Así mismo se publicaron 27 resúmenes de participación en congresos tanto nacionales como internacionales. De igual manera se publicaron 1 capítulo de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial reconocida, se otorgó una patente extranjera y 2 nacionales, 1 reporte final de un proyecto de investigación o desarrollo. La Unidad ha logrado integrar una infraestructura

experimental de vanguardia conformada por 24 laboratorios, para síntesis, procesamiento y caracterización de los materiales que se estudian dentro de las diferentes líneas de investigación de la institución, además alberga al Laboratorio Nacional de Proyección Térmica (Cenaprot) y el Laboratorio Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Recubrimientos Avanzados (Lidtra), que pertenecen al Programa de Laboratorios Nacionales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Además de desarrollar vínculos con la industria, los laboratorios tienen como misión la generación de recursos humanos y de propiedad intelectual, mediante artículos y patentes.

JOSÉ MAURICIO LÓPEZ ROMERO

Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Doctor en Ciencias (1993) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Desarrollo en mediciones de precisión relacionadas con Óptica Cuántica, Criptografía, Gravimetría Cuántica, Materia Fría, Material Ultra Fría y Relojes Atómicos. Estudios Teóricos relacionados con Material Oscura y Energía Oscura

Categoría en el SNI: Nivel I

jm.lopez@cinvestav.mx

SERGIO JOAQUÍN JIMÉNEZ SANDOVAL

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Crecimiento y estudio de compuestos, soluciones sólidas y aleaciones semiconductoras por la técnica de erosión catódica (sputtering). Películas semiconductoras para aplicaciones fotovoltaicas. Micro-espectroscopía Raman aplicada al estudio de materiales. Aplicación de modelos fenomenológicos y de primeros principios al estudio de la dinámica de redes en cristales, propiedades electrónicas y modos normales de vibración en sólidos cristalinos. Síntesis y caracterización de Biomateriales.

Categoría en el SNI: Nivel III

sergio.jimenez@cinvestav.mx

GERÓNIMO ARÁMBULA VILLA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Investigaciones científicas y tecnológicas para la modernización de la industria de la masa y la tortilla de maíz: caracterización de grano, nixtamalización, cocimiento, fortificación, empaque y conservación. Desarrollo de nuevos productos y procesos para la industria alimenticia. Evaluaciones físicas, fisicoquímicas, reológicas, microestructurales y de tex-

tura de materiales alimenticios. Estudios nutricionales. Evaluaciones de materiales alimenticios contaminados con aflatoxinas. Procesamiento de Cereales. Caracterización de almidones.

Categoría en el SNI: Nivel I

garambula@cinvestav.mx

REBECA CASTANEDO PÉREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Obtención de películas de óxidos metálicos por las técnicas de sol-gel y spray pirólisis. Caracterización estructural, óptica, eléctrica y morfológica de estas películas, para aplicación como electrodos transparentes y material absorbente en dispositivos optoelectrónicos, así como en procesos fotocatalíticos. Crecimiento y caracterización de películas semiconductoras por la técnica de sublimación a corta distancia, con el objetivo de aplicarlas en dispositivos fotovoltaicos. Celdas solares del tipo TCO/CdS/CdTe y TCO/óxido metálico/Cu₂O.

Categoría en el SNI: Nivel III

rcastanedo@cinvestav.mx

NEIL VLADIMIR CORZO TREJO

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física Experimental, Física Atómica-Molecular y Óptica, Manipulación de Sistemas Cuánticos, Simulación Cuántica, Óptica Cuántica, Condensación de Bose-Einstein, Comunicación Cuántica y Metrología.

Categoría en el SNI: Nivel I

neil.corzo@cinvestav.mx

JUAN DE DIOS FIGUEROA CÁRDENAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (1990) North Dakota State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Química y Tecnología de Cereales, Bioquímica y Estadística. De 1976 a 1984, -1992 fue responsable del desarrollo y aseguramiento de Calidad Industrial de cebadas malteras bajo el convenio del Fedicomiso Maltero-Cerveceros del INIFAP y las Industrias Cerveceras del País. De 1992 a 1995 el Dr. Figueroa, trabajó en el Departamento de Biotecnología y

Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav-IPN). Actualmente, el Dr. Figueroa trabaja de tiempo completo en el Cinvestav-IPN Unidad Querétaro en el área de Materiales Bio-orgánicos. El Dr. Figueroa ha publicado más de 186 trabajos entre los cuales se encuentran: 126 publicaciones indizadas a nivel internacional, 60 publicaciones en revistas nacionales, Además de 3 libros, 2 libros compilados y editados y 15 capítulos de libros.

Categoría en el SNI: Nivel III

jfigueroa@cinvestav.mx

JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3F. Doctorado (1980) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Materiales biotecnológicos. Recubrimientos cerámicos anticorrosivos y decorativos. Películas delgadas semiconductoras amorfas, policristalinas y monocristalinas con aplicación en celdas solares. Memorias ópticas. Sensores, etc. Materiales Nanoestructurados.

Categoría en el SNI: Nivel III

jesusgonzalez@cinvestav.mx

ALBERTO HERRERA GÓMEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1994) Stanford University, Estados Unidos

Línea de investigación: Métodos de análisis de datos de espectroscopía fotoelectrónica de rayos-X (XPS). Procesamiento y caracterización de nanopelículas. Calorimetría de almidón.

Categoría en el SNI: Nivel III

aherrerag@cinvestav.mx

OMAR JIMÉNEZ SANDOVAL

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1997) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Desarrollo de nuevos materiales catalíticos y electrolíticos para celdas de combustible de membrana polimérica. Desarrollo de materiales basados en óxidos metálicos por la técnica de Sol-Gel para su aplicación como electrodos en

tecnologías de energías alternas. Obtención y caracterización de películas delgadas semiconductoras por la técnica de Erosión Catódica RF, para su aplicación en dispositivos optoelectrónicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

ojimenez@cinvestav.mx

KARINA JIMÉNEZ GARCÍA

Investigador Cinvestav 2C. Doctorado (2012) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Física Experimental, Física Atómica-Molecular y Óptica, Manipulación de Sistemas Cuánticos, Simulación Cuántica, Óptica Cuántica, Condensación de Bose-Einstein, Comunicación Cuántica y Metrología.

Categoría en el SNI: Nivel I

karina.jimenezgarcia@cinvestav.mx

J. GABRIEL LUNA BÁRCENAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (1997) The University of Texas at Austin, Estados Unidos

Línea de investigación: Síntesis y caracterización de biomateriales para aplicaciones en Ingeniería de Tejidos. Dinámica molecular de biopolímeros y bionanocompuestos.

Categoría en el SNI: Nivel III

gabriel.luna@cinvestav.mx

ALEJANDRO MANZANO RAMÍREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) University of Sheffield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Procesamiento de fibrorreforzados por pultrusión y laminados de tejidos con diferentes arquitecturas de fibra de carbono, vidrio, fibras naturales y nanotubos de carbono matriz epóxica, Procesado de materiales híbridos orgánico inorgánico y funcionalización de cerámicos verdes geopolímeros. Síntesis y procesado de nanocompuestos de matriz polimérica (empleando nanomateriales como grafeno, Nano Tubos de carbono y Nanopartículas o nanofibras de metales nobles. Purificación y fusionalización de nano tubos de carbono. Síntesis y procesado de nanocompuestos de matriz polimérica (empleando

nanomateriales como grafeno, Nano Tubos de carbono y Nanopartículas o nanofibras de metales nobles. Purificación y Funcionalización de nano-tubos de carbono.

Categoría en el SNI: Nivel III

amanzano@cinvestav.mx

FERNANDO MARTÍNEZ BUSTOS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1988) Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Línea de investigación: Desarrollo y caracterización de materiales biodegradables usando polímeros orgánicos mediante extrusión-soplado, moldeo-inyección y termoformado conteniendo los materiales nano y micropartículas funcionalizadas. Micro y nanoencapsulación de compuestos activos, sensores, biosensores, desarrollo de alimentos funcionales y formulaciones mediante el proceso de extrusión reactiva y procesos no-convencionales y nuevos procesos en la industria de la tortilla.

Categoría en el SNI: Nivel III

fmartinez@cinvestav.mx

ARTURO MENDOZA GALVÁN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

Línea de investigación: Color estructural en sistemas naturales y biomimetismo óptico. Propiedades ópticas de películas delgadas poliméricas, semiconductoras, óxidos metálicos, nanopartículas y nanoestructuras. Determinación de constantes ópticas, composición y espesores utilizando espectroscopias de reflexión, transmisión y elipsometría. Estudio del efecto de las variables de procesamiento sobre la estructura y composición de películas delgadas.

Categoría en el SNI: Nivel III

amendoza@cinvestav.mx

JUAN MUÑOZ SALDAÑA

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ingeniería (2002) Technische Universität Hamburg-Harburg, Alemania

Línea de investigación: Procesamiento y caracterización de cerámicos multifuncionales, biocerámicos así como recubri-

mientos para alta temperatura (intermetálicos, cerámicos avanzados), cerámicos ferroeléctricos libres de plomo con estructura tipo Perovskita. Propiedades mecánicas de materiales por mecánica de contacto a escala nanométrica. Rociado térmico de materiales multifuncionales.

Categoría en el SNI: Nivel II

jmunoz@cinvestav.mx

JUAN FRANCISCO PÉREZ ROBLES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1998) Instituto Tecnológico de Saltillo, México

Línea de investigación: Síntesis de partículas nanométricas metálicas y óxidos metálicos tipo núcleo coraza (core-shell) por la llamada química suave para aplicaciones como electrocatalizadores en celdas de combustible tipo PEM y aplicaciones biomédicas. Síntesis de partículas nanométricas metálicas polihedrales por procesos hidrotérmicos, cementación y microondas para aplicaciones como electrocatalizadores en celdas de combustible tipo PEM y electrocatalizadores. Síntesis por CVD, caracterización y aplicación de nanotubos de carbono y grafeno dopados con diferentes metales in situ por vapores generados por ultrasonido para aplicaciones como catalizadores para diesel sintético, celdas de combustible tipo PEM, electrolizadores, capacitores y celdas fotovoltaicas. Investigación para la producción de biogás, biodiesel sintético y biohidrógeno. Desarrollo de materiales para la producción de biocombustibles gaseosos y líquidos. Desarrollo de materiales poliméricos biodegradables a partir de polímeros naturales. Investigación para la producción de recubrimientos híbridos cerámico-cerámico y cerámico-polímero a partir de partículas nanométricas de sílice, alúmina y titania, sobre sustratos metálicos con propósitos anticorrosivos, estéticos y como fotocatalizadores. Caracterización de partículas en suspensión por tamaño de partícula y carga superficial y en general caracterización estructural y electroquímica de los materiales producidos. Desarrollo de materiales para electrolizadores alcalinos y celdas de combustible aniónicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

jperez@qro.cinvestav.mx

EVGENY FEDEROVICH PROKHOROV

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1979) Odessa University, Ucrania

Línea de investigación: Propiedades eléctricos de los materia-

les. Aplicación de la Espectroscopia Dieléctrica en la investigación de biopolímeros y bionanocompuestos.

Categoría en el SNI: Nivel III

prokhorov@cinvestav.mx

RAFAEL RAMÍREZ BON

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Preparación y estudio de películas semiconductoras policristalinas y amorfas. Preparación y estudio de materiales compuestos a base de matriz cristalina de zeolitas, con inclusiones de materiales semiconductores. Caracterización de recubrimientos vitrocerámicos dopados con metales y con moléculas orgánicas e inorgánicas preparados por el método de sol-gel.

Categoría en el SNI: Nivel III

rrbon@cinvestav.mx

GERARDO TORRES DELGADO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1989) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Crecimiento de películas delgadas semiconductoras del grupo II-VI por el método de sublimación. II) Obtención de óxidos conductores transparentes (OCT) mediante la técnica de Sol-Gel y spray pyrolysis. III) Obtención y caracterización de óxidos de Ti, Zn, Cd, Bi y Sn con aplicación fotocatalítica para degradación de hidrocarburos en líquidos y gases. IV) Depósito de películas de Cu₂O, CuO and CZTS por spray pirolisis. V) Obtención y estudio de celdas solares OCT/CdS/CdTe y OCT/CdS/Cu₂O. V) Obtención y caracterización de dispositivos optoelectrónicos. VI) Técnicas de caracterización óptica, eléctrica y estructurales para el estudio de materiales; por ejemplo: espectroscopía Raman, espectroscopía UV-VIS e IR, efecto Hall, rayos X, etc.

Categoría en el SNI: Nivel III

gtorres@cinvestav.mx

LUIS GERARDO TRÁPAGA MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1990) Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos

Línea de investigación: Análisis de Procesos, Desarrollo de Modelos Físicos y Matemáticos para el Análisis de Operaciones de Procesamiento de Materiales, Desarrollo de Modelos Tecno-Económicos.

Categoría en el SNI: Nivel III

trapaga@cinvestav.mx

YURI VOROBIEV

Investigador Cinvestav 3D. PhD en Física de Semiconductores (1966) Universidad Nacional de Kiev, Ucrania

Línea de investigación: Investigaciones en Física de Estado Solido, ciencia de materiales semiconductores, materiales amorfos y poli cristalinos, modelación de procesos fuera de equilibrio, electrones calientes en particular. Descripción de procesos ópticos en materiales cristalinos y no cristalinos, incluyendo puntos cuánticos, usando condiciones de frontera no tradicionales en solución de ecuación de Schrodinger. Materiales funcionales, dispositivos optoelectrónicos. Celdas solares de alta eficiencia, métodos de preparación de materiales para celdas solares. Desarrollo de las celdas solares y sistemas híbridos solares con alta eficiencia eléctrica y térmica de las celdas, sistemas híbridos solares con alta eficiencia eléctrica y térmica.

Categoría en el SNI: Nivel III

vorobiev@cinvestav.mx

JOSÉ MARTÍN YÁÑEZ LIMÓN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Física (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización de materiales mediante espectroscopias ópticas, determinación de propiedades de transporte térmico mediante técnicas fototérmicas, láser-flash. Síntesis y caracterización de materiales multifuncionales obtenidos mediante el método sol-gel (materiales en volumen y películas delgadas) así como síntesis por molienda mecánica de alta energía en mezcla de óxidos, recubrimientos duros y lubricantes sólidos mediante erosión catódica.

Categoría en el SNI: Nivel II

jmyanez@cinvestav.mx

LUIS ADRIÁN LIZAMA PÉREZ

Procedencia: Universidad Politécnica de Pachuca

Motivo de la visita: Implementación de protocolos de criptografía cuántica. Colaboración con el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas.

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Investigador anfitrión: Neil Vladimir Corzo Trejo

CARL OTTO WEISS

Procedencia: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Alemania

Motivo de la visita: Ponencia y Participación en el 1st International Workshop on Quantum Technologies

Periodo de la estancia: 2019-11-01 a 2020-01-31

Investigador anfitrión: Neil Vladimir Corzo Trejo

LUIS A. OROZCO

Procedencia: National Institute of Standards and Technology, USA

Motivo de la visita: Óptica Cuántica, la Electrodinámica Cuántica de Cavidades, y pruebas de precisión de simetrías fundamentales. Colaboración con el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas.

Periodo de la estancia: 2020-02-12 a 2021-02-13

Investigador anfitrión: Karina Jiménez García

SAEED HAMZE LOUI

Procedencia: Instituto de Ciencias Nucleares de la Universidad Nacional Autónoma de México

Motivo de la visita: Asistencia al 4 Taller de Gravimetría y Metrología de Ultra-Alta Precisión

Periodo de la estancia: 2020-08-08 a 2019-08-09

Investigador anfitrión: Neil Vladimir Corzo Trejo

ASAF PARÍS MANDOKI

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Motivo de la visita: Ponencia y Participación en el 1st International Workshop on Quantum Technologies

Periodo de la estancia: 2020-10-24 a 2019-10-25

Investigador anfitrión: Neil Vladimir Corzo Trejo

ALMA GABRIELA MORA GARCÍA**Procedencia:** Universidad Autónoma de Zacatecas**Motivo de la visita:** Estudio de recubrimientos para alta temperatura.**Periodo de la estancia:** 2020-11-01 a 2021-10-30**Investigador anfitrión:** Juan Muñoz Saldaña**CAROLINA HERNÁNDEZ NAVARRO****Procedencia:** Tecnológico Nacional de Celaya**Motivo de la visita:** Recubrimientos biocerámicos por proyección térmica y biomateriales para ingeniería de tejido óseo.**Periodo de la estancia:** 2020-11-01 a 2021-10-30**Investigador anfitrión:** Juan Muñoz Saldaña**ESTANCIAS POSTDOCTORALES****BLANCA ESTELA CASTILLO REYES****Procedencia:** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**Tema de investigación:** Nanofibras Conductoras de Polipirrol/Polivinilpirrolidona para su aplicación como parche en tejidos**Periodo de la estancia:** 2019-08-01 a 2020-07-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** J. Gabriel Luna Bárcenas**FERNANDO CORTÉS VEGA****Procedencia:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**Periodo de la estancia:** 2019-08-01 a 2020-08-16**Investigador anfitrión:** José Martín Yáñez Limón

Maestría en Ciencias especialidad en Materiales

Objetivo general: Profundizar y extender los conocimientos adquiridos durante los estudios profesionales, así como desarrollar habilidades que permitan al graduado ejercer actividades científicas, tecnológicas, profesionales y docentes en el área de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Perfil del aspirante: El programa de Maestría está dirigido a egresados de las carreras de Ingeniería de Materiales y afines, así como licenciaturas en Física, Matemáticas, Química, Ingeniería química, Bioquímica, Electrónica, etc.

Perfil del egresado: Se pretende que al concluir satisfactoriamente el programa de Maestría, el egresado sea capaz de:

- Manejar los conceptos fundamentales de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Impartir cursos en el nivel superior y posgrado en áreas afines, habiendo adquirido una formación sólida para ello.
- Participar activamente en proyectos de investigación en los sectores académico, industrial o social.
- Continuar con su formación profesional en algún programa de Doctorado afín.

Requisitos de admisión: • Haber concluido la totalidad de los créditos de Licenciatura con un promedio mínimo de 8.

Entregar la solicitud en el formato oficial (<http://www.qro.cinvestav.mx/maestria.htm>) con todos los documentos en el orden establecido:

- Dos copias del Certificado Total de Estudios Profesionales.*
- Original y copia de carta oficial que indique el promedio exacto de Licenciatura.
- Dos copias de la Carta de Pasante (en caso de no estar titulado).*
- Dos copias del Acta de Examen Profesional o del Título.*
- Dos copias del acta de nacimiento.*
- Dos copias de la Clave Única de Registro de Población (CURP).*
- Original y copia de dos cartas de recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan.
- Dos copias de constancias o Certificados de otros estudios y actividades académicas o profesionales que considere relevantes.*
- Original y copia de carta de exposición de motivos por los cuales está interesado en ingresar al programa, línea(s) de investigación de interés y expectativas por alcanzar al término de los estudios.
- En su caso, original y copia de carta del Centro de trabajo que especifique el permiso para dedicar tiempo completo al programa de Maestría.

- Tres fotografías tamaño infantil.
- Original y copia de Currículum Vitae
- Presentar el examen de evaluación.
- Aprobar los cursos propedéuticos.
- Se requiere presentar el original para cotejar (durante los cursos propedéuticos).

Examen de evaluación Este examen tiene el objetivo de identificar el nivel de conocimientos con que cuenta el aspirante. Sirve de referencia para valorar la evolución de su desempeño durante los Cursos Propedéuticos. Los temas que se examinan corresponden a los contemplados en los Cursos Propedéuticos, desde un nivel básico hasta el nivel esperado al término de dichos cursos.

Cursos propedéuticos El objetivo de estos cursos es nivelar, ampliar y organizar los conocimientos para ingresar al programa de Maestría. Comprenden las siguientes materias:

- Termodinámica
- Física General
- Métodos Matemáticos
- Química General

Los estudiantes aceptados a los cursos propedéuticos que obtengan un promedio mínimo de 8 a partir de la primera evaluación y lo mantengan, contarán con beca del Cinvestav.

Plan de estudios El plan de estudios tiene una duración de 24 meses, durante los cuales los estudiantes deberán dedicar tiempo completo y aprobar un total de 12 materias distribuidas de la siguiente manera:

1er Cuatrimestre

- Métodos Matemáticos y Numéricos.
- Química de Materiales.
- Ciencia de Materiales
- Estructura Atómica y Molecular de la Materia o Termodinámica de Materiales*
- Química de Materiales o Termodinámica de Materiales **

2º Cuatrimestre

- Ciencia de Materiales II.

- Termodinámica Estadística o Cinética de Materiales *
- Bioquímica o Cinética de Materiales**
- Propiedades Eléctricas, Magnéticas y Ópticas de Materiales, o Mecánica de Materiales.*
- Diseño de Experimentos o Mecánica de Materiales.**
- Optativa 1

3º Cuatrimestre

- Técnicas de Análisis Experimental.
- Teoría del Estado Sólido.*
- Procesamiento y Caracterización de Materiales Orgánicos**
- Optativa 2

4º Cuatrimestre

- Seminario de Tesis.

5º Cuatrimestre

- Seminario de Tesis.

6º Cuatrimestre

- Seminario de Tesis.

*Área Inorgánica ** Área Orgánica Las materias optativas se eligen de acuerdo con el tema de tesis. Algunas de ellas son:

- Física de Semiconductores.
- Fenómenos de Superficie.
- Solidificación de Metales y Aleaciones.
- Física de Dispositivos Electrónicos.

- Recubrimientos Duros. Polímeros.
- Física Bioquímica.
- Tecnología de Cereales.
- Ciencia de Materiales de Películas Delgadas.

- Fenómenos de Transporte. Etc.

Tesis: Los estudiantes deben desarrollar una tesis dentro de alguna de las líneas de investigación de la Unidad. En el

Seminario de tesis del 4° semestre, el estudiante realiza dos presentaciones públicas de su proyecto de tesis y en la presencia de su Comité de tesis.

Requisitos para obtener el grado:

- Tener un promedio final mínimo de 8.
- Escribir una tesis producto de su trabajo de investigación.
- Defender exitosamente la tesis ante un jurado.
- Los demás requisitos que señalan los Reglamentos aplicables en la Unidad.

Fechas importantes para ingreso: Admisión 2020 Fecha límite para recibir documentos: 22 de abril de 2020 Exámenes de evaluación y entrevista 27 de abril (2 exámenes) 28 de abril (2 exámenes) 29 de abril (Entrevistas) Cursos Propedéuticos 4 de mayo al 17 de julio 2020 Resultados Curso Propedéutico 20 de julio de 2020 *Exámenes de admisión 6 al 10 de julio de 2020 *Notificación de Resultados 10 de julio de 2020 Inicio del programa: 31 de agosto de 2020. * Para los aspirantes que no tomen el curso propedéutico

Becas Los estudiantes aceptados a los programas tendrán el apoyo institucional del Cinvestav en sus gestiones para obtener una beca del Conacyt u organismos similares.

Doctorado en Ciencias especialidad en Materiales

Objetivo general: Formar recursos humanos de alto nivel, capaces de realizar investigación original e independiente, ejercer docencia a nivel posgrado, así como generar o aplicar innovaciones tecnológicas en el área de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Perfil del aspirante: El programa de Doctorado está dirigido a egresados de Maestría en Física, Química o Ingeniería afín a la Ciencia de Materiales.

Perfil del egresado: Se pretende que al concluir satisfactoriamente el programa de Doctorado, el egresado sea capaz de:

- Concebir, dirigir y realizar proyectos de investigación científica y/o de desarrollo tecnológico.
- Ejercer docencia en el nivel superior y de posgrado.
- Difundir en forma oral y escrita los resultados producto de su trabajo de investigación.

- Participar activamente en grupos de trabajo multidisciplinario.

Requisitos de admisión:

- Haber concluido la totalidad de los créditos de Maestría con un promedio mínimo de 8.

- Entregar solicitud en formato oficial (<http://www.qro.cinvestav.mx/doctorado.htm>) con todos los documentos requeridos en el siguiente orden:

1. Dos copias del Certificado Total de Estudios (Licenciatura y Maestría).*
2. Original y copia de carta oficial que indique el promedio exacto de Maestría.
3. Original y copia de carta oficial que especifique la fecha de presentación del examen de Maestría (en su caso).
4. Dos copias del Acta de Examen Profesional o del Título (Licenciatura y Maestría).*
5. Dos copias del acta de nacimiento.*
6. Dos copias de la Clave Única de Registro de Población (CURP).*
7. Original y copia de dos cartas de recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan.
8. Dos juegos del Currículum Vitae.
9. Dos copias de constancias o Certificados de otros estudios y actividades académicas o profesionales que considere relevantes.*
10. Original y copia de carta de exposición de motivos por los cuales está interesado en ingresar al programa, línea(s) de investigación de interés y expectativas a alcanzar al término de los estudios.
11. En su caso, original y copia de carta del Centro de trabajo que especifique el permiso para dedicar tiempo completo al programa de Doctorado.
12. Resumen de su tesis de Maestría en un máximo de dos cuartillas.
13. Tres fotografías tamaño infantil.

* Se requiere presentar el original para cotejar una vez que el aspirante haya sido aceptado.

- Presentarse a una entrevista con la Comisión de Doctorado.
- Aprobar el examen de admisión, el cual tendrá lugar en las siguientes fechas:

Noviembre 2019 (Fecha Hora Materia)

11 de noviembre 2019 10:00 a 12:00 hrs Mét. Matemáticos

12 de noviembre de 2019 10:00 a 12:00 hrs 12:00 a 14:00 hrs
Física General Bioquímica

13 de noviembre de 2019 10:00 a 12:00 hrs Termodinámica

14 de noviembre de 2019 10:00 a 12:00 hrs Química General

15 de noviembre de 2019 11:00 a 13:00 hrs Entrevistas

Plan de estudios

El plan de estudios tiene una duración de 48 meses durante los cuales el estudiante deberá dedicar tiempo completo. La mayor parte de ese tiempo se dedicará al desarrollo de su tema de investigación. Entre las actividades académicas a realizar se encuentran:

- Aprobar dos cursos del programa de Maestría, siendo al menos uno del bloque de materias optativas.
- Aprobar las materias que dictamine la Comisión de Doctorado.
- Ser asistente de profesor en los cursos que se le solicite.
- Presentar semestralmente ante el Comité Doctoral respectivo un avance de tesis.
- Participar en eventos académicos del área de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Tesis: Desde su ingreso el estudiante y Tutor(es) elaborarán un anteproyecto de tesis dentro de las líneas de investigación de la Unidad. Este anteproyecto se somete a consideración de un Comité Doctoral previamente designado.

Requisitos para obtener el grado:

- Tener un promedio final de mínimo de 8.
- Escribir una tesis producto de su trabajo de investigación.

- Defender exitosamente la tesis ante un jurado.
- Los demás requisitos que señalan los Reglamentos aplicables en la Unidad.

Ingreso: El ingreso al programa de doctorado es semestral, habiendo para ello dos períodos uno en verano y otro en invierno.

Fechas importantes para Doctorado:

Becas

Los estudiantes aceptados a los programas tendrán el apoyo institucional del Cinvestav en sus gestiones para obtener una beca del Conacyt u organismos similares.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. G. Mora García, H. Ruiz Luna, J. M. Alvarado Orozco, G. C. Mondragón Rodríguez, U. Schulz and Juan Muñoz Saldaña. Microstructural analysis after furnace cyclic testing of pre-oxidized ReneN5/ (Ni,Pt)Al/7YSZ thermal barrier coatings. *Surface* 403(126376): 1-10: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2020.126376>.

A. H. Barajas Aguilar, Sergio Joaquín Jiménez Sandoval and Andrés M Garay Tapia. On the stability of CuxTe polytypes: phase transitions, vibrational and electronic properties. *Journal of*

Physics: Condensed Matter. 32(45403): 1-16: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/ab4763>.

A. Méndez López, O. Zelaya Ángel, M. Toledano Ayala, I. Torres Pacheco, J. Francisco Pérez Robles and Y. J. Acosta Silva. The Influence of Annealing Temperature on the Structural and Optical Properties of ZrO₂ Thin Films and How Affects the Hydrophilicity. *Crystals* 10(6): 1-16: 2020. doi:10.3390/cryst10060454.

A. Mendoza Galván, Yuan-yuan Li, Xuan Yang, Roger Magnusson, Kenneth Järrendahl, Lars Berglund and Hans Arwin. Transmission Mueller-matrix characterization of transparent ramie films. *Journal of Vacuum Science and Technology* 38(14008): 1-8: 2020. doi: 10.1116/1.5129651.

A.G. Mora García, U. Glatzel, Juan Muñoz Sal-

daña and M. Mosbacher. Creep behavior of polycrystalline and single crystal Ni-based superalloys coated with Ta-containing NiCoCrAlY by high-velocity oxy-fuel spraying. *Scripta Materialia* 178: 522-526: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2019.12.023>.

A.M. Gutiérrez Peralta, Edgar Cruz Valeriano, Carlos Alberto Ávila Herrera, Christian Iván Enríquez Flores, Gustavo Zambrano Romero, Jorge Morales Hernández, Joel Moreno Parmerin and José Martín Yáñez Limón. Structural and mechanical properties study of CN_x/MoS₂ multilayer coatings obtained by sputtering. *Mater Res Express.* 7(116411): 1-14: 2020.

Al Martínez Pérez, EE Vera Cárdenas, J. Gabriel Luna Bárcenas, Juan Francisco Pérez Robles and A.J.

Gellman. Characterization and sliding wear performance of PMMA reinforced with SiO₂ nanoparticles. *Journal of Thermoplastic Composite Materials* 33(7): 867-881: 2020.

Alberto A. Escobar Puentes, Adriana García Gurrola, Susana Rincón, Alejandro Zepeda and Fernando Martínez Bustos. Effect of amylose/amylopectin content and succinylation on properties of corn starch nanoparticles as encapsulants of anthocyanins. *Carbohydrate Polymers* 250(116972): 1-10: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116972>.

Alberto Álvarez Trejo, Enrique Cuan Urquizo, Armando Román Flores, L. G. Trápaga Martínez and Juan Manuel Alvarado Orozco. Bézier-based metamaterials: Synthesis, mechanics and additive manufacturing. *Materials and Design* 199(109412): 1-15: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.109412>.

Alberto Herrera Gómez. Uncertainties in photoemission peak fitting accounting for the covariance with background parameters. *J. Vac. Sci. Technol. A* 38(33211): 1-7: 2020. <https://doi.org/10.1116/1.5143132>.

Alberto Herrera Gómez, Orlando Cortázar Martínez, Jesús Fernando Fabián Jacobí, Joaquín Raboño Borbolla, Mariela Bravo Sánchez and Jorge Adalberto Huerta Ruelas. A self-consistent multiple-peak structure of the photoemission spectra

of metallic Fe 2p as a function of film thickness. *Surf. Interface Analysis* : 1-9: 2020.

Alejandro J. Giménez, Francisco Javier Medellín Rodríguez, José Mauricio López Romero, Isaac C. Sánchez, Francisco Villaseñor Ortega, Lydia M. Contreras Martínez and J. Gabriel Luna Bárcenas. Turbidimetry by Image Degradation Analysis. *IEEE Transactions On Instrumentation And Measurement* 69(10): 1-6: 2020.

Alfonso Topete Betancourt, David Santiago Ramos and Juan de Dios Figueroa Cárdenas. Relaxation tests and textural properties of nixtamalized corn masa and their relationships with tortilla texture. *Food Bioscience* 33(100500): 1-7: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100500>.

Alfonso Topete Betancourt, Juan de Dios Figueroa Cárdenas, Eduardo Morales Sánchez, Gerónimo Arámbula Villa and J. F. Pérez Robles. Evaluation of the mechanism of oil uptake and water loss during deep-fat frying of tortilla chips. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 19(1): 409-422: 2020. ISSN 2395-8472. <https://doi.org/10.24275/rmiq/Alim605>.

Anaí Zavala Franco, Gerónimo Arámbula Villa, Patricia Ramírez Noguera, Ana María Salazar, Monserrat Sordo, Alicia Marroquín Cardona, Juan de Dios Fi-

gueroa Cárdenas and Abraham Méndez Albores. Aflatoxin detoxification in tortillas using an infrared radiation thermoalkaline process: Cytotoxic and genotoxic evaluation. *Food Control* 112(107084): 1-10: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.107084>

Andrey Fabio Pérez de Brito, Suhey Ponce, J. Francisco Pérez Robles, Inocencio Higuera Ciapara, Alejandro Toro, Rodrigo Esparza, Francisco Villaseñor Ortega and J. Gabriel Luna Bárcenas. Linseed and Complex Rosin Ester Oils Ad-ditivated with MWCNTs and Nanopearls for Gears/Wheel Rail Systems. *Eur. J. Lipid Sci. Technology* 122(1900331): 1-15: 2020. DOI: 10.1002/ejlt.201900331.

Armando G. Rojas Hernández, Aned de León, Rafael A. Sabory García, Rafael Ramírez Bon, Dainet Berman Mendoza and Santos J. Castillo Mendoza. Ab-initio Study of Citrate Ion as an Oxygen-Rich Complexing Agent. *Acta Chim Slov* 67(67): 1-6: 2020.

Arturo Juárez Hernández, L. G. Trápaga Martínez, José Luis Camacho Martínez, Carlos González Rivera and Ismael López Juárez. Alternative system to measure hydrogen content in molten aluminium using an electrochemical sensor. *Indian Journal of Engineering of Materials Science* 27: 1-6: 2020.

B.Y. Valles Pérez, M. A. Baddillo Ávila, G. Torres Delgado, Rebeca Castañedo Pérez and O. Zelaya Ángel. Photocatalytic activity of ZnO 434343 CuO thin films deposited by dip coating: coupling effect between oxides. *Journal of Sol-Gel and Technology* : 1-10: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10971-020-05223-0>.

Benjamin P. Reed, David J. H. Cant, Steve J. Spencer, Abraham Jorge Carmona Carmona, Adam Bushell, Alberto Herrera Gómez, Akira Kurokawua, Andrew G. Thomas, Andreas Thisen, Andrew J. Britton, Andrzej Bernasik, Anne Fuchs, Arthur P. Badorff, Bernard Bock, Bill Theilacker, Bin Chen, David G. Castner, David J. Morgan, David Valley, Elizabeth A. Willneff, Emily F. Smith, Emmanuel Nolot, Fangyan Xie, Gilad Zorn, Graham C. Smith, Hideyuki Yasufuku, Jeffery L. Fenton, Jian Chen, Jonathan D.P. Counsell, Jörg Radnik, Karen J. Gaskell, Kateryna Artyushkova, Li Yang, Lulu Zhang, Makiko Eguchi, Marc Walker, Mateusz M. Marzec, Matthew R. Linford, Naoyoshi Kubota, Orlando Cortázar Martínez, Paul Dietrich, Riki Satoh, Sven L. M. Schroeder, Tahereh G. Avval, Takaharu Nagatomi, Vincent Fernandez, Wayne Lake, Yasushi Azuma, Yusuke Yoshikawua and Alexander G. Shard. Versailles Project on Advanced Materials and Standards interlaboratory study on

intensity calibration for x-ray photoelectron spectroscopy instruments using low-density polyethylene. *Journal of Vacuum Science* 38(63208): 1-17: 2020. <https://doi.org/10.1116/6.0000577>.

C. E. Pérez García, S. Meraz Dávila, G. Arreola Jardón, F. de Moure Flores, Rafael Ramírez Bon and Yuri Vorobiev. Characterization of PbS films deposited by successive ionic layer adsorption and reaction (SILAR) for CdS/PbS solar cells application. *Mater Res Express*. 7(15530): 2-9: 2020. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab6b5c>.

C. Montero Tavera, M.D. Durruthy Rodríguez, Dr. Fernando Cortes Vega and José Martín Yáñez Limón. Study of the structural, ferroelectric, dielectric, and pyroelectric properties of the K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ system doped with Li₄₃₄₃₄₃, La₃₄₃₄₃₄₃, and Ti₄₄₃₄₃₄₃. *Journal of Advanced Ceramics* 9(3): 329-338: 2020. DOI: 10.1007/s40145-020-0372-y.

C. Olvera Félix, R. Ramírez Bon, R. Ochoa Landín, S. G. Ruvalcaba Manzo and S. J. Castillo. Optical and Structural Characterization of CdTe Nanoparticles Synthesized Using Chemical Bath Deposition Technique. *Optical Materials* 109(110295): 1-9: 2020. <https://doi.org/10.1007/s11664-019-07719-0>.

Calos Velasco Santos, O. Gómez Guzmán, A. Gutiérrez

Peralta, J. M. Yáñez Limón, M.A. Hernández Landaverde, A. L. Hernández Zea and J. L. Rivera Armenta. Low Concentrations for Significant Improvements in Thermal and Thermomechanical Properties of Poly (Lactic Acid) Keratin Biocomposites Obtained by Extrusion and 3D Printing. *Journal of nature fibers* : 1-14: 2020. <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1788483>.

Carlos Gerardo Torres Castañedo, J Márquez Marín, R. Castañedo Pérez, G. Torres Delgado, M.A. Aguilar Frutis and O. Zelaya Ángel. Optical properties of CdS nanocrystalline thin films in the abrupt phase transition from zinc blende to wurtzite. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 31: 16561-16568: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10854-020-04211-y>.

Cynthia Graciela Flores Hernández, Calos Velasco Santos, José Luis Rivera Armenta, Oscar Gómez Guzmán, José Martín Yáñez Limón, Juventino López Barroso and Ana Laura Martínez Hernández. Additive manufacturing of green composites: Poly (lactic acid) reinforced with keratin materials obtained from Angora rabbit hair. *Applied Polymer* (50321): 1-13: 2020.

D. Osorio Rivas, J. López Tinoco, M.A. Hernández Landaverde, M. Ramírez Cardona, J. M. Yáñez Limón, J. C. Caicedo, Gustavo Zambrano, H. Tiznado

and Gustavo Zambrano Romero. Structure and Surface Morphology Effect on the Cytotoxicity of [Al₂O₃/ZnO]_n/316L SS Nanolaminates Growth by Atomic Layer Deposition (ALD). *Crystals* 10(620): 1-16: 2020. doi:10.3390/cryst10070620.

D. Osorio Rivera, G. Torres Delgado, Rebeca Castañedo Pérez, Joaquín Márquez Marín and O. Zelaya Ángel. Cd₂SnO₄/CdS/Cu₂O/Ag solar cell obtained by chemical techniques. *Materials Research Bulletin* 122(110669): 1-5: 2020. https://doi.org/10.1016/j.matresbull.2019.110669.

D. A. García Rojas, M.E. Meneses, D. Martínez Carrera, Juan de Dios Figueroa, M.A. Sánchez Medina, M. Bonilla Quintero, B. Petlcalco Sánchez, G.A. Martínez Gutiérrez and A. Pérez Herrera. Effect of Pleurotus agaves mushroom addition on physicochemical and sensory properties of blue maize tortillas produced with traditional and ecological nixtamalization. *Food and Functions*. : 1-12: 2020. Doi:10.1039/d0fo01018a View article on line.

Daniel Alcalá Sánchez, Juan Carlos Tapia Picazo, Adrián Bonilla Petriciolet, J. Gabriel Luna Bárcenas, José Mauricio López Romero and Alberto Álvarez Castillo. Analysis of Terpolymerization Systems for the Development of Carbon Fiber Precursors of PAN. *International Journal of Polymer Science*

2020: 1-13: 2020. https://doi.org/10.1155/2020/8029516.

Dr. Fernando Cortes Vega, C. Montero Tavera and J. M. Yáñez Limón. Influence of diluted Fe³⁺ doping on the physical properties of BaTiO₃. *Journal of Alloys and Comp.* 847(156513): 1-10: 2020.

E. Prokhorov and J. Gabriel Luna Bárcenas. Negative electrical tunability of chitosan graphene oxide nanocomposites. *Applied Physics A* 126(934): 1-9: 2020. https://doi.org/10.1007/s00339-020-04119-8.

E. Prokhorov, J. Gabriel Luna Bárcenas, S. Kumar Krishnan, Reina Araceli Mauricio Sánchez and B. E. Castillo Reyes. Probing molecular interactions of polysaccharides in the presence of water. *Journal of Molecular Structure* 1218(128531): 1-10: 2020. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.128531.

Édgar Cruz Valeriano, José Juan Gervacio Arciniega, Christian Iván Enríquez Flores, S. Meraz Dávila, M.A. Hernández Landaverde, Yuri Lizbeth Chipatecua Godoy, A.M. Gutiérrez Peralta, Rafael Ramírez Bon and José Martín Yáñez Limón. Stochastic excitation for high-resolution atomic force acoustic microscopy imaging: a system theory approach. *Beilstein J. Nanotechnology* 11: 703-716: 2020. https://doi.org/10.3762/bjnano.11.58.

Estefanía Montoya Quesada, Mónica A. Villaquirán Caicedo, Ruby Mejía de Gutiérrez and J. Muñoz Saldaña. Effect of ZnO content on the physical, mechanical and chemical properties of glass ceramics in the CaO SiO₂ Al₂O₃ system. *Ceramics International* 46: 4322-4328: 2020. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.10.154.

Eunice Tranquilino Rodríguez, Héctor Eduardo Martínez Flores, José Octavio Rodiles López, Juan de Dios Figueroa Cárdenas and Rosa Elena Pérez Sánchez. Optimization in the extraction of polyphenolic compounds and antioxidant activity from *Opuntia ficus-indica* using response surface methodology. *J Food Process Preserv.* 44:e14485. https://doi.org/10.1111/jfpp.14485. 44: 1-12: 2020. DOI: 10.1111/jfpp.14485.

Evgeny Federovich Prokhorov, J. Gabriel Luna Bárcenas, Aditya D. Mohite, Bernardo Franco, Felipe Padilla Vaca, José Martín Yáñez Limón, René Antaño López and Martín Hernández Landaverde. Chitosan-BaTiO₃ nanostructured piezopolymer for tissue engineering. *Colloids and Surfaces B* 196(111296): 1-9: 2020. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2020.111296.

Evgeny Federovich Prokhorov, J. Gabriel Luna Bárcenas, José Martín Yáñez Limón, Alejandro Gómez Sánchez and Yuriy

Kovalenko. Chitosan-ZnO Nanocomposites Assessed by Dielectric, Mechanical, and Piezoelectric Properties. *Polymers* (2020) 12(1991), 1-14. *Polymers MDPI* 12(1991): 1-14: 2020. doi:10.3390/polym12091991.

F. Aquí Romero, F.J. Willars Rodríguez, I. R. Chávez Urbiola and Rafael Ramírez Bon. ZnO₂ films by successive ionic layer adsorption and reaction method and their conversion to ZnO ones for p-Si/n-ZnO photodiode applications. *Semiconductor Sci. Technology* 35(12012): 1-11: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-6641/ab5f2a>.

F.J. Willars Rodríguez, I. R. Chávez Urbiola, R. Ramírez Bon, P. Vorobiev and Yuri Vorobiev. Effects of aluminum doping in CdS thin films prepared by CBD and the performance on Schottky diodes TCO/CdS:Al/C. *J. Alloys Compd.* 817(152740): 1-8: 2020.

Flavio Roberto Ceja Soto, Martha Elba Pérez Ramos, José Luis Reyes Araiza, Rubén Ramírez Jiménez, Alejandro Manzano-Ramírez, José de Jesús Pérez Bueno and María Luisa Mendoza López. Evaluating the Thermal Behavior of a Sustainable Room and Roof Prototype Using Recycled Waste Materials. *Recycling MDPI* : 1-17: 2020. ISSN 2313-4321.

Francisco J. Rocha Reina, Edith G. Castillo Baldivia, Osvaldo Del Pozo Zamudio,

Andrés De Luna Bugallo, Vyatcheslav A. Michournyi, Édgar A. Cerda Méndez, Raúl E. Balderas Navarro and Andrei Gorbachev. Crystalline Truncated Micropyrramids Grown from GaAs Liquid Phase on GaP (001) Substrates. *Physica status solidi (a)* 217(21): 1-5: 2020.

G. A. Clavijo Mejía, J.A. Hermann Muñoz, J.A. Rincón López, H. Ageorges and Juan Muñoz Saldaña. Bovine-Derived Hydroxyapatite Coatings Deposited by High-Velocity Oxygen-Fuel and Atmospheric Plasma Spray Processes: A Comparative Study. *Surface and Coatings Technology* 381(12519): 1-12: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.125193>.

G. González De La Cruz , P. Rodríguez Frago, Y.E. Bravo García, R. Castañedo Pérez, G. Torres Delgado and Orlando Zelaya Ángel. Photoluminescence emission from nanostructured porous preparations of CdS-ZnTiO₃ assembled nanoparticles. *Luminescence: The Journal of Biological and Chemical Luminescence* 35 35: 781-787: 2020. <https://doi.org/10.1002/bio.3784>.

George H. Major, Tahereh G. Avval, Behnam Moeni, Gabriele Pinto, Dhruv Shan, Varun Jain, Victoria Carver, William Skinner, Thomas R. Gengenbach, Cristopher D. Easton, Alberto Herrera Gómez, Tim S. Nunnery, Donald R. Baer and Matthew R. Linford. As-

essment of the frequency and nature of erroneous x-ray photoelectron spectroscopy analyses in the scientific literature. *J. Vac. Sci. Technol. A* 38(61204): 1-14: 2020. <https://doi.org/10.1116/6.0000685>.

Goldie Oza, Amaury I. Calzadilla Ávila, Almendra Reyes Calderón, Kiran Kummer Anna, Rafael Ramírez Bon, José Tapia Ramírez and Ashutosh Sharma. PHdependent biosynthesis of copper oxide nanoparticles using *Galphimia glauca* for their cytocompatibility evaluation. *Applied Nanoscience* : 1-10: 2020.

Guadalupe Mayo Mayo, Abril Navarrete García, Yanik I. Maldonado Astudillo, Javier Jiménez Hernández, David Santiago Ramos, Gerónimo Arámbula Villa, Patricia Álvarez Fitz, Mónica Ramírez and Ricardo Salazar. Addition of roselle and mango peel powder in tortilla chips: a strategy for increasing their functionality. *Journal of Food Measurement and Characterization* : 3-11: 2020.

H.R. Guzmán Carrillo, Alejandro Manzano Ramírez, Inés García Lodeiro and Ana Fernández Jiménez. ZnO nanoparticles for photocatalytic application in alkali-activated materials. *Molecules* 25(5519): 1-14: 2020. doi: 10.3390/molecules25235519.

I. Santos Saucedo and Rafael Ramírez Bon. Electrospun cellulose acetate fibers for

the photodecolorization of methylene blue solutions under natural sunlight. *Polym. Bull.* : 2020. ISSN 0170-0839. <https://doi.org/10.1007/s00289-020-03324-y>.

Isaac Velázquez Hernández, Miriam Estévez, Minerva Guerra Balcázar, Lorena Álvarez Contreras, J. Gabriel Luna Bárcenas, Haydé Vergara Castañeda, Claudia Pérez, Noé Arjona and Héctor Pool. Synthesis and application of biogenic gold nanomaterials with {1 0 0} facets for crude glycerol electro oxidation. *J. Fuel* 279(118505): 1-12: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118505>.

Israel Martínez Villegas, Alma G. Mora García, Haideé Ruíz Luna, John McKelliget, Carlos Poblano Salas, Juan Muñoz Saldaña and L. G. Trápaga Martínez. Swirling Effects in Atmospheric Plasma Spraying Process: Experiments and Simulation. *Coatings MDPI* 10(4): 1-9: 2020.

J. E. García Herrera, D. G. Espinosa Arbeláez, L. A. Cáceres Díaz, J. Muñoz Saldaña and Juan Manuel Alvarado Orozco. Effect of grit-blasting on the competitive growth between h-Al₂O₃ and a-Al₂O₃ during the oxidation of b-(Ni,Pt)Al bond coat systems. *Materials Letters* 277(128288): 1-6: 2020.

J. E. Samaniego Benítez, R. Serrato Millán, Alejandra García García and Rafael Ramírez Bon. Transformation

of Nanostructures Cu₂O to Cu₃Se₂ through Different Routes and the Effect on Photocatalytic Properties. *ACS OMEGA* 5(2020): 20335-20342: 2020.

J. E. Samaniego Benítez, Rubén Mendoza Cruz, Lourdes Bazán Díaz, Alejandra García García, M. Josefina Arellano Jiménez, J. Francisco Pérez Robles, Germán Plascencia Villa, J. Jesús Velázquez Salazar, Eduardo Ortega, Saraí E. Favela Camacho and Miguel José Yacamán. Synthesis and structural characterization of MoS₂ micropylamids. *Journal of Materials Science* 55: 12203-12213: 2020. <https://doi.org/10.1007/s10853-020-04878-y>.

J.A. Hermann Muñoz, J.A. Rincón López, D.A. Fernández Venavides, R. Deitch, Alain Pérez Rodríguez, Juan Manuel Alvarado Orozco, A.R. Boccaccini and Juan Muñoz Saldaña. In-vitro bioactivity and cytotoxicity of polarized (Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃ ceramics as a novel biomaterial for bone repair. *Materials Letters* 275(128078): 1-5: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2020.128078>.

J.R. Alanís Gómez, E.M. Rivera Muñoz, C. Peza Ledesma, Alejandro Manzano Ramírez and R. Velázquez Castillo. A Comparison of Mechanical Properties of Different Hydroxyapatite (HAp) Based Nanocomposites: The Influence of Morphology and Preferential Orientation. *Journal of Nanoscience and Nano-*

technology 20: 1968-1976: 2020. www.aspbs.com/jnn.

John Dairo Henao Penerey, Óscar Sotelo Mazón, Astrid Lorena Giraldo Bentancurt, J. Hincapié Bedoya, Diego G. Espinosa Arbeláez, C. A. Poblano Salas, Cecilia Cuevas Arteaga, Jorge Corona Castuera and Lorenzo Martínez Gómez. Study of HVOF-sprayed hydroxyapatite/titania graded coatings under in-vitro conditions. *Journal of Materials Research and Technology* 9: 14002-14016: 2020. ISSN 2238-7854.

Jorge Luis Gómez Magallón, J.A. Menchaca Rivera, Jorge Pineda Piñón, L. Avilés Arellano, Alejandra García García and Juan Francisco Pérez Robles. Improvement of the Anticorrosive and Thermal Properties of an Epoxy-SiO₂ Coating due to the presence of silicon nitride. *Progress in Organic Coatings* 147(105735): 1-8: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat>.

José Navarro Partida, Juan Carlos Altamirano Vallejo, Édgar José López Naranjo, Alejandro González De la Rosa, Alejandro Manzano Ramírez, Luis Miguel Apatiga Castro, Juan Armendáriz Borunda and Arturo Santos. Topical Triamcinolone Acetonide-Loaded Liposomes as Primary Therapy for Macular Edema Secondary to Branch Retinal Vein Occlusion: A Pilot Study. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics* 36(6): 1-11: 2020.

July Andrea Rincón López, Jennifer Andrea Hermann Muñoz, Núria Cinca Luis, David Andrés Fernández Benavides, Irene García Cano, José María Guilemany Casadamon, Aldo R. Boccaccini, Juan Muñoz Saldaña and Juan Manuel Alvarado Orozco. Apatite Mineralization Process from Silicocarnotite Bioceramics: Mechanism of Crystal Growth and Maturation. *Crystal Growth* 20(6): 4030-4045: 2020.

K. Chandra Sekhar Reddy, Parikshit Sahatiya, I. Santos Saucedo, O. Cortázar and R. Ramírez Bon. One-step fabrication of 1D p-NiO nanowire/n-Si heterojunction: development of self-powered ultraviolet photodetector. *Appl. Surf. Sci.* 513(145804): 1-9: 2020.

K. M. Moya Kanul and José Martín Yáñez Limón. Study Of Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO₃ System Doped With La_{0.34}Obtained By Acetic Acid Route In Sol-Gel Process. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 19(1) : 1-9: 2020. <https://doi.org/10.24275/rmiq/Mat591>.

Karla Yuritz Amador Rodríguez, Héctor Silos Espino, Catarino Perales Segovia, Silvia Flores Benítez, Luis L. Valera Montero and Fernando Martínez Bustos. High-energy alkaline milling as a potential physical and chemical cornstarch ecofriendly treatment to produce nixtamalized flours. *International Journal of Biological Macro-*

molecules 164: 3429-3437: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.132>.

Luis Adrián Lizama Pérez and José Mauricio López Romero. Quantum Key Distillation Using Binary Frames. *Journal Symmetry* 12(1053): 1-24: 2020. [doi:10.3390/sym12061053](https://doi.org/10.3390/sym12061053).

M. A. Badillo Ávila, R. Castañedo Pérez, J. Márquez Marín and G. Torres Delgado. Tailoring of electrical properties of Cu₂O films fabricated by oxygen injection after argon plasma reduction of CuO films. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* (31): 5674-5685: 2020. ISSN 0957-4522. <http://doi.org/10.1007/s10854-020-03134-y>.

M. G. Syamala Rao, S. Meera Dávila, J. A. Torres Ochoa and R. Ramírez Bon. PVP-SiO₂ and PVP-TiO₂ hybrid films for dielectric gate applications in CdS-based thin film transistors. *Polymer* 191(122261): 1-11: 2020.

M. Hernández Ochoa, H. Arizpe Chávez, Rafael Ramírez Bon, Alain Pérez Rodríguez, M. Cortez Valadez and M. Flores Acosta. Current Voltage Characterization of Transparent ITO ZnO BZnO: (Al_{0.34}In)/Ag Schottky Diodes Prepared with Multilayer Films by Sol Gel Deposition. *J. Electron Mater* 49: 1993-2002: 2020.

M. L. Melgoza Ramírez and Rafael Ramírez Bon. Microstructural comparison between

PMMA-SiO₂ and PMMA-TiO₂ hybrid T systems using Eu³⁺ as ion probe luminescence. *Journal of Non-Crystalline* 544(120167): 1-7: 2020.

Mark Engelhard, Donald R. Baer, Alberto Herrera Gómez and Peter M. A. Sherwood. Introductory guide to backgrounds in XPS spectra and their impact on determining peak intensities. *Journal of Vacuum Science* 38(63203): 1-25: 2020. <https://doi.org/10.1116/6.0000359>.

Martha Elba Pérez Ramos, María Selene Luna Martínez and Juan Francisco Pérez Robles. Nickel supported on carbon nanotubes and carbon nanospheres for ammonia oxidation reaction, *Nanotechnology*, 2020, 31, 23. *Nanotechnology* 31(23): 1-13: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-6528/ab73b6>.

Micaela A. Macchione, Rubén Mendoza Cruz, Lourdes Bazán Díaz, J. Jesús Velázquez Salazar, Ulises Santiago, María Josefina Arellano Jiménez, J. Francisco Pérez Robles, Miguel José Yacamán and J. E. Samaniego Benítez. Electron microscopy study of the carbon-induced 2H 3R 1T phase transition of MoS₂. *New Journal Chemistry* 2020(44): 1190-1193: 2020.

Migdalia Sarahy Navidad Murrieta, Alejandro Pérez Larios, Jorge Alberto Sánchez Burgos, Juan Arturo Ragazzo Sánchez, J. Gabriel Luna Bárcenas and

Sonia G. Sáyago Ayerdi. Use of a Taguchi Design in Hibiscus sabdari a Extracts Encapsulated by Spray Drying. *J. Foods* 9(128): 1-13: 2020. doi:10.3390/foods9020128.

Néstor Méndez Lozano, Alejandro Manzano Ramírez, Éric M. Rivera Muñoz, Rodrigo Velázquez Castillo, Carlos Alberto González and Marco Zamora Antuñano. Morphological study of TiO₂ thin films doped with cobalt by Metal Organic T Chemical Vapor Deposition. *Results in Physics* 16(102891): 1-5: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102891>.

Néstor Méndez Lozano, Miguel Apátiga Castro, Eric M. Rivera Muñoz, Alejandro Manzano Ramírez, Miguel Ocampo Mortera and Marco Zamora Antuñano. Effect of pH in Morphological Properties of Brushite Microstructures Synthesized by Precipitation Method. *Nanoscience and Nanotechnology Letters* 12(3): 400-406: 2020. ISSN 1941-4919.

Ninfa Navarro López, Francisco Rodríguez Melgarejo, Martín Adelaido Hernández Landaverde, Francisco Javier Flores Ruiz and Sergio Joaquín Jiménez Sandoval. Dual-doped CdSe:Cu:O films grown by sputtering using CdSe-CuO composite targets. *Journal of Physics: Condensed Matter*. 32(195701): 1-15: 2020. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/ab6d0e>.

P.S. Cárdenas Terrazas, Juan Muñoz Saldaña, A.F. Fuentes , D.A. Leal Chávez, J.E. Ledezma Sillas and C. Carreño Gallardo. High ionic conductivity dysprosium and tantalum Co-doped bismuth oxide electrolyte for low-temperature SOFCs. *Ionics* 226: 4579-4586: 2020. <https://doi.org/10.1007/s11581-020-03572-y>.

R. Castañedo Pérez, G. Torres Delgado and A. Elías Zúñiga. High quality semiconductor Cd₂SnO₄ films for solar cell applications. *Semiconductor Science and Technology* 35(10501): 1-10: 2020.

Rogelio Rodríguez Rodríguez, Cristina Velasquillo Martínez, Peter Knauth , Zaira López , Maira Moreno Valtierra, Jorge Bravo Madrid, Inés Jiménez Palomar, J. Gabriel Luna Bárcenas, Hugo Espinosa Andrews and Zaira Y. García Carvajal. Sterilized chitosan based composite hydrogels: Physicochemical characterization and in vitro cytotoxicity. *Journal of Thermoplastic Composite Materials* 33(7): 867-881: 2020. DOI: 10.1002/jbm.a.36794.

S. Campos Montiel, Sergio Joaquín Jiménez Sandoval and R. Carranza-López Paredilla. Design of a 1 ampere high-precision thin-film resistive current transducer with negligible frequency dependence from DC to 100 kHz. *Revista Mexicana de física* 66(5): 589-603: 2020. DOI: <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.66.589>.

S. G. Ruvalcaba Manzo, S. J. Castillo, R. Ochoa Landín, M. Flores Acosta and R. Ramírez Bon. Optical, structural, and morphological characterization of cadmium carbonate thin films by CBD two formulations. *Optical Materials* 109(110295): 1-8: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110295>.

S.G. Ruvalcaba Manzo, R. Ramírez Bon, R. Ochoa Landín and S. J. Castillo. Optical and Structural Characterization of Honeycomb-Like Ag₂S Nanoparticles by a Simplified and Stable Wet Chemical Synthesis Method. *J. Electron. Mater.* 49: 2406-2410: 2020.

T. Mendivil Reynoso, L. P. Ramírez Rodríguez, R. Ochoa Landín, R. Ramírez Bon and S.J, Castillo. Synthesis and thermal annealing of plumbonacrite layers deposited by chemical bath technique. *Materials Today Communications* 25(101676): 1-5: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.101676>.

Tana Hernández Barrueta, Fernando Martínez Bustos, Eduardo Castaño Tostado, Youngsoo Lee and Michael J. Miller. Encapsulation of probiotics in whey protein isolate and modified T huauzontle393939s starch: An approach to avoid fermentation and stabilize polyphenol compounds in a ready-to-drink probiotic green tea. *LWT-Food Science and Technology*. 124(109131): 1-7: 2020. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109131>.

Yuri Vorobiev. Nanostructured Chalcogenide Thin Films Synthesized by Chemical Methods for Photovoltaic Applications. *Avestia Publishing* 8: 1-8: 2020. ISSN 1929-1248.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Yuri Vorobiev, F. J. Willars Rodríguez, Fernando Chimal Moreno, Rafael Ramírez Bon, C. E. Pérez García and Pavel Vorobiev. Nanostructured Chalcogenide Thin Films Synthesized by Chemical Methods for Photovoltaic Applications. *Int. J. Theor. Appl. Nanotech* 8: 13-20: 2020. DOI:10.11159/ijtan.2020.003.

Yuri Vorobiev, F.J. Willars Rodríguez, Fernando Chimal Moreno, Rafael Ramírez Bon, C. E. Pérez García and Pavel Vorobiev. Poly (Lactic Acid) Electrospun fibers loaded with Rumex hymenosepalus extract: preparation and characterization. *Biotechnia* 22: 108-105: 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

5th World Congress on recent advances in Nanotechnology, (RAN 20) 2020-10-11 - 2020-10-13 Lisboa, Portugal:

Yuri Vorobiev, F.J. Willars Rodríguez, Rafael Ramírez Bon, Pavel Vorobiev and Fernando Chimal Moreno. CdS, CdSe and PbS nanostructured thin films synthesized by chemical methods for photovoltaic applications. p. 1-8.

Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional.

A H Barajas Aguilar, Andrés Manuel Garay Tapia and Sergio Joaquín Jiménez Sandoval. Comment on Investigation on the structure and thermoelectric properties of CuxTe binary compounds. *Dalton Transactions* 49(5736): 5736-5737: 2020.

Matthew R. Linford, Vincent S. Smentkowski, John T. Grant, C. Richard Brundle, Peter M. A. Sherwood, Mark C. Biesinger, Jeff Terry, Kateryna Artyushkova, Alberto Herrera Gómez, Sven Tougaard, William Skinner, Jean Jacques Pireaux, Christopher F. McConville, Thomas R. Gengenbach, George H. Major, Paul Dietrich, Andreas Thissen, Mark H. Engelhard, Cedric J. Powell, Karen J. Gaskell and Donald R. Baer. Proliferation of Faulty Materials Data Analysis in the Literature. *Microscopy and Microanalysis* 26: 1-2: 2020.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Alejandro Manzano Ramírez. Innovación como una herramienta para el desarrollo de nuevos procesos, metodologías sustentables y eficientes, para el desarrollo de materiales novedosos-Experiencia en Cinvestav, Unidad Querétaro e ITESM-Alejandro. *Alumina* 37: 26-29: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la IONS OPUMA 2020 2021-06-08 - 2021-06-12 Ciudad de México, Virtual:

Karina Jiménez García. Cold-Atom Based Quantum Technologies. p. 1.

Advanced Materials Lecture Serie, 2020-07-21 - 2020-07-21 Sweden:

Evgeny Federovich Prokhorov. Polymer nanocomposites: a strategy for optimization of nanoparticles concentration concentration i. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la 4ta Semana de la Ingeniería Biomédica 2020-08-03 - 2020-08-07 Guanajuato, Gto:

Astrid Lorena Giraldo Bencurt. Ponente en la 4a. semana de la Ingeniería Biomédica. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la *Materials Science and Engineering (MSE) 2020-09-22 - 2020-09-25 Alemania:*

A. I. Gutiérrez Pérez, A. G. Mora García, H. Ruiz Luna, D.G. Espinosa Arbelaez and Juan Muñoz Saldaña. Microstructural and chemical characteristics of flame sprayed $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$ coatings using different fuel/oxygen ratio. p. 1.

A. M. Benítez Castro, M. Pinto Salazar, P. B. Groszewicz, G. Buntkowsky and J. Muñoz Saldaña. Correlative analysis of local structure in $(\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2})\text{TiO}_3$ - $(\text{Bi}_{1/2}\text{K}_{1/2})\text{TiO}_3$ - BaTiO_3 ceramics compositions through MPB. p. 1.

Astrid Lorena Giraldo Bencurt. Bio-hydroxyapatite powders: Effects of biogenic sources and processing methodologies on physicochemical properties and bioactive response. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *Capítulo estudiantil del grupo Material Advantage 2020-10-09 - 2020-10-09 Quito, Ecuador:*

Astrid Lorena Giraldo Bencurt. Demandas tecnológicas para atender afecciones

del sistema músculo esquelético desde la investigación hasta la aplicación. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *Seminario International in Food Science and Technology 2020-10-14 - 2020-10-14 Brasil:*

Fernando Martínez Bustos. Nanopartículas succiniladas de almidón de maíz obtenidas mediante los procesos de extrusión e ultrasonido y su uso como materiales encapsulantes de antocianinas del fruto de *Ardisia* comprimida. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la *XIII International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum 2020-10-19 - 2020-10-22 Virtual:*

Arturo Mendoza Galván. Kinetics of birefringence during drying of dip-coated cellulose nanocrystals films. Vol. 36 p. 1-2.

Francisco García Salinas, José Martín Yáñez Limón, Rivelino Flores Farias, Carlos Alberto Ávila Herrera y Alma Guadalupe Vázquez Durán. ZnO:Al thin films prepared by sputtering using a target made by sol-gel.

IX Congreso Anual de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Membranas 2020-10-22 - 2020-10-23 Querétaro,

Qro:

J. Gabriel Luna Bárcenas and Evgeny Federovich Prokhorov. Polymeric nanocomposites with SrTiO_3 nanoparticles. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *2do congreso internacional de Bioingeniería CINBI 2020 (virtual) 2020-10-24 - 2020-10-30 Monterrey, N.L:*

Astrid Lorena Giraldo Bencurt. Synthesis and characterization of bioactive glass nanoparticles of the system SiO_2 - CaO - P_2O_5 . p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la *4th RTNA International Conference on Aeronautics (virtual) 2020-10-27 - 2020-10-28 Monterrey, N.L:*

Astrid Lorena Giraldo Bencurt. In-plane apparent mechanical properties and anisotropic behavior of sinusoidal-type cellular materials for aeronautic applications. p. 1.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la *QTech 2020 Quantum Technology International Conference 2020-11-02 - 2020-11-04 Barcelona, España:*

Neil Vladimir Corzo Trejo. Design and construction of the

first Portable Quantum Gravimeter in Mexico. p. 1.

II Congreso de Investigación en Materiales y aplicaciones CIMA 2020-11-06 - 2020-11-13 Quito, Ecuador:

Juan Muñoz Saldaña. Cerámicos base bismuto: una nueva generación de cerámicos inteligentes. p. 1.

X Congreso Nacional de Cristalografía 2020-12-02 - 2020-12-04 Virtual:

Marius Ramírez Cardona, Juan de Dios Figueroa Cárdenas, Alfonso Topete Betancourt and M.A. Hernández Landaverde. Structural Viability of an Orthorhombic Phase in A-type Starch. p. 1-3.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

John Dairo Henao Penerey, C. A. Poblano Salas, Fabio Vargas , Astrid Lorena Giraldo Bentancurt, Jorge Corona Castuera and Óscar Sotelo Mazón. Principles and applications of thermal spray coatings in Advanced Surface Coating Techniques for Modern Industrial Applications. *IGI Global Publisher* : 1-41: 2020. IGI Global Publisher.

Óscar Sotelo Mazón, John Dairo Henao Penerey, Astrid Lorena Giraldo Bentancurt, C. A. Poblano Salas and Jorge Corona Castuera. Corrosion of Biomaterial Electrochemical Techniques, in Vitro Test, and Methods to Mitigate Corrosion in New

Challenges and Industrial Applications for Corrosion Prevention and Control. *IGI Global Publisher* : 1-43: 2020. IGI Global Publisher.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo.

Fernando Martínez Bustos. Análisis microestructural de materias primas y pellets de la empresa NUTEC. : 2020. Correspondiente al proyecto SEP-Cinvestav Cinvestav No. FIDSC2018/267 Conversión de gránulos de almidón a nanopartículas mediante energías ecológicas emergentes: estudio de sus características estructurales (2018-2020).

MAESTRÍA.

Hellmunt Peña Vega. "Desarrollo de una trampa Magneto-óptica dual Cs-133 y Rb-87." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. José Mauricio López Romero. 2020-01-13.

Angélica Marcela Castillo Paz. "Estudio estructural, morfológico y óptico de andamios de biohidroxiapatita bovino para la regeneración ósea." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Ramírez Bon y Dr. Mario Enrique Rodríguez García. 2020-09-04.

Laura Rodríguez Mandujano. "Fabricación de microesferas para liberación controlada de fármacos en el tratamiento de enfermedades óseas." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Juan Muñoz Saldaña y Dra. Astrid Lorena Giraldo Betancurt. 2020-09-25.

Yair Gutiérrez Piña. "Obtención y estudio de películas delgadas de óxido de bismuto para aplicación fotocatalítica." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Gerardo Torres Delgado. 2020-10-05. 05/10/2020

Jesús Fernando Fabián Jocobi. "Etapas tempranas de la oxidación de nano-películas de hierro." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Alberto Herrera Gómez. 2020-10-08

Paola Yadira González Rejón. "Cálculo empírico de la interacción electrón-fonón en semiconductores de la familia III-N: GaN, AlN e InN." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. José Martín Yáñez Limón y Dr. Rito Daniel Olguín Melo. 2020-10-23

Dorian Fernanda Cañón Dávila. "Caracterización biotribológica de materiales cerámicos bioactivos." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Juan Muñoz Saldaña y Dr. Martín Flores Martínez. 2020-12-15

DOCTORADO.

Francisco Javier Willars Rodríguez. "Desarrollo de dispositivos optoelectrónicos basados en películas delgadas de CdS y CdS dopado con diferentes elementos." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Yurii Vorobiov y Dr. Pavel Vorobiev. 2020-02-07.

Anaí Zavala Franco. "Evaluación citotóxica y genotóxica de tortillas producidas mediante la nixtamalización por infrarrojo de maíz contaminado con aflatoxinas." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Gerónimo Arámbula Villa y Dr. Jesús Abraham Méndez Albores. 2020-02-24.

Berenice Yamileth Valles Pérez. "Acoplamiento de CuO+ZnO en película delgada obtenida por sol-gel, para su aplicación fo-

tocatalítica." Materiales. Director(es) de tesis: Dra. Rebeca Castañedo Pérez y Dr. Gerardo Torres Delgado. 2020-02-26.

Diego Osorio Rivera. "Películas delgadas de Cu_2O y Cd_2SnO_4 depositadas por la técnica de spray pirólisis y aplicación del Cu_2O en una celda solar fabricada por métodos químicos." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Gerardo Torres Delgado. 2020-02-26.

Lorena Ivonne Pérez Andrade. "Manufactura aditiva por proyección en frío de superaleaciones base níquel (Inconel 718)." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Juan Muñoz Saldaña y Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco. 2020-03-20.

Israel Martínez Villegas. "Validación de un modelo matemático utilizado para simular el proceso de rociado térmico con plasma APS." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Luis Gerardo Trápaga Martínez. 2020-07-24.

Carlos Montero Tavera. "Obtención y caracterización de cerámicos ferroeléctricos y películas de KNN dopado con Li^+ , La^{3+} y Ti^{4+} " Materiales. Director(es) de tesis: Dr. José Martín Yáñez Limón y Dra. María Dolores Durruthy Rodríguez. 2020-12-02.

Irma Lucía Vera Estrada. "Estudio de nuevos compuestos de coordinación con ligantes macrocíclicos para su aplicación como cátodos en celdas de combustible." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Omar Jiménez Sandoval y Dr. Jorge Uribe Godínez. 2020-12-11.

Javier Meza Arroyo. "Síntesis y caracterización de materiales híbridos dieléctricos para aplicación en transistores de película delgada." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Ramírez Bon. 2020-12-11.

Marco Antonio Rivera Gil. "Estudio de daño generado por cenizas volcánicas en recubrimientos de barreras térmicas de base Itria-Zirconia producidos mediante APS." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Juan Muñoz Saldaña y Dr. Ravisankar Naraparaju. 2020-12-16.

Mayra Lucila Melgoza Ramírez. "Estudio de la microestructura de diferentes sistemas híbridos empleando iones de europio como sonda espectroscópica." Materiales. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Ramírez Bon. 2020-12-16.

Alejandra Elizabeth Alcántara Zavala. "Aplicación del calentamiento óhmico y la termosonicación como tecnologías alternativas para procesar, prolongar la vida de anaquel y conservar la calidad del pulque y pulque de tuna." Materiales. Director(es) de tesis: Juan de Dios Figueroa Cárdenas. 2020-12-16.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

JUAN DE DIOS FIGUEROA CÁRDENAS.

Acreditación para participar como Experto Asesor en el Grupo de Trabajo para el análisis y revisión del Anteproyecto de modificación a la NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Masa, tortilla, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan.

ALBERTO HERRERA GÓMEZ.

Distinción Investigador Nacional Nivel III | La junta ejecutiva de la Asociación Internacional de Materiales Avanzados (IAAM) lo nombra para la 393939 Conferencia de premio de la Asociación Internacional de Materiales Avanzados (IAAM, Suecia)393939 por su contribución al fortalecimiento del "Avance de los materiales". | Miembro de la Junta Universitaria de la Universidad de Sonora

JOSÉ MAURICIO LÓPEZ ROMERO.

Presea Cuauhtémoc

JUAN FRANCISCO PÉREZ ROBLES.

Evaluador de proyectos de Cátedra Conacyt 2020 (2). Revisor de artículos en las revistas: *Revista Water Science and Technology*, *Journal of Power Sources*, *Journal of Reactive and Functional Polymers*, *AIMS Bioengineering*, *Journal of Materials Science*, participación como miembro del jurado calificador del Premio a la Investigación en el IPN 2020 y participación como evaluador de proyectos Cinvestav-CNR Italia.

YURI VOROBIEV.

The Best Report Award en 5th World Congress on Recent Advances in Nanotechnology (RAN39393920), Lisboa, Portugal (2020).

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

REBECA CASTANEDO PÉREZ.

Referee en revistas con arbitraje internacional: Journal of Materials Science: Materials in Electronics y Journal of Alloys and Compounds.

JUAN DE DIOS FIGUEROA CÁRDENAS.

Revisor de artículos en 1. LWT-Food Science and Technology, Cereal Chemistry, Food science for human wellness, Food Chemistry, Trends in food science

ALBERTO HERRERA GÓMEZ.

Miembro de la Comisión Dictaminadora del Sistema Nacional de Investigadores, (SNI)

SERGIO JOAQUÍN JIMÉNEZ SANDOVAL.

Miembro de la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav. | Revisor de artículos en las revistas: Journal of Raman Spectroscopy, Journal of Alloys and Compounds.

JOSÉ MAURICIO LÓPEZ ROMERO.

Evaluador de Proyectos Integradores, Evaluador de la Junta Directiva del CONCYTEQ. Comisión de la KInta Directiva del CIDESI

ALEJANDRO MANZANO RAMÍREZ.

Evaluación de la solicitud con número: 000000000297680 del fondo: Planeación y Evaluación, de la convocatoria: I0035-2018-04, de la etapa: 001 y con título de la etapa: Diagnóstico Tecnologías, 9 febrero 2020 | Evaluación para Conacyt Proyecto no. 116326 para Ciencia de Frontera 2020, 10 marzo 2020 | Evaluación para Conacyt Proyecto no. 15010 para Ciencia de Frontera 2020, 10 marzo 2020 | Evaluador de la modificación del proyecto 2451 de Cátedras Conacyt-Nanocompósitos poliméricos como sistemas de disipación y conversión térmica-del Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C, CIMAV Monterrey, 15 abril 2020 | Evaluación de solicitudes para llevar a cabo 7 estancias Posdoctorales así como 15 solicitudes de apoyo a proyecto de investigación dentro del marco binacional de eva-

luación UC-MEXUS Conacyt 2020, 16 julio de 2020, evaluador de aspirantes a una beca del Conacyt-Gobierno del Estado de Querétaro en convocatoria y presidente del comité de "Becas Conacyt-Regional Centro 2020, 22 y 31 de julio 2020 | Participación de investigadores del Cinvestav en instancias | Evaluador de proyecto de investigación dentro de la Convocatoria Institucional de Investigación Científica 2020 de la Universidad de Guanajuato, 21 marzo 2020 | Evaluador del "Premio Eustaquio Buelna A La Mejor Tesis De Posgrado", del Fondo Estatal de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación de Sinaloa, 23 marzo 2020 | Evaluador del trabajo "Dimensionamiento de un sistema fotovoltaico aislado para el ahorro de energía en una industria" para la Revista Electrónica (ISSN 2007-9079, registrada en el índice Latindex), Nthe Edición especial, Concyteq. 23 de septiembre de 2020 | Evaluador de propuesta No. 1210470 sometida a la convocatoria regular del 2021 del Fondo nacional para el desarrollo de Ciencia y Tecnología Fondecyt de la Agencia Nacional de investigación y desarrollo (ANID), quien pertenece al Ministerio de ciencia y tecnología del gobierno Chileno. 11 noviembre 2020.

RAFAEL RAMÍREZ BON.

Revisor de artículos en: ACS Applied Materials

YURI VOROBIEV.

Evaluador de proyectos en la convocatoria Conacyt de Ciencia de Frontera 2019. Evaluación de potenciales postdoctorantes para Conacyt. Evaluador de proyecto en Tercera Convocatoria del Fondo Conjunto Cinvestav-CNR. Revisor de artículos en las revistas: *PHYSICA B, Journal of Electron. Mater., J. Mater. Sci.: Mater. Electron, IETE J. Res, Thin Solid Films.*

JOSÉ MARTÍN YÁÑEZ LIMÓN.

Evaluador de proyectos Conacyt fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica, Cátedras Conacyt, Convocatoria Institucional de Investigación Científica 2020 de la Universidad de Guanajuato. Revisor de artículos en las revistas: *Thin solid films, Journal of Advanced Ceramics.*

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Desarrollo de biocompositos para ingeniería de tejidos

Responsable: Dr. J. Gabriel Luna Bárcenas

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia Basica

Proyecto: Desarrollo de un insecticida nanotecnológico con alto valor agregado para contrarrestar altas pérdidas de poscosecha de frutos de guanábana (*Annona Muricata* L.)

Responsable: Dr. J. Gabriel Luna Bárcenas

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Laboratorio Nacional de Investigación y Desarrollo tecnológico de Recubrimientos Avanzados, consolidación

Responsable: Dr. José Martín Yáñez Limón

Participantes: Dr. Rafael Ramírez, Dr. Alberto Herrera-Gómez, Dr. Gabriel Luna Bárcenas, Dr. Yurii Vorovieb y Dr. Joel Moreno Palmerín.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Chitosan/carbon nanocomposites as versatile platform for bone tissue engineering, food packaging and proton membrane for fuel cells.

Responsable: Dr. Evgeny Federovich Prokhorov

Participantes: Dr. J. Gabriel Luna Bárcenas y Dra. Maria Grazia Raucchi (Institute of Polymers, Composites and

Biomaterials, National Research Council of Italy)

Fuente de financiamiento: Cinvestav-CNR

Proyecto: Conversión de gránulos de almidón a nanopartículas mediante energías ecológicas emergentes: estudio de sus características estructurales

Responsable: Dr. Fernando Martínez Bustos

Fuente de financiamiento: Convocatoria 2018 del Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Laboratorio de Tecnologías Cuánticas para el desarrollo de tecnologías propias y disruptivas en materia de Seguridad Informática para Ciudades Inteligentes en el Estado de Querétaro

Responsable: Dr. José Mauricio López Romero

Participantes: Dra. Karina Jiménez García y Dr. Neil Vladimir Corzo Trejo

Fuente de financiamiento: FOMIX-QRO

Proyecto: Desarrollo de Nanoalambres Magnéticos para aplicaciones en detección de nanopartículas

Responsable: Dr. J. Gabriel Luna Bárcenas

Fuente de financiamiento: US Army Research Lab, EEUU

Proyecto: Conversión de gránulos de almidón a nanopartículas mediante energías ecológicas emergentes: estudio de sus características es-

tructurales

Responsable: Dr. Fernando Martínez Bustos

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav-201982020.

Proyecto: Desarrollo de sensores interferométricos atómicos basados en Tecnologías Cuánticas.

Responsable: Dr. José Mauricio López Romero

Participantes: Neil Vladimir Corzo Trejo Karina Jiménez García

Fuente de financiamiento: Conacyt (Proyecto Fordecyt)

Proyecto: Trampas ópticas para la producción de Sistemas Atómicos Ultrafríos

Responsable: Dr. José Mauricio López Romero

Participantes: Dra. Karina Jiménez García Dr. Neil Vladimir Corzo Trejo

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Estudio de la factibilidad y desempeño biológico de cerámicos multifuncionales del sistema HAp-BG-BiSmart (Bio-Smart)

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Participantes: Dra. Astrid Giraldo, Dr. Gerardo Trápaga Martínez, Dr. Diego German Espinosa Arbeláez, Dra. Bárbara Moreno Murguía, Dr. Carlos Poblano Salas, Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco

Fuente de financiamiento: SEP

Proyecto: Estudio de los mecanismos de envejecimiento y de revitalización en celdas solares de silicio mono-cristalino

Responsable: Dr. Yuri Vorobiev

Participantes: Dr. Jesús González Hernández, Dr. Rafael Ramírez Bon, Dr. Pablo Fernando Zubieta Rico, Dr. Pavel Vorobiev (CIMAV Monterrey), Dr. Íker Rodrigo Chávez Urbiola, Dr. Édgar Arturo Chávez Urbiola, Dr. Santos Jesús Castillo (Universidad de Sonora), M.C. Francisco Javier Willars Rodríguez.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Generación de combustibles solares por métodos fotoelectroquímicos, utilizando películas semiconductoras

Responsable: Dr. Omar Jiménez Sandoval

Participantes: Dra. Ana Korina Díaz García (Universidad Veracruzana); Dr. Edgar René López Mena (ITESM) y Dr. Sergio Joaquín Jiménez Sandoval (Cinvestav).

Fuente de financiamiento: Conacyt-Ciencia Básica

Proyecto: Investigación de los fenómenos de percolación en nanocomposites basados en quitosano

Responsable: Dr. Evgeny Federovich Prokhorov

Participantes: J. Gabriel Luna Bárcenas, A. Gómez, Arias de Fuente Investigación de los fenómenos de percolación en nanocomposites basados en quitosano (2019-2021)

Fuente de financiamiento: SEP

Proyecto: Gravímetro Cuántico dual para el desarrollo de metrología de ultra alta precisión

Responsable: Dr. José Mauricio López Romero

Participantes: Dra. Karina Jiménez García Dr. Neil V. Corzo

Fuente de financiamiento: SEDESU, (PEDETI)

Proyecto: Laboratorio Nacional de Proyección Térmica, CENAPROT

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Participantes: Dr. Luis Gerardo Trápaga Martínez Dra. Astrid Lorena Giraldo Betancur Dr. Diego German Espinosa Arbeláez Dr. Carlos Poblano Salas y Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco

Fuente de financiamiento: Programa de Laboratorios Nacionales Conacyt

Proyecto: Criptografía Cuántica ¿Qué es y cómo funciona? Exposición "Al Encuentro del Saber"

Responsable: Dra. Karina Jiménez García

Participantes: Dr. Neil Vladimir Corzo Trejo y Dr. José Mauricio López Romero

Fuente de financiamiento: Concyteq

Proyecto: Fotoemisión-con-participante-fuera-de-resonancia como el fenómeno que da origen al background Shirley en espectros de fotoemisión

Responsable: Dr. Alberto Herrera Gómez

Fuente de financiamiento: Convocatoria Ciencia de Frontera -Conacyt

Proyecto: 1er Simposio Nacional – Prótesis Ortopédicas en México: el estatus actual

Responsable: Dr. José Mauricio López Romero

Participantes: Dr. John Dairo Henao Penenrey, Dra. Astrid Lorena Giraldo Betancur, Dr. Guillermo Mondragón Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco, Dr. Diego German Espinosa Arbeláez Dra. Nayeli Camacho, Dr. Carlos A Poblano Salas, Dr. Juan Manuel González, Dr. Jorge Corona y Dr. Arturo Gómez

Fuente de financiamiento: Conacyt – Apoyo para congresos, convenciones, seminarios, simposios, talleres y demás eventos relacionados con el fortalecimiento del sector de CTI

Proyecto: Desarrollo de Prototipo para protección de datos en redes de comunicación para utilizarse en actividades de divulgación de la Ciencia en el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas - Cinvestav Unidad Querétaro

Responsable: Dra. Karina Jiménez García

Participantes: Dr. Neil Vladimir Corzo Trejo Dr. José Mauricio López Romero

Fuente de financiamiento: Concyteq

Proyecto: Estudio de la factibilidad y desempeño biológico de cerámicos multifuncionales del sistema HAp-BG-BiSmart (Bio-Smart)

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Participantes: Dr. Luis Gerardo Trápaga Martínez, Dra. Astrid Lorena Giraldo Betan-

curt, Dr. Juan Manuel Alvarado Orozco, Dr. Carlos A Poblano Salas, Dr. John Dairo Henao y Dr. Diego G Espinosa

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Mantenimiento y Conservación de equipos del Laboratorio Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Recubrimientos Avanzados LIDTRA

zados LIDTRA

Responsable: Dr. Jesús González Hernández

Fuente de financiamiento: Apoyos para acciones de Mantenimiento de Infraestructura Científica en Laboratorios Nacionales-Conacyt 2020

Proyecto: Laboratorio Nacional de Proyección Térmica CENAPROT

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Participantes: Dra. Astrid Giraldo Betancurt

Fuente de financiamiento: Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación-Conacyt

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Estudio de inocuidad y perfiles nutrimentales de maíz, masa nixtamalizada y tortilla

Responsable: Dr. Juan de Dios Figueroa Cárdenas

Participantes: M.T. José Juan Vélez Medina Dr. Alfonso Topete Betancourt Dra. Anaí Zavala Franco M.C. Alejandra Alcántara Zavala M.C. Verónica Flores Casamayor M.C. Lilia Vargas Campos

Empresa/dependencia solicitante: GRUMA, S.A.B. DE C.V. (GRUPO MASECA).

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

nica Flores Casamayor y M.C. Lilia Vargas Campos

Empresa/dependencia solicitante: GRUMA, S.A.B. DE C.V. (Grupo MASECA).

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Estudio de inocuidad y perfiles nutrimentales de maíz, masa nixtamalizada y tortilla

Responsable: Dr. Juan de Dios Figueroa Cárdenas

Participantes: M.T. José Juan Vélez Medina, Dr. Alfonso Topete Betancourt, Dra. Anaí Zavala Franco, M.C. Alejandra Alcántara Zavala, M.C. Verónica Flores Casamayor y M.C. Lilia Vargas Campos

Empresa/dependencia solicitante: GRUMA, S.A.B. DE C.V. (Grupo Maseca).

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Estudio de inocuidad y perfiles nutrimentales de maíz, masa nixtamalizada y tortilla

Responsable: Dr. Juan de Dios Figueroa Cárdenas

Participantes: M.T. José Juan Vélez Medina, Dr. Alfonso Topete Betancourt, Dra. Anaí Zavala Franco M.C. Alejandra Alcántara Zavala, M.C. Verónica Flores Casamayor y M.C. Lilia Vargas Campos

Proyecto: Estudio de inocuidad y perfiles nutrimentales de maíz, masa nixtamalizada y tortilla

Responsable: Dr. Juan de Dios Figueroa Cárdenas

Participantes: M.T. José Juan Vélez Medina, Dr. Alfonso Topete Betancourt, Dra. Anaí Zavala Franco, M.C. Alejandra Alcántara Zavala, M.C. Verónica Flores Casamayor, M.C. Lilia Vargas Campos

Empresa/dependencia solicitante: GRUMA, S.A.B. DE C.V. (Grupo Maseca).

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Agreement on the Joint Supervision of a Doctoral Thesis

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Empresa/dependencia solicitante: FAU Friedrich Alexander Universität Erlangen Nürnberg

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Agreement on the Joint Supervision of a Doctoral Thesis

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Empresa/dependencia solicitante: FAU Friedrich Alexander Universitat Erlangen Nürnberg

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Agreement on the Joint Supervision of a Doctoral Thesis

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Empresa/dependencia solicitante: FAU Friedrich Alexander Universitat Erlangen Nürnberg

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Agreement on the Joint Supervision of a Doctoral Thesis

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Empresa/dependencia solicitante: FAU Friedrich Alexander Universitat Erlangen Nürnberg

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Desarrollo de negocios y emprendimiento de base tecnológica

Responsable: Dr. Jesús González Hernández

Participantes: Dr. José Mauricio López Romero

Empresa/dependencia solicitante: CONCYTEQ

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Servicios de procesamiento de refuerzos cerámicos en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Proyección Térmica para Biolaminados

Responsable: Dr. Juan Muñoz Saldaña

Empresa/dependencia solicitante: Centro Nacional de Tecnología Aeronáutica, CENTA

Tipo de proyecto: Servicios de Laboratorio

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

**Para mayores informes dirigirse a:
Coordinación Académica**

Libramiento Norponiente No. 2000
Fracc. Real de Juriquilla, Querétaro, Qro.
52 + 442 211 99 00
52 + 442 211 99 48

www.qro.cinvestav.mx

mescobosa@cinvestav.mx

UNIDAD SALTILLO

INTRODUCCIÓN

En 1979 la Dirección General del Cinvestav decidió crear la Unidad Saltillo en una región estratégica para la industria metalúrgica del país. En 1988 inició formalmente el Programa de Maestría en Ciencias en Metalurgia no Ferrosa, el cual evoluciona en 1994 a Maestría en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica. La alta concentración de industrias relacionadas con la cerámica en la proximidad de la Unidad Saltillo, motiva la creación del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Cerámica en 1999. En 1994 se crea el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica, el cual se convierte en 2002 en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica y Cerámica.

La oferta académica se amplía con la creación en 2006 de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Robótica y Manufactura Avanzada con el fin de atender al sector manufacturero enclavado en el Estado de Coahuila y sus alrededores. Por último, en 2013 inició sus actividades el programa de Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Actualmente, el número de investigadores con grado de Doctorado en la Unidad Saltillo es de 51, incluyendo 4 Profesores por Cátedra Conacyt, y se cuenta con personal auxiliar y técnico que apoya las actividades de investigación. El número de alumnos que se atiende en los programas doctorales es 93 y 127 en los programas de maestría.

La Unidad Saltillo es reconocida en los ámbitos regional y nacional por la calidad en sus tareas de educación e investigación, lo que se refleja en la membresía de los investigadores (94%) en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y el registro de los programas académicos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt (dos programas de maestría con nivel "Internacional" y uno de "Reciente creación", un programa de doctorado con nivel "Consolidado" y uno "En Desarrollo"). Debido a la naturaleza de las disciplinas que cultiva, la Unidad Saltillo desarrolla una vinculación intensa con el sector productivo a través de proyectos de investigación, consultorías, servicios de laboratorio, servicios de información y de capacitación. Por otro lado, mantiene una relación estrecha con el Gobierno del Estado de Coahuila en el marco de un Convenio de Concertación de Objetivos, que considera a la Ciencia y Tecnología de capital importancia para el desarrollo regional.

ARMANDO SALINAS RODRÍGUEZ

Investigador Cinvestav 3D y Director de Unidad. Doctor en Ciencias (1988) McGill University, Canadá

Línea de investigación: Recubrimientos de conversión para aceros (mecanismos y procesamiento); Transformaciones de fase en aceros AHSS; Transformaciones de fase en aleaciones de cobalto; Procesamiento, Microestructura y Propiedades magnéticas de aceros eléctricos.

Categoría en el SNI: Nivel II

armando.salinas@cinvestav.edu.mx

FRANCISCO ALFREDO GARCÍA PASTOR

Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2010) The University of Manchester, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Estudios de deformación a nivel micromecánico de aleaciones multifásicas, utilizando herramientas de análisis óptico como correlación digital de imágenes. Modelación de procesos de deformación en estado sólido. Procesamiento de materiales mediante deformación plástica severa

Categoría en el SNI: Nivel I

francisco.garcia@cinvestav.edu.mx

CARLOS ALBERTO GUTIÉRREZ CHAVARRÍA

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2001) Universidad Autónoma de Madrid, España

Línea de investigación: Suspensiones cerámicas coloidales, métodos de conformado cerámico.

Categoría en el SNI: Nivel I

carlos.gutierrez@cinvestav.edu.mx

FABIÁN FERNÁNDEZ LUQUEÑO

Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico de sección. Doctor en Ciencias en Biotecnología (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Degradación de hidrocarburos, emisión de gases efecto invernadero, simbiosis planta-microorganismo, uso de residuos urbanos y agroindustriales en la agricultura. Aprovechamiento de residuos urbanos industriales y agropecuarios en la agricultura y en la generación de biogás. Efecto de nanopartículas sobre el medio ambiente.

Categoría en el SNI: Nivel I

fabian.fernandez@cinvestav.edu.mx

FRANCISCO ANDRÉS ACOSTA GONZÁLEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación:

Transferencia de calor en el molde y en el sistema de enfriamiento secundario en la colada continua del acero.

Categoría en el SNI: Nivel II

andres.acosta@cinvestav.edu.mx

JOSÉ MANUEL ALMANZA ROBLES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía en Ingeniería Cerámica (2003) Missouri University of Science and Technology, Estados Unidos

Línea de investigación: Fabricación de cerámicos base mullita a partir de desechos industriales tales como escorias de aluminio y desechos geotérmicos. Uso de desechos para la preparación de barreras térmicas. Estudio de materiales refractarios con adiciones de óxidos alcalinotérreos resistentes a la corrosión por aluminio líquido. Fabricación de compósitos bioactivos.

Categoría en el SNI: Nivel II

manuel.almanza@cinvestav.edu.mx

GUSTAVO ARECHAULETA SERVÍN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2007) Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse, Francia

Línea de investigación: Planificación de movimientos de robots, robótica humanoide, estudio del movimiento humano, neurorobótica móvil, geometría computacional.

Categoría en el SNI: Nivel I

garechav@cinvestav.edu.mx

ARTURO BALTAZAR HERREJÓN

Investigador Cinvestav 3C. Philosophical Doctor (2002) The Ohio State University, Estados Unidos

Línea de investigación: Métodos avanzados de evaluación no-destructiva.

Categoría en el SNI: Nivel II

arturo.baltazar@cinvestav.edu.mx

SALVADOR CARLOS HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2005) Institut National Polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Revaloración de residuos para la generación de energía. Evaluación de impacto ambiental. Aplicaciones del control automático.

Categoría en el SNI: Nivel I

salvador.carlos@cinvestav.mx

MARIO CASTELÁN

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2006) University of York, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Reconstrucción de superficies a partir de proyecciones 2D, métodos estadísticos para recuperación y reconocimiento de formas, análisis facial, técnicas de shape-from-X, métodos de integración a partir de campos gradientes, modelos de iluminación, modelos activos de apariencia, modelos estadísticos acoplado, técnicas de estéreo fotométrico.

Categoría en el SNI: Nivel I

mario.castelan@cinvestav.edu.mx

ALFONSO HUMBERTO CASTILLEJOS ESCOBAR

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Filosofía (1986) The University of British Columbia, Canadá

Línea de investigación: Enfriamiento por rocíos; Cristalización y desvitrificación de polvos de molde.

Categoría en el SNI: Nivel II

humberto.castillejos@cinvestav.edu.mx

MANUEL DE JESÚS CASTRO ROMÁN

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1991) Institut National Polytechnique de Lorraine, Francia

Línea de investigación: Estudio del proceso de solidificación de aleaciones metálicas, análisis y mejora de procesos metalúrgicos, mediante experimentación y modelado matemático, con enfoque a la mejora de procesos de interés a la industria nacional. Se investiga la solidificación de hierros grises y nodulares, aleaciones base aluminio, aleaciones base níquel o cobalto, y aleaciones de cobre.

Categoría en el SNI: Nivel II

casteam.cus@gmail.com

DORA ALICIA CORTÉS HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (2001) Queen Mary University of London, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Biocerámicos.

Categoría en el SNI: Nivel II

dora.cortes@cinvestav.edu.mx

MARÍA DE LOURDES VIRGINIA DÍAZ JIMÉNEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias (2000) Universidad de Málaga, España

Línea de investigación: Adsorbentes naturales: caracterización, modificación química, activación y pruebas de aplicación en agroquímica. Revaloración de productos minerales no-metalúrgicos. Catálisis heterogénea. Materiales para almacenamiento de energía.

Categoría en el SNI: Nivel I

lourdes.diaz@cinvestav.edu.mx

JOSÉ IVÁN ESCALANTE GARCÍA

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias (1996) The University of Sheffield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Nuevas matrices de cementos de bajo impacto ambiental basados en subproductos industriales y materias primas alternativas. Diseño de cementos y concretos durables y sustentables. Tecnologías Sustentables

Categoría en el SNI: Nivel III

ivan.escalante@cinvestav.edu.mx

JOSÉ CONCEPCIÓN ESCOBEDO BOCARDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) The University of Melbourne ABN, Polonia

Línea de investigación: Tratamiento de metales líquidos, modelación del proceso de solidificación de metales, recubrimientos bioactivos, cementos bioactivos.

Categoría en el SNI: Nivel II

jose.escobedo@cinvestav.edu.mx

JOSÉ ESCORCIA GARCÍA

Investigador de Cátedra. Doctor en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (2011) Centro de Investigación en Química Aplicada, México

Línea de investigación: Materiales vítreos luminiscentes para iluminación de estado sólido. Síntesis de materiales semiconductores para su aplicación en celdas solares de segunda y tercera generación. Simulación de propiedades ópticas de heteroestructuras dieléctricas.

Categoría en el SNI: Nivel I

jose.escorcia@cinvestav.edu.mx

ANTONIO FERNÁNDEZ FUENTES

Investigador Cinvestav 3D. Philosophical Doctor (1993) University of Aberdeen, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Síntesis y caracterización estructural-microestructural de nuevos materiales cerámicos; conductores sólidos de iones; propiedades eléctricas; diagramas de fases; cerámicas nanoestructuradas.

Categoría en el SNI: Nivel II

antonio.fernandez@cinvestav.edu.mx

ALFREDO FLORES VALDÉS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1994) The University of Melbourne ABN, Polonia

Línea de investigación: Tratamiento de metales líquidos, procesos de refinación de metales, termodinámica y cinética metalúrgicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

alfredo.flores@cinvestav.edu.mx

JUAN CARLOS FUENTES ACEITUNO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2010) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Hidrometalurgia sustentable, catalizadores para generación de hidrógeno Ing. Electroquímica

Categoría en el SNI: Nivel I

juan.fuentes@cinvestav.edu.mx

PRÓCORO GAMERO MELO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias Químicas (2004) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Establecimiento de las bases científicas para preparar nanofiltros para la potabilización de agua subterránea contaminada con metales pesados. Síntesis de silicatos de metales alcalinos y zeolitas de la familia Pentasil utilizando microondas como fuente energía y sílice geotérmica como materia prima.

Categoría en el SNI: Nivel I

procoro.gamero@cinvestav.edu.mx

LUIS ALFREDO GONZÁLEZ LÓPEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

Línea de investigación: Síntesis y deposición de películas delgadas de calcogenuros y óxidos metálicos. Propiedades ópticas y eléctricas. Materiales en energía.

Categoría en el SNI: Nivel I

luis.gonzalez@cinvestav.edu.mx

MARTÍN HERRERA TREJO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias en Ingeniería de Materiales (1991) Institut national polytechnique de Lorraine, Francia

Línea de investigación: Ingeniería de procesos metalúrgicos: aspectos termodinámicos y cinéticos de procesos de obtención, refinación y transformación de metales y aleaciones.

Categoría en el SNI: Nivel II

martin.herrera@cinvestav.edu.mx

PADMASREE KARINJILOTTU PADMADAS

Investigador Cinvestav 3A. Doctora en Ciencias Físicas (2006) The University of Sheffield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Ciencia de materiales. Ciencias Físicas. Celdas de combustible. Baterías en estado sólido. Fuentes de energía no contaminantes.

Categoría en el SNI: Nivel II

padmasree@cinvestav.edu.mx

JORGE LÓPEZ CUEVAS

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) The University of Sheffield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Desarrollo de materiales cerámicos para la absorción de CO₂ de gases de combustión a bajas presiones y temperaturas. Síntesis y caracterización de materiales biocerámicos con microestructura controlada. Síntesis y caracterización de materiales cerámicos estructurales con aplicaciones a alta temperatura. Procesamiento químico y mecanoquímico de minerales y residuos industriales.

Categoría en el SNI: Nivel II

jorge.lopez@cinvestav.edu.mx

ISMAEL LÓPEZ JUÁREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Filosofía (2006) Nottingham Trent University, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Robótica y Manufactura Flexible, Control Inteligente, Ensamble mecánico empleando robots, Inteligencia Artificial: Redes Neuronales y Lógica Difusa, Fusión Sensorial y Aprendizaje Multimodal, Inspección y control de calidad empleando visión maquina, Instrumentación Electrónica y Automatización Industrial, Sistemas Embebidos, Reconocimiento y Aprendizaje de Patrones, Teoría de Resonancia Adaptable (ART).

Categoría en el SNI: Nivel II

ismael.lopez@cinvestav.edu.mx

EDDIE LÓPEZ HONORATO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2008) The University of Manchester, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Desarrollo de materiales para generación de energía en condiciones extremas. Desarrollo de materiales para energía nuclear, eólica marina y del océano. Desarrollo de nanomateriales y macromoléculas para la eliminación de arsénico en el agua.

Categoría en el SNI: Nivel I

eddie.lopez@cinvestav.edu.mx

ARTURO ISAÍAS MARTÍNEZ ENRÍQUEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2006) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Estudio de dispositivos basados en semiconductores, aislantes y óxidos semiconductores, tales como detectores de radiación térmica y electrocrómicos.

Categoría en el SNI: Nivel II

arturo.martinez@cinvestav.edu.mx

AMÉRICA BERENICE MORALES DÍAZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (2001) Universidad Autónoma Metropolitana, México

Línea de investigación: Modelado y control de sistemas no lineales. Identificación de sistemas.

Categoría en el SNI: Nivel I

america.morales@cinvestav.edu.mx

FABIOLA CONSTANZA NAVA ALONSO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1995) Université Laval, Canadá

Línea de investigación: Metalurgia extractiva de los metales preciosos

Categoría en el SNI: Nivel II

fabiola.nava@cinvestav.edu.mx

ERNESTO OLGUÍN DÍAZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias (1999) Institut National Polytechnique de Grenoble, Francia

Línea de investigación: Modelado y control de Sistemas multi-cuerpos, vehículos submarinos y vehículos aéreos, sistemas no inerciales, mecanismos de cadena cinemática cerrada

Categoría en el SNI: Nivel I

ernesto.olguin@cinvestav.edu.mx

KENY ORDAZ HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ingeniería Mecánica (2007) École centrale de Nantes, Francia

Línea de investigación: Integración de percepción multimodal en robots industriales. Manipulación de cuerpos deformables.

Categoría en el SNI: S/SNI

kenyordaz@gmail.com

VICENTE PARRA VEGA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1995) The University of Tokyo, Japón

Línea de investigación: Robótica (manipuladores, manos, visual servoing, bípedos, interfaces hápticas, torso humanoide, control de fuerza). Mecatrónica (diseño integral e integración en tiempo real). Compensación de fricción. Modelado y control no lineal de

sistemas dinámicos. Innovación e investigación tecnológica.

Categoría en el SNI: Nivel II

vicente.parra@cinvestav.edu.mx

MARTÍN IGNACIO PECH CANUL

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1999) Worcester Polytechnic Institute, Estados Unidos

Línea de investigación: Materiales compuestos, síntesis-procesamiento y caracterización. Fenómenos interfaciales entre materiales cerámicos y metálicos. Estudios de mojabilidad. Procesamiento y caracterización de compósitos de matriz metálica y cerámica. Materiales compuestos en función gradual o con estructura tipo sándwich, y compósitos porosos. Caracterización microestructural, mecánica y de comportamiento de corrosión de compósitos de matriz metálica. Síntesis y caracterización de cerámicos avanzados con fases de tamaño micro- y nanométrico mediante procesos en fase gas, CVD (Chemical Vapor Deposition) y CVI (Chemical Vapor Infiltration). Ciencias e ingeniería de superficies en materiales con recubrimientos-películas. Síntesis y caracterización de materiales cerámicos para aplicaciones en varistores. Síntesis y caracterización por Sistema Híbrido CVD de topacio para aplicaciones en dosimetría.

Categoría en el SNI: Nivel II

martin.pech@cinvestav.edu.mx

ROBERTO PÉREZ GARIBAY

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1996) Université Laval, Canadá

Línea de investigación: Extracción de litio de arcillas mexicanas Síntesis de productos de alto valor agregado de manganeso Electrocoagulación de aguas contaminadas provenientes del procesos petroquímicos Mejoras al proceso de flotación de minerales

Categoría en el SNI: Nivel II

roberto.perez@cinvestav.edu.mx

JUAN CARLOS RENDÓN ÁNGELES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería (1997) Tohoku University, Japón

Línea de investigación: Preparación de polvos cerámicos dieléctricos en condiciones hidrotérmicas. Reciclaje de escorias del

proceso de aceración mediante compactación hidrotérmica en caliente. Preparación de recubrimientos biocerámicos en substratos metálicos. Síntesis de materiales cerámicos funcionales por descomposición de compuestos orgánicos en fluidos hidrotérmicos a alta presión. Síntesis de materiales cerámicos porosos bajo condiciones hidrotérmicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

jcarlos.rendon@cinvestav.edu.mx

REYES RÍOS CABRERA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2013) KU Leuven, Bélgica

Línea de investigación: Procesamiento de imágenes. Detección de objetos (2D y 3D). Visión por computadora en agricultura. Drones y visión por computadora. Percepción del mundo real en robots móviles. "Deep Learning" para agricultura.

Categoría en el SNI: Nivel I

reyes.rios@gmail.com

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GALICIA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ingeniería Química (2001) Universidad Autónoma de Madrid, España

Línea de investigación: Preparación de polvos cerámicos, caracterización de materiales cerámicos y refractarios, sinterización reactiva de materiales cerámicos y síntesis de materiales cerámicos porosos por sinterización reactiva.

Categoría en el SNI: Nivel I

jose.rodriguez@cinvestav.edu.mx

FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ VARELA

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias (2004) Université de Montréal, Canadá

Línea de investigación: Electrocatálisis, celdas de combustible, desarrollo de nuevos materiales electrocatalíticos, sistemas basados en energías alternativas.

Categoría en el SNI: Nivel II

javier.varela@cinvestav.edu.mx

FRANCISCO JOSÉ RUIZ SÁNCHEZ

Investigador Cinvestav 2B. Doctor en Ingeniería (1997) Université de technologie de Compiègne, Francia

Línea de investigación: Control de Sistemas. Sistemas Cognitivos. Interfaces Hombre-Máquina.

Categoría en el SNI: S/SNI

francisco.ruiz@cinvestav.edu.mx

MARÍA ESTHER SÁNCHEZ CASTRO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias Químicas (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Desarrollo de nanomateriales almacenadores de energía. Síntesis y reactividad de compuestos de coordinación y organometálicos utilizando procesos verdes.

Categoría en el SNI: Nivel I

esther.sanchez@cinvestav.edu.mx

ANAND ELEAZAR SÁNCHEZ ORTA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Tecnologías de la Información y de Sistemas (2007) Université de technologie de Compiègne, Francia

Línea de investigación: Diseño, modelado y control de drones: Sistemas mecánicos subactuados; vehículos aéreos, robots móviles y manipuladores; control servo visual; observación no lineal y control no lineal.

Categoría en el SNI: Nivel I

anand.sanchez@cinvestav.edu.mx

JESÚS TORRES TORRES

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1999) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Ingeniería de Fundición. Cinética y fisicoquímica de procesos a alta temperatura. Tratamientos térmicos.

Categoría en el SNI: Nivel I

jesus.torres@cinvestav.edu.mx

LUZ ABRIL TORRES MÉNDEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Filosofía (2005) McGill University, Canadá

Línea de investigación: Navegación y exploración autónoma de robots móviles en ambientes poco estructurados basado en información visual y de profundidad. Modelado de ambientes no estructurados usando robots móviles. Percepción activa multisensorial. En visión por computadora corrección de color de imágenes submarinas. Super-resolución. Registro y correspondencia en imágenes. Reconstrucción 3D a partir de datos de intensidad y de rango. Modelos estadísticos en la formación de imágenes y su apariencia. Modelado de movimientos naturales (biológicos) usando visión. Trayectorias de un brazo robótico guiado por visión.

Categoría en el SNI: Nivel I

abril.torres@cinvestav.edu.mx

CHIDENTREE TREESATAYPUN

Investigador Cinvestav 3C. Philosophical Doctor (2004) Chiang Mai University, Tailandia

Línea de investigación: Sistemas no lineales de control de tiempo discreto.

Categoría en el SNI: Nivel I

chidentree@cinvestav.edu.mx

ALEJANDRO URIBE SALAS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias (1991) McGill University, Canadá

Línea de investigación: Metalurgia extractiva. Procesamiento de Minerales. Flotación. Tratamiento de efluentes acuosos.

Categoría en el SNI: Nivel II

alejandro.uribe@cinvestav.edu.mx

GREGORIO VARGAS GUTIÉRREZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (1981) Institut national polytechnique de Lorraine, Francia

Línea de investigación: Ingeniería de superficies, electroquímica aplicada, energía solar térmica

Categoría en el SNI: Nivel II

gregorio.vargas@cinvestav.edu.mx

JESÚS OMAR DÍAZ RIVAS

Procedencia: Instituto Tecnológico de Durango

Tema de investigación: Uso de extractos fenólicos de gobernadora (*Larrea tridentata*) para el desarrollo de nutraceuticos

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-01

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez

MARÍA ANTONIA CARDONA CASTRO

Procedencia: Centro de Investigación en Materiales Avanzados

Tema de investigación: Nanolaminados Metálicos Robustos de Alta Eficiencia Energética y Desempeño Mecánico vía Ingeniería de Interfaces para Aplicaciones en Ahorro de Energía

Periodo de la estancia: 2020-09-01 a 2021-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Francisco Alfredo García Pastor

MARAOLINA DOMÍNGUEZ DÍAZ

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación:

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2021-09-30

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Dora Alicia Cortés Hernández

Tema de investigación 2: Apósito multifuncional para úlcera de pie diabético

Periodo de la estancia: 2019-07-01 a 2021-09-30

Fuente de financiamiento 2: Conacyt

Investigador anfitrión: Dora Alicia Cortés Hernández

FERNANDO AYALA NIÑO

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Análisis del Intercambio del carbono del suelo como indicador de su degradación biológica

Periodo de la estancia: 2019-01-01 a 2020-09-30

Fuente de financiamiento: Conacyt-INEGI (Dulce Yaahid Flores Rentería)

Investigador anfitrión: Fabián Fernández Luqueño

Maestría en Ciencias en Ingeniería Cerámica

Requisitos de admisión

1. Ser egresado a nivel licenciatura en alguna de las siguientes áreas: materiales, metalurgia, química, física o ingenierías o licenciatura
2. Haber obtenido en los estudios de licenciatura un promedio mínimo de 8.0.
3. Sustentar los exámenes de preselección, aprobar las asignaturas propedéuticas y ser entrevistado y aceptado por el Comité de Admisiones designado por la Coordinación Académica de Ingeniería Cerámica.
4. Presentar la siguiente documentación:
 - Solicitud de admisión
 - Original y copia del Título o Acta de examen de Licenciatura*
 - Original y copia del Certificado de Licenciatura*
 - Original y copia del INE
 - Original y copia de la CURP
 - Copia de comprobantes de cursos asistidos: congresos, simposios,
 - 2 fotografías tamaño infantil a color
 - *Currículum Vitae*

*Aquellos aspirantes que no cubran este requisito tendrán oportunidad de presentarlo en un lapso máximo de 6 meses a partir de la fecha de inicio del primer semestre de estudios.

Maestría en Sustentabilidad de los Recursos Naturales Y Energía

Para ingresar al Programa, el aspirante deberá ser egresado de alguna carrera de nivel licenciatura afín al posgrado, en las áreas de ciencias naturales, exactas y tecnología (p. ej. química, física, biología, energía y sus ingenierías).

Los aspirantes deberán llenar el formato de solicitud de admisión del Cinvestav. Adicionalmente, deberán anexar en forma digital, de

acuerdo a las indicaciones de la coordinación académica (CA), la siguiente documentación:

- Acta de nacimiento.
- Fotografía digitalizada.
- Identificación oficial con fotografía.
- Comprobante oficial de domicilio (IFE, recibos de luz o teléfono).
- CV en extenso.
- Dos cartas de recomendación en papel membretado, de profesores o investigadores.
- Certificado oficial de calificaciones en el que conste el promedio mínimo general de 8.0 o su equivalente en otras escalas nacionales o extranjeras.
- Comprobante de TOEFL con puntaje igual o mayor a 420 puntos o su equivalente avalado por otras instituciones.

Cursos propedéutico del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Cerámica

Matemáticas

Termodinámica

Cinética

Cursos propedéutico Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Matemáticas

Termodinámica

Química General

Cursos del programa de Ingeniería Cerámica

Primer semestre (Cinco cursos comunes)

Fenómenos de Transporte

Diagramas y Transformaciones de Fase

Procesamiento de Materiales Cerámicos

Química y Estructura Cerámica

Técnicas de Caracterización.

Segundo Semestre (Cinco cursos comunes)

Cerámica Tradicional

Cementos

Materiales Vítreos

Cerámica Avanzada

Administración de Tecnología

Tercer semestre (actividades de investigación)

Propuesta de tesis (última semana de septiembre)

Realización de trabajo de investigación

Presentación de reporte de avance de tesis al finalizar el tercer semestre

Cuarto semestre (actividades de investigación)

Realización de trabajo de investigación

Escritura de tesis

Presentación de examen de grado

Contenido condensado de los cursos

Primer semestre

Fenómenos de transporte

El objetivo del curso es proporcionar una metodología de razonamiento para abordar problemas sobre los fenómenos de transporte que ocurren durante las operaciones de procesos cerámicos. Se pretende proporcionar al estudiante los fundamentos básicos mediante la conceptualización teórica de los fenómenos y la aplicación a casos específicos. El curso comprende los siguientes tópicos: definición de viscosidad, balances globales de energía mecánica, elementos de flujo laminar y turbulento, conductividad térmica, problemas de conducción de calor en estado estacionario y no estacionario, convección natural y forzada, coeficiente de transferencia de calor por radiación, definición de difusividad binaria, transferencia de masa por convección, coeficiente de transferencia de masa por convección, coeficiente de transferencia de masa y ejemplos ilustrativos seleccionados del campo de procesamiento de materiales.

Diagramas y Transformaciones de Fase

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos relativos a la aplicación de los diagramas de fases para el entendimiento y diseño de sistemas cerámicos, tomando en cuenta las transformaciones de fases involucradas. Se pretende dar a conocer al estudiante los mecanismos involucrados durante las diferentes transformaciones de fase que se llevan a cabo en los materiales cerámicos y que dan origen a las diversas microestructuras conocidas. Se emplean los diagramas de fases

de un componente, binarios y ternarios como herramienta para la predicción de la microestructura final en los materiales. El curso comprende los siguientes tópicos: equilibrio estable y metaestable; nucleación homogénea y heterogénea; cinética de crecimiento de cristales; fuerza motriz, tipos y cinética de las transformaciones de fase; recristalización y crecimiento de grano; principios termodinámicos de los diagramas de fases; sistemas de un componente, binarios y ternarios; determinación experimental de los diagramas de fases; ejemplos ilustrativos seleccionados de sistemas cerámicos.

Procesamiento de materiales cerámicos

Curso tipo taller en el que se analizan los principios básicos de cada fase del procesamiento de los materiales cerámicos tradicionales y avanzados, resolviendo problemas teórico-prácticos relacionados con cada una de ellas. Se pretende que el alumno sea capaz de: (a) visualizar la mejor alternativa para obtener precursores cerámicos, (b) visualizar la mejor ruta de procesamiento de un producto cerámico considerando las materias primas disponibles, unidades requeridas, recursos disponibles y las especificaciones deseadas del producto, y (c) desarrollar productos y procesos relacionados con los materiales cerámicos. El curso comprende los siguientes tópicos: introducción a los materiales cerámicos, caracterización de materiales cerámicos, operaciones de beneficio, aditivos para el procesamiento, empaquetado y mecánica de partículas, for-

mulación y cálculo de cargas, formado y operaciones posteriores al formado, ejemplos ilustrativos seleccionados del campo de procesamiento de materiales cerámicos y visitas a plantas industriales.

Química y estructura cerámica

El objeto del curso es proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos de la química de los materiales cerámicos, incluyendo conceptos de cristalografía y el estudio de la estructura cristalina de diversos sistemas cerámicos. Se pretende que el alumno sea capaz de correlacionar las propiedades físicas de los materiales cerámicos con la estructura cristalina de los mismos. El curso comprende los siguientes tópicos: enlaces químicos, estructura cristalina, clasificación de las estructuras cristalinas en base al número de coordinación, análisis estructural de los sistemas cristalinos, métodos de análisis estructural, imperfecciones estructurales en los materiales cerámicos, otras consideraciones estructurales, reacciones en el estado sólido, propiedades físicas y químicas, ejemplos ilustrativos seleccionados de sistemas cerámicos.

Técnicas de caracterización

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante los fundamentos de la interacción materia-energía, así como el conocimiento teórico-práctico de las técnicas de caracterización más importantes utilizadas para el análisis de los materiales cerámicos, las cuales constituyen herramientas indispensables para el entendimiento de la relación es-

estructura-propiedades de dichos materiales. El curso comprende los siguientes tópicos: microscopía electrónica de barrido, microscopía electrónica de transmisión, difracción de rayos X, métodos de análisis térmico, espectroscopía de infrarrojo y diversas prácticas de laboratorio.

Segundo Semestre

Cerámica tradicional

El objetivo del curso es proporcionar al alumno el conocimiento teórico-práctico relativo a las diferentes alternativas industriales existentes para el procesamiento de los materiales cerámicos tradicionales, así como para la evaluación de los productos procesados. Se analizan los fundamentos científicos y tecnológicos para cada una de las etapas del procesamiento. El curso comprende los siguientes tópicos: introducción; materias primas; clasificación de la cerámica tradicional; procesos de producción de cerámica no refractaria; empleo de fritas, esmaltes y vidriado; materiales refractarios, propiedades y caracterización, aplicaciones; ejemplos ilustrativos seleccionados del campo de procesamiento de materiales cerámicos tradicionales y visitas a plantas industriales.

Cementos

Se proporciona al estudiante los fundamentos teórico-prácticos relacionados con la fabricación, preparación, caracterización, propiedades y aplicaciones específicas de diversos materiales utilizados como ligantes o cementos. El curso comprende los siguientes

tópicos: introducción, cementos portland, cementos base alúmina, cementos a base de fosfatos y yesos.

Materiales vítreos

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante los fundamentos teórico-prácticos relativos a los materiales vítreos y vitrocerámicos, la fabricación de los mismos, sus propiedades y aplicaciones. Se analiza la relación procesamiento-propiedades en los materiales vítreos y vitrocerámicos. El curso comprende los siguientes tópicos: la naturaleza del vidrio, propiedades, caracterización, procesos de manufactura, tratamientos térmicos, recubrimientos sobre vidrio, materiales vitrocerámicos y aplicaciones de los materiales vítreos y vitrocerámicos.

Cerámica avanzada

El objeto del curso es introducir al alumno al área de la cerámica avanzada, proporcionándole los fundamentos teórico-prácticos relativos a los nuevos materiales cerámicos, los procesos de síntesis y fabricación utilizados para la obtención de los mismos, sus propiedades y aplicaciones.

El curso comprende los siguientes tópicos: introducción, materias primas, cerámicos funcionales, cerámicos estructurales y ejemplos ilustrativos seleccionados del campo de procesamiento de materiales cerámicos avanzados.

Administración de tecnología

Curso tipo taller en el que se analizan conceptos, sistemas,

modelos, metodología, criterio de evaluación y casos de estudio, mediante el cual se pretende que el alumno sea capaz de realizar las siguientes funciones de la administración de tecnología: (a) diagnosticar el valor técnico y económico de una tecnología, (b) monitorear la evolución y tendencias de las tecnologías, (c) diseñar estrategias tecnológicas, (d) optimizar y gestionar los recursos tecnológicos, (e) proteger la propiedad intelectual, (f) negociar la transferencia de tecnología, (g) administrar el proceso de diseño y desarrollo de productos. El curso comprende los siguientes tópicos: análisis del medio ambiente empresarial, planeación del proceso de innovación, desarrollo de productos y procesos, propiedad intelectual, transferencia y comercialización tecnológica, proceso para el desarrollo de nuevos productos y casos de estudio

Cursos del programa de Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Primer Semestre

-Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales

Objetivo: Los estudiantes adquirirán herramientas necesarias para contribuir a la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de Recursos Naturales.

-Física del Estado Sólido

Objetivo: Proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre los diversos procesos físicos que ocurren en los sólidos como fundamento para el

desarrollo de la tecnología moderna.

-Medio Ambiente y Energía

Objetivo: Proporcionar al estudiante las bases teóricas para entender las diferentes formas de aprovechamiento de energía alternativa.

-Química Verde

Objetivo: Definir las herramientas y las áreas generales de la química verde para el desarrollo e implementación de productos y procesos que reducen o eliminan el uso y generación de sustancias peligrosas para la salud y/o el medio ambiente.

-Termodinámica de Procesos Energéticos

Objetivo: Proporcionar al estudiante las bases teóricas para entender los fundamentos termodinámicos de los procesos energéticos.

Segundo Semestre

- Caracterización fisicoquímica de materiales

Objetivo: Revisar las principales técnicas para la caracterización de las propiedades fisicoquímicas de los materiales.

-Energías Alternativas

Objetivo: Proporcionar al estudiante las bases teóricas para entender las diferentes formas de aprovechamiento de energía alternativa.

-Materiales en Energía

Objetivo:

- Optativa I

- Optativa II

Tercer Semestre

Proyecto de Tesis

Cuarto Semestre

-Proyecto de Tesis

Cursos Optativos

-Remediación ambiental

Objetivo: Los estudiantes adquirirán conocimientos básicos y aplicados relacionados con la acumulación y remoción de contaminantes del suelo, agua, planta y aire, depositados por procesos naturales o antropogénicos.

-Desarrollo de productos de alto valor agregado a partir de recursos naturales

Objetivo: Analizar, a través de un curso tipo taller, diferentes etapas, herramientas y mejores prácticas el desarrollo de nuevos productos de alto valor agregado a partir de recursos minerales.

-Sistemas electroquímicos para almacenamiento de energía solar

Objetivo: Presentar los principios de los sistemas electroquímicos y definir los parámetros de importancia para entender los fenómenos que se presentan en estos dispositivos de alta eficiencia energética.

-Técnicas para la síntesis de materiales

Objetivo. El alumno conocerá herramientas utilizadas para transformar materias primas en productos que demanda la sociedad, incluyendo aquellos materiales hechos a la medida de una necesidad o de un proceso específico.

-Sociedad, Economía y Legislación de los Recursos Naturales y Energía en México

Objetivo: Los estudiantes adquirirán conocimientos básicos sobre los diferentes actores de la sociedad mexicana y su implicación en el uso sustentable de los recursos naturales y la energía, así como conocer las bases de la legislación ambiental con relación a los recursos naturales y energía.

-Estadística aplicada

Objetivo: Los estudiantes adquirirán conocimientos básicos y aplicados de la estadística descriptiva e inferencial y adquirirán la habilidad de aplicar las técnicas de pruebas de hipótesis y regresión lineal para analizar y evaluar procesos de producción de bienes y servicios, con el objeto de tomar decisiones a fin de mejorarlos.

-Cementos Sustentables

Objetivo: Presentar los principios de los sistemas electroquímicos y definir los parámetros de importancia para entender los fenómenos que se presentan en estos dispositivos de alta eficiencia energética.

-Revaloración de Residuos

Objetivo: Proporcionar al alumno alternativas basadas en tecnologías sustentables

para la revaloración de residuos.

-Nanomateriales

Objetivo: Conocer los métodos de síntesis de nanomateriales y establecer una relación entre dicho procesamiento, su estructura y algunas propiedades y aplicaciones.

-Dispositivos de Película Delgada para Conversión de Energía Solar Fotovoltaica

Objetivo: Que el estudiante comprenda los conceptos básicos en la fabricación de los dispositivos de película delgada, así como su caracterización y aplicación en la conversión de energía solar fotovoltaica.

- Sistemas de Captación y Almacenamiento de Energía Térmica Solar

Objetivo: Proporcionar un curso teórico - práctico sobre el aprovechamiento de la energía solar térmica

Requisitos de permanencia del Programa de M.C. en Ingeniería Cerámica

1. Es responsabilidad del estudiante solicitar su inscripción al inicio de cada período escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos Escolares del Cinvestav.

2. Los estudiantes podrán estar inscritos hasta por 12 meses adicionales a la duración establecida para el Programa. En caso de excederse, causarán baja temporal hasta por 12 meses, después de los cuales causarán baja definitiva del programa.

3. Un estudiante causará baja definitiva del Programa al incurrir en cualquiera de las siguientes situaciones:

Obtener calificación reprobatoria (R) en curso.

Tener un promedio final de los cursos inferior a 8.

Cometer faltas graves de conducta o de ética profesional.

Hacer uso indebido de las instalaciones del Centro, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.

Por los motivos especificados en el Apartado 1.

4. Una baja definitiva implica un impedimento total para reingresar al Programa.

5. Un estudiante podrá causar baja temporal del Programa por las siguientes razones.

Por no inscribirse al inicio del semestre escolar correspondiente.

Por solicitud del estudiante antes de que se cumpla un tercio de duración del semestre escolar.

Por solicitud del estudiante o de un profesor por causas de fuerza mayor que sean justificables a criterio del Colegio de Profesores de Ingeniería Cerámica.

Por haber expirado el período máximo de inscripción en el Programa.

6. Las bajas temporales harán perder los apoyos y estímulos económicos y tienen una vigencia máxima de un año acumulado. Si el estudiante solicita su reingreso dentro de este período, deberá cumplir con las condiciones que le establezca el Colegio de Profesores de Ingeniería Cerámica.

Requisitos de permanencia Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Es responsabilidad del Estudiante solicitar la inscripción al inicio de cada periodo escolar, de acuerdo con el Manual de Procedimientos Escolares del Cinvestav.

El Programa es presencial y la permanencia del Estudiante en el mismo estará sujeta a los siguientes requisitos y condiciones:

- i) Dedicar tiempo completo al Programa de Posgrado.
- ii) Aprobar todas las materias del Programa. El promedio mínimo semestral deberá ser de 8.0.
- iii) Dar un trato digno y respetuoso a todos los miembros del Centro.
- iv) Dar crédito y respetar los derechos correspondientes al Centro y al personal académico que haya participado en los trabajos de los que resulten publicaciones, documentos oficiales u otros productos de la actividad académica que desarrolle en el Programa.

Los Estudiantes podrán estar inscritos hasta por 12 meses adicionales a la duración establecida para el Programa. En caso de excederse, causarán baja temporal hasta por 12 meses, después de los cuales causarán baja definitiva. Dentro de los tiempos establecidos y una vez que cumplan los requisitos señalados en el Capítulo XIV, podrán realizar los trámites necesarios y presentar el examen de grado.

Requisitos para la obtención de grado del Programa de M.C. en Ingeniería Cerámica

Aprobar íntegramente el plan de estudios con calificación promedio mínima de 8.0

Someter y obtener aprobación para la impresión final de la tesis escrita

Aprobar el examen de grado

Entregar la documentación referente a la obtención del título o acta de examen de licenciatura, de no adeudo de material bibliográfico y de documentación solicitada por Servicios Escolares del Cinvestav

Requisitos para la obtención de grado del Programa de Sustentabilidad de Los Recursos Naturales y Energía

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía se requiere:

- i) Haber cubierto el total de los requerimientos curriculares del Programa.
- ii) Redactar el documento de tesis y someterlo al Comité de Investigación asignado.
- iii) Atender las observaciones recibidas por parte del Comité de Investigación.
- iv) Obtener la aprobación por escrito del Comité de Investigación para la impresión de la Tesis.
- v) Cumplir con los requisitos administrativos del Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav. vi) Sustentar y aprobar el examen de grado ante el Jurado de Examen.

Doctorado en ciencias en Ingeniería Metalúrgica y Cerámica.

Requisitos de admisión

- . Haber obtenido un grado de maestría.
- . Presentar un protocolo de tesis de manera escrita. El protocolo de tesis deberá ser evaluado por el comité doctoral de admisión el cual emitirá la evaluación final para admitir al aspirante
- . Presentar documentación requerida por el Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav.

Cursos del programa

Para el doctorado no se contempla la asignación de cursos obligatorios, ya que en este programa el alumno se dedica de tiempo completo a realizar investigación. Sin embargo, el entrenamiento incluye la participación del alumno en seminarios, congresos y otras actividades académicas. Asimismo se requiere que el candidato apruebe los cursos especializados con valor curricular que a juicio del Comité Doctoral sean complementarios para su formación.

Los cursos especializados con valor curricular pueden ser algunas de las asignaturas ofrecidas en el programa de Maestría en Ingeniería Metalúrgica o de Maestría en Ingeniería Cerámica de la Unidad Saltillo, así como también alguna asignatura ofrecida por un programa de posgrado afín.

Requisitos de permanencia

Artículo 13. El Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica y Cerámica tiene un diseño curricular de 48 meses.

Artículo 14. La permanencia mínima en el Programa para obtener el grado será de 24 meses.

Requisitos para la obtención de grado

- . Ser el primer autor de un artículo escrito en inglés que haya sido aceptado en una revista internacional con arbitraje escrito y que verse sobre su trabajo de tesis.
- . Presentar un certificado TOEFL con una puntuación mínima de 475 puntos.
- . Obtener la aprobación para la impresión final de la tesis escrita.
- . Entregar la documentación solicitada por el Departamento de Servicios Escolares del Centro.
- . Aprobar el examen de grado.

Doctorado directo

No contamos con esta modalidad

Maestrías en Ciencias Ingeniería Metalúrgica

Requisitos de admisión

Son requisitos para la admisión a los programas de maestría, los siguientes:

1. Ser egresados a nivel licenciatura en alguna de las siguientes áreas: metalurgia, química, mecánica, física, o ingenierías afines a éstas.
 2. Haber obtenido en los estudios de licenciatura un promedio mínimo de 8.
1. Sustentar los exámenes de preselección, aprobar las materias propedéuticas, ser entrevistado y aceptado por el Comité de Admisión designado por la Coordinación Académica.

4. Presentar la siguiente documentación:

- Solicitud de admisión del Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav debidamente requisitada.
- Certificado de estudios profesionales.
- Copia del acta de examen profesional.*
- Copia del título profesional.*
- Dos cartas de recomendación académica.
- Constancias o certificados de otros estudios o actividades académicas.
- Cuatro fotografías tamaño infantil.
- Copia del acta de nacimiento.
- *Currículum vitae* vigente.

En caso de ser casado presentar:

- Dos copias del acta de matrimonio
- Dos copias del acta de nacimiento por cada uno de los dependientes económicos.

En caso de ser extranjero presentar:

- Original y dos copias de la forma migratoria FM3.
- Original y dos copias del certificado total de estudios profesionales (autenticado por la embajada de su país).

* Aquellos aspirantes que no cubran este requisito tendrán oportunidad de presentarlo en un lapso máximo de 6 meses a partir de la fecha de inicio del primer semestre de estudios.

Cursos propedéuticos:

- Matemáticas en Ingeniería
- Métodos Numéricos Aplicados
- Termodinámica Metalúrgica
- Fundamentos de Química

Cursos del programa

Para obtener el grado de maestro en ciencias se requiere aprobar íntegramente el siguiente plan de estudios. Este plan de estudios

consta de un período propedéutico y de cuatro semestres que se describen a continuación:

- **Período Propedéutico** tiene un carácter introductorio. Se pretende capacitar a los estudiantes para ingresar al programa de maestría, su objetivo es uniformar, nivelar, ampliar y organizar los conocimientos necesarios para el ingreso. Estos cursos sirven como evaluación para la admisión al Programa.
- **Primer Semestre** comprende las materias básicas de la ingeniería metalúrgica y aportará al estudiante la base fundamental de conocimientos metalúrgicos a nivel maestría que le es necesaria.
- **Segundo Semestre** comprende a las materias que dan al estudiante la formación metalúrgica en un área específica.
- **Tercer Semestre** se inicia el trabajo de investigación sobre el tema de tesis.
- **Cuarto Semestre** se continúa y concluye la investigación, se escribe la tesis y se presenta el examen de grado.

Primer Semestre (cinco cursos comunes)

Deformación, Microestructura y Propiedades Mecánicas de Materiales Sólidos

Estructura y Caracterización de Materiales

Fenómenos de Transporte en Ingeniería Metalúrgica

Termodinámica de Procesos Metalúrgicos

Cinética de los Procesos

Segundo Semestre (cinco cursos optativos escogidos de los siguientes)

Análisis de Procesos de Extracción de Metales

Procesamiento Electroquímico y Corrosión de Metales

Análisis y Diseño de Experimentos

Fluidinámica Computacional
Procesamiento por Deformación de Materiales

Ingeniería de Fundición

Solidificación de Metales y Aleaciones

Transformaciones de Fase en Ingeniería Microestructural

Microestructura y Metalografía Cuantitativa

Tópicos Selectos de Procesamiento de Minerales

Tercer Semestre (actividades de investigación)

Propuesta de tesis (última semana de septiembre)

Realización de trabajo de investigación

Presentación del reporte de avance de tesis al finalizar el tercer semestre

Cuarto Semestre (actividades de investigación)

Realización de trabajo de investigación

Escritura de tesis

Presentación de examen de grado

Contenido condensado de los cursos

Fenómenos de transporte en ingeniería metalúrgica

Definición de viscosidad, balances globales de energía mecánica, elementos de flujo laminar y turbulento. Conduc-

tividad térmica, problemas de conducción de calor en estado estacionario y no-estacionario, convección natural y forzada, coeficiente de transferencia de calor por radiación. Definición de difusividad binaria, transferencia de masa por convección y coeficiente de transferencia de masa. Ejemplos ilustrativos seleccionados del campo de procesamiento de materiales.

Termodinámica de procesos metalúrgicos

Presenta aspectos de enlace químico (iónico y covalente) y periodicidad (elementos del bloque s, p y d). Examina la termodinámica de vidrios fundidos, escorias y matas, tratando aspectos como: entropías y actividades de mezcla, curvas de actividad ideal y regular, teorías de fundidos iónicos, e.g. teoría de Temkin y Flood. Se tratan las propiedades termodinámicas y de estructura de haluros, óxidos, carbonatos, silicatos y fosfatos fundidos. Se discute la solubilidad de azufre, agua, hidrógeno y nitrógeno de escorias. Se discuten propiedades termodinámicas de matas. Se examina la termodinámica de soluciones acuosas de metales, discutiendo aspectos de soluciones acuosas de electrolitos, actividad iónica y teoría de Debye-Huckel. Se cubre conducción electrolítica, i.e. mediciones de conductividad, conductividad molar y variación de la conductividad con la concentración. Examina aspectos electroquímicos revisando cuestiones sobre potenciales de electrodo, electrodo metálico, mecanismo de celda, ecuación de Nerst, variación del potencial redox con el pH,

leyes de Faraday de electrólisis, eficiencia de corriente, eficiencia de energía, polarización, sobrepotencial, voltaje de descomposición y potencial de descarga. Se estudian los fundamentos de partición de solutos entre fases inmiscibles relevantes a extracción e intercambio iónico. Se examina el equilibrio en sistemas complejos de reacción (sistemas heterogéneos) usando métodos convencionales, interactivos y de minimización de energía libre para determinar el equilibrio.

Análisis y Diseño de Experimentos

Se presenta el papel del diseño de experimentos, la utilización de distribuciones de referencia externa para comparar dos medias, el muestreo aleatorio y la declaración de independencia estadística, la aleatorización y la formación de bloques con comparaciones apareadas, el contraste de significación e intervalos de confianza para medias, varianzas, proporciones y frecuencias, experimentos para comparar medias de k tratamientos, bloques aleatorizados y diseños factoriales de dos factores, diseños con más de una variable de bloque, modelado empírico, diseños factoriales a dos niveles, diseños factoriales fraccionales a dos niveles, optimización de procesos con metodología de superficie de respuesta, modelado de dependencia, introducción a la filosofía seis sigma.

Estructura y caracterización de materiales

La metalurgia física se encarga del estudio de las propiedades

físicas y mecánicas de los metales o aleaciones y su dependencia con la composición química, procesamiento mecánico o termomecánico y tratamiento térmico. Estas tres variaciones determinan de manera conjunta la estructura cristalina, la que cambia durante las diferentes etapas del procesamiento de los metales. La estructura cristalina es la característica más importante pues determina la funcionalidad de cualquier material ingenieril por su efecto final sobre las propiedades físicas y mecánicas. El curso se enfoca al estudio de la estructura cristalina, se revisan los fundamentos de la cristalografía de los metales, las técnicas para su estudio y caracterización, las imperfecciones cristalinas, las transformaciones de fase y se emplean los diagramas de fase binarios y ternarios como herramienta para la predicción de la microestructura final.

Deformación, microestructura y propiedades mecánicas de materiales sólidos

Uno de los objetivos fundamentales de la metalurgia mecánica es estudiar la respuesta de los metales a la acción de fuerzas durante el servicio de algún componente estructural. En particular, es imperativo conocer las magnitudes y direcciones de las fuerzas que puede soportar un metal sin que falle de manera catastrófica. El presente curso está diseñado para que al final el estudiante maneje los fundamentos metalúrgicos relacionados con los aspectos estructurales de la deformación plástica y la fractura. El énfasis del curso está puesto en la

atomística del flujo plástico y la fractura y la forma en que la estructura metalúrgica afecta estos procesos. Se introduce el concepto de dislocación y se analizan las propiedades de las dislocaciones de tal forma que permitan racionalizar cualitativamente fenómenos tales como: endurecimiento por deformación, puntos de cederencia, endurecimiento por dispersión de fases y fractura. Finalmente, se revisan los aspectos ingenieriles de las técnicas de ensayo de la falla mecánica de metales (tensión, torsión, dureza, fatiga, termofluencia y fractura) poniendo especial interés en la interpretación de los resultados de los ensayos y sobre los efectos de las variables metalúrgicas sobre el comportamiento mecánico de los metales.

Cinética de procesos

Este curso presenta los principios y la práctica de las más importantes técnicas de procesamiento y caracterización de materiales, tales como: difracción de rayos X, microscopía electrónica de transmisión, microscopía óptica, espectroscopia óptica, análisis atómico, microscopía electrónica de barrido, análisis térmico diferencial, calorimetría diferencial de barrido, ensayos destructivos y no destructivos, y hornos.

Solidificación de metales y aleaciones

Este curso aborda primeramente, desde un punto de vista macroscópico, la transferencia de calor durante la solidificación de piezas vaciadas en moldes de arena o permanentes. Enseguida, a través de un

repaso de los diagramas de energía libre-composición, se define la fuerza motriz para la transformación líquido-sólido tomando en cuenta el efecto de la capilaridad. Después se revisan los conceptos para la nucleación homogénea y heterogénea como la primera etapa en el proceso de formación de la microestructura. A continuación se estudian los mecanismos atomísticos para el crecimiento y se establecen las ecuaciones que rigen la cinética del crecimiento en el frente de solidificación. Se analizan los criterios termodinámicos y dinámicos que permiten al frente de solidificación definir la morfología en función de las condiciones de enfriamiento. Posteriormente, se estudia la segregación de solutos en el proceso tanto a nivel micro como macroscópico para enseguida abordar el crecimiento de estructuras eutécticas, peritécticas y dendríticas. La macroestructura de un lingote describiendo la distribución de granos y la transición equiaxial-columnar se revisa como parte final de las etapas de formación de la estructura de solidificación.

Fluidinámica computacional

Presenta en forma integral los principios fundamentales de donde se derivan las ecuaciones que rigen los procesos de deformación en sólidos, flujo de fluidos, transferencia de calor y transferencia de masa. Se hace énfasis en su utilización en casos de procesamiento primario, solidificación y conformado. Se discuten los criterios de similitud utilizados en la construcción de modelos físicos.

Tópicos selectos de procesamiento de minerales

El curso aborda los fundamentos físicos, químicos y fisicoquímicos involucrados en los diferentes procesos de separación empleados industrialmente para concentrar minerales, haciendo énfasis particular en los procesos y tecnologías de mayor importancia económica: la trituración y molienda, la concentración mediante flotación y la concentración gravimétrica de minerales. En este contexto, el objetivo del curso consiste en dotar al alumno de la información que le permita analizar, evaluar y diseñar etapas y circuitos de concentración de minerales específicos.

Análisis de procesos de extracción de metales

Pretende introducir al alumno a los fundamentos de los procesos de beneficio de minerales y a los principios, modelos y técnicas de extracción y recuperación hidrometalúrgica de valores metálicos y no metálicos presentes en minerales y residuos industriales. Temas: Fuentes de imperfección de los procesos de beneficio de minerales: complejidad del mineral (liberación), aspectos fundamentales de los procesos de separación física y naturaleza del equipo de separación (régimen de mezclado). Modelos de los procesos y equipos de conminución de minerales. Concentración de minerales mediante flotación (celda mecánica y columna de flotación). Termodinámica de soluciones acuosas relevantes a procesos hidrometalúrgicos importantes (diagramas de Pourbaix). Na-

turalidad química y electroquímica de sistemas de interés. Modelos cinéticos de reacciones heterogéneas sólido-solución acuosa. Tratamiento de soluciones de lixiviación: extracción con solventes y precipitación de valores metálicos. Análisis de procesos hidrometalúrgicos importantes: proceso de cianuración de oro, lixiviación de minerales de sulfuros complejos. Se presentan y analizan los procesos pirometalúrgicos en base a los fundamentos de la termodinámica, de los fenómenos de transporte y de la cinética química. Con este lineamiento se estudian los principios que rigen el comportamiento de los reactores y las diferentes operaciones pirometalúrgicas de interés industrial. Acondicionamiento de materiales, tostación de sulfuros, fusión, conversión, transformación de óxidos y refinación de metales, son los principales temas que se analizan en el curso.

Procesamiento por deformación de materiales

La importancia de los metales en la tecnología moderna se debe, en gran parte, a la factibilidad con la cual se pueden obtener productos útiles tales como: tubos, varillas, alambres, envases y placas o láminas. Estos productos se generan por dos rutas básicas:

1. Procesos de deformación plástica, en los cuales el volumen permanece constante.
2. Procesos de maquinado, en los cuales el exceso de material es removido para obtener la forma final. De igual importancia en la obtención de formas útiles por estas dos rutas es el control de las variables y

su efecto sobre la microestructura y propiedades mecánicas del producto. El alumno al final del curso obtendrá amplios conocimientos de los fundamentos del conformado mecánico de los materiales en los procesos de manufactura de los productos metálicos, además de comprender el efecto de las variables de los procesos y sus efectos sobre la microestructura y propiedades mecánicas de los productos. Los procesos a estudiar son: laminación, forja, extrusión, trefilado, formado y maquinado de los materiales.

Ingeniería de fundición

El objetivo de este curso es proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios a la manufactura de piezas mediante el proceso de fundición. El curso trata las diferentes operaciones de este método de fabricación como son: la fusión de metal, las diversas técnicas de moldeo, la fabricación de moldes, el diseño de alimentadores, colada y piezas, el análisis de defectos y las propiedades de los materiales colados. Los temas son presentados haciendo énfasis en los fundamentos que rigen los fenómenos implicados en cada operación desarrollada en la tecnología de fundición.

Microestructura y metalografía cuantitativa

El objetivo principal es dar a conocer a los estudiantes los principios básicos de la preparación metalográfica de los metales y sus aleaciones, así como los de las técnicas que se emplean para la determinación de sus principales características microestructurales. Al

final del curso el alumno será capaz de identificar los constituyentes microestructurales de los principales sistemas de aleación, así como las diferentes técnicas que se emplean para determinarlos. Contenido específico: introducción, principios de microscopía óptica y electrónica, interfases y microestructura, preparación metalográfica, interpretación microestructural, metalografía óptica cuantitativa, análisis de imágenes, casos de estudio, prácticas de laboratorio.

Transformaciones de fase en ingeniería microestructural

Dar a conocer a los estudiantes los mecanismos involucrados durante las diferentes transformaciones de fase que se llevan a cabo en los metales y sus aleaciones y que dan origen a las diversas microestructuras conocidas. Asimismo, conocer las resultantes propiedades físicas y mecánicas de los sistemas de aleación comercialmente importantes como función de los cambios en sus microestructuras a través de los tratamientos térmicos. Contenido específico: introducción, nucleación, crecimiento, cinética de las transformaciones de fase; polimórficas, orden-desorden, masivas, perlíticas, bainíticas, endurecimiento por precipitación, martensíticas. Por otra parte, analizar los principios tecnológicos de la tecnología de las transformaciones de fase, mediante casos de estudio y prácticas de laboratorio.

Procesamiento electroquímico y corrosión de metales

Se presentan los principios electrometalúrgicos: termodinámica y cinética de los procesos de electrodo, transferencia de carga y de masa, control mixto. Propiedades termodinámicas y de transporte de electrolitos. Se presta especial atención al análisis teórico y experimental de los procesos de electrodo por métodos estacionarios y transitorios como escalones y rampas de potencial y co-

rriente, electrodo disco rotatorio y espectroscopía frecuencial, incluyendo la solución analítica y numérica de las ecuaciones que gobiernan los procesos. Se estudian los procesos electrometalúrgicos: electrorecuperación y electrorefinado de metales (Cu, Zn, Au, Ag, Cd y Al, etc.), leyes de electrólisis, balance de voltaje, energía y potencia del electrolizador así como su dimensionamiento. Dentro del procesado electrometalúrgico, se estudia la distribución primaria y secundaria de densidad de

corriente, así como las ecuaciones hidrodinámicas, transferencia de masa y calor durante convección libre y forzada en electrolizadores, además del transporte iónico a un electrodo plano y electrodos porosos. Las bases termodinámicas y cinéticas de las reacciones de electrodo presentadas permiten también abordar los mecanismos de corrosión acuosa de metales y aleaciones y relacionar el conjunto de reacciones de electrodo al diseño de aleaciones.

Requisitos para la obtención del grado académico

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica se requiere:

- Aprobar íntegramente el plan de estudios, con calificación promedio mínima de 8. Este plan de estudios consta de cuatro semestres. El número total de asignaturas del programa es de diez.
- Someter y obtener aprobación para impresión final de la tesis escrita.
- Aprobar el examen oral del trabajo de tesis.
- Entregar la documentación referente a la obtención del título o acta de examen de licenciatura, de no adeudos de material bibliográfico y de papelería solicitada por el Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav.

Maestría en Ciencias en Robótica y Manufactura Avanzada

Requisitos de admisión

1. Haber terminado los estudios de una licenciatura^[1] en un área afín al programa con un promedio no menor de 8.0.
2. Tener, a juicio del Comité de Admisión de Maestría, suficientes conocimientos del idioma inglés con un nivel equivalente a 450 puntos de TOEFL.
3. Aprobar los exámenes de admisión.
 - Entrevista con el Comité de Admisión de Maestría.

- Examen de habilidades (psicométrico).
- Examen de conocimientos
- Examen de Inglés (demostrado con certificado TOEFL)

1. Entregar una solicitud de admisión, dirigida al coordinador académico del programa.
2. Entregar dos cartas de recomendación^[2].
3. Asistir al curso propedéutico^[3].
4. Ser aceptado por el Comité de Admisión a la Maestría.
5. Entregar la documentación necesaria según los requerimientos de Cinvestav al departamento de Servicios Escolares.

Cursos propedéuticos

Cursos Obligatorios

- Probabilidad y Estadística
- Algebra Lineal
- Ecuaciones Diferenciales

Cursos Optativos

- Modelado
- Electrónica
- Control
- Mecánica de Materiales
- Métodos Numéricos

Cursos del programa

Primer cuatrimestre

Matemáticas I

Modelado de Sistemas

Sistemas Dinámicos

Robótica I

Seminario I (Introducción a los materiales, procesos y sistemas de manufactura)

Segundo cuatrimestre

Matemáticas II

Control I (Control de sistemas dinámicos)

Visión por computadora

Manufactura I (Automatización Industrial)

Seminario 2 (Programación estructurada)

Asignación de tema de tesis

Tercer cuatrimestre

Optativa I

Optativa 2

Seminario Optativo

Seminario de Tesis I

Desarrollo de Trabajo de Tesis

Cuarto cuatrimestre

Optativa 3

Seminario de Tesis II

Desarrollo de Trabajo de Tesis

Quinto cuatrimestre

Seminario de Tesis III

Desarrollo de Trabajo de Tesis

Sexto cuatrimestre

Desarrollo de Trabajo de Tesis

Presentación de Trabajo de Tesis

Contenido condensado de los cursos

Álgebra Lineal

Fundamentos de las operaciones entre matrices y vectores y su interpretación geométrica, conocer las propiedades invariantes de una matriz.

Ecuaciones Diferenciales

Revisar los fundamentos de variable compleja para su aplicación en la resolución de

diversos tipos de ecuaciones diferenciales lineales. Analizar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales lineales clásicos y los métodos numéricos.

Modelado

Revisar los conceptos básicos para la modelación de sistemas físicos. Analizar las propiedades de estabilidad y respuesta transitoria de los sistemas en base a las ecuaciones obtenidas del modelo matemático y a su solución.

Control

Conocer los fundamentos de análisis y control de sistemas lineales continuos y discretos. Aplicarlos en el diseño de control clásico y moderno a sistemas de primero y segundo orden usando representación en espacio de estados y de función de transferencia.

Electrónica

Conocer las leyes de modelación de circuitos eléctricos para el cálculo de corrientes, voltajes, cargas y flujos magnéticos generados en los dispositivos del circuito. Estudio y comprensión de los Amplificadores Operacionales mediante el diseño de filtros y circuitos de acondicionamiento de señales básicos.

Matemáticas I

Conocer y manejar las propiedades de sistemas de ecuaciones lineales y su aparición en problemas de ingeniería. Comprenderá las operaciones entre matrices y vectores y su significado geométrico mediante su interpretación en

problemas reales de ingeniería. Entender el fundamento de métodos numéricos mediante su aplicación en la resolución de problemas de gran dimensión. Conocerá las diferentes estructuras matemáticas y su relación con problemas de control y modelado de sistemas físicos.

Modelado de Sistemas

Los modelos matemáticos representan una clave para el entendimiento de los sistemas dinámicos en las diversas disciplinas de la ingeniería. Este curso tiene la finalidad de que el alumno conozca y aplique diversas técnicas de modelado de sistemas, usando principios básicos de balances de materia y energía. La modelación de estos sistemas puede tornarse en modelos muy complicados, razón por la cual se deberá entender y aplicar a los modelos obtenidos técnicas de reducción, que permitan obtener una representación compacta y significativa de sistemas complejos. Esto se reforzará mediante el ejemplo de diversos sistemas comúnmente usados en ingeniería.

Sistemas Dinámicos

Análisis de sistemas dinámicos no lineales que se encuentran en diversas disciplinas de ingeniería, como la eléctrica, química, mecánica, entre otras. Determinación de condiciones para la existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones diferenciales no lineales. Existencia de ciclos límites, de órbitas periódicas y multiplicidad de soluciones. Definición de funciones de energía, usando el concepto de estabilidad de Lyapunov, el

teorema de Bendixson y mapas de Poincare y de bifurcación. Por último, el estudio de atractores caóticos y la definición exponentes de Lyapunov. Todo esto se reforzará con el uso de software de simulación y ejemplos representativos.

Robótica I

El estudiante se familiarizará con los conocimientos básicos de modelado geométrico y dinámico de robots manipuladores articulados en coordenadas generalizadas, así como en los aspectos de simulación y control básico, tanto cinemático como dinámico, de robots manipuladores. Asimismo, se verán los aspectos básicos de programación de robots industriales y sus índices de desempeño, y se evaluarán en 2 robots manipuladores en el laboratorio de robótica.

Matemáticas II

Conocer los fundamentos de la Teoría Moderna de Probabilidad enfocado a la Ingeniería. Introducir a los procesos estocásticos y las técnicas de simulación estocástica con el fin de aplicar los conceptos aprendidos en problemas modernos de las áreas de Robótica y Manufactura Avanzada.

Control I (Control de Sistemas Dinámicos)

Conocer las representaciones de sistemas continuos y discretos tanto lineales como no lineales y su aplicación en la obtención de propiedades tales como estabilidad, controlabilidad, observabilidad. Diseñar sistemas de control clásico y moderno para sistemas dinámicos continuos y discretos.

Reforzar el aprendizaje con ejemplos.

Visión por Computadora

En este curso se introducirá a los estudiantes a la Visión por Computadora, un área importante en tecnologías que involucran sistemas robóticos y de interfaces humano-máquina. Asimismo, se dará un entendimiento de algunos problemas centrales que involucren a la visión por computadora.

Manufactura I (Automatización Industrial)

El estudiante comprenderá las funciones y fundamentos de los diversos bloques que componen un proceso industrial, y determinará las acciones adecuadas para su automatización, así como las estrategias apropiadas, tanto en elementos de hardware como elementos de software.

Introducción a los Materiales, Procesos y Sistemas de Manufactura

Este seminario es una introducción a los procesos de manufactura. Los estudiantes aprenderán conocimientos básicos sobre procesos de fundición, unión, formado y remoción de metal con un énfasis especial en control de calidad y métodos de prueba destructivos y no-destructivos. Este curso presenta una introducción a la automatización de la manufactura como precedente para el curso de Manufactura I.

Programación estructurada

Este curso va dirigido a estudiantes que cuenten o no con conocimientos iniciales en programación, con el fin de desarrollar habilidades para diseño de algoritmos y una programación estructurada.

Manufactura II (Sistemas Integrados de Manufactura)

El objetivo de este curso es introducir al estudiante en el concepto de CIM como una estrategia para el control y administración de todo un sistema de manufactura, basado en las redes de computadoras como medios de comunicación y de supervisión.

Manufactura III (Logística y Cadenas Productivas)

El alumno manejará los fundamentos para la modelación y optimización de la administración de las Cadenas de Suministro (CS). Identificará los niveles de toma de decisiones y de esta forma desarrollará las alternativas de solución para un sistema dado. Los conceptos se reforzarán a través del uso de software especializado en problemas reales y de la interpretación de las soluciones obtenidas.

Dibujo Asistido por Computadora – CAD

El alumno dominará las herramientas de dibujo mecánico asistido por computadora, así como las consideraciones de diseño mecánico para la asignación de propiedades dinámicas y restricciones geométricas, tanto en 2D, como 2.5D

como 3D, incluyendo los antecedentes matemáticos de los comandos de CAD y de generación y aproximación de trayectorias. Así mismo, conocerá la programación necesaria para el vínculo de paquetes de CAD con herramientas CAE.

Manufactura Asistida por Computadora– CAM

El alumno dominará las herramientas de dibujo mecánico asistido por computadora para propósitos de maquinado de piezas simples en 3D, así como las consideraciones técnicas de torno y fresado por computadora. Se verán los aspectos matemáticos relativos al proceso de impacto, remoción y corte de materiales, así como

las consideraciones de continuidad de superficies y curvas, y consideraciones al respecto para la generación de código de máquina. En particular, torneado, taladro, rectificación, remoción de viruta, proceso de corte, cepillado, aserrado y fresado. El curso se complementa con la aplicación de todas estas

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

A. Contreras, A. López, E.J. Gutiérrez, B. Fernández, A. Salinas R., R. Deaquino-Lara, A. Bedolla, R. Saldaña, I. Reyes, J. Aguilar and R. Cruz. An approach for the design of multiphase advanced high-strength steels based on the behavior of CCT diagrams simulated from the intercritical temperature range. *Materials Science* : 1-9: 2020.

A. Flores Valdés, José M. Almanza-Robles, J. Torres Torres, Rocío M. Ochoa-Palacios, José C. Escobedo Bocado, Dora A. Cortés and Héctor M. Hernández García. Effect of MgAl₂O₄ on the growth of Si₃Al₃O₃N₅ prepared by carbothermal reduction by nitri-

ding. *Ceramics-Silikát* 64(3): 271-277: 2020. ISSN 0862-5468.

A. Holguín-González, J.C. Fuentes-Aceituno, Min Seuk Kim and Jae-chun Lee. A kinetic - mechanistic study of silver oxidation with the NaNO₂-CuSO₄ alternative novel system. *Electrochimica Acta* : 1-13: 2020.

A. Humberto Castillejos E., Claudia Barraza de la P., Sergio Rodríguez A. and Félix Ortega C. Analysis of the Kinetics of Devitrification and Crystallization of a Melilite Mold Powder Slag for Medium Carbon Steel Billet Casting. *Metallurgical and Materials Transactions B* 51(2): 732-755: 2020. ISSN 1073-5615.

A. I. Martínez-Enríquez, A.I. Oliva, C. Gómez Solís, J. Martínez-Ligas, M. Velázquez-Manzanares and J. Oliva. High energy density of flexible graphene supercapacitors with discharge times

controlled by silica microparticles. *Elsevier* : 2020.

A. I. Martínez-Enríquez, K.P. Padmasree, A.I. Oliva, C. Gómez Solís, E. Coutino González, C.R. García , D. Esparza and J. Oliva. Tailoring the detection sensitivity of graphene based flexible smoke sensors by decorating with ceramic microparticles. *Elsevier* : 2020.

A. I. Mtz.-Enríquez, C. Gómez-Solís, A.I. Oliva, A. Zakhidov, P.M. Martínez, C.R. García , A. Herrera-Ramírez and J. Oliva. Enhancing the voltage and discharge times of graphene supercapacitors depositing a CNT/V₂O₅ layer on their electrodes. *Elsevier* : 2020.

A. I. Mtz.-Enríquez, K.P. Padmasree, A.I. Oliva, C. Gómez-Solís, E. Coutino-González, C.R. García and J. Oliva. Tailoring the detection sensitivity of graphene based flexible smoke sensors by decorating with

ceramic microparticles. *Sensors* : 2020. ISSN 0925-4005.

A. Uribe Salas, G.I. Dávila Pulido, J.M. Flores Álvarez and F. López Saucedo.

Copper removal from a cyanidation liquor by electrowinning using batch and continuous flow cells. *Canadian Metallurgical Quarterly* 59(1): 17-25: 2020.

A. Uribe Salas, M.A. Elizondo-Álvarez and Fabiola Nava-Alonso.

Flotation studies of galena (Pbs), cerussite (PbCO₃) and anglesite (PbSO₄) with hydroxamic acids as collectors. *Minerals Engineering* : 0892-6875: 2020.

A.E. Salas-Reyes, Gerardo Altamirano Guerrero, J.F. Chávez Alcalá, A. Barba Pingarrón, I.A. Figueroa, A.M. Bolarín Miró, F. Sánchez De Jesús, R. Deaquino-Lara and A. Salinas R.

Influence of Boron Content on the Solidification Structure, Magnetic Properties and Hot Mechanical Behavior in an Advanced As-Cast TWIP Steel. *metals MDPI* : 1-22: 2020.
doi:10.3390/met10091230.

A.P. López-Valdez, M.A Alvarado-Vázquez, L. Díaz-Jiménez and A.Rocha-Estrada.

Effect of temperature and storage time on the concentration of some phytohormones and germination of Piquin chili pepper seeds *Capsicum annum* var. *glabriusculum*. *DUNAL) Heiser* (5): 53-95: 2020.

A.V. Gorokhovskiy, A. R. Tsiganov, T. V. Nikityuk, J.I. Escalante García, I.N. Burmistrov and V. G. Goffman. Synthesis and properties of nanocomposites in the system of potassium polytitanate - layered double hydroxide. *Journal of Materials Research and Technology* : 3924-3934: 2020.

A.V. Gorokhovskiy, J.E. Escalante-García, M.Vikulova, E. Tretyachenko, I. Burmistrov, D. Kuznetsov and D. Yuri. Utilization of nickel-electroplating wastewaters in manufacturing of photocatalysts for water purification,. *Process Safety and Environmental Protection* 134 : 208-2016: 2020.

Aideé Hernández López, José Antonio Vázquez López, Ismael López Juárez, Roberto Baeza Serrato y José Amir González Calderón. Modelo de ensamble de múltiples redes neuronales artificiales para el monitoreo estadístico de patrones en procesos bivariantes. *DYNA Industrias de la información y del conocimiento* 95(2): 181-186: 2020. ISSN 0012-7361.

Aldo Jonathan Muñoz Vázquez, Juan Diego Sánchez Torres, Vicente Parra Vega, Anand Eleazar Sánchez Orta and Fernando Martínez Reyes. A fractional super-twisting control of electrically driven mechanical systems. *Transactions of the Institute of Measurement and Control, Sage Publishing* 42(3): 485 - 492: 2020.

Aldo Jonathan Muñoz Vázquez, Vicente Parra-Vega, Anand Eleazar Sánchez Orta, Gerardo Romero-Galván and Fernando Martínez Reyes. Robust Mittag-Leffler stabilisation of fractional-order systems. *Asian Journal of Control*, 22(6): 2273 - 2281: 2020.

Alejandro Uribe-Salas, Zhili Li, Feng Rao, Shaoxian Song and Alejandro López Valdivieso. Reexamining the Adsorption of Octyl Hydroxamate on Malachite Surface: Forms of Molecules and Anions. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review* 41(3): 178-186: 2020. ISSN 0882-7508.

Alfredo Flores Valdés, José M. Almanza-Robles, Jesús Torres Torres, Rocío Mari-cela Ochoa Palacios, José C. Escobedo Bocardo, Dora Cortés Hernández and H. M. Hernández García. Effect of MgAl₂O₄ on the growth of -Si₃Al₃O₃N₅ prepared by carbothermal reduction by nitriding. *Ceramics-Silikáty* : 271-277: 2020.

Anand Eleazar Sánchez Orta, Pedro Castillo, Fátima de Jesús Oliva Palomo, Julio Betancourt, Luis Eduardo Gallegos Bermúdez and Francisco José Ruiz Sánchez. Aerial Following of a Non-holonomic Mobile Robot subject to Velocity Fields: A Case Study for Autonomous Vehicles Surveillance. *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)* : 1093-1102: 2020.

Antonio Enrique Salas Reyes, Gerardo Altamirano Guerrero, José Fernando Flores Álvarez, José Federico Chávez, Armando Salinas Rodríguez, Ignacio A. Figueroa and Gabriel Lara Rodríguez. Influence of the as-cast and cold rolled microstructural conditions over corrosion resistance in an advanced TWIP steel microalloyed with boron. *Journal of Materials Research and technology* 2020 : 1-10: 2020.

Ariel García Cruz, Arturo I. Mtz-Enríquez, Lourdes Díaz-Jiménez, Rodolfo Ramos-González and Juan Alberto Ascacio Valdés. Production of fatty acid methyl esters and bioactive compounds from citrus wax. Waste Management (2020). *Elsevier* : 48-55: 2020.

A.I García Cruz, A. I. Mtz-Enríquez, L. Díaz-Jiménez, Rodolfo Ramos- González, Juan Alberto Ascacio Valdés, Martha E. Castañeda Flores, José Luis Hernández Martínez and Anna Ilyina. Production of fatty acid methyl esters and bioactive compounds from citrus wax. Waste Management (2020). *Elsevier* : 48-55: 2020.

A.I García Cruz, A. I. Mtz-Enríquez, L. Díaz-Jiménez, Rodolfo Ramos-González, Juan Alberto Ascacio Valdés, Martha E. Castañeda Flores, José Luis Hernández Martínez and Anna Ilyina. Production of fatty acid methyl esters and bioactive compounds from citrus wax. *Elsevier* : 48-55: 2020.

Arturo Baltazar Herrejón and Melchor Caleb García López. Fine Alignment and Contact Control of a Soft Spherical Ultrasonic Probe Based on Its Frequency Signature. *Journal of Nondestructive Evaluation* : 1-10: 2020.

Benjamín Moreno-Pérez, Zully Matamoros-Veloza, J.C. Rendón-Ángeles, Kazumichi Yanagisawa, Ayumo Onda, Jaime E. Pérez Terrazas, Epsilon E. Mejía Martínez, O. Burciaga-Díaz and M. Rodríguez- Reyes. Synthesis of silicon-substituted hydroxyapatite using hydrothermal process. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Elsevier* 59: 50 - 64: 2020.

C. Gómez Solís, A. I. Mtz.-Enríquez, A.I. Oliva, A. Rosillo - de la torre and J. Oliva. Bioactivity of flexible graphene composites coated with a CaSiO₃/acrylic polymer membrane. *Elsevier* : 2020.

Castro-Román, M. J., Jacques Lacaze, A. Regordosa, J. Sertucha and R. Del Campo Castro. Revisiting Thermal Analysis of Hypereutectic Spheroidal Graphite Cast Irons. *The Minerals Metals* 51: 1: 2020.

Chidentree Treesataypun. Prescribed performance of discrete-time controller based on the dynamic equivalent data model. *Applied Mathematical Modelling* 78: 366-382: 2020.

Chidentree Treesataypun. Discrete-time adaptive contro-

ller based on IF-THEN rules database for novel architecture of ABB IRB-1400. *Journal of the Franklin Institute* 357: 4834-4854: 2020.

Chidentree Treesataypun. Discrete time prescribed performance controller based on affine data driven. *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing* : s/p: 2020.

Chidentree Treesataypun. Prescribed performance controller with affine equivalent model for a class of unknown nonlinear discrete-time systems. *International Journal of Systems Science* : s/p: 2020.

Chidentree Treesataypun. Robotic architecture as unknown discrete-time system based on variable-frequency drive and adaptive controller. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 64: 1 - 13: 2020.

Chidentree Treesataypun and Aldo Jonathan Muñoz-Vázquez. Discrete time fractional order control based on data driven equivalent model. *Applied Soft Computing* 96: 1-9: 2020.

D. Ramírez-Vinasco, C. A. León Patiño, E.A. Aguilar Reyes and M. I. Pech-Canul. Preparation of AlN-Cu composite powders by electroless plating of controlled oxidized nitride particles to prevent degradation by hydrolysis. *Advanced Powder Technology, Elsevier* 31(3): 937 - 946: 2020.

D.M. Puente Siller, J. C. Fuentes-Aceituno, F. Nava-Alonso, A. Uribe-Salas, R. Pérez-Garibay and V.J. Martínez-Gómez. A phenomenological study of the silver sulfide passivation and oxidative degradation of thiosulfate in the thiosulfate ammonia copper citrate leaching system. *Hydrometallurgy* : 1-11: 2020.

Dandy Calla Choque and F. Nava-Alonso. Thiourea determination for the precious metals leaching process by iodate tritration. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 19(1): 275-284: 2020.

David Rentería-Zamarrón, J.A. Díaz Guillén, D.A Cortés Hernández, S M Montemayor, C. M. López-Badillo and J. C. Díaz-Guillén. Synthesis and in vitro bioactivity of strontium silicate ceramics. *Revista Romana de Materiale / Romanian Journal of Materials* 50(1): 10-16: 2020. ISSN 15833186-2457502.

Diana Jasso de Rodríguez, César F. Alonso-Cuevas, Raúl Rodríguez-García, Homero Ramírez, Lourdes Díaz-Jiménez, José A. Villarreal-Quintanilla y Antonio Juárez-Maldonado. Extracts of plants from the semidesert in the induction of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) growth. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco* : 1-10: 2020.

E. Viesca-Villanueva, J. Oliva , D. Chávez , C. M. López-Badillo, A. I. Mtz.-Enríquez, C. Gómez Solís and C.R. García. Effect of Yb³⁺ codopant on the upconversion and thermoluminescent emission of Sr₂CeO₄:Er³⁺, Yb³⁺ phosphors. *Elsevier* : 2020.

Eduviges Ludivina Facundo Flores, Chidentree Treesataypun and Arturo Baltazar Herrejón. Design of a Pose and Force Controller for a Robotized Ultrasonic Probe based on Neural Networks and Stochastic Gradient Approximation. *IEEE Sensors Journal* 1(1): 1-12: 2020.

F. Montejo Álvaro, H. Rojas Chávez, R. Herrera-Rivera, A. I. Mtz.-Enríquez, H. Cruz-Martínez and D. I. Medina. Investigating the stability of icosahedral Ni₁₃Cu_x x 1 12 bimetallic nanoclusters supported on defective graphene: Insights from first-principles calculations. *Elsevier* : 2020.

F.A. García-Pastor, B.L. Rodríguez Espinoza, B. Martínez Poveda, A.R. Quesada and P. López Crespo. High-strength low-modulus biocompatible Nb-1Zr alloy processed by accumulative roll bonding. *Materials Science* : 1-10: 2020.

F.A. García-Pastor, Josué Benjamín Montelongo Vega, Marco Vinicio Tovar Padilla, María Antonia Cardona Castro and Jaime Álvarez Quintana. Robust Metallic

Nanolaminates Having Phonon-Glass Thermal Conductivity. *Materials* : 1-13: 2020.

G.I. Dávila Pulido, Armando Salinas Rodríguez, Francisco R. Carrillo, A.A. González-Ibarra, Juan Méndez-Nonell and Mitzué Garza García. Leaching kinetics of electronic waste for the recovery of copper: Rate-controlling step and rate process in a multisize particle system. *International Journal of Chemical Kinetics*, 2020 : 1-11: 2020. <https://doi.org/10.1002/kin.21450>.

Gabriela Medina-Pérez, José Antonio Esteves-Duarte, Laura N. Afanador-Barajas, Fernández-Luqueño Fabián, Andrea Paloma Zepeda-Velázquez, Melitón Jesús Franco-Fernández, Armando Peláez-Acero and Rafael Germán Campos-Montiel. Encapsulation preserves antioxidant and antidiabetic activities of cactus acid fruit bioactive compounds under simulated digestion conditions. *Molecules* (5736): 1-18: 2020.

Gerardo Altamirano-Guerrero, Irma D. García-Calvillo, Édgar O. Reséndiz-Flores, Patricia Costa, Armando Salinas-Rodríguez and Frank Goodwin. Intelligent design in continuous galvanizing process for advanced ultra-high-strength dual-phase steels using back-propagation artificial neural networks and MOAMP-Squirrels search algo-

rithm. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, september 2020* : 1-14: 2020.

H.M. Hernández-García, R. Muñoz-Arroyo, M. Álvarez-Vera, A. Bahrami, A. I. Mtz.-Enríquez, J. C. Díaz-Guillén, F. A. Hernández-García, J.L. Acevedo Dávila and L. Santiago-Bautista. Wear resistance of graphene-nickel composite coating on austenitic stainless steel. *Elsevier* : 2020.

Héctor M. Pérez-Villeda, Gustavo Arechavaleta Servín and América Berenice Morales Díaz. Multi-vehicle coordination based on hierarchical quadratic programming. *Control Engineering Practice* (94): s/p: 2020.

Héctor Ortiz Rangel, Armando Salinas Rodríguez and Omar García Rincón. Effect of Annealing Prior to Cold Rolling on the Microstructure Evolution and Energy Losses of Low-Si, Ultra-Low-C Hot-Rolled Electrical Steel. *Metals 2020, 10,957* : 1-19: 2020.

J. C. Díaz-Guillén, M. Naeem, H.M. Hdz-García, J.L. Acevedo Dávila, Mario R. Díaz Guillén, M.A. Khan, Javed Iqba and A. I. Mtz.-Enríquez. Duplex plasma treatment of AISI D2 tool steel by combining plasma nitriding (with and without white layer) and post-oxidation. *Elsevier* : 2020.

J. López Cuevas, A. Valenzuela Gutiérrez and A.

González Ángeles. Degradation of kaolinite clay added with Al₂O₃ -Ta₂O₅ in H₂SO₄. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Elsevier* 59: 65 - 72: 2020.

J.C. Guía-Tello, M.I. Pech-Canul, E. Trujillo-Vázquez and M.A Pech Canul. Effect of brazing parameters on fillet size and microstructure of cladded fin-microchannel tube joints. *Trans. Nonferrous Met. Soc. China, Elsevier* 30(1): 3240 - 3253: 2020.

J.C. Martínez-Loyola, A. A. Siller Cenicerros, M. E. Sánchez-Castro, M. Sánchez, J. R. Torres Lubián, B. Escobar Morales, C. Ornelas, I. L. Alonso-Lemus and F.J. Rodríguez-Varela. High Performance Pt Nanocatalysts for the Oxidation of Methanol and Ethanol in Acid Media by Effect of Functionalizing Carbon Supports with Ru Organometallic Compounds. *Journal of The Electrochemical Society* : 2020.

Jacques Lacaze and Manuel Jesús Castro-Román. Comment on Stefanescu, D.M.; Alonso, G.; Suárez, R. Recent Developments in Understanding Nucleation and Crystallization of Spheroidal Graphite in Iron-Carbon-Silicon Alloys. *Metals* : 1: 2020.

Jaime López-Luna, Soledad Cruz-Fernández, Donald Stewart Mills, Arturo Isaías Martínez Enríquez, Fernando Amílcar Solís-Domínguez, María del Carmen Ángeles Gonzá-

lez-Chávez, Rogelio Carrillo-González, Sergio Martínez-Vargas, Óscar Francisco Mijangos-Ricárdez and María del Carmen Cuevas-Díaz. Phytotoxicity and upper localization of Ag@CoFe₂O₄ nanoparticles in wheat plants. *Springer* : 1923-1940: 2020.

José M. Almanza-Robles, M. Gallardo-Heredia, R. X. Magallanes-Rivera, Ulises Ávila López y Jesús Salvador Luna Álvarez. Effect of citric acid on calcium sulfoaluminate cements synthesised from industrial wastes at low temperature. *Advances in Cement Research* 32(3): 125-136: 2020. ISSN 0951-7197.

Josué Gómez Macías, Ricardo Conejo Flores, Juan Manuel García González y J. C. Fuentes-Aceituno. Efecto del tipo de acero y su acabado superficial sobre la cinética de fosfatizado con manganeso. *Revista de Ingeniería Innovativa* 4(15): 1-17: 2020.

K. Cabrera Luna, E. E. Maldonado-Bandala, D Nieves-Mendoza, P. Castro-Borges and J I Escalante-García. Novel low emissions supersulfated cements of pumice in concrete; mechanical and electrochemical characterization. *Journal of Cleaner Production Journal of Cleaner Production* : 2020.

Karla I. Fernández, Arturo Baltazar Herrejón and Jin Yeon Kim. Chaotic search algorithm for detection of discontinuities using guided wa-

ves and beamforming data. *Measurement Science and Technology* 32(1): 1-10: 2020.

L.A. Díaz Torres, A.I. Mtz-Enríquez, C.R. García, E. Coutino González, A.I. Oliva, M.A Vallejo, T. Córdova and J. Oliva. Efficient hydrogen generation by ZnAl₂O₄ nanoparticles embedded on a flexible graphene composite. *Elsevier* : 634-643: 2020.

L.E. Verduzco, R. García-Díaz, A. I. Martínez, R. Almanza Salgado, F Méndez-Arriaga, S.A Lozano-Morales, M Avendaño-Alejo and K.P. Padmasree. Degradation efficiency of methyl orange dye by La_{0.5}Sr_{0.5}CoO₃ perovskite oxide under dark and UV irradiated conditions. *Dyes and Pigments* : 2020. ISSN 0143-7208.

L.E. Verduzco, R. García-Díaz, A. I. Martínez, R. Almanza Salgado, F. Méndez Arriaga, S.A Lozano-Morales, M Avendaño-Alejo and K.P. Padmasree. Degradation efficiency of methyl orange dye by La_{0.5}Sr_{0.5}CoO₃ perovskite oxide under dark and UV irradiated conditions. *Elsevier* : 2020.

M. Andrade-Guel, C. Ávila-Orta, Gregorio Cadenas-Pliego, C. Cabello-Alvarado, M. Pérez Álvarez, P.Y. Reyes Rodríguez, Fawad Inam, D. A. Cortes-Hernández and Zoe V. Quiñones-Jurado. Synthesis of nylon 6/modified car-

bon black nanocomposites for application in uric acid adsorption. *Materials* 13: 1-19: 2020. ISSN 1996-1944.

M. López Medina, F. Hernández Navarro, A. I. Mtz.-Enríquez, A.I. Oliva, V. Rodríguez-González, J.P Camarillo-García, C.O. Aguilar-Ortiz and H. Flores Zúñiga. Enhancing the capacity and discharge times of flexible graphene batteries by decorating their anodes with magnetic alloys NiMnMx Mx=Ga, In, Sn. *Elsevier* : 2020.

Manuel Jesús Castro-Román, Norma Yolanda Flores Escareño, H. M. Hernández García and Herrera-Trejo Martín. Metallurgical Interaction among BNi-9 and Waspaloy, FSX-414 or 304-Type Stainless Steel under TLP Cycle. *Metals* : 1: 2020.

María Fernanda Valerio-Rodríguez, Libia Iris Trejo-Téllez, Miguel Ángel Aguilar-González, Gabriela Medina-Pérez, Juan Carlos Zúñiga-Enríquez, Adolfo Ortégón-Pérez and Fabián Fernández-Luqueño. Effect of ZnO, TiO₂ or Fe₂O₃ nanoparticles in the body mass, reproduction, and survival of *Eisenia fetida*. *Polish Journal of Environmental Studies* 39(3): 2383-2394: 2020.

Martín Salazar Ibarra, Alfredo Flores Valdés, José Concepción Escobedo Bocardo and Alfredo Alan Flores Saldívar. Wearing Behavior of the -Al₉FeMnSi

Intermetallic Compound Formed by reactive Sintering onto AISI 304L Stainless Steel. *Metals* : 1-18: 2020.

Melchor Caleb García López, Ediviges Ludivina Falcundo Flores, Arturo Baltazar Herrejón and Chidentre Treesataypun. Ultrasonic thickness measurements using machine learning. *Journal of Nondestructive Evaluation, Diagnostics and Prognostics of Engineering Systems* 3(3): 1-10: 2020.

Nadia Vanessa García Hernández, Miguel Guzmán Alvarado and Vicente Parra Vega. Virtual body representation for rehabilitation influences on motor performance of cerebral palsy children. *Virtual Reality* : s/p: 2020.

Nicolaza Pariona, S. Bartsurto and C. J. E. Morales. Shape dependent antifungal activity of ZnO particles against phytopathogenic fungi. *Applied Nanoscience* : 435-443: 2020.

Niloofar Soltani, Amin Bahrami, Martin I. Pech-Canul and Luis A. González. Improving the interfacial reaction between cristobalite silica from rice husk and Al-Mg-Si by CVD-Si₃N₄ deposition. *Waste and Biomass Valorization, Springer Nature* 11(7): 3789 - 3799: 2020.

O. Burciaga-Díaz, J. A. Díaz Guillén, J.E. Escalante-García and M. Duron-Sifuentes. Effect of waste glass incorporation on

the properties of geopolymers formulated with low purity metakaolin. *Cement and Concrete Composites* 107: 10: 2020.

Octavio García, Érik Rojo Rodríguez, Anand Eleazar Sánchez Orta, D. Saucedo and Aldo Jonathan Muñoz Vázquez. Robust Geometric Navigation of a Quadrotor UAV on SE(3). *Robotica, Cambridge University Press* 38: 1019 - 1040: 2020.

Odín Reyes, Mou Pal, P.J. Sebastián, J. Escorcia-García and Rocío Sánchez Albores. Microwave assisted chemical synthesis of Zn₂SnO₄ nanoparticles. *Materials Science* : 1: 2020.

P Pérez Cortes and J. Iván Escalante-García. Gel composition and molecular structure of alkali-activated metakaolin-limestone cements. *Cement and Concrete Research, Cem Concr Res* : 2020.

P Pérez Cortés and J.I. Escalante-García. Design and optimization of alkaline binders of limestone-metakaolin A comparison of strength, microstructure and sustainability with portland cement and geopolymers. *Journal of Cleaner Production* : 273: 2020.

P.Y. Reyes Rodríguez, C. Ávila Orta, M. Andrade Guel and D. A. Cortes-Hernández. Synthesis and characterization of magnetic nanoparticles Zn_{1-x}Mg_xFe₂O₄ with partial substitution of Mg₂₄₃₄₃₄₃ (x= 0.0, 0.25, 0.5, 0.75 and 1.0)

for adsorption of uremic toxins. *Ceramics International, Elsevier* 46: 27913 - 27921: 2020. ISSN 0272-8842.

Pedro Hernández Rodríguez, María Fernanda Valerio Rodríguez, Wendy Analís Abarca Paredes, Huixing Zhang, Keny Ordaz Hernández and Eddie López Honorato. Polymer-derived SiC/C/Al environmental barrier coatings on carbon steel. *Advances in Applied Ceramics* 119(8): 456-461: 2020.

Pérez-Hernández Hermes, Fernández -Luqueño Fabián, Huerta-Lwanga Esperanza, Mendoza-Vega Jorge and Álvarez-Solís José David. Effect of engineered nanoparticles on soil biota: Do they improve the soil quality and crop production or jeopardize them?. *Land Degradation* 31(16): 2213-2230: 2020.

Pérez-Hernández Hermes, Fernández-Luqueño Fabián, Huerta-Lwanga Esperanza, Mendoza-Vega Jorge, Álvarez-Solís José David, Hernández-Gutiérrez Edilberto, Valle-Mora Javier Francisco and Pérez-Sato Marcos. The first evidence of accumulation and avoidance behavior of macroinvertebrates in a forest soil spiked with human-made iron nanoparticles: a field experiment. *Heliyon* : 1-12: 2020.

Perla. C. Meléndez -González, Ivonne. L. Alonso-Lemus, Raúl Pérez-Hernández, Beatriz Es-

cobar-Morales, Andrés M. Garay-Tapia, William.J. Pech-Rodríguez and Javier Rodríguez Varela. Bifunctional Pd-CeO₂ Nanorods/C Nanocatalyst with High Electrochemical Stability and Catalytic Activity for the ORR and EOR in Alkaline Media. *ChemistrySelect*, : 14032-14040: 2020.

R. Mendoza , C. Gómez Solís, A. I. Mtz.-Enríquez, A.I. Oliva, C.R. García, V. Rodríguez González, E. Viesca-Villanueva and J. Oliva. Enhancing the energy density and discharge times of flexible graphene supercapacitors by introducing porous oxides on their anodes. *Elsevier* : 2020.

R. Mendoza, V. Rodríguez González, A.I. Oliva, A. I. Mtz.-Enríquez and J. Oliva. Stabilizing the output voltage of flexible graphene supercapacitors by adding porous Ag/N-doped TiO₂ nanocomposites on their anodes. *Elsevier* : 2020.

R. Pérez-González, S. Che-repanov, V. Rodríguez-González, A. I. Mtz.-Enríquez, K.P. Padmasree, A. Zakhidov and J. Oliva. Using Ca_{2.9}Nd_{0.1}Co₄O₉-Perovskites to Convert a Flexible Carbon Nanotube Based Supercapacitor to a Battery-Like Device. *Electrochimical* : 2020. ISSN 0013- 4686.

R. Pérez-González, S. Che-repanov, V. Rodríguez-González, A. I. Mtz.-Enríquez, K.P. Padmasree, A. Zakhidov and J.

Oliva. Using Ca_{2.9}Nd_{0.1}Co₄O₉ perovskites to convert a flexible carbon nanotube based supercapacitor to a battery-like device. *Elsevier* : 2020.

R. Ríos-Cabrera, Ismael López Juárez, Alan de Jesús Maldonado Ramírez, Arturo Álvarez Hernández and A Maldonado Ramírez. Dynamic categorization of 3D objects for mobile service robots. *International Journal of Industrial Robot* 47: 1-11: 2020. ISSN 0143-991.

R. Rodríguez García, Vicente Parra Vega, L. Enrique Ramos-Velasco and O. A. Domínguez-Ramírez. Neuro-controller for antagonistic bi-articular muscle actuation in robotic arms based on terminal attractors. *Transactions of the Institute of Measurement and Control* 42(11): 2031-2043: 2020.

S. Martínez-Vargas, A. I. Martínez-Enríquez, H. Flores-Zúñiga, A. Encinas and J. Oliva. Enhancing the capacitance and tailoring the discharge times of flexible graphene supercapacitors with cobalt ferrite nanoparticles. *Elsevier* : 2020.

S.A. Sinclair, M. I. Pech-Canul, E. Trujillo-Vázquez, M.C. Acosta Enríquez, E. B. Acosta Enríquez, Gerardo Saavedra, L. A. González and J. López-Cuevas. Microstructure, properties and thermoluminescent response of sintered synthetic topaz (Al₂SiO₄F_{1.44}(OH)_{0.56})/Al₂O₃ compounds.

Materials Today Communications, Elsevier 24: 1 - 10: 2020.

Sasirot Khamkure, Chidentree Treesataypun, Sofía Esperanza Garrido Hoyos, Prócoro Gamero Melo and Audberto Reyes Rosas. Prediction of the pH effect on arsenic (V) removal by varying catalyst of magnetic xerogel monoliths based on FREN model. *Water Supply* : 1-17: 2020.

Sein León-Silva, Fabián Fernández-Luqueño, Édgar Záyago-Lau and Fernando López-Valdez. Silver nanoparticles, research and development in Mexico: a bibliometric analysis. *Scientometrics. Springer* : 31-49: 2020.

Vázquez-Núñez Édgar, Molina-Guerrero Carlos Eduardo, Peña-Castro Julián M, Fernández-Luqueño Fabián and Ma. Guadalupe De La Rosa-Álvarez. Use of nanotechnology for the bioremediation of contaminants. *Processes* 8(826): 1-17: 2020.

Vianey Urdapilleta-Inchaurregui, Fabián Fernández-Luqueño, Aidé Minerva Torres-Huerta, Daniela Roa-Velázquez, Francisco Javier Rodríguez-Varela and María Esther Sánchez-Castro. Nanocomposite synthesis from a natural clay-rich soils and exhausted coffee grounds for environmental applications. *Journal of Nano Research* (63): 47-63: 2020.

Vianey Urdapilleta-Inchaurregui, Fabián Fernández-Luqueño, Aidé Minerva Torres-Huerta, Daniela Roa-Velázquez, Francisco Javier Rodríguez-Varela and María Esther Sánchez-Castro. Nanocomposite Synthesis from a Natural Clay-Rich Soils and Exhausted Coffee Grounds for Environmental Applications. *Journal of Nano Research* : 47-63: 2020.

Vicente Parra-Vega, Anand Eleazar Sánchez Orta, Aldo Jonathan Muñoz Vázquez, Gerardo Romero Galván and David Lara Alabazares. Robust control of wind turbines based on fractional nonlinear disturbance observer. *Asian Journal of Control*, 22(5): 1801 - 1810: 2020.

Youness Abdellaoui, Prócoro Gamero-Melo, Lourdes Díaz-Jiménez, Carmen Ponce-Caballero and Germán Giacomán Vallejos. Synthesis and surface modification of small pore size zeolite W for improving removal efficiency of anionic contaminants from water. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology.* (2020).) *Springer* : 934-940: 2020.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Alejandro De la Rosa y D. Cortés-Hernández. Incorporación de estroncio en la estructura cristalina de silicatos de calcio bioactivos sintetiza-

dos por sol-ge. *Revista SAM, Sociedad Argentina de Material* 2: 50-55: 2020. ISSN 1668-478.

Alfredo Flores-Valdés, José M. Almanza-Robles, Jesús Torres Torres, Rocío M. Ochoa-Palacios, José C. Escobedo-Bocardo, Dora Cortés Hernández and H. M. Hernández García. Effect of MgAl₂O₄ on the growth of -Si₃Al₃O₃N₅ prepared by carbothermal reduction by nitriding. *Ceramics-Silikáty* : 271-277: 2020.

Claudia Maribel García Hernández, Jorge López Cuevas, Carlos Alberto Gutiérrez Chavarría y Alfredo Flores Valdés. Uso de activación mecánica para obtener Mg(OH)₂ a partir del mineral olivino para la captura de CO₂. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* : 1-12: 2020.

D. González Quijano, W.J. Pech-Rodríguez, L Verdusco, J.I. Escalante-García, G. Vargas- Gutiérrez and F.J. Rodríguez-Varela. Application of the Electrophoretic Deposition Technique for the Development of Electrodes Containing a Catalyst Layer of Nanostructured Pt-Sn/C for DAFCs. *MRS Advances* : 2961-2972: 2020.

Eduardo Domingo Muñoz-Rivera, Silvia Luña-Suárez, Fabián Fernández-Luqueño, Mariana Miranda-Arámbula, Mari Carmen Acoltzi-Conde and Fernando López-Valdez.

Food and Energy from Wastewater Sludge, Really?. *Modern Concepts* : 581-583: 2020.

J.C. Martínez-Loyola, I.L. Alonso-Lemus, M. E. Sánchez-Castro, B. Escobar-Morales, J.R Torres-Lubián and F. J. Rodríguez-Varela. Surface Functionalization of Ordered Mesoporous Hollow Carbon Spheres with Ru Organometallic Compounds as Supports of Low-Pt Content Nanocatalysts for Alkaline Hydrogen and Oxygen Evolution Reactions. *MRS Advances* : 2973-2937: 2020.

J.S. Galindo Valdés, D. A. Cortes-Hernández, E. de la O. Baquera, J. Ortiz and J.C. Escobedo Bocardo. Bioactive ceramics obtained from calcium and silicon oxides using pulsed Nd-YAG laser, Bioceramics. *International Ceramics Express* 31: 61-67: 2020. ISSN 987-1-7752455-7-5.

Jesús Torres Torres. Small Scale Recycling Process for Spent Alkaline Batteries: Technoeconomic Analysis and Potential Use of Solar Energy. *Resources, Conservation* : 2020.

Luis A. González, Saúl Gálvez Barboza, Efraín Vento-Lujano, J.L. Rodríguez-Galicia and L. A. García Cerda. Mn-modified HfO₂ nanoparticles with enhanced photocatalytic activity. *Ceramics International* 46: 13466-13473: 2020.

M. I. Ayala Sánchez, J. Escorcía-García and I. L. Alonso-Lemus. Effect of Sb doping and polyvinylpyrrolidone on the mesoporous TiO₂ photoanodes for Sb₂Se₃ sensitized solar cells. *MRS Advances, Cambridge University Press* 5(48): 2477 - 2486: 2020.

Martín Salazar Ibarra, Alfredo Flores Valdés, José Concepción Escobedo Bocardo and Alfredo Alan Flores Saldívar. Wearing Behavior of the -Al₉FeMnSi Intermetallic Compound Formed by Reactive Sintering onto AISI 304L Stainless Steel. *Metals* : 2020.

P.C. Cintrón-Núñez, B. Escobar-Morales, J. Escorcía-García, F.J. Rodríguez-Varela and I. L. Alonso-Lemus. Electrospun CoFe₂O₄ nanofibers as bifunctional nanocatalysts for the oxygen evolution and oxygen reduction reactions in alkaline media. *MRS Advances* : 2929-2937: 2020.

P.C. Meléndez-González, E. Garza-Durán, J.C. Martínez-Loyola, P. Quintana-Owen, I.L. Alonso-Lemus and F.J. Rodríguez-Varela. Enhanced catalytic activity of low-Pt content nanocatalysts supported on hollow carbon spheres for the ORR in alkaline media. *MRS Advances* : 2961-2972: 2020.

R. Pérez-Garibay, J.C. Rojas Montes, Simón Bello Teodoro and J.M. Flores Álvarez. Effect of SeO₂ on the

morphology of electrodeposited manganese. *Journal of Applied Electrochemistry* : 1291-1299; 2020.

Roberto Pérez-Garibay and Bueno-Tokunaga Arturo.

Coalescence of air bubbles: effect of the electrical double layer. *Minerals Engineering* : 166-172; 2020.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

Memorias del 40 congreso Internacional de Metalurgia y Materiales, 40 C.I.M.M 2019-11-05 - 2019-11-09 Saltillo, Coah:

D. Rentería-Zamarrón, J. C. Díaz-Guillén, D.A. Cortés-Hernández, S M Montemayor y A.F. Fuentes.

Evaluación de la bioactividad *in vitro* de un cerámico a base de óxido de Si para aplicaciones biomédicas. p. 187-195. 2007-9540.

J. Sánchez, M. Rodríguez-Reyes y D. A. Cortés-Hernández.

Evaluación de las propiedades bioactivas y citotóxicas de óxidos cerámicos magnéticos de $Mn_{0.3}Ga_{0.7}Fe_2O_4$ para su uso en hipertermia magnética. p. 196-205. 2007-9540.

2020 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 2020-05-31 - 2020-08-31 París, Francia:

Daniel Sebastián Cardona Ortiz, Álvaro Paz and Gustavo Arechavaleta. Exploiting sparsity in robot trajectory optimization with direct collocation and geometric algorithms. p. s/p.

The 1st Virtual IFAC World Congress (IFAC-V 2020) 2020-07-11 - 2020-07-17 Berlin, Alemania:

Isaac Ruiz Ramos, América Berenice Morales Díaz and Jonatan Peña Ramírez.

Synchronization of a swarm of unicycle robots using dynamic control. p. 1-6.

Jonathan Obregón and América Berenice Morales Díaz.

Synchronized mobile manipulators for kinematic cooperative tasks: control design and analysis. p. 1-6.

Josué Gómez Casas, Chidtree Treesataypun and América Berenice Morales Díaz.

Multi-Inputs and Multi-Outputs equivalent model based data driven controller for a robotic system. p. 1-6.

Reunion of Power, Electronics and Computing IEEE ROPEC 2020, iee 2020-11-04 - 2020-11-06 Ixtapa, Guerrero:

Francisco José Ruiz Sánchez. Revisiting Basics of Sliding Mode Control to Achieve a Controller Design without Undesired Dynamics inducing Chattering. p. 1-6.

Francisco José Ruiz Sánchez. Improved Sliding Mode Control with Continuous Transition of Redefined Control Structures to Suppress Chattering. p. 1-6.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

XXXV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 13th Meeting of the Mexican Section of the ECS 2020-06-01 - 2020-06-05 Ciudad Juárez, Chihuahua:

J.C. Carrillo-Rodríguez, B. Escobar-Morales, A. M. Garay-Tapia, F. J. Rodríguez-Varela e I.L. Alonso-Lemus.

Esferas huecas de carbono mesoporoso ordenado dopadas con nitrógeno: estudio de la estabilidad y actividad catalítica para la RRO.

J.C. Martínez-Loyola, I. L. Alonso-Lemus, B. Escobar-Morales, J.R. Torres-Lubian, M.E. Sánchez-Castro and F. J. Rodríguez Varela.

Esferas Huecas de Carbono Mesoporoso Ordenado funcionalizadas con compuestos organometálicos de Ru como electrocatalizadores novedosos con bajo contenido de Pt para la Reacción de Evolución de Oxígeno.

P.C. Cintrón-Núñez, B. Escobar-Morales, J. Escoria-García, I. L. Alonso-Lemus y F. J. Rodríguez-Varela. Nanocatalizadores bifuncionales basados en

nanofibras de CoFe₂O₄ para las reacciones de evolución de oxígeno y reducción de oxígeno en medio alcalino.

P.C. Meléndez-González, M. E. Sánchez-Castro, I. L. Alonso-Lemus, B. Escobar-Morales, W.J. Pech-Rodríguez y F.J. Rodríguez-Varela. Mesitil-Cobre (Cu-mes): compuesto organometálico de cobre como agente funcionalizante de carbón Vulcan XC-72 utilizado como soporte en nanocatalizadores de Pd para la electro-oxidación de Etanol en medio alcalino.

XX International Congress of the Mexican Hydrogen Society 2020-09-22 - 2020-09-25 . Oaxaca, Oaxaca:

J.C. Carrillo-Rodríguez, B Escobar-Morales, A. M. Garay-Tapia, F. J. Rodríguez-Varela and I. L. Alonso-Lemus. Nitrogen and Sulphur co-doped Ordered Mesoporous Carbon Hollow Spheres with High Catalytic Activity and Exceptional Electrochemical Stability for the Oxygen Reduction Reaction.

J.C. Martínez-Loyola, I. L. Alonso-Lemus, M. E. Sánchez-Castro, B Escobar-Morales and F.J. Rodríguez-Varela. Oxygen Evolution Reaction at novel low Pt content electrocatalysts supported on Ordered Mesoporous Hollow Carbon Spheres functionalized with Ru organometallic compounds. p. 65.

P.C. Meléndez-González, M.E. Sánchez-Castro, I. L. Alonso-Lemus, B Escobar-Morales, W.J. Pech-Rodríguez, Teko W. Napporn and F. J. Rodríguez-Varela. High-performance Pd nanocatalyst supported on Vulcan XC-72 functionalized with Cu organometallic compounds for the Ethanol Oxidation Reaction in alkaline media. p. 363-371.

Publicados, de difusión restringida, con arbitraje estricto.

Juan Fernando Méndez Vázquez y Fabián Fernández Luqueño. Una revolución electrificante. *Avance y Perspectiva* : 1-5: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Second International Energy Storage And Conversion Congress 2020-03-12 - 2020-03-13 Monterrey, Nuevo León:

Francisco Javier Rodríguez-Varela. Designing high performance nanocatalysts for electrochemical systems by integrating organometallic chemistry and electrochemistry.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el

XXXV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 13th Meeting of the Mexican Section of the ECS 2020-06-01 - 2020-06-05 Ciudad Juárez, Chihuahua:

J.H. Serna-Mata, J.A. Díaz-Guillén, J.C. Carrillo-Rodríguez, I. L. Alonso-Lemus, B Escobar-Morales and F. J. Rodríguez-Varela. Desarrollo de nanocatalizadores de Pt-Ru soportados en estructuras de carbono huecas para la Reacción de Oxidación de Etanol.

K.P. Padmasree, Keyu-Lai and A.M. Manthiram. Electrochemical properties of Ca_{2.9}Nd_{0.1}Co_{4-x}Cu_xO₉ (x = 0 and 0.1) as cathode materials for intermediate temperature SOFCs.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el LatinXChem, Twitter Conference 2020 2020-09-07 - 2020-09-07 Twiter:

J.C. Martínez-Loyola, I. L. Alonso-Lemus, M. E. Sánchez-Castro and F.J. Rodríguez-Varela. Effect of Organometallic Functionalization of Hollow Carbon Spheres Supports on Low Pt Content Nanocatalysts: A First Approach in Alkaline Water Splitting.

P.C. Cintron-Nuñez, B Escobar-Morales, J. Escoria-García, I. L. Alonso-Lemus and F.J. Rodríguez-Varela. CoFe₂O₄ nanobers as bifunctional na-

nocatalysts for ORR and OER: effect of synthesis temperature on electrocatalytic activity.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el XX International Congress of the Mexican Hydrogen Society 2020-09-22 - 2020-09-25 . Oaxaca, Oaxaca:

D.E Puente-Martínez, K.A. González-García, J.A. Díaz-Guillén, J. C. Díaz-Guillén, G. Ochoa Hernández, M.E. Bazaldúa-Medellín, K.P. Padmasree and A. F. Fuentes. SOFC solid electrolytes based on the CeO₂-Ln₂O₃ system; effect of sintering aids on their electrical properties.

E. A. Badillo Arroyo, K.P. Padmasree and A.F. Fuentes. Synthesis of non-stoichiometric copper sulfides Cu_{2-x}S under ambient conditions: mechanochemical reactions in the CuS-Cu₂S system.

J. J. Bárcenas Esqueda, J.A. Díaz-Guillén, B Escobar-Morales, F. Fernández-Luqueño, I. L. Alonso-Lemus and F. J. Rodríguez-Varela. Evaluation of biocarbons from sewage sludge of the Saltillo treatment plant in clean energy storage and generation applications: supercapacitors and fuel cells.

P.C. Cintrón-Núñez, B Escobar-Morales, J. Escorcia-García, I. L. Alonso-Lemus and F.J. Rodríguez-Varela. Electrospun

Ce:CoFe₂O₄ nanofibers as bifunctional nanocatalysts for Oxygen Evolution and Oxygen Reduction Reactions.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

García-Mayagoitia Selvia, Pérez-Hernández Hermes, Medina-Pérez Gabriela, Campos-Montiel Rafael G. and Fernández-Luqueño Fabián. Bio-nanomaterials in the air pollution treatment. In: Abdeltif Amrane, Assadi Aymen, Nguyen-Tri Phuong, Rtimi Sami, Nguyen Tuan Anh (Eds.). *Nanomaterials for Air Remediation. Elsevier.* : 227-248: 2020. ISBN 978-0-12-818821-7. Elsevier.. *Nanomaterials for Air Remediation.*

Pérez-Hernández Hermes, Medina-Pérez Gabriela, Valle-García Jessica Denisse, Vera-Reyes Ileana and Fernández-Luqueño Fabián. Edible crop production by nanotechnology: Is it sustainable technology for healthy soil? In: Chetan Keswani. *CRC Press Taylor* : 11-40: 2020. ISBN 9780367482305. CRC Press Taylor.

Pérez-Hernández Hermes, Medina-Pérez Gabriela, Vera-Reyes Ileana, Carmine Fusaro, López-Valdez Fernando, Miranda-Arámbula Mariana, Padilla-Rodríguez Citlali and

Fernández-Luqueño Fabián. Carbon nanotubes as plant growth regulators: prospects. In: Patra, J.K., Fraceto, L.F., Das, G., Campos, E.V.R. (Eds.). *Green Nanoparticles - Synthesis and Biomedical Applications. Springer* : 77-115: 2020. ISBN 9783030392451. Springer. *Green Nanoparticles - Synthesis and Biomedical Applications.*

Pérez-Hernández Hermes, Torres-Gómez Andrés Patrio, Amir-Ali Khalil Gul and Fernández-Luqueño Fabián. Current perspectives of soil nanoremediation. In: Amrane Abdeltif, Dinesh Mohan, Tuan Anh Nguyen, Aymen Assadi, Ghulam Yasin. *Elsevier* : 521-550: 2020. ISBN 978-0-12-822891-3. Elsevier. *Nanomaterials for soil remediation.*

Sarabia Castillo César Roberto, Pérez-Moreno Andrea, Galindo-Ortiz Andrés, Fraga-Pecina Norma, Pérez-Hernández Hermes, Medina-Pérez Gabriela and Fernández-Luqueño Fabián. Phytonanotechnology and Environmental Remediation. In: N. Thajuddin, Mathew Silvy (Eds.). *Phytonanotechnology: Challenges and prospects. Elsevier* : 159-185: 2020. ISBN 9780128223482. Elsevier.. *Phytonanotechnology: Challenges and prospects.*

Valle-García Jessica Denisse, Sarabia Castillo César Roberto, Pérez-Hernández Hermes, Torres-Gómez Andrés Pa-

tricio, Pérez-Moreno Andrea and Fernández-Luqueño Fabián.

nfluence of nanoparticles on the physical, chemical and biological properties of soils. In: Amrane Abdeltif, Dinesh Mohan, Tuan Anh Nguyen, Aymen Assadi, Ghulam Yasi. *Elsevier* : 151-182: 2020. ISBN 978-0-12-822891-3. Elsevier.. Nanomaterials for soil remediation.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Productos de investigación tecnológica y estudios especializados (solicitados por terceros y avalados por la institución).

Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos.

Prócoro Gamero Melo. 1.

Proyecto COAH-2019-C13-C034 Intercambiadores iónicos trifuncionales capaces de remover los principales contaminantes inorgánicos contenidos en agua subterránea. : 2020.

Materiales de docencia.

Materiales didácticos escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros.

Dulce Yaahid Flores Rentería.

Manual para la determinación de la degradación biológica del suelo en zonas áridas y semiáridas de México, a ser utilizado por el INEGI. *INEGI.* : 2020.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Rodríguez-Sánchez A.L y D.Flores-Rentería.

Áreas verdes urbanas en zonas áridas, una propuesta sustentable. *Revista Avance y Perspectiva, Difusión y divulgación científica del Cinvestav* 6(1): 2: 2020.

Sasirot Khamkure, Chidentre Treesataypun, Sofía Esperanza Garrido Hoyos,

Prócoro Gamero-Melo and Audberto Reyes-Rosas.

Prediction of the pH effect on arsenic (V) removal by varying catalyst of magnetic xerogel monoliths based on FREN model. *Water Supply* 20(7): 2747-2761: 2020. ISSN 1606-9749.

Youness Abdellaoui, Hicham Abou Oualid, Abdelghani Hsini, Brahim El Ibrahim, Mohamed Laabd, Mahmoud El Ouardi, Germán Giacomán Vallejos and Prócoro Gamero-Melo.

Synthesis of zirconium-modified Merlinoite from fly ash for enhanced removal of phosphate in aqueous medium: Experimental studies supported by Monte Carlo/SA simulations. *Chemical Engineering Journal* 404(1): 126600: 2020. ISSN 1385-8947.

Youness Abdellaoui, Prócoro Gamero-Melo, Lourdes Díaz-Jiménez, Carmen Ponce-Caballero and Germán Giacomán Vallejos.

Synthesis and Surface Modification of Small Pore Size Zeolite W for Improving Removal Efficiency of Anionic Contaminants from Water. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 105: 934-940: 2020. ISSN 00074861.

MAESTRÍA.

María José Cano Valencia. "Estudio de la actividad fotocatalítica de partículas de SrTiO₃ dopadas con Ni y Ce." Ingeniería Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo González López. 2020-01-31.

Christyan de Santiago Solís. "Estudio del efecto del Cr y Si en la decarburización de aceros utilizados para la fabricación de muelles mecánicos en la industria automotriz." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Martín Herrera Trejo. 2020-02-07.

Arely Vianey Sánchez Cardona. "Síntesis de puntos cuánticos de (Mn, Ce): ZnS por co-precipitación y su potencial aplicación en dispositivos ahorradores de energía ." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Luis Alfredo González López. 2020-02-10.

Goretti Carolina Fraustro Castañeda. "Caracterización y propiedades eléctricas de materiales compuestos Sm_{0.1}Ce_{0.9}O_{2-δ}: La_{9.6}(SiO₄)₆O_{2.4}, Gd₂Zr₂O₇: La_{9.6}(SiO₄)₆O_{2.4} y Gd₂Zr₂O₇: Sm_{0.1}Ce_{0.9}O_{2-δ}; obtenidos por molienda mecánica." Ingeniería Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Fernández Fuentes. 2020-02-14.

Jesús Enrique Martínez Cossío. "Análisis biomecánico y electromiográfico del movimiento del miembro superior." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dra. Nadia Vanessa García Hernández y Dr. Vicente Parra Vega. 2020-02-24.

Yang Jorge Tienda Miranda. "Generación de movimientos humanoides con programación convexa secuencial." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín. 2020-02-26.

Iram Alberto Muñoz Pepi. "Desarrollo de una plataforma de fuerzas de reacción y huella plantar para análisis de marcha." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Vicente Parra Vega y Dra. Nadia Vanessa García Hernández. 2020-02-27.

José Iván Aguilar Beltrán. "Generación de Marcha Bípeda Robótica usando el Enfoque de Dinámica Cero Híbrida." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín y Dr. Darío José Villarreal Suárez Universidad de Guanajuato. 2020-02-28.

Reyna Mireles Orlando. "Aprendizaje por refuerzo para vehículos autónomos." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín y Dr. Mario Castelán. 2020-02-28.

Sergio Hernán Cortés de León. "Silicatos de magnesio hidratados: Estudio de las reacciones de hidratación inducidas con energía mecánica en el sistema MgO-SiO₂ ." Ingeniería Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Fernández Fuentes. 2020-03-12.

Saraí Esquivel Medina. "Estudio de la corrosión de YSZ y SiC en sales fluoradas para uso potencial en reactores nucleares de sales fundidas". Ingeniería Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato. 2020-03-20.

Agustín Flores Castro. "Diseño, desarrollo y modelado de una aleta subactuada bio-inspirada en la locomoción Balistiforme." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dra. Luz Abril Torres Méndez y Dr. Oliver Steffen Schütze, Investigador Titular del Departamento de Computación de la Unidad Zacatenco, Ciudad de México. 2020-07-14.

Claudia Emilia Cos Castillo. "Estudio electroquímico del comportamiento redox de la plata en sistemas acuosos sin cianuro." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Juan Carlos Fuentes Aceituno. 2020-07-16.

Laura Denisse Jasso Recio. "Estudio de la reducción electro-asistida de la calcopirita en soluciones de ácido acético." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Juan Carlos Fuentes Aceituno y Dr. Roberto Pérez Garibay. 2020-07-16.

Carlos Alberto Toro Arcila. "Seguimiento de Rutas Visuales con un Cuadricóptero en Entornos de Interior." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín y Dr. Héctor Manuel Becerra Fermín, Profesor Investigador del Departamento de Ciencias de la Computación del Centro de Investigación en Matemáticas, A.C, en Guanajuato. 2020-08-14.

Francisco Martínez Rodríguez. "Lixiviación alcalina con sulfuro y precipitación con sulfito para la recuperación de telurio en la especie telururo de plata (Ag₂Te)." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dra. Fabiola Constanza Nava Alonso. 2020-09-04.

Fernando Escamilla Lira. "Alternativa de análisis químico de oro para minerales que contienen la asociación Au-Te." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dra. Fabiola Constanza Nava Alonso. 2020-09-04.

Josué Caleb Martínez Loyola. "Funcionalización de Esferas Huecas de Carbono Mesoporoso Ordenado con compuestos organometálicos Ru-areno: evaluación electroquímica para las Reacciones de Evolución de Oxígeno y de Evolución de Hidrógeno como soportes de nanocatalizadores de Pt." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dra. María Esther Sánchez Castro y Dr. Francisco Javier Rodríguez Varela. 2020-09-11.

Ana Paloma de Jesús González García. "Supervisión de la transesterificación heterogénea de aceite de soya para la producción de biodiésel mediante un observador de estados." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dra. María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez y Dra. Padmasree Karinjilottu Padmadas. 2020-09-21.

Ana Sofía Ávila Mata. "Desarrollo de aleaciones ternarias Mg-Mn-Ga para su uso como materiales biodegradables." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. José Concepción Escobedo Bocardo y Dra. Dora Alicia Cortés Hernández. 2020-09-30.

Pedro Alan Ochoa Ríos. "Estudio numérico del efecto de una transición crítica en la temperatura de lámina de acero durante el galvanizado continuo." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Andrés Acosta González. 2020-10-09.

Wendy Analis Abarca Paredes. "Desarrollo de recubrimientos cerámicos superhidrofóbicos a base de SiC/C y SiC/C/Al." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato y Dr. Gregorio Vargas Gutiérrez. 2020-10-09.

Elvis Bustos Flores. "Estudio termodinámico-experimental sobre el tratamiento de aguas de reciclado de operaciones de flotación de sulfuros complejos." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Alejandro Uribe Salas. 2020-10-16.

Guadalupe Aguilar Olea. "Efecto del ciclado térmico sobre la ductilidad a alta temperatura de waspalo." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Armando Salinas Rodríguez. 2020-10-16.

Andrea Alfaro Barajas. "Obtención de monolitos de carbón a partir de PET reciclado y su uso en evaporación solar interfacial." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Isaías Martínez Enríquez y Dra. María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez. 2020-10-16.

Darwin Jose Vega Hincapié. "Películas delgadas de VO₂-B metaestable y su transformación de fase para aplicaciones solares térmicas." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Isaías Martínez Enríquez y Dra. Padmasree Karinjilottu Padmadas. 2020-10-22.

Melissa Isabel Ayala Sánchez. "Síntesis de fotoánodos de TiO₂ mesoporoso dopado con Sb para su aplicación en celdas solares sensibilizadas con Sb₂Se₃ de estado sólido." Ingeniería Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. José Escorcía García y Dra. Ivonne Lilliana Alonso Lemus. 2020-10-30.

Melani Guadalupe Ayala Sánchez. "Síntesis de nanocompuestos de Sb_2S_3 / nanofibras de carbono por los métodos SILAR y electrohilado." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dra. Ivonne Liliana Alonso Lemus y Dr. José Escorcia García. 2020-11-03.

Jesús Alfredo Rodríguez Hernández. "Síntesis y caracterización de biocarbones modificados con Fe a partir de un residuo lignocelulósico local y su potencial en la remoción de As del agua." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Salvador Carlos Hernández y Dra. María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez. 2020-11-06.

César Antonio Velázquez Zaldo. "Control de fuerza/posición en robots suaves de curvatura constante y manipulación de un objeto rígido en 2D." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Vicente Parra Vega y Dr. Ernesto Olguín Díaz. 2020-11-06.

Paula del Carmen Cintrón Núñez. "Síntesis y evaluación de nanofibras de $CoFe_2O_4$ como nanocatalizadores bifuncionales para las Reacciones de Evolución y de Reducción de Oxígeno." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dra. Ivonne Liliana Alonso Lemus y Dr. Francisco Javier Rodríguez Varela. 2020-11-13.

Alma Jael González Rosas. "Síntesis de ferrofluidos acuosos $Co_xFe_{3-x}O_4$ para su aplicación en cosechadores electromagnéticos lineales." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Isaías Martínez Enríquez y Dra. María Esther Sánchez Castro. 2020-11-17.

Jose Luis Estrada Huerta. "Estudio numérico de la evolución térmica y sinterizado de arena de relleno del fondo de una olla con acero." Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Andrés Acosta González. 2020-11-18.

Diana Sofía Segovia Arévalo. "Potencial de ferrita de manganeso para la extracción de saponinas de guishe." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Salvador Carlos Hernández y Dra. María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez. 2020-11-27.

Marcos Ariel Mata Rodríguez. "Evolución de inclusiones durante el procesamiento en un acero desoxidado con aluminio." Maestría en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica. Director(es) de tesis: Dr. Martín Herrera Trejo. 2020-12-11.

José Ricardo Hincapié Ocampo. "Absorbedores solares selectivos basados en multicapas de WO_3/W sobre acero inoxidable." Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Isaías Martínez Enríquez y Dr. Luis Alfredo González López. 2020-12-16.

DOCTORADO.

Patricia Sheilla Costa. "Optimización de ciclos térmicos para el galvanizado de aceros avanzados de alta resistencia de doble fase." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Armando Salinas Rodríguez. 2020-01-28.

Nayeli Mayela Cepeda Sánchez. "Síntesis, caracterización y propiedades eléctricas y térmicas de soluciones sólidas $\text{Ln}_{2-y}\text{Ln}_y\text{Hf}_{2-x}\text{B}_x\text{O}_7$ (Ln , $\text{Ln} = \text{Gd}^{3+}$, Sm^{3+} y Eu^{3+} ; $\text{B} = \text{Zr}^{4+}$, Ti^{4+} y Sn^{4+})." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Fernández Fuentes y Dr. José Alonso Díaz Guillén. 2020-01-31.

Norma Yolanda Flores Escareño. "Interacción metalúrgica entre BNI-9 y Waspaloy, FSX-414 o acero inoxidable tipo 304 bajo ciclo de soldadura fuerte." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Manuel de Jesús Castro Román y Dr. Héctor Manuel Hernández García. 2020-02-14.

Anabel Azucena Hernández Cortes. "Estudio de la microestructura, velocidad de corrosión y bioactividad de nuevas aleaciones Mg-Ga y Mg-Zn-Ga." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. José Concepción Escobedo Bocardo y Dra. Dora Alicia Cortés Hernández. 2020-03-13.

Ana Cecilia Reynosa Martínez. "Estudio sobre la capacidad del óxido de grafeno y óxido de grafeno funcionalizado para la remoción de arsénico en agua." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato. 2020-03-18.

Sergio Eduardo Mancillas Salas. "Producción de grafeno multicapa y óxido de grafeno a través de molienda mecánica para su uso en nanofluidos." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato. 2020-03-19.

César Augusto Facusseh Valerio. "Formabilidad y fenómenos de ablandamiento durante la deformación a alta temperatura de un acero eutectoide." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Armando Salinas Rodríguez y Dr. Alfredo Flores Valdés. 2020-03-20.

María de la Paz Rico Fernández. "Aprendizaje automático utilizando espacios de color e índices vegetativos para el monitoreo de cultivos en agricultura." Robótica y Manufactura Avanzada. Director(es) de tesis: Dr. Mario Castelán y Dr. Reyes Ríos Cabrera. 2020-06-30.

Israel Medina Juárez. "Evaluación de la precisión de modelos de elemento finito en la predicción de esfuerzos residuales de origen térmico." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Alfredo García Pastor. 2020-07-24.

Héctor Ortiz Rangel. "Optimización de las propiedades magnéticas de láminas de aceros eléctricos de grano no-orientado de ultra bajo carbono procesados mediante recocido de banda caliente." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Armando Salinas Rodríguez. 2020-08-28.

María Guadalupe Joaquín Morales. "Estudio sobre el efecto de la agitación en la síntesis por precipitación de tungstos tipo MWO_4 ($M = Mn, Co, Ni$ y Cu) y sus propiedades fotocatalíticas para la producción de H_2 ." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Antonio Fernández Fuentes y Dra. Sagrario Martínez Montemayor. 2020-08-31.

David Jacob Navarro Solís. "Estudio de la estabilidad de carbón pirolítico y carburo de silicio en condiciones anormales de operación del combustible nuclear TRISO." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato. 2020-09-04.

Luis Édgar Menchaca Ballinas. "Cemento compuesto sustentable de caliza-desecho vítreo activado CaO , Na_2CO_3 y $NaOH$." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. José Iván Escalante García. 2020-09-11.

Léster Javier Espinoza Pérez. "Desarrollo de recubrimientos YSZ depositados mediante PE-CVD para su uso como barreras ambientales en reactores nucleares de sales fundidas." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Eddie López Honorato y Dr. Luis Alfredo González López. 2020-10-21.

Adrián Holguín González. "Estudio cinético-electroquímico de la lixiviación de plata empleando soluciones que contienen nitrato-cobre." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Juan Carlos Fuentes Aceituno. 2020-10-28.

Orlando Flores Dávila . "Análisis del efecto del contenido de Mg sobre la cinética de disolución y mojabilidad de partículas sólidas durante la reducción metalotérmica de electrodos de baterías alcalinas descargadas." Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Director(es) de tesis: Dr. Jesús Torres Torres. 2020-11-13.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

CATÉDRAS CONACYT.

Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 2020-2023

FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ VARELA.

Principal Editor, MRS Advances, Volume 5, Issue 57-58, 2020. Invited Speaker, Second International Energy Storage And Conversion Congress, March 12-13, Monterrey, Nuevo León, Mexico.

MARÍA ESTHER SÁNCHEZ CASTRO.

Mención honorífica a Josué Caleb Martínez Loyola en el Congreso en Twitter @LatinXChem, en la categoría #LatinXChemNanoMat, por la presentación del poster: "Effect of organometallic functionalization of hollow carbon spheres supports on low pt content nanocatalysts: a first approach in alkaline water splitting", septiembre, 2020

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

DULCE YAAHID FLORES RENTERÍA (CC)

Evaluada en el Comité de Evaluación de Aspirantes de la Convocatoria de Becas en el Extranjero Conacyt- Regional Noreste 2020. 5 de agosto 2020 | Evaluadora en el XXII Concurso Nacional de Prototipos y III Encuentro Nacional de Emprendedores 2020, etapa Estatal. 12 de Marzo 2020. | Evaluadora en la Etapa Estatal de la Feria de Ciencias e Ingenierías Coahuila 2020. 7 de diciembre 2020 | Evaluadora en la Feria de Ciencias y Creatividad Coahuila 2020. 27 de mayo 2020. | Revisora de artículo sometido a la revista Global Ecology and Biogeography, dos revisiones, enero-marzo 2020. (2019-0552 y 2019-0552.R1) | Revisora de artículo sometido a la revista Global Ecology and Biogeography, marzo-abril 2020. (2020-0140) | Revisora de artículo sometido a la revista Pedosphere, julio 2020. (pedos202006322) | Revisora de artículo sometido a la revista Plant and Soil, noviembre 2020. (PLSO-D-20-01511) | Revisora de artículo sometido a la revista Soil Science Society of America Journal, marzo 2020. (S-2020-01-0033-OR) | Revisora de artículo sometido a la revista Terra latinoamericana, marzo 2020

JOSÉ IVÁN ESCALANTE GARCÍA.

Advances in Cement Research, ISSN: 0951-7197, Indizada en el Science Citation index JCR en 2017 journal 43 de 62 impacto 1.06 | Advances in Concrete Construction, Techno Press , indizada Science Citation Index, índice de impacto 2.443 | Journal of Sustainable Cement- Based Materials, publicada por la editorial internacional Taylor | Materiales de Construcción, ISSN 0465-2746, indizada en el Science Citation Index JCR, índice de impacto 1.45 | Revista Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de las Construcciones, Indizada Conacyt, Scopus, Latin-dex, Scielo

LUIS ALFREDO GONZÁLEZ LÓPEZ.

Miembro del Comité Científico de "the 2020 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing and Automatic Control (CCE)", Noviembre 11-13, 2020 | Par académico en la evaluación de Programas de Posgrado en el marco de la Convocatoria de Nuevo Ingreso 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el 14 de julio de 2020 | Par académico en la evaluación de Programas de Posgrado en el marco de la Convocatoria de Renovación 2020 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el 29 de octubre de 2020

PADMASREE KARINJILOTTU PADMADAS.

Participación como integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área I: Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI

JORGE LÓPEZ CUEVAS.

Evaluador del personal científico y tecnológico del CIQA

MARÍA ESTHER SÁNCHEZ CASTRO.

Evaluador de la Convocatoria de Becas de Posgrado al Extranjero, CONACYT Noreste 2020

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: (2018) Innovación y desarrollo de materiales, subsistemas y componentes

Responsable: Dr. Eddie López Honorato

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Sustentabilidad Energetica-2014-06

Proyecto: (2019) Innovación y desarrollo de materiales, subsistemas y componentes

Responsable: Dr. Eddie López Honorato

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Sustentabilidad Energetica-2014-06

Proyecto: (2020) innovación y desarrollo de materiales, subsistemas y componentes.

Responsable: Dr. Eddie López Honorato

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Sustentabilidad Energetica-2014-06

Proyecto: innovación y desarrollo de materiales, subsistemas y componentes

Responsable: Dr. Eddie López Honorato

Fuente de financiamiento: Conacyt-Sener-Sustentabilidad Energetica-2014-06

Proyecto: (2020) holostructure: sistema para proyección y visualización holográfica en 3d con aplicaciones científicas, médicas, industriales y comerciales

Responsable: Dr. Keny Ordaz Hernández

Fuente de financiamiento: GT Solutions

Proyecto: (2020)prototipo de una estación automatizada para preparación de muestra y análisis químico elemental de metales en procesos de fundición.

Responsable: Dr. Ismael López Juárez

Fuente de financiamiento: Tecnología e Instrumentación Analítica S.A. de C.V.

Proyecto: (2018) Estudio fundamental sobre los principios químicos y fisicoquímicos que determinan la eliminación de sulfato de calcio de aguas de flotación de sulfuros

Responsable: Dr. Alejandro Uribe Salas

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2018) Mecanismos físicos, químicos y biológicos a través de los cuales las nanopartículas de Fe_2O_3 , ZnO y TiO_2 alteran la germinación, el crecimiento, desarrollo y rendimiento de maíz, frijol y girasol

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2018) Study of damage detection in engi-

neering structures using an array of ultrasonic sensors

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2019) Estudio fundamental sobre los principios químicos y fisicoquímicos que determinan la eliminación de sulfato de calcio de aguas de flotación de sulfuros

Responsable: Dr. Alejandro Uribe Salas

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2019) Mecanismos físicos, químicos y biológicos a través de los cuales las nanopartículas de Fe_2O_3 , ZnO y TiO_2 alteran la germinación, el crecimiento, desarrollo y rendimiento de maíz, frijol y girasol

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2019) Study of damage detection in engineering structures using an array of ultrasonic sensors

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) estudio fundamental sobre los principios químicos y fisicoquímicos que determinan la eliminación de sulfato de calcio de aguas de flotación de sulfuros.

Responsable: Dr. Alejandro Uribe Salas

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) mecanismos físicos, químicos y biológicos a través de los cuales las nanopartículas de Fe_2O_3 , ZnO y TiO_2 alteran la germinación, el crecimiento, desarrollo y rendimiento de maíz, frijol y girasol.

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) study of damage detection in engineering structures using an array of ultrasonic sensors.

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2018) Análisis del intercambio de carbono del suelo como indicador de su degradación biológica

Responsable: Dr. Armando Salinas Rodríguez

Participantes: Responsable Técnico: Dra. Dulce Yaahis Flores Rentería, participantes: Dr. Fabián Fernández Luqueño, Dr. Óscar Briones Villareal, Dr. John Larsen, Dr.

Jorge Curiel Yste

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial Conacyt-INEGI

Proyecto: (2019) Análisis del intercambio de carbono del suelo como indicador de su degradación biológica

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Participantes: Flores Rentería Dulce Yaahid

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial Conacyt-INEGI

Proyecto: (2020) análisis del intercambio de carbono del suelo como indicador de su degradación biológica

Responsable: Dr. Catédras Conacyt

Participantes: Dulce Yaahid Flores Rentería

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial Conacyt-INEGI

Proyecto: (2018) Lumiglass: material vítreo luminiscente para el desarrollo de fuentes de luz blanca de estado sólido

Responsable: Dr. José Escorcía García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Institucional del Conacyt (FOINS)

Proyecto: (2019) Lumiglass: material vítreo luminiscente para el desarrollo de fuentes de luz blanca de estado sólido

Responsable: Dr. José Escorcía García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Institucional del Conacyt (FOINS)

Proyecto: (2020) lumiglass: material vítreo luminiscente para el desarrollo de fuentes de luz blanca de estado sólido.

Responsable: Dr. José Escorcía García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Institucional del Conacyt (FOINS)

Proyecto: (2018) Desarrollo de procesos de manufactura de alta tecnología para moldes utilizados en la industria de la fundición

Responsable: Dr. Ismael López Juárez

Fuente de financiamiento: Conacyt-Problemas Nacionales

Proyecto: (2019) Desarrollo de procesos de manufactura de alta tecnología para moldes utilizados en la industria de la fundición

Responsable: Dr. Jesús Torres Torres

Fuente de financiamiento: Conacyt-Problemas Nacionales

Proyecto: (2020) desarrollo de procesos de manufactura de alta tecnología para moldes utilizados en la industria de la fundición.

Responsable: Dr. Ismael López Juárez

Fuente de financiamiento: Conacyt-Problemas Nacionales

Proyecto: (2018) Compuestos ternarios basados en calcogenuros de antimonio-estaño para celdas solares sensibilizadas de estado sólido

Responsable: Dr. José Escorcía García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2019) Compuestos ternarios basados en calcogenuros de antimonio-estaño

para celdas solares sensibilizadas de estado sólido

Responsable: Dr. José Escorcia García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) compuestos ternarios basados en calcogenuros de antimonio-estaño para celdas solares sensibilizadas de estado sólido.

Responsable: Dr. José Escorcia García

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) pruebas piloto en planta para la preparación de losetas cerámicas ultradelgadas y resistentes a la flexión manteniendo atributos de valor.

Responsable: Dr. Gregorio Vargas Gutiérrez

Fuente de financiamiento: Porcelanite Lamosa S.A. de C.V.

Proyecto: (2020) Desarrollo de software especializado de control óptimo numérico para aprender y generar movimientos de robots antropomorfos

Responsable: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín

Fuente de financiamiento: Secretaría de Educación Pública

Proyecto: (2020) desarrollo de software especializado de control óptimo numérico para aprender y generar movimientos de robots antropomorfos.

Responsable: Dr. Gustavo Arechavaleta Servín

Fuente de financiamiento: Secretaría de Educación Pública

Proyecto: (2020) Mejora de la limpieza inclusionaria en un acero desoxidado con al para ternium.

Responsable: Dr. Martín Herrera Trejo

Fuente de financiamiento: Ternium México S.A. de C.V.

Proyecto: (2020) modelo computacional para la optimización de la velocidad de la lámina durante su recocido y galvanizado continuos.

Responsable: Dr. Francisco Andrés Acosta González

Fuente de financiamiento: Ternium México S.A. de C.V.

Proyecto: (2020) mechanisms of high temperature ductility loss in inconel 718 and 718 plus

Responsable: Dr. Armando Salinas Rodríguez

Fuente de financiamiento: Frisa Forjados S.A de C.V.

Proyecto: (2019) Efecto de nanopartículas de uso agrícola sobre el desarrollo de la planta de maíz (zea mays l.) y las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Estudio inicial cementos compósitos alcalinos de caliza y cemento pórtland

Responsable: Dr. José Iván Escalante García

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Mujeres de ciencia 2019

Responsable: Dra. América Berenice Morales Díaz

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) efecto de nanopartículas de uso agrícola sobre el desarrollo de la planta de maíz (zea mays l.) y las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo.

Responsable: Dr. Fabián Fernández Luqueño

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) estudio inicial cementos compósitos alcalinos de caliza y cemento pórtland.

Responsable: Dr. José Iván Escalante García

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) mujeres de ciencia 2019.

Responsable: Dra. América Berenice Morales Díaz

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Desarrollo de una plataforma de análisis biomecánico del movimiento para evaluar de manera objetiva la función motora en pacientes coahuilenses con hemiparesia

Responsable: Dr. Chidentree Treesataypun

Participantes: García Hernández Nadia Vanessa

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) desarrollo de una plataforma de análisis biomecánico del movimiento para evaluar de manera objetiva la función motora en pacientes coahuilenses con hemiparesia.

Responsable: Dr. Catédras Conacyt

Participantes: Nadia Vanessa García Hernández

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Estudio de la transformación de biolodos de la planta tratadora de agua de saltillo en biocarbones con propiedades catalíticas para su uso en sistemas sustentables de energía

Responsable: Dr. Francisco Javier Rodríguez Varela

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) estudio de la transformación de biolodos de la planta tratadora de agua de saltillo en biocarbones con propiedades catalíticas para su uso en sistemas sustentables de energía.

Responsable: Dr. Francisco Javier Rodríguez Varela

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Intercambiadores iónicos trifuncionales capaces de remover los principales contaminantes inorgánicos contenidos en agua subterránea

Responsable: Dr. Prócoro Gamero Melo

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2019) Sistema háptico portable y portátil ac-

cionado con material suave

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: UC Mexus- Conacyt

Proyecto: (2020) sistema háptico portable y portátil accionado con material suave.

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: UC Mexus- Conacyt

Proyecto: (2020) estudio del comportamiento térmico del óxido de magnesio doble calcinación (caracterización física y química del mgo) para identificar las variables claves para obtener valores iguales o mayores de 3.40 g/cc en su bsg (bulk specific gravity) y asegurar su consistencia.

Responsable: Dr. José Luis Rodríguez Galicia

Fuente de financiamiento: Química Del Rey S.A. DE C.V.

Proyecto: (2020) intercambiadores iónicos trifuncionales capaces de remover los principales contaminantes inorgánicos contenidos en agua subterránea.

Responsable: Dr. Prócoro Gamero Melo

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) adsorbentes carbonosos para aplicaciones en la remoción de arsénico en agua.

Responsable: Dra. María de Lourdes Virginia Díaz Jiménez

Fuente de financiamiento: Secretaria de Educación Pública

Proyecto: (2019) Nucleación heterogénea en aleaciones industriales: hierro nodular

Responsable: Dr. Manuel de Jesús Castro Román

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2019) Synthesis and characterization studies to improve the performance of baceo3-bazro3 based solid solutions in proton conducting solid oxide fuel cell applications

Responsable: Dra. Padmasree Karinjilottu Padmadas

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) Nucleación Heterogénea en Aleaciones Industriales: Hierro nodular

Responsable: Dr. Manuel de Jesús Castro Román

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) synthesis and characterization studies to improve the performance of baceo3-bazro3 based solid solutions in proton conducting solid oxide fuel cell applications.

Responsable: Dra. Padmasree Karinjilottu Padmadas

Fuente de financiamiento: Conacyt-Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: (2020) 2º simposio de materiales, sustentabilidad e innovación tecnológica.

Responsable: Dr. Jorge López Cuevas

Fuente de financiamiento: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Saltillo

Proyecto: (2020) Smart leak detection in water networks through low-cost nonintrusive distributed acoustic sensors

Responsable: Dr. Arturo Baltazar Herrejón

Fuente de financiamiento: Interior Internacional

Proyecto: (2020) determinación de causas de baja dureza durante el temple.

Responsable: Dr. Francisco Alfredo García Pastor

Fuente de financiamiento: García Pastor Francisco Alfredo

Proyecto: (2020) Determinación de la capacidad de almacenamiento de carbono en el suelo con distinto uso para la identificación de prácticas sustentables

Responsable: Dr. Catédras Conacyt

Participantes: Dulce Yaahid Flores Rentería

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) Plataforma de medición y de retroalimen-

tación de parámetros cardio-pulmonares en pacientes recuperados de covid-19

Responsable: Dr. Catédras Conacyt

Participantes: Nadia Vanessa García Hernández

Fuente de financiamiento: Foncyt

Proyecto: (2020) Dama-descubrimiento acelerado de materiales antibioincrustantes.

Responsable: Dr. Gregorio Vargas Gutiérrez

Fuente de financiamiento: Fordecyt-Pronaces

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: (2019) Holostructure: sistema para proyección y visualización holográfica en 3d con aplicaciones científicas, médicas, industriales y comerciales". clave 244259

Vigencia: 2017-03-06 a 2020-04-06

Responsable: Dr. Keny Ordaz Hernández

Empresa/dependencia solicitante: GT Solutions

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: (2019) Prototipo de una estación automatizada para preparación de muestra y análisis químico elemental de metales en procesos de fundición" clave 250268

Vigencia: 2018-02-22 a 2020-06-30

Responsable: Dr. Ismael López Juárez

Empresa/dependencia solicitante: Tecnología E Instrumentación Analítica S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: (2019) Pruebas piloto en planta para la preparación de losetas cerámicas ultradelgadas y resistentes a la flexión manteniendo atributos de valor

Vigencia: 2019-01-21 a

2020-07-21

Responsable: Dr. Gregorio Vargas Gutiérrez

Empresa/dependencia solicitante: Porcelanite Lamosa S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: (2019) Modelo computacional para la optimización de la velocidad de la lámina durante su recocido y galvanizado continuos

Vigencia: 2019-04-29 a 2020-04-29

Responsable: Dr. Francisco Andrés Acosta González

Empresa/dependencia solicitante: Ternium México S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: (2019) Mechanisms of high temperature ductility loss in inconel 718 and 718 plus

Vigencia: 2019-06-01 a 2020-03-15

Responsable: Dr. Armando Salinas Rodríguez

Participantes: Rogelio Deaquino Lara Martha Elena Rivas Aguilar Felipe de Jesús Márquez Torres Francisco Bortello Rionda Guadalupe Aguilar Olea Lanie Maribel Madero Negrete

Empresa/dependencia solicitante: Frisa Forjados S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: (2019) Estudio del comportamiento térmico del óxido de magnesio doble calcinación (caracterización física y química del MGO) para identificar las variables claves para obtener valores iguales o mayores de 3.40 G/CC en su BSG (Bulk Specific Gravity) y asegurar su consistencia

Vigencia: 2019-07-15 a 2020-03-30

Responsable: Dr. José Luis Rodríguez Galicia

Participantes: Carlos Alberto Gutiérrez Chavarría

Empresa/dependencia solicitante: Química del Rey S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: "2° Simposio de materiales, sustentabilidad e innovación tecnológica".

Vigencia: 2019-11-06 a 2020-04-30

Responsable: Dr. Jorge López Cuevas

Empresa/dependencia solicitante: Varias

Tipo de proyecto: Servicios educativos

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayor información dirigirse a:

Unidad Saltillo

Av. Industria Metalúrgica No. 1062, Parque Industrial Saltillo-Ramos Arizpe

25900 Ramos Arizpe, Coahuila, México, Apdo. Postal 663

Tel: (01) (844) 438-96-00 Ext. 8660, Fax: (844) 438-96-40

direccion@cinvestav.edu.mx

Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Cerámica

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8628

ceramica@cinvestav.edu.mx

Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8641

metalurgia@cinvestav.edu.mx

Programas de Doctorado y Maestría en Ciencias en Robótica y Manufactura Avanzada

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8500

robotica@cinvestav.edu.mx

Programa de Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8629, 8525

<https://srnye.cinvestav.mx/>

Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica y Cerámica

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8624

paula.martinez@cinvestav.edu.mx

Programa de Doctorado en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Tel. (844) 438-96-00 ext. 8629 , 8525

<https://srnye.cinvestav.mx/>

DEPARTAMENTO DE FARMACOBIOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Farmacobiología del Cinvestav está localizado en la sede sur en la Ciudad de México. Su misión es realizar investigación básica de alta calidad para la comprensión de los cambios fisiológicos, celulares y moleculares que subyacen a diversos padecimientos crónico-degenerativos relevantes para la población mexicana, así como la exploración de nuevas estrategias terapéuticas utilizando modelos animales validados para tal fin. La investigación realizada está íntimamente ligada a la formación de recursos humanos a nivel de posgrado, mediante la impartición de cursos especializados y el entrenamiento personalizado de los estudiantes en el uso del método científico y en técnicas de frontera en el área.

El Departamento forma parte del importante conjunto de instituciones que realizan investigación en las Áreas Químico Biológicas y de la Salud del Sur de la Ciudad de México. Junto con los Institutos Nacionales de Salud, la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Departamento constituye uno de los polos de desarrollo científico biomédico más grandes y dinámicos del país.

Los principales temas de investigación del Departamento son: 1) síndrome metabólico y diabetes; 2) migraña; 3) epilepsia; 4) adicciones (con énfasis en opioides, inhalables y cannabinoides); 5) neurobiología del dolor; 6) analgesia; 7) inflamación, alergia e inmunidad innata; 8) hipertensión arterial; 9) ansiedad y depresión; 10) plasticidad neuronal asociada a trastornos neurológicos y al envejecimiento; 11) conducta sexual; 12) influencia del sexo y condiciones hormonales en los efectos de psicofármacos; 13) células troncales y su papel en la fisiología de estructuras cerebrales y 14) farmacología del sistema nervioso periférico.

Los Profesores del Departamento formaron parte de comités editoriales de diversas revistas y obtuvieron varios reconocimientos. El Departamento diseñó e imparte desde marzo del 2003 los programas de Maestría y Doctorado en Neurofarmacología y Terapéutica Experimental que pertenecen al Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) en la categoría de "competentes a nivel internacional". En el año 2020, la matrícula total de estudiantes inscritos fue de alrededor de 70. De ellos, 35 fueron parte del programa de maestría y 35 del de doctorado.

En el 2020, los 17 investigadores que conforman el Departamento lograron la publicación de 48 artículos de investigación original y 3 revisiones en revistas indizadas con altos índices de impacto y capítulos en libros especializados. Se logró la graduación de 19 alumnos de maestría, 5 de doctorado. A pesar de la pandemia y que con ello se cancelaron todos los congresos nacionales e internacionales a nivel mundial, hubo la presentación de diversos trabajos en congresos nacionales e internacionales de manera virtual. Además, se obtuvieron o estuvieron vigentes Proyectos de Investigación financiados por el Conacyt, el Fondo SEP-Cinvestav, la Sociedad Alemana de Investigación (DFG) y otras instituciones. Los profesores desarrollaron su labor cubriendo los estándares mas altos de calidad y logrando publicar en revistas de alto impacto en cada área.

Durante el 2020 y a pesar de la pandemia originada por el Covid-19, la vida académica del Departamento fue, como siempre, muy activa, con cerca de 140 presentaciones de proyecto, avances y exámenes de grado, además de seminarios Departamentales con una asistencia promedio de 92 personas, todos ellos realizados de manera virtual. Así mismo, todos los cursos que se imparten en los programas de posgrado del Departamento se realizaron de manera virtual, por lo que todas las actividades académicas del Departamento se siguieron realizando aún en esta situación crítica e inusual que hemos tenido desde marzo del 2020.

De igual manera es importante mencionar que el Bioterio del Departamento siguió trabajando durante todo 2020, ciertamente a un ritmo menor que el acostumbrado dado que se contó con menos personal que no fuera de alto riesgo y que continuó trabajando durante la pandemia. Su compromiso con la Institución y el Departamento quedo de manifiesto durante todo este 2020. Por lo tanto, gracias a ellos y a los estudiantes que siguieron trabajando durante este año ha sido posible un avance en los diversos proyectos que se llevan a cabo en el Departamento y prueba de ello es que se tuvo una productividad muy similar a la de años anteriores.

JOSÉ ALONSO FERNÁNDEZ GUAISTI

Investigador Cinvestav 3E y Director de Unidad. Doctor en Ciencias en Fisiología (1986) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Farmacología Conductual. Interacciones entre hormonas y fármacos que actúan en el sistema nervioso central. Diferencias genéricas y de acuerdo a la edad en las acciones de psicofármacos. Ansiolíticos y antidepressivos. Receptores a esteroides en el Sistema Nervioso Central. Conducta sexual masculina y femenina. Modelos animales de diferenciación sexual.

Categoría en el SNI: Nivel III

jfernand@cinvestav.mx

JANET MURBARTIÁN AGUILAR

Investigador Cinvestav 3C y Jefe de departamento. Doctora en Ciencias en Fisiología (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la participación de canales iónicos y receptores en la nocicepción utilizando modelos de dolor inflamatorio, neuropático y disfuncional.

Categoría en el SNI: Nivel II

murbartian@cinvestav.mx; jmurbartian@gmail.com

DAVID CENTURIÓN PACHECO

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias (2000) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización farmacológica de los efectos cardiovasculares centrales y periféricos de monoaminas, imidazolininas, hormonas esteroides y sulfuro de hidrógeno (un gasotransmisor novedoso) en enfermedades como diabetes mellitus, obesidad e hipertensión arterial sistémica

Categoría en el SNI: Nivel III

dcenturi@cinvestav.mx

EMILIO JAVIER GALVÁN ESPINOSA

Investigador Cinvestav 3C y Coordinador académico. Doctor en Ciencias Biológicas (2004) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: 1) neurofisiología del envejecimiento; 2) electrofisiología de trastornos de relevancia psiquiátrica, 3) electrofisiología de células no excitables, 4) neurofisiología hipocampal.

Categoría en el SNI: Nivel I

ejgalvan@cinvestav.mx emilio.j.galvan@gmail.com

GUADALUPE BRAVO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias Farmacéuticas (1995) Universidad Católica de Lovaina, Bruselas, Bélgica, Bélgica

Línea de investigación: Obesidad

Categoría en el SNI: Nivel II

gubravo@cinvestav.mx

SILVIA LORENIA CRUZ MARTÍN DEL CAMPO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Farmacología del sistema nervioso central. Bases neurofisiológicas de la dependencia a drogas, particularmente opioides, disolventes y cannabinoides.

Categoría en el SNI: Nivel III

slcruz@cinvestav.mx

NORMA LETICIA GÓMEZ VIQUEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Ciencias en la especialidad de Fisiología (2003) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la regulación de la concentración de calcio intracelular en células cardíacas. Estudio de las alteraciones del manejo del calcio intracelular en la hipertrofia ventricular izquierda y en el síndrome metabólico.

Categoría en el SNI: Nivel II

letyviquez@hotmail.com

CLAUDIA GONZÁLEZ ESPINOSA

Investigador Cinvestav 3D. Doctorado (1995) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Transducción de Señales en células cebadas; Mecanismos que controlan la síntesis de factores inflamatorios y pro-angiogénicos en células cebadas; Participación de las células cebadas en el crecimiento tumoral; Control farmacológico de las alergias y respuestas inflamatorias de la inmunidad innata.

Categoría en el SNI: Nivel III

cgonzal@cinvestav.mx

VINICIO GRANADOS SOTO

Investigador Cinvestav 3D. Doctor en Ciencias en Farmacología (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Neurobiología del dolor

Categoría en el SNI: Nivel III

vgranados@cinvestav.mx

RAFAEL GUTIÉRREZ AGUILAR

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Investigación Biomédica Básica (1993) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Plasticidad Sináptica y Epileptogénesis

Categoría en el SNI: Nivel III

rafagut@cinvestav.mx

ENRIQUE HONG CHONG

Investigador Cinvestav 3E. Doctor en Ciencias en Farmacología (1984) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Descubrimiento y caracterización de nuevos fármacos, o de nuevos usos para fármacos conocidos. Efectos farmacológicos del indorrenato relacionados con su acción sobre los receptores 5-HT_{1A} y 5-HT₂. Aumento de la presión arterial inducido por carbohidratos. Influencia de la desnutrición durante el embarazo o por hipernutrición durante la lactancia sobre la hipertensión arterial y/o la obesidad en las crías. Búsqueda de fármacos agonistas serotoninérgicos que aumenten la sensibilidad o que disminuyan la resistencia a la insulina. Influencia del

sistema renina angiotensina en modelos de síndrome metabólico.

Categoría en el SNI: Investigador Nacional Emérito

ehong@cinvestav.mx

MÓNICA LAMAS GREGORI

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias Químicas (1988) Universidad Autónoma de Madrid, España

Línea de investigación: Células troncales del sistema nervioso adulto: la retina. Regulación Epigenética de la expresión génica en células troncales. Participación de microRNAs en la especificación celular de la retina. Modelos animales de retinopatías y regeneración retinal

Categoría en el SNI: Nivel II

mlamas@cinvestav.mx

FRANCISCO JAVIER LÓPEZ MUÑOZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias en Farmacología (1992) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudio de la farmacodinamia y farmacocinética de analgésicos en general. Estudio de las interacciones farmacológicas entre compuestos analgésicos. Interacción y sinergismo entre compuestos analgésicos y compuestos no analgésicos como la cafeína. Estudio de sustancias no analgésicas (5HT, histamina, sust. adrenérgicas, óxido nítrico, etc.) pero que actúan como cofactores de la analgesia y/o del dolor. Estudio del dolor: mecanismos, etiología, tratamiento. Modelos experimentales para evaluar analgésicos. Screening y evaluación de sustancias de origen natural o sintético con posibles efectos analgésicos. Desarrollo y análisis de tolerancia analgésica.

Categoría en el SNI: Nivel III

flopez@cinvestav.mx; flopezm2@gmail.com

CAROLINA LÓPEZ RUBALCAVA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias en Farmacología (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Depresión: Análisis de los mecanismos que participan en la regulación de la Depresión experimental y en

el mecanismo de acción de fármacos con propiedades anti-depresivas. Ansiedad: Estudio de las bases biológicas de la Ansiedad y del mecanismo de acción de fármacos con propiedades ansiolíticas. Esquizofrenia: Estudio de las bases biológicas de la Esquizofrenia y del mecanismo de acción de fármacos con propiedades antipsicóticas. Estudio del desarrollo y mantenimiento del trastorno de ingesta en atracón en modelos animales. Estudios de las posibles acciones antidepresivas y ansiolíticas de fármacos de nueva creación así como de fitofármacos.

Categoría en el SNI: Nivel III

clopezz@cinvestav.mx

LUISA LILIA ROCHA ARRIETA

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias en Farmacología (1994) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Epilepsia y resistencia a fármacos

Categoría en el SNI: Nivel III

lrocha@cinvestav.mx

GABRIELA RODRÍGUEZ MANZO

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias en Farmacología (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Análisis farmacológico y fisiológico del fenómeno de saciedad sexual. Establecimiento del papel de los endocannabinoides en la conducta sexual en modelos animales de disfunción sexual. Estudio de la relación entre actividad copulatoria y plasticidad cerebral en la rata macho. Análisis farmacológico y fisiológico del reflejo eyaculatorio en ratas.

Categoría en el SNI: Nivel III

grodrigu@cinvestav.mx

CARLOS MIGUEL VILLALÓN HERRERA

Investigador Cinvestav 3F. Doctor en Ciencias en Farmacología (1988) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Caracterización funcional operacional de los mecanismos involucrados en los efectos cardiovasculares de la serotonina (5-hidroxitriptamina; 5-HT), catecolaminas y otras

aminas biogénicas. Esto incluye, entre otros temas, la identificación farmacológica de los receptores serotoninérgicos, dopaminérgicos, histaminérgicos y adrenérgicos que: (i) Producen cambios en la frecuencia cardíaca, presión arterial, flujo sanguíneo de la circulación carotídea y de las anastomosis arteriovenosas. (ii) Modulan la liberación de neuromedadores en la unión neuroefectora de los vasos sanguíneos y el corazón a nivel autonómico (simpático y parasimpático) y sensorial

Categoría en el SNI: Nivel III

cvillalon@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

ANA SUSUNAGA NOTARIO

Procedencia: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) UNAM

Motivo de la visita: Colaboración en el proyecto Diseño, desarrollo e implementación de procesos para la obtención de extractos secos de origen vegetal

Periodo de la estancia: 2019-01-14 a 2021-06-15

Investigador anfitrión: Guadalupe Bravo

FLORENCIA ORICCHIO

Procedencia: Universidad de la República (Uruguay)

Motivo de la visita: Entrenamiento en el modelo de crisis epilépticas farmacorresistentes y la técnica de microdiálisis

Periodo de la estancia: 2020-03-08 a 2020-03-20

Investigador anfitrión: Luisa Lilia Rocha Arrieta

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

GUADALUPE GARCÍA PÉREZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Estudio de los canales K2P y de Cloruro activados por calcio en el dolor neuropático.

Periodo de la estancia: 2019-04-01 a 2021-03-01

Fuente de financiamiento: Cinvestav

Investigador anfitrión: Janet Murbartían Aguilar

ANA LAURA LÓPEZ LÓPEZ

Procedencia: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Izta-palapa

Tema de investigación: Participación de los receptores TLR5 y RAGE en la fibromialgia inducida por reserpina en ratas macho y hembra.

Periodo de la estancia: 2020-10-01 a 2021-09-30

Fuente de financiamiento: Beca Conacyt.

Investigador anfitrión: Vinicio Granados Soto

WILHEM PABLO KAREL ZAPFE

Procedencia: Instituto de Ciencias Físicas UNAM

Tema de investigación: Plasticidad de microcircuitos neuronales.

Periodo de la estancia: 2020-01-08 a 2021-03-03

Fuente de financiamiento: Proyecto binacional México-Alemania (Conacyt-DFG 277549).

Investigador anfitrión: Rafael Gutiérrez Aguilar

JOSÉ LUIS CASTAÑEDA CABRAL

Procedencia: Conacyt

Periodo de la estancia: 2018-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Luisa Lilia Rocha Arrieta

OMAR MUÑOZ BELLO

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Inflamación, bioinformática y cáncer

Periodo de la estancia: 2020-08-01 a 2021-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt. Convocatoria de Estancias Posdoctorales para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional.

Investigador anfitrión: Claudia González Espinosa

ARTURO REYES VACA

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Tema de investigación: Comunicación eléctrica silente

Periodo de la estancia: 2020-01-07 a 2021-12-31

Fuente de financiamiento: Proyecto de Fronteras en la Ciencia Conacyt

Investigador anfitrión: Rafael Gutiérrez Aguilar

Maestría

El programa de Maestría en Ciencias en Neurofarmacología y Terapéutica Experimental tiene una duración de 4 semestres; el primer semestre se destina a cursos teórico-prácticos, en el segundo semestre se combinan cursos especializados con el desarrollo experimental del proyecto de tesis. Los semestres tercero y cuarto se concentran fundamentalmente en el trabajo experimental.

Objetivos y metas

Ofrecer una visión integral de las áreas de neurofarmacología, farmacología cardiovascular, farmacología molecular y psicofarmacología, que prepare a los egresados para realizar docencia en el área y que los provea de experiencia en investigación científica.

Perfil de ingreso

El programa está dirigido a egresados de licenciaturas del área médico-biológica que tengan interés en las áreas de neurofarmacología, farmacología cardiovascular, farmacología molecular, psicofarmacología y terapéutica experimental.

Perfil de egreso

El egresado tendrá conocimientos básicos de neurofarmacología, farmacología cardiovascular, farmacología molecular, psicofarmacología y terapéutica experimental. Será capaz de profundizar en los conocimientos del área de su interés relacionada con el currículo del posgrado. Será capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a través de prácticas de laboratorio; será diestro en técnicas básicas de laboratorio; podrá hacer cernimiento de fármacos a través del uso de modelos experimentales; podrá analizar y presentar los resultados de su investigación en foros tanto nacionales como internacionales.

Requisitos de admisión

- Cumplir con los requisitos establecidos en el RGEP (artículo 32)
- Haber cursado una licenciatura en el área química, biológica o afines y haber obtenido un promedio igual o superior a 8
- Tener conocimientos del idioma inglés al nivel de comprensión y bases de inglés escrito y oral
- Aprobar un examen general de conocimientos, un examen de inglés y uno de redacción
- Entrevistarse con 1-2 profesores del Departamento

- Aprobar los cursos propedéuticos establecidos para el programa con un promedio general mínimo de 8

Admisión de estudiantes extranjeros

- Cumplir con los requisitos establecidos en el RGEP (artículo 32)
- Haber cursado una licenciatura en el área química, biológica o afines y haber obtenido un promedio superior a 8 o su equivalente. La equivalencia será determinada por la oficina de relaciones internacionales del Cinvestav.
- Tener conocimientos de español a nivel comprensión, escritura y oral, además de los conocimientos del idioma inglés requeridos para estudiantes nacionales.
- Presentar una carta de exposición de motivos.
- Realizar una entrevista presencial o virtual con el coordinador académico del programa
- Aprobar un examen general de conocimientos, de inglés y de español en México o a través de los mecanismos disponibles en el país de origen (vía consulado, embajada, medios virtuales, etc.).

Cursos propedéuticos

Estos cursos son impartidos por los profesores del Departamento. Son cursos que se desarrollan intensivamente en el mes de julio de cada año en nuestro departamento. Los alumnos podrán solicitar una beca de apoyo ante el Centro. Estos cursos deben ser aprobados con un promedio mínimo de 8 para poder participar en el proceso de selección para el ingreso al programa de estudios de la maestría.

Contenido condensado de los cursos propedéuticos

Bioquímica, Biología Celular y Molecular

Cursos que revisan los fundamentos de la bioquímica e introducen a los estudiantes a los conceptos y metodologías básicas de la biología celular y molecular, con el fin de ofrecer una visión actualizada de la fisiología celular en condiciones normales y patológicas.

Introducción a la Fisiología

En este curso los alumnos son introducidos a temas generales de fisiología. Se revisan conceptos básicos como ambiente interno, homeostasis y sus mecanismos de regulación; propiedades fisicoquímicas y de permeabilidad y excitabilidad de las membranas. Se estudian generalidades de la fisiología cardiovascular, del sistema nervioso autónomo, del sistema nervioso central y

de los sistemas inmune y endócrino.

Plan de estudios

Los cursos del primer semestre son obligatorios para todos los estudiantes. Al finalizar este semestre, los estudiantes ingresan a un laboratorio de su elección donde realizan trabajo experimental bajo la supervisión del tutor de tesis.

En el segundo semestre, los alumnos cursan las materias

que les parezcan más adecuadas de acuerdo a la temática de la investigación que realizarán en el laboratorio. En todos los casos el estudiante deberá cubrir un mínimo de 30 créditos de cursos además de los 20 créditos que corresponden al trabajo de tesis. Así pues, deberá inscribirse a:

1. las materias obligatorias del área

2. las materias optativas de cualquier área

3. la materia de "Trabajo de Tesis"

Primer semestre (cursos obligatorios)

- Conceptos generales de farmacología (2 semanas, 6 créditos)

Responsable: Dr. Francisco J. López Muñoz

- Principios de farmacocinética y farmacodinamia (1 semana, 3 créditos)

Responsables: Dr. Silvia L. Cruz Martín del Campo, Dra. Janet Murbartián y Dra. Norma Leticia Gómez Víquez

- Farmacobiología molecular (2 semanas, 6 créditos)

Responsables: Dra. Claudia González Espinosa, Dra. Mónica Lamas Gregori,

Dra. Janet Murbartián Aguilar

- Neurofarmacología (4 semanas, 12 créditos)

Responsables: Dra. Luisa L. Rocha Arrieta, Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar,

Dr. Emilio Javier Galván Espinosa, Dra. Gabriela Rodríguez Manzo

- Conceptos básicos de bioestadística (2 semanas, 6 créditos)

Responsables: Dra. Carolina López Rubalcava, Dra. Silvia L. Cruz Martín del Campo,

Dra. Gabriela Rodríguez Manzo

- Sistema nervioso autónomo, cardiovascular y autacoides (4 semanas, 12 créditos)

Responsables: Dr. Carlos M. Villalón Herrera, Dr. David Centurión Pacheco, Dr. Enrique Hong Chong, Dra. Norma Leticia Gómez Víquez, Dra. Guadalupe Bravo

- Introducción a la terapéutica experimental (1 semana, 3 créditos)

Responsables: Dr. Enrique Hong Chong, Dr. José Alonso Fernández Guasti

- Tópicos selectos de terapéutica experimental (7 semanas, 21 créditos)

Responsables: Todos los profesores

Total créditos primer semestre: 69

Segundo semestre (materias por área)

- Área de neurofarmacología

*Materia Obligatoria: Fundamentos de neurofarmacología (4 semanas, 12 créditos)

Responsables: Dra. Luisa L. Rocha Arrieta, Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar, Dr. Emilio Javier Galván Espinosa, Dra. Janet Murbartián Aguilar

* Optativa 1: Epilepsia y farmacoresistencia (3 semanas, 9 créditos)

Responsables: Dra. Luisa Rocha Arrieta

*Optativa 2: Plasticidad Sináptica (3 semanas, 9 créditos)

Responsable: Dr. Emilio Galván

Total créditos cursos/área: 30

- Área de psicofarmacología

*Materia Obligatoria: Bases de psicofarmacología (3 semanas, 9 créditos)

Responsables: Dra. Gabriela Rodríguez Manzo, Dr. José Alonso Fernández Guasti

Dra. Carolina López Rubalcava

* Optativa 1: Neurobiología de las adicciones (3 semanas, 9 créditos)

Responsable: Dra. Silvia L Cruz Martín del Campo

* Optativa 2: Psiconeuroendocrinología (2 semanas, 6 créditos)

Responsable: Dr. José Alonso Fernández Guasti

* Optativa 3: Conducta sexual y sus alteraciones (2 semanas, 6 créditos)

Responsable: Dra. Gabriela Rodríguez Manzo

* Optativa 4: El estrés y trastornos relacionados (2 semanas, 6 créditos)

Responsable: Dra. Carolina López Rubalcava

* Optativa 5: Neurodesarrollo y Trastornos Psiquiátricos (2 semanas, 6 créditos)

Responsable: Dra. Carolina López Rubalcava

Total créditos cursos/área: 36

· Área de farmacología molecular

*Materia Obligatoria: Transducción de señales (3 semanas, 9 créditos)

Responsables: Dra. Claudia González Espinosa, Dra. Janet Murbartián Aguilar, Dra. Mónica Lamas Gregori, Dr. Vinicio Granados Soto, Dra. Silvia L. Cruz Martín del Campo

* Optativa 1: Farmacología molecular avanzada (2 semanas, 6 créditos)

Responsables: Dra. Claudia González Espinosa, Dra. Janet Murbartián Aguilar, Dra. Mónica Lamas Gregori,

*Optativa 2: Células troncales y medicina regenerativa (3 semanas, 9 créditos)

Responsable: Dra. Mónica Lamas Gregori

*Optativa 3: Epigenética (3 semanas, 9 créditos)

Responsable: Dra. Mónica Lamas Gregori

*Optativa 4: Inmunología celular y molecular (3 semanas, 9 créditos)

Responsable: Dra. Claudia González Espinosa

Total créditos cursos/área: 34

· Área de farmacología cardiovascular

*Materia Obligatoria: Mecanismos que regulan la función cardiovascular en condiciones fisiológicas y patológicas (5 semanas, 15 créditos)

Responsables: Dr. Carlos M. Villalón Herrera, Dr. David Centurión Pacheco, Dra. Norma Leticia Gómez Víquez

*Optativa 1: Síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y alteraciones cardiovasculares

Responsable: Dr. Enrique Hong (2 semanas, 6 créditos)

*Optativa 2: Técnicas de fluorescencia para el estudio de procesos biológicos en células fijadas y células vivas. (1 semana, 3 créditos)

Responsable: Dra. Norma Leticia Gómez Víquez

*Optativa 3: Alteraciones metabólicas ocasionadas por la obesidad

Responsable: Dra. Guadalupe Bravo (1 semanas, 3 créditos)

*Optativa 4: Gasotransmisores

Responsable: Dr. David Centurión Pacheco (2 semanas, 6 créditos)

Total créditos cursos/área: 33

· Para todas las áreas:

* Trabajo de tesis (20 créditos)

* Seminarios de actualización

Optativa: Taller de Presentación de Trabajos Científicos.

Responsable: Dra. Carolina López Rubalcava. (Duración semestral, 15 clases, 9 créditos)

Tercer semestre

· Trabajo de tesis (20 créditos)

· Taller de análisis y presentación de resultados (20 créditos)

· Seminarios de actualización

Cuarto semestre

· Trabajo de tesis (20 créditos)

· Taller de análisis y presentación de resultados (20 créditos)

· Seminarios de actualización

Total créditos del programa: 199 mínimo

Taller de análisis y presentación de resultados

Responsables: 2 o 3 profesores responsables que rotarán cada año

En este curso se proporcionan los elementos necesarios para diseñar un protocolo de investigación científica. Mediante

sesiones quincenales se asesora a los alumnos para ir cumpliendo con las diversas fases de la formalización y escritura de su trabajo de tesis. Así, en una primera clase se darán algunos consejos prácticos acerca de la escritura de textos científicos, mientras que en las subsecuentes se pide a los alumnos que presenten de forma oral y escrita algunas partes de su tesis. Al finalizar el primer semestre se espera que tengan un primer borrador completo de la introducción, los objetivos y los métodos. Al finalizar el segundo, deben haber escrito y analizado los resultados de su trabajo y tener un primer borrador de la discusión. Adicionalmente, en fechas cercanas a la presentación de sus avances semestrales, los alumnos escriben un resumen de su trabajo para entregar a los sinodales. Este resumen es similar a los resúmenes de congreso. En lo que se refiere a la asesoría estadística, ésta se ofrece en función del avance en la ge-

neración de datos. Se espera que la participación de los alumnos en esta materia sea muy activa y esté directamente vinculada con su avance en el laboratorio.

- Seminarios de actualización

Coordinador: Dra. Mónica Lamas Gregori

Dentro de las actividades académicas del Departamento se realizan seminarios quincenales de una hora de duración. En estos seminarios se revisan temas de investigación actual relacionados con la farmacobiología. Las presentaciones incluyen a los profesores del Departamento y a invitados de otros Departamentos y otras instituciones. Por considerarse una oportunidad para mantenerse informado de los avances en áreas de interés relacionadas con la currícula del programa, es una actividad obligatoria para

todos los estudiantes de posgrado.

- Trabajo de tesis

El trabajo experimental de tesis es la parte esencial de la maestría y se desarrolla bajo la dirección de profesores del Departamento y en algunas ocasiones en co-dirección con investigadores externos. Se considera importante tener una evaluación continua del avance del trabajo de tesis por parte no sólo del Director de tesis sino del Colegio de Profesores, por lo cual los alumnos presentan su proyecto de investigación ante el Colegio una vez que han decidido por un tema de investigación y están adscritos a un laboratorio. Se hacen avances semestrales hasta que el comité de tesis considera que el material es suficiente en cantidad y calidad para la obtención del grado de maestro en ciencias.

Requisitos de permanencia

De acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav, la calificación mínima aprobatoria es 7. En caso de obtener una calificación reprobatoria el alumno será dado de baja definitiva. Para permanecer en el programa el estudiante no deberá tener un promedio inferior a 8.0 en dos periodos escolares consecutivos. Para acreditar el curso de Seminarios de Actualización se requiere de una asistencia mínima del 70%.

Requisitos para la obtención del grado

Además de cumplir con los requisitos estipulados en el RGEP (artículo 87), el alumno deberá:

- Acreditar el cumplimiento de una actividad académica complementaria.
- Acreditar la asistencia al 70% de seminarios de actualización

- Obtener el voto aprobatorio de la tesis por parte de los sinodales.
- Aprobar el examen de grado

Doctorado

El programa de Doctorado en Neurofarmacología y Terapéutica Experimental tiene una duración de 8 semestres. En cada uno de ellos, el alumno recibe el entrenamiento técnico, los conocimientos y la preparación académica para realizar investigación original y de frontera en el área. El alumno comienza su trabajo experimental desde el primer semestre, toma cursos ad hoc (de ser necesario) y presenta su proyecto pre-doctoral en el transcurso del primer año. Después de eso, presenta avances de su trabajo experimental cada 8 meses ante un sínodo compuesto por su tutor y un grupo de investigadores especialistas en el área.

Objetivo del programa

Generar profesionales de alto nivel que sean capaces de realizar investigación de frontera y formar estudiantes de posgrado en el área de la Neurofarmacología y la Terapéutica Experimental, contribuyendo de manera significativa al conocimiento internacional y a la generación de recursos humanos calidad.

Perfil de ingreso

El programa está dirigido a profesionales mexicanos y extranjeros con grado de Maestría en Ciencias en las áreas de Medicina y Ciencias de la Salud o Biología y Química, que tengan interés en realizar investigación en el área de la neurofarmacología y la terapéutica experimental (NFyTE) y que posean, además, un claro interés en desarrollar a futuro una labor profesional como investigador independiente en México o en otros países.

Perfil de egreso

Los egresados del programa:

- 1) tendrán el conocimiento y la experiencia para diseñar y realizar investigaciones que generen conocimiento relevante a nivel mundial en el área de la NFyTE;
- 2) tendrán el conocimiento y la experiencia para publicar los resultados de sus investigaciones en revistas de alto factor de impacto;
- 3) serán capaces de presentar en foros nacionales e internacionales los resultados obtenidos de sus líneas de investigación;
- 4) tendrán la solidez suficiente para realizar estancias posdoctorales en cualquier lugar del mundo, para después tener a su cargo

un laboratorio de investigación donde se generen conocimiento nuevo y alumnos de licenciatura y posgrado.

Requisitos de admisión

En el programa se distinguen dos grupos de estudiantes: 1) los egresados de la Maestría en NFyTE que ofrece el Departamento de Farmacobiología; y 2) los egresados de otros programas de maestría.

Los requisitos para los egresados del programa de Maestría en NFyTE son:

- Tener el grado de Maestro en Ciencias
- Que la solicitud de ingreso se presente en un período no mayor a los 12 meses posteriores a la obtención del grado de maestría.
- Que el programa de maestría se haya cubierto dentro del tiempo esperado (un máximo de 5 semestres) y hayan obtenido un promedio superior a 8.0
- Que los miembros del jurado de examen de grado de Maestría recomienden por escrito su admisión al doctorado emitiendo una carta (individual o en grupo) dirigida a la Comisión de Admisión al Doctorado (CAD).

Los requisitos para los egresados de otros programas de maestría son:

- Tener el grado de Maestro en Ciencias y hayan obtenido un promedio superior a 8.0
- Presentar dos cartas de recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan, en original y copia dirigida a la Comisión de Admisión al Doctorado.

Además de los requisitos especiales para cada grupo de estudiantes, todos los candidatos deberán:

- Presentar una carta de solicitud de admisión dirigida a la CAD donde se expongan los motivos por los cuales se desea ingresar al programa y el área en donde se pretende desarrollar la tesis doctoral.
- Presentar una carta de aceptación de quien fungirá como su tutor (dirigida a la CAD) mencionando el tema general en el que el alumno desarrollará su tesis.
- Presentar una copia de *currículum vitae*

- Presentar una copia del certificado de estudios de licenciatura y maestría (o copia del historial académico)
- Presentar una constancia de presentación del examen TOEFL ITP diagnóstico con un puntaje mínimo de 400 puntos.
- Aprobar un examen de admisión (calificación mínima de 7), que comprende dos partes:
 - Parte I, examen de conocimientos generales y farmacología.
 - Parte II examen aptitudes. En este último examen, los aspirantes a ingresar deben presentar un seminario con su proyecto de maestría y sobre el cuál una comisión de al menos 5 profesores (sin la presencia del tutor de maestría en el caso de que sea un alumno interno), le cuestionará al momento de terminar su seminario sobre las perspectivas del proyecto de maestría que desarrolló. Tomando en consideración la experiencia del estudiante en el tema se le pedirá que genere una nueva hipótesis y objetivos de un proyecto de investigación que le permita ahondar en el conocimiento de su tema de investigación. Con este cuestionamiento, el comité evaluará en el alumno su capacidad de expresión oral, capacidad crítica, creatividad, la capacidad para responder preguntas, la capacidad de integración, su aptitud para el desarrollo de nuevo conocimiento, consistencia en el proyecto, elaboración de hipótesis y establecimiento de objetivos.
 - Previo al seminario, el alumno debe enviar a la Coordinación un resumen de su trabajo de 5 cuartillas, que incluya: título, antecedentes directos, hipótesis, objetivos, resultados y una breve discusión.

Una vez reunidos todos los documentos y requisitos mencionados en las secciones anteriores, el Coordinador Académico convocará a la comisión de admisión al doctorado (CAD) para analizar cada caso particular. La CAD determinará cuáles alumnos serán admitidos, los cursos que tomarán los egresados de otros programas, así como la fecha de presentación del examen predoctoral de todos los aceptados. El Coordinador Académico del Programa informará de los resultados a cada uno de los estudiantes que hayan realizado el proceso de admisión.

Plan de estudios

Para lograr los atributos mencionados en el perfil de egreso, los alumnos recibirán una formación personalizada que girará sobre los siguientes ejes:

1. Nivelación Académica. Se refiere a cursos de materias básicas que deberán ser cursados por alumnos provenientes de programas de Maestría distintos al de Neurofarmacología y Terapéutica Experimental del Cinvestav.

2. Investigación de frontera en el área de la NFyTE. Se refiere al entrenamiento en el planeamiento de problemas, diseño de experimentos, ejecución de los mismos y la publicación de los resultados obtenidos. En este proceso, se adquirirán conocimientos y se desarrollarán habilidades específicas de cada área.

3. Capacidad crítica y analítica. Se refiere al proceso de analizar a profundidad los planteamientos de distintos problemas de investigación en el área de la NFyTE, siendo capaz de conocer e implementar estrategias y metodologías novedosas a la resolución de tales problemas.

4. Estructura, exposición oral y escritura de tesis y artículos. Se refiere al proceso de mejorar las capacidades de organización de contenidos para exponerlos de manera jerarquizada en forma oral y escrita a distintas audiencias.

La distribución semestral de las actividades académicas es la siguiente:

Primer semestre

- Examen pre-doctoral
- Trabajo de Tesis
- Curso(s) recomendados por la CAD (sólo egresados de otras Maestrías)
- Seminarios de Actualización

Segundo semestre

- Trabajo de tesis
- Curso(s) recomendados por la CAD (sólo egresados de otras Maestrías)
- Presentación del primer avance de tesis
- Taller de análisis y presentación de resultados
- Seminarios de actualización

Tercer - octavo semestres

- Trabajo de tesis
- Presentación de avances de tesis (2o - 4o)
- Taller de análisis y presentación de resultados (sólo semestres IV y VI)

- Seminarios de actualización

Nota: Las 3 actividades académicas reglamentarias pueden distribuirse a lo largo de la duración del programa

Requisitos de permanencia

De acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav, la calificación mínima aprobatoria es 7. En caso de obtener una calificación reprobatoria el alumno será dado de baja definitiva. Para permanecer en el programa el estudiante no deberá tener un promedio inferior a 8.0 en dos periodos escolares consecutivos. Para acreditar el curso de Seminarios de tópicos selectos en Farmacobiología se requiere de una asistencia mínima del 70%.

Requisitos para la obtención del grado

Además de cumplir con los requisitos estipulados en el RGEP (artículo 87), el alumno deberá:

- Acreditar el conocimiento y manejo del idioma inglés mediante la aprobación del TOEFL (Test Of English as a Foreign Language) con una puntuación mínima de 500 o su equivalente (en caso de alumnos extranjeros de habla inglesa, este requisito no es necesario),
- Ser primer autor de un artículo, derivado de su trabajo de tesis, que haya sido aceptado en una revista indizada con arbitraje y de prestigio internacional
- Presentar constancia de asistencia completa a seminarios durante el periodo de inscripción al doctorado
- Presentar la tesis escrita
- Obtener el voto aprobatorio de la tesis escrita por parte de los sinodales
- Presentar comprobantes de haber cumplido tres de las actividades académicas complementarias aprobadas por el Colegio de Profesores.
- Defensa oral de la tesis ante sus sinodales.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Abimael González-Hernández, Bruno Antonio Marichal-Cancino, Enrique García-Boll and Carlos M. Villalón. The locus of action of CGRPergic monoclonal antibodies against migraine: peripheral over central mechanisms. *CNS Neurol Disord Drug Targets.* : 32552657: 2020. doi: 10.2174/1871527319666200618144637. Online ahead of print. PMID: 32552657.

Alejandra Hernández González, Sandra Olvera Hernández and Alonso Fernández Guasti. Lack of interaction between prenatal stress and prenatal letrozole to induce same-sex preference in male rats. *Physiol Behav.* 224: 113042: 2020. doi: 10.1016/j.physbeh.2020.113042.

Alejandro Labastida-Ramírez, Eloísa Rubio-Beltrán, Kristian Agmund Haanes, Kayi Y. Chan, Ingrid M. Garrelds, Kirk W. Johnson, Alexander Hessel Jan Danser, Carlos M. Villalón and Antoinette Maassen Van Den Brink. Lasmiditan inhibits calcitonin gene-related peptide release in the rodent trigeminovascular

system. *Pain.* 161 (5) : 1092-1099: 2020. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001801.

Angélica Vega García, Luisa Rocha, Rosalinda Guevara Guzmán, Chistian Guerra Araiza, Iris Feria Romero, Juan Manuel Gallardo, Teresa Neri Gómez, José E. Suárez Santiago and Sandra Orozco Suárez. Magnolia officinalis Reduces Inflammation and Damage Induced by Recurrent Status Epilepticus in Immature Rats. *Curr Pharm Des.* 26 (12) : 1388-1401: 2020. doi: 10.2174/1381612826666200320121813.

Ariana Vargas-Castillo, Sandra Tobón-Cornejo, Leonardo Del Valle-Mondragón, Iván Torre-Villalvazo, Alejandro Schcolnik-Cabrera, Martha Guevara-Cruz, Édgar Pichardo-Ontiveros, Rebeca Fuentes-Romero, Michael Bader, Natalia Alenina, Antonio Vidal-Puig, Enrique Hong, Nimbe Torres and Armando R. Tovar. Angiotensin-(1-7) induces beige fat thermogenesis through the Mas receptor. *Metabolism Clinical and Experimental.* 103: 1-13: 2020. Doi: 10.1016/j.metabol.2019.154048.

Armando Ruiz-Hernández, Sandra Cabrera-Becerra, Gerardo Vera-Juárez, Enrique Hong, Huang Fengyang, Jonathan Arauz and Santiago Villafaña. Diabetic nephropathy produces altera-

tions in the tissue expression profile of the orphan receptors GPR149, GPR153, GPR176, TAAR3, TAAR5 and TAAR9 in Wistar rats. *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids.* 39 (8) : 1150-1161: 2020. Doi:10.1080/15257770.2020.1780437.

Belinda Villanueva-Castillo, Eduardo Rivera-Mancilla, Kristian Agmund Haanes, Antoinette Maassen Van Den Brink dan Carlos M. Villalón. The role of purinergic P2Y12 and P2Y13 receptors in ADPBS-induced inhibition of the cardioaccelerator sympathetic drive in pithed rats. *Purinergic Signal.* 16 (1) : 73-84: 2020. doi: 10.1007/s11302-020-09689-z . Epub 2020 Feb 17.

Brenda Valdés Sustaita, Érika Estrada Camarena, María Eva González Trujano and Carolina López Rubalcava. Estrogen receptors-B and serotonin mediate the antidepressant-like effect of an aqueous extract of pomegranate in ovariectomized rats. *Neurochem Int.* 142: 104904: 2020. doi: 10.1016/j.neuint.2020.104904 . Online ahead of print. PMID 33220387.

Bruno A. Marichal-Cancino, Abimael González-Hernández, Antoinette Maassen Van Den Brink, Eduardo Ramírez-San Juan and Carlos M. Villalón. Potential Mechanisms involved in palmitoylethanolami-

de-induced vasodepressor effects in rats. *J Vasc Res.* 57 (3) : 152-163: 2020. doi: 10.1159/000506158. 2020.

Bruno A. Marichal-Cancino, Abimael González- Hernández, Enriqueta Muñoz-Islas and Carlos M. Villalón. Monoaminergic Receptors as Modulators of the Perivascular Sympathetic and Sensory CGRPergic Outflows. *Curr Neuropharmacol.* 18 (9) : 790-808: 2020. doi: 10.2174/1570159X18666200503223240.

César Javier Carranza Aguilar, Araceli Hernández Mendoza, Carlos Mejías Aponte, Kenner C. Rice, Marisela Morales, Claudia González Espinosa and Silvia L. Cruz Martín del Campo. Morphine and fentanyl repeated administration induces different levels of NLRP3-dependent pyroptosis in the dorsal raphe nucleus of male rats via cell specific activation of TLR4 and opioid receptors. *Cellular and Molecular Neurobiology.* : S/N: 2020. Doi:10.1007/s10571-020-00957-5.

Claudia Amezcua Gutiérrez, Marisela Hernández González, Alonso Fernández Guasti, Manuel Alejandro Cruz Aguilar and Miguel Ángel Guevara Pérez. Observing Erotic Videos With Heterosexual Content Induces Different Cerebral Responses in Homosexual and Heterosexual Men. *J Homosex.* 67 (5) : 639-657: 2020. doi: 10.1080/00918369.2018.1550331. Epub 2018 Dec 10.

Danira Toral Ríos, Gerardo Patiño López, Gisela Gómez Lira, Rafael Gutiérrez, Fernando Becerril Pérez, Aldebarán Rosales Córdoba, Juan Carlos León Contreras, Rogelio Hernández Pando, Ismael León Rivera, Isabel Soto Cruz, Benjamín Florán Garduño and Victoria Campos Peña. Activation of STAT3 Regulates Reactive Astrogliosis and Neuronal Death Induced by ABO Neurotoxicity. *Int J Mol Sci.* 21 (20) : 7458: 2020. doi:10.3390.

Diana J. Ixmattlahua, Blanca Vizcarra, Gisela Gómez Lira, Isabel Romero Maldonado, Franco Ortiz, Gerardo Rojas Piloni and Rafael Gutiérrez. Neuronal Glutamatergic Network Electrically Wired with Silent But Activatable Gap Junctions. *J Neurosci.* 40 (24) : 4661-4672: 2020. doi.org.10.1523.

Eduardo Rivera-Mancilla, Carlos M. Villalón and Antoinette MaassenVanDenBrink. CGRP inhibitors for migraine prophylaxis: a safety review. *Expert Opin Drug Saf.* 19 (10) : 1237-1250: 2020. doi: 10.1080/14740338.2020.1811229. Epub 2020 Sep 21.

Elvia Mena-Ávila, Jonathan Jair Milla-Cruz, Jorge Ramón Calvo, Shawn Hochman, Carlos M. Villalón, José Antonio Arias-Montaño and Jorge Noel Quevedo. Activation of α -adrenoceptors depresses synaptic transmission of myelinated afferents and inhibits

pathways mediating primary afferent depolarization (PAD) in the in vitro mouse spinal cord. *Exp Brain Res.* 238 (5) : 1293-1303: 2020. doi: 10.1007/s00221-020-05805-y . Epub 2020 Apr 22. PMID: 32322928.

Érika Montserrat Estrada Camarena, Carolina López Rubalcava, Gerardo B Ramírez Rodríguez, Dafne Pulido, Nancy Cervantes Anaya, Gabriel Azpuilcueta Morales, Andrea Granados Juárez, Nelly Maritza Vega Rivera, Danna María Islas Preciado, Saúl Treviño, Patricia de Gortari, María Eva González Trujano and Cristina García Viguera.

Aqueous extract of pomegranate enriched in ellagitannins prevents anxiety-like behavior and metabolic changes induced by cafeteria diet in an animal model of menopause. *Neurochem Int.* 10: 104876: 2020. doi: 10.1016/j.neuint.2020.104876 Online ahead of print. PMID:33049337.

Ernesto Griego and Emilio Galván. Metabotropic Glutamate Receptors at the Aged Mossy Fiber - CA3 Synapse of the Hippocampus. *Neuroscience.* 7: S0306-4522(19)30864-4: 2020. doi: 10.1016/j.neuroscience.2019.12.016. Epub ahead of print. PMID: 31917351.

Ernesto Griego Melo, Gabriel Herrera López, Gisela Gómez Lira, Germán Barrionuevo, Rafael Gutiérrez Aguilar and Emilio Javier

Galván. Functional expression of TrkB receptors on interneurons and pyramidal cells of area CA3 of the rat hippocampus. *Neuropharmacology*. 182: 108379: 2020. doi.org/10.1016.

Estefanía González Morales and Gabriela Rodríguez Manzo. Endocannabinoids mediate long-lasting behavioural and physiological changes in male rats induced by the repeated activation of the mesolimbic system by copulation to satiety. *Behav Brain Res*. 383: Art. number 112510: 2020. 1a) Corrigendum to Endocannabinoids mediate long-lasting behavioural and physiological changes in male rats induced by the repeated activation of the mesolimbic system by copulation to satiety. *Behav Brain Res* 2020, 383: Art. number 112510 *Behav Brain Res* 385, Art. number 112572. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2020.112572>.

Francisca Palomares Alonso, Francisco Javier López Muñoz, Guadalupe Palencia Hernández, Fernanda Gurrusqueta Miranda, Nelly Castro, Helgi Jung Cook, Iliana González Hernández and Irma Susana Rojas Tomé. Cysticidal activity of praziquantel-mebendazole combination: In vitro and in vivo studies. *Acta Tropica*. 202: 105238: 2020. doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105238.

Gabriel Herrera López, Ernesto Griego and Emilio Javier Galván. Lactate indu-

ces synapse-specific potentiation on CA3 pyramidal cells of rat hippocampus. *PLoS One*. 15 (11). : e0242309: 2020. doi: 10.1371/journal.pone.0242309. PMID: 33180836.

Guadalupe García Pérez, Karina Angélica Méndez Reséndiz, Norma Oviedo de Anda and Janet Murbartián. PKC- and PKA-dependent phosphorylation modulates TREK-1 function in naive and neuropathic rats. *J Neurochem*. : jnc.15204: 2020. doi: 10.1111/jnc.15204. Online ahead of print.

Hana Kubová, Zdenka Bendová, Simona Moravcová, Dominika Pacesová, Luisa Rocha and Pável Mares. Neonatal clonazepam administration induced long-lasting changes in GABAA and GABAB receptors. *Int. J. Mol. Sci*. 21: 3184: 2020. doi:10.3390/ijms21093184.

Itzel Guadalupe Ramírez Romero, Alfredo Ibarra Sánchez, Jorge Iván Castillo Arellano, Ulrich Blank and Claudia González Espinosa. Mast cells localize in hypoxic zones of tumors and secrete CCL-2 under hypoxia through activation of L-type calcium channels. *The Journal of Immunology*, 204 (4) : 1056-1068: 2020. Doi: 10.4049/jimmunol.1801430.

J Luis Castañeda Cabral, Mónica E. Ureña Guerrero, Carlos Beas Zárate, Adacrid Colunga Durán, María de los Ángeles Núñez Lumbreras, Sandra Adela

Orozco Suárez, Mario Arturo Alonso Vanegas, Rosalinda Guevara Guzmán, María A. Deli and Luisa Rocha. Increased expression of proinflammatory cytokines and iNOS in the neocortical microvasculature of patients with temporal lobe epilepsy. *Immunol Res*. 68 (3) : 169-176: 2020. doi: 10.1007/s12026-020-09139-3

Jonathan Jair Milla-Cruz, Elvia Mena-Ávila, Jorge R. Calvo, Shawn Hochman, Carlos M. Villalón and Jorge Noel Quevedo. The activation of D2 and D3 receptor subtypes inhibits pathways mediating primary afferent depolarization (PAD) in the mouse spinal cord. *Neurosci Lett*. 736: 135257: 2020. doi: 10.1016/j.neulet.2020.135257 . Epub 2020 Jul 16. PMID: 32682848.

José Ángel García-Pedraza, Asunción Morán, María Luisa Martín, Claudia Ollauri-Ibáñez, Alicia Rodríguez-Barbero, Carlos M. Villalón and Mónica García-Domingo. Dopamine D4 receptor subtype activation reduces the rat cardiac parasympathetic discharge. *Pflugers Arch*. : PMID: 32820344: 2020. doi: 10.1007/s00424-020-02452-8 . Online ahead of print. PMID: 32820344.

José Ángel García-Pedraza, Oswaldo Hernández-Abreu, Asunción Morán, José Carrerero, Mónica García-Domingo and Carlos M. Villalón. Role of peripheral 5-HT5A receptors in

5-HT-induced cardiac sympathetic-inhibition in type 1 diabetic rats. *Sci Rep.* 10 (1) : 19358: 2020. doi: 10.1038/s41598-020-76298-6 . PMID: 33168874 Free PMC article.

José Luis Castañeda Cabral, Adacrid Colunga Durán, Mónica E. Ureña Guerrero, Carlos Beas Zárate, María de los Ángeles Núñez Lumbreras, Sandra Adela Orozco Suárez, Mario Arturo Alonso Vanegas, Rosalinda Guevara Guzmán, María A. Deli, María Guadalupe Valle Dorado, Vicente Sánchez Valle and Luisa Rocha. Expression of VEGF and tight junction-related proteins in the neocortical microvasculature of patients with drug-resistant temporal lobe epilepsy. *Microvasc Res.* 13: 104059: 2020. doi: 10.1016/j.mvr.2020.104059.

Josué Vidal Espinosa Juárez, Osmar Antonio Jaramillo Morales, Myrna Déciga Campos, Luis Alfonso Moreno Rocha and Francisco Javier López Muñoz. Sigma-1 receptor antagonist (BD-1063) potentiates the antinociceptive effect of quercetin in neuropathic pain induced by chronic constriction injury. *Drug Dev Res.* : 1-11: 2020. doi.org/10.1002/ddr.21750.

Juana María de Lourdes Medina Contreras, Patrick Mailloux Salinas, Juventino III Colado Velázquez, Norma Leticia Gómez Víquez, Rodrigo Velázquez Espejel, Ana Susunaga No-

tario, David J. Arias Chávez and Guadalupe Bravo. Topical capsaicin cream with moderate exercise protects against hepatic steatosis, dyslipidemia and increased blood pressure in hypoestrogenic obese rats. *J Sci Food Agric.* 100 (7) : 3212-3219: 2020. Doi: 10.1038/ijo.2017.33. PMID: 28163315.

Kimberly Gómez, Aída Calderón Rivera, Alejandro Sandoval, Ricardo González Ramírez, Alberto Vargas Parada, Julia Ojeda Alonso, Vinicio Granados Soto, Rodolfo Delgado Lezama and Ricardo Félix. Cdk5-dependent phosphorylation of CaV3.2 T-type channels: Possible role in nerve ligation-induced neuropathic allodynia and the compound action potential in primary afferent C fibers. *J Neurosci.* 40 (2) : 283-296: 2020. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0181-19.2019.

Loranda Calderón-Zamora, Adrián Canizalez-Román, Nidia León-Sicairos, Asdrúbal Aguilera-Méndez, Fengyang Huang, Enrique Hong and Santiago Villafañá. Changes in expression of orphan receptors GPR99 and GPR107 during the development and establishment of hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Journal of Receptors and Signal Transduction.*: 1-8: 2020. Doi: 10.1080/10799893.2020.1835959.

Luis Cobos-Puc, Pablo Urbina-Ruiz, Jorge Pacheco-Rosado, Hilda Aguayo-Morales, Araceli Sán-

chez-López and David Centurión. Cardiovascular Responses to 5- hydroxytryptamine in Methimazole- induced Hypothyroid Pithed Rats. *Archives of Medical Research.* 51: 310-316: 2020. doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.03.013.

Luisa Rocha, Resat Cinar, Rosalinda Guevara Guzmán, Mario Alonso Vanegas, Daniel San Juan, Iris Martínez Juárez, J Luis Castañeda Cabral and Francia Carmona Cruz. Endocannabinoid System and Cannabinoid 1 Receptors in Patients With Pharmacoresistant Temporal Lobe Epilepsy and Comorbid Mood Disorders. *Front Behav Neurosci.* 14: 52: 2020. doi: 10.3389/fnbeh.2020.00052.

Marian Jesabel Pérez Rodríguez, Alfredo Ibarra Sánchez, Abraham Román Figueroa, Francisca Pérez Severiano and Claudia González Espinosa. Mutant Huntingtin affects Toll-like receptor 4 intracellular trafficking and cytokine production in mast cells. *Journal of Neuroinflammation.* 17: 95: 2020. doi.org/10.1186/s12974-020-01758-9.

M. Segovia Oropeza, C. Santiago Castañeda, S. Orozco Suárez, L. Concha and L. Rocha. Sodium cromoglycate decreases sensorimotor impairment and hippocampal alterations induced by severe traumatic brain injury in rats. *J Neurotrauma.* : S/N: 2020. doi: 10.1089/neu.2019.6975. Online ahead of print.

Myrna Déciga Campos, Luis Alberto Melo Hernández, Héctor Torres Gómez, Bernhard Wünsch, Dirk Schepmann, María Eva González Trujano, Josué Vidal Espinosa Juárez, Francisco Javier López Muñoz and Gabriel Navarrete Vázquez. Design and synthesis of N benzylpiperidinyl 4 fluorobenzamide A haloperidol analog that reduces neuropathic nociception via $\alpha 1$ receptor antagonism. *Life Sciences*. 245: 117348: 2020. doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117348.

Óscar Alcántara Vázquez del Mercado, María Trinidad Villamil-Hernández, Araceli Sánchez-López, Heinz H. H., Carlos Miguel Villalón and David Centurión. Blocking properties of terguride at the 5-HT₂ receptor subtypes mediating cardiovascular responses in the rat. *Canadian Journal of Physiology Pharmacology*. 98 (8) : 511-521: 2020. doi.org/10.1139/cjpp-2019-0591.

Oswaldo Ignacio Hernández-Abreu, José Ángel García-Pedraza, Eduardo Rivera-Mancilla, Belinda Villanueva-Castillo, Asunción Morán, Mónica García-Domingo, Guadalupe Manrique- Maldonado, Alain Hassan Altamirano Espinoza and Carlos M. Villalón. Blockade of 5-HT₂ receptors with sarpogrelate uncovers 5-HT₇ receptors inhibiting the tachycardic sympathetic drive in pithed rats. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 47 (3) : 403-411: 2020. doi:

10.1111/1440-1681.13227. Epub 2019 Dec 25.

Paulino Barragán Iglesias, Úrzula Franco Enzástiga, Vivekanand Jeevakumar, Stephany Shiers, Andi Wangzhou, Vinicio Granados Soto and Gregory O. Dussor. Type I interferons act directly on nociceptors to produce pain sensitization: Implications for viral infection-induced pain. *J Neurosci*. 40 (18) : 3517-3532: 2020. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3055-19.2020.

Rocío Valle Bautista, Berenice Márquez Valadez, América D. Frago Cabre- ra, Guadalupe García López, Néstor Fabián Díaz, Gabriel Herrera López, Ernesto Griego Melo, Emilio Javier Galván, José Antonio Arias Montañó and Anayansi Molina Hernández. Impaired Cortical Cytoarchitecture and Reduced Excitability of Deep-Layer Neurons in the Offspring of Diabetic Rats. *Front Cell Dev Biol*. 8: 564561: 2020. doi: 10.3389/fcell.2020.564561. PMID: 33042999; PMCID: PMC7527606.

Rubén Darío Castro Torres, Mónica E. Ureña Guerrero, Lilia María Morales Chacón, Lourdes Lorigados Pedre, Bárbara Estupiñán Díaz, Luisa Rocha, Sandra Adela Orozco Suárez, Martha C. Rivera Cervantes, Mario Arturo Alonso-Vanegas and Carlos Beas Zárate. New Aspects of VEGF, GABA, and Glutamate Signaling in the Neocortex of Human Temporal Lobe Pharmacoresistant Epi-

lepsy Revealed by RT-qPCR Arrays. *J Mol Neurosci*. : S/N: 2020. doi: 10.1007/s12031-020-01519-6

Silvia L. Cruz, Monserrat Armenta Reséndiz, César Javier Carranza Aguilar and Emilio Javier Galván. Mincycline prevents neuronal hyperexcitability and neuroinflammation in medial prefrontal cortex, as well as memory impairment caused by repeated toluene inhalation in adolescent rats. *Toxicol Appl Pharmacol*. 395: 114980: 2020. doi:10.1016/j.taap.2020.114980. Epub 2020 Mar 29. PMID: 32234516.

Tessa de Vries, Carlos M. Villalón and Antoinette Maassen Van Den Brink. Pharmacological treatment of migraine: CGRP and 5-HT beyond the triptans. *Pharmacol Ther*. : 12:107528: 2020. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107528.

Úrzula Franco Enzástiga, Guadalupe García Pérez, Janet Murbartían, Rodrigo González Barrios, Ana B. Salinas Abarca, Beatriz Sánchez Hernández, Diana Tavares Ferreira, Luis A. Herrera, Paulino Barragán Iglesias, Rodolfo Delgado Lezama, Theodore J. Price and Vinicio Granados Soto. Sex-dependent pronociceptive role of spinal $\alpha 5$ -GABAA receptor and its epigenetic regulation in neuropathic rodents. *J Neurochem*. : 1-20: 2020. doi: 10.1111/jnc.15140.

Vianey de la Rosa Lugo, Myrna Déciga Campos, Ma-

ría Yolanda Ríos, Diana Saray Navarrete Herrera and Francisco Javier López Muñoz. Affinin and hexahydroaffinin: Chemistry and toxicological profile. *Drug Dev Res.* : 1-9: 2020. doi.org/10.1002/ddr.21712.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Abigail Karina Hernández Munive, Daniela Rebolledo Solleiro and Alonso Fernández Guasti. Diabetic female rats exhibit defensive aggression during mating. *Salud Mental.* 43 (1) : 27-33: 2020. doi: 10.17711/SM.0185-3325.2020.005.

Adriana Álvarez Silva and Alonso Fernández Guasti. Does the antidepressant-like effect of mirtazapine and venlafaxine differ between male and female rats?. *Salud Mental.* 43 (1) : 3-9: 2020. doi: 10.17711/SM.0185-3325.2020.002.

Antonio Celestino Montes, Perla Pérez Treviño, Maya D Sandoval Herrera, Norma L Gómez Viquez and Juio Altamirano. Relative role of T-tubules disruption and decreased SERCA2 on contractile dynamics of isolated rat ventricular myocytes. *Life Sci.* 30: 118700: 2020. doi: 10.1016/j.lfs.2020.118700.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el First Seedings Neuroscience Workshop IBRO-LARC 2020 Translating Research and Drug Discovery for Neurodegeneration: Challenges for Latinoamerica 2020-01-27 - 2020-01-29 Panamá, Panamá:

Luisa Rocha. Cannabinoids as novel therapy for neurodegenerative disorders. p. S/N.

Luisa Rocha. Human brain as an experimental model. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 14th Latin American Summer School on Epilepsy 2020-02-27 - 2020-03-06 Sao Paolo, Brasil:

Luisa Rocha. Looking for unconventional targets and drug to control pharmaco-resistant epilepsy. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Ciclo de conferencias Ciencia desde Ciencias. 2020-03-13 - 2020-03-13 Facultad de Ciencias, UNAM:

Alonso Fernández Guasti. La neurociencia y la diversidad sexual. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Immunology 2020, Congress of the American Association of Immunologists (AAI). 2020-05-08 - 2020-05-12 Honolulu, Hawaii, USA:

Deisy Segura Villalobos, Alfredo Ibarra Sánchez, Ulrich Blank and Claudia González Espinosa. VAMP8 mediates TLR4-dependent TNF secretion in RBL-2H3 pro-inflammatory cells. p. S/N. https://www.jimmunol.org/content/204/1_Supplement/226.18.

Jorge Castillo Arellano, Itzel G. Ramírez Moreno, Alfredo Ibarra Sánchez, Manuel Jiménez Estrada, Ulrich Blank and Claudia González Espinosa. Reactive oxygen species and L-type calcium channels mediates hypoxia-dependent CCL2 secretion in mast cells. p. S/N. https://www.jimmunol.org/content/204/1_Supplement/90.3

Magnolia Lizbeth Martínez Aguilar, Alfredo Ibarra Sánchez, Marina Macías Silva and Claudia González Espinosa. Effects of a-lysophosphatidylinositol (LPI) on kinase activation and cytoskeletal re-arrangements leading to migration in mast cells. p. S/N. https://www.jimmunol.org/content/204/1_Supplement/220.19.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el NIDA International Poster Session at the College on Problems of Drug Depen-

dence (CPDD) Virtual Scientific Meeting 2020-06-23 - 2020-06-23 (CPDD) Virtual Scientific Meeting:

Silvia Lorenia Cruz, César Javier Carranza Aguilar and Íker Paris Pérez García. Can NaCl injection counteract opioid-induced overdose? A preclinical study. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el International Behavioral Neuroscience Society 2020-08-03 - 2020-08-07 San Antonio, Texas, Estados Unidos:

Brenda Guadalupe Valdés Sustaita, Érika Monserrat Estrada Camarena and Carolina López Rubalcava. ER-beta but not ER-alpha participates in the antidepressant-like effect of an aqueous extract of pomegranate in an animal model of menopause. p. 1. IBNS Online Poster Sessions.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Seminario Académico del Grupo Interdisciplinario de Investigación sobre Violencia, Salud Mental y Género (GIIVI) 2020-08-06 - 2020-08-06 Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz:

Alonso Fernández Guasti. Relación Homosexualidad-Enfermedades Psiquiátricas. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en la Semana del Cerebro 2020 2020-10-08 - 2020-10-08 Facultad de Medicina y Psicología, Universidad Autónoma de Baja California. En línea:

Alonso Fernández Guasti. Sexo y Cerebro. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 25° Curso Internacional Bases Biológicas de la Conducta. En línea 2020-10-27 - 2020-10-27 Universidad Autónoma de Tlaxcala:

Alonso Fernández Guasti. Bases biológicas de la violencia. Presentación y comentarios al libro Violencia y Salud Mental. Perspectivas desde la Neurociencia, la Clínica y la Salud Pública. En línea. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el IX Foro Académico Investigación-Acción en la Prevención del Consumo de Drogas 2020-11-05 - 2020-11-06 Xalapa, Ver:

Silvia L. Cruz. Diferencias sexuales en los efectos de las drogas. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el Congreso 2020 del Colegio de Médicos Pediatras Especialistas en Inmunología Clínica y Alergia. Modalidad Virtual. 2020-11-11 -

2020-11-14 Ciudad de México:

Claudia González Espinosa. Nuevos Avances en los Mecanismos Moleculares de activación de las Células Cebadas. Ponencia de 40 min. p. S/N.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el LXXIV Congreso Nacional Virtual del Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia. 2020-12-03 - 2020-12-06 Ciudad de México:

Claudia González Espinosa. Vías de Señalización Intracelular. Ponencia de 40 min. p. S/N.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Gabriela Rodríguez Manzo and Ana Canseco Alba. Endocannabinoids. *Springer, Cham.* : S/N: 2020. Lykins A. (eds) Encyclopedia of Sexuality and Gender. doi.org/10.1007/978-3-319-59531-3_53-1.

Guadalupe Del Carmen Baeza Flores, Crystell G. Guzmán Priego, Leonor Ivonne Parra Flores, Janet Murbartián, Jorge E Torres López and Vinicio Granados Soto. Metformin: A prospective alternative for the treatment of chronic pain. *Front Pharmacol.* 11: 558474: 2020.

doi: 10.3389/fphar.2020.558474.

Luisa Rocha, Christian Li-seete Frías Soria, José G. Ortiz, Jerónimo Auzmendi and Alberto Lazarowski. Is cannabidiol a drug acting on unconventional targets to control drug-resistant epilepsy?. *Epilepsia Open* 5 (1) : 36-49: 2020. doi: 10.1002/epi4.12376. eCollection 2020 Mar.

Zanya Patricia Espinosa Ríquer, Deisy Lizbeth Segura Villalobos, Itzel Guadalupe Ramírez Moreno, Marian Jesabel Pérez Rodríguez, Mónica Lamas and Claudia González Espinosa. Signal transduction pathways activated by innate immunity in mast cells: translating sensing of changes into specific responses. *Cells* 9 : 2411: 2020. Doi: 10.3390/cells9112411.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

A. Canseco Alba and G. Rodríguez Manzo. Endocannabinoids interact with the dopaminergic system to increase sexual motivation: Lessons from the sexual satiety phenomenon. *Lausanne: Frontiers Media SA.* : 22-39: 2020. Sanna, F., Porcu, P., Fattore, L., Sexual Behavior as a Model for the Study of Motivational Drive and Related Behaviors. doi: 10.3389/978-2-88966-117-6.

Norma L Gómez Víquez, Patrick Mailloux Salinas, Tzindilú Molina Muñoz, Rodrigo Guevara, Guadalupe Bravo and Karla Carvajal. Cellular and Molecular Mechanisms Contributing to Cardiac Hypertrophy in Obesity and Obesity-Related Hypertension. *Springer Nature Switzerland AG* 2020. P. S. Tappia et al. (eds.), *Biochemistry of Cardiovascular Dysfunction in Obesity. Advances in Biochemistry in Health and Disease* 20 : 2020. doi.org/10.1007/978-3-030-47336-5_9.

Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo, Patricia Reyes del Olmo y Óscar Vázquez Navarro. Terapia cognitivo conductual y farmacoterapia. Estrategias terapéuticas combinadas al servicio de los pacientes. En: Terapias cognitivo-conductuales en México. *UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala y Fundación de Investigaciones Sociales (FISAC)* : S/N: 2020. ISBN UNAM 978-607-30-3492-0. Publicado en línea: noviembre 2020.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Divulgación Científica.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Aztlani Adán Ruiz y Silvia Lorenia Cruz Martín del

Campo. Teorías conspiratorias sobre la pandemia de COVID-19. *Boletín sobre COVID-19. Facultad de Medicina, UNAM.* : S/N: 2020.

César Javier Carranza Aguilar, Ana Karen Ruiz Quiñones, Claudia González Espinosa y Silvia L. Cruz Martín del Campo. Tipos de muerte celular y sus implicaciones clínicas. *El Residente* (16): 89-98: 2020. doi: 10.85366/95960.

Dulce Ávila Rodríguez, Deisy Lizbeth Segura Villalobos, Alfredo Ibarra Sánchez, Claudia González Espinosa y Marina Macías Silva. TGF-beta y células cebadas: reguladores del desarrollo del tumor. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico Biológicas.* (23): 1-11: 2020. Doi: 10.22201/fesz.23958723e.2020.0.200.

Érick Josué Rodríguez Palma y Vinicio Granados Soto. Percepción del dolor. *Milenaria, Ciencia y Arte* 9 (16) : 16-18: 2020.

Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo, Íker Paris Pérez García y César Javier Carranza Aguilar. El tratamiento del dolor y los opioides. *Revista Ciencia.* 71: 52-61: 2020.

Vinicio Granados Soto. El dolor. *Editor huésped. Ciencia* 71 (2) : 6-7: 2020.

Vinicio Granados Soto. Dolor y sueño. *Ciencia* 71(2) : 34-37: 2020.

ESTUDIANTES GRADUADOS

MAESTRÍA.

María Elena López Pacheco. "Comparación a diferentes edades de las conductas tipo esquizofrenia, de la respuesta al estrés y cambios neuroanatómicos inducidos por la administración neonatal de MK-801." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental . Director(es) de tesis: Dra. Carolina López Rubalcava. 2020-02-24.

Alma Delfina Pinedo Rodríguez. "Estudio de los efectos del cannabidiol en el hipocampo de animales sometidos a un traumatismo craneoencefálico." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Luisa L. Rocha Arrieta. 2020-03-11.

Lizbeth Magnolia Martínez Aguilar. "Efectos del lisofosfatidilinositol (LPI) como un posible patrón molecular asociado a homeostasis (HAMP) en las células cebadas." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Claudia González Espinosa. 2020-07-31.

Carlos Javier Martínez Magaña. "Participación de la vía HMGB1-TLR4 y su efecto sobre el canal TRPV1 en la alodinia táctil inducida por privación de sueño MOR en ratas." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Janet Murbartíán Aguilar. 2020-08-05.

Ana Karen Carapia Hernández. "Caracterización morfológica, molecular y funcional de la población de vesículas extracelulares secretadas por cultivos de glía de Müller y glía de Müller desdiferenciada." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Mónica Lamas Gregori. 2020-08-07.

Grecia Josefa Medina Terol. "Estudio farmacológico de los mecanismos involucrados en la modulación neuronal periférica del tono vascular inducida por el H₂S." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. David Centurión Pacheco . 2020-08-07.

Rubí Monserrat Osorio Pérez. "Efecto inhibitor de la anandamida y el agonista selectivo CB₂ HU308 sobre la desgranulación y síntesis de citocinas estimuladas por el receptor FcεRI en células cebadas en cultivo." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo y Dra. Claudia González Espinosa. 2020-08-10.

Iliana Bayarte Ruano. "Cambios en el patrón de metilación de los genes H19 Igf2 en testículo de ratas obesas y tratadas con extracto lipídico de *Lycopersicum esculentum*." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Guadalupe Bravo y Dr. Bladimir Roque Ramírez. 2020-08-12.

Dafne Itzel Domínguez Sánchez. "Posibles mecanismos moleculares del control de la expresión del fenotipo neurotransmisor de las células granulares del hipocampo." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar. 2020-08-18.

Cristina Martínez Nava. "Síntesis de porfirinas con diferentes patrones de sustitución y caracterización de sus efectos antinociceptivos." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Javier López Muñoz y Dr. Cuauhtémoc Pérez González. 2020-08-18.

Jesús Daniel Zambrano Romero. "Papel de los canales de calcio tipo L en la activación de células cebadas a través del receptor FcεRI." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Emilio Javier Galván Espinosa y Dra. Claudia González Espinosa. 2020-08-27.

Ashline Paul Manouchea Amílcar. "Estudio de la participación del sistema nervioso central y del sulfuro de hidrógeno en la cardioprotección inducida por el preconditionamiento isquémico remoto." Neurofarmacobiología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. David Centurión Pacheco y Dra. María Alicia Sánchez Mendoza. 2020-09-07.

Guadalupe Santiago Jiménez. "Caracterización de la excitabilidad neuronal en corteza prefrontal de ratón en un modelo agudo de activación inmune sistémica." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Emilio Javier Galván Espinosa. 2020-09-08.

Verónica Díaz Villegas. "Evaluación del efecto antinociceptivo y análisis de las asociaciones farmacológicas de tramadol y metamizol en un modelo de dolor neuropático." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Javier López Muñoz. 2020-09-10.

José Javier Ik Yahalcab Zamora Díaz. "Evaluación del efecto anti-hiperalgésico y antialodínico en la interacción farmacológica de gabapentina y sulforafano en un modelo de dolor tipo fibromialgia." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Francisco Javier López Muñoz y Dra. María Eva González Trujano. 2020-09-17.

Ana Karen Ruiz Quiñones. "El levamisol y la fenacetina como adulterantes de morfina y metanfetamina: efectos anti-nociceptivos, hematológicos y letales." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo y Dra. Claudia González Espinosa. 2020-09-29.

Adrián Arellano Razo. "Estudio de la modulación del sulfuro de hidrógeno (H₂S) sobre la actividad del bulbo olfatorio en condiciones de normoxia e hipoxia." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. David Centurión Pacheco y Dr. José Fernando Peña Ortega. 2020-10-02.

Arturo Arenas Ramírez. "Evaluación farmacológica del efecto antihiper glucemiante de algunos análogos de serotonina." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Enrique Hong Chong. 2020-10-30.

DOCTORADO.

Ariana Elizabeth Vargas Castillo. "Estudio *in vitro* e *in vivo* de la participación del eje Ang-(1-7)/receptor Mas sobre la diferenciación de adipocitos beige." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Enrique Hong Chong y Dr. Armando Tovar Palacio. 2020-01-30.

Flor de Liz Aparicio Nava. "Efectos de la administración conjunta en dosis inactivas de un antagonista y agonista del receptor 5-HT₆ vía sistémica e hipocampal en la formación de la memoria y amnesia con la prueba de automoldeamiento y nose-poke como operando." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Alfredo Meneses Hernández. 2020-02-27.

Itzel Guadalupe Ramírez Moreno. "Efecto de la hipoxia y la inmunoglobulina E sobre la producción de citocinas en las células cebadas." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Claudia González Espinosa. 2020-07-27.

Marian Jesabel Pérez Rodríguez. "Caracterización del papel de la Huntingtina en producción de mediadores inflamatorios en las células cebadas y su posible implicación en la enfermedad de Huntington." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dra. Claudia González Espinosa y Dra. Francisca Pérez Severiano. 2020-08-28.

Diana Jazmín Ixmatlahua Ribera. "Caracterización electrofisiológica de las sinapsis eléctricas establecidas entre células granulares y sus células blanco en cultivo." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar. 2020-10-15.

Úrzula Monserrat Franco Enzástiga. "Regulación epigenética y hormonal de los receptores α_5 GABA_A en roedores con dolor neuropático experimental." Neurofarmacología y Terapéutica Experimental. Director(es) de tesis: Dr. Vinicio Granados Soto. 2020-11-19.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

JOSÉ ALONSO FERNÁNDEZ GUASTI.

Evaluador de proyecto dentro de la convocatoria Proyectos de I D 2020 de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República Uruguay. Septiembre 2020. | Participación en la presentación del libro: "Violencia y Salud Mental: Perspectivas Desde la Neurociencia, la Clínica y la Salud Pública" dentro de la XXXV Reunión Anual de Investigación del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Octubre 2020 | Postulación como presidente de jurado del examen de candidatura al grado de doctor de Daniel Alejandro Palacios Lagunas del Doctorado en ciencias Biomédicas del Instituto de Fisiología Celular, UNAM. Enero 2020

CLAUDIA GONZÁLEZ ESPINOSA.

Premio a la Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz en el área de Investigación Básica, otorgado por los Laboratorios Roche y la Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD). Octubre, 2020. Título del trabajo "Análisis de la remodelación funcional de las células cebadas en el microambiente tumoral hipóxico: nuevas oportunidades para interrumpir el ciclo inflamación-cáncer". Responsable del trabajo: Claudia González Espinosa. Participantes: Itzel Guadalupe Ramírez Moreno, Alfredo Ibarra Sánchez, Jorge Iván Castillo Arellano.

VINICIO GRANADOS SOTO.

Humboldt Kolleg, Reunión de la Fundación Alexander von Humboldt. Instituto de Geofísica, UNAM. Conferencia | Nuestro artículo publicado en Journal of Neuroscience fue motivo de un comentario editorial (Barragán-Iglesias P, Franco-Enzástiga Ú, Jeevakumar V, Shiers S, Wangzhou A, Granados-Soto V, Campbell ZT, Dussor G, Price TJ. Type I interferons act directly on nociceptors to produce pain sensitization: Implications for viral infection-induced pain. J Neurosci 40(18): 3517-3532, 2020. | Una figura de nuestro artículo publicado en Journal of Neuroscience se escogió como portada del volumen de la revista (Barragán-Iglesias P, Franco-Enzástiga Ú, Jeevakumar V, Shiers S, Wangzhou A, Grana-

dos-Soto V, Campbell ZT, Dussor G, Price TJ. Type I interferons act directly on nociceptors to produce pain sensitization: Implications for viral infection-induced pain. *J Neurosci* 40(18): 3517-3532, 2020.

RAFAEL GUTIÉRREZ AGUILAR.

Conferencia en el Colegio Nacional | Conferencia para los estudiantes de la Licenciatura en Neurociencias, UNAM | Humboldt Kolleg, Reunión de la Fundación Alexander von Humboldt. Instituto de Geofísica, UNAM | Número especial en honor de Ricardo Miledi. *Revista Neuroscience*. | Seminario departamental Departamento de Farmacobiología, Cinvestav. | Seminario Institucional del Instituto de Biotecnología UNAM.

ENRIQUE HONG CHONG.

Primer lugar en el área Clínico Epidemiológica del Premio Anual de Investigaciones Pediátrica Aarón Sáenz 2019 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

GABRIELA RODRÍGUEZ MANZO.

Ganadora del Travel award para la Conferencia "Dopamine 2020/2021" que tendrá lugar del 24 - 27 de mayo de 2021 en Montreal, Canadá | Promoción a nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (enero 2020)

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

DAVID CENTURIÓN PACHECO.

Evaluador en la Revista Brain Research Bulletin. BRB-D-20-00082 Chronic NaHS treatment improves spatial and passive avoidance learning and memory, and anxiety-like behavior and decreases oxidative stress in rats fed with high-fat diet | Evaluador en la Revista Cardiovascular Diabetology. CVDB-D-20-00195 Metformin Prevents the Development of Vascular Insulin Resistance in Early Diet-induced Obesity Cardiovascular Diabetology | Evaluador en la Revista Journal of Cardiovascular Pharmacology. RE: JCVP-20-258 Effects of clonidine, isoflurane, and the clonidine 434343 isoflurane association in isolated hearts | Evaluador en la Revista Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology. Decision made on MiR-217 targets SIRT1/Nrf2/HO-1 signaling pathway to aggravate myocardial ischemia and dysfunction | Evaluador en la Revista The European Journal of Pharmacology. Fadolmidine - favourable adverse effects profile for spinal analgesia suggested by in vitro and in vivo models

SILVIA LORENIA CRUZ MARTÍN DEL CAMPO.

Miembro del comité editorial de la Revista Internacional de Investigación en Adicciones. | Miembro del comité editorial de la Revista Salud Mental

JOSÉ ALONSO FERNÁNDEZ GUAISTI.

Árbitro en la evaluación de 2 proyectos dentro del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Convocatoria 2021. Agosto 2020. | Miembro del Comité Editorial de la revista Ciencia desde mayo de 2009 a la fecha | Revisor por invitación de Behavioural Brain Research. Mayo, Agosto, Octubre 2020. | Revisor por invitación de Hormones and Behavior. Septiembre 2020. | Revisor por invitación de Psychoneuroendocrinology. Junio 2020. | Revisor por invitación de Synapse. Febrero 2020. | Revisor por invitación del Journal of Applied Toxicology. Febrero 2020.

CLAUDIA GONZÁLEZ ESPINOSA.

Miembro del Comité Técnico del Fideicomiso "Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav" desde el 2018.

VINICIO GRANADOS SOTO.

Comité editorial en la revista *Frontiers in Pain* | Evaluador en la revista *Drug Development Research* | Evaluador en la revista *Neurobiology of pain* | Evaluador en la revista *Pain*

RAFAEL GUTIÉRREZ AGUILAR.

Miembro del comité editorial de la revista *Brain Sciences*, 2012 a la fecha | Miembro del comité editorial de la revista *Neuroscience*, 2016 a la fecha. | Miembro del comité editorial del *Open Journal of Neuroscience*, 2010 a la fecha | Reviewing editor. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 2009 a la fecha | Reviewing editor. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 2016 a la fecha

CAROLINA LÓPEZ RUBALCAVA.

Miembro de la Comisión de evaluación de las propuestas presentadas en la "Convocatoria para Becas Conacyt-Regional Centro 2020" del Conacyt -Julio-Agosto 2020 | Miembro de la Comisión de Promoción y de Estímulos para los investigadores del Cinvestav (COPEI), Febrero-Marzo 2020

LUISA LILIA ROCHA ARRIETA.

Comité de Admisión de la Academia Mexicana de Ciencias (2018-) | Miembro del Comité de Bioética para Investigación en Seres Humanos (COBISH) del Cinvestav (2020-). | Miembro del comité editorial de la revista *Epilepsy Research* (2015-) | Vicepresidente de la Latin American Regional Committee (LARC) de la International Brain Research Organization (IBRO) (2013-2020)

GABRIELA RODRÍGUEZ MANZO.

Co-editora de la Preclinical and Psychophysiology Section de la revista *Current Sexual Health Reports* | Evaluadora en la Convocatoria Becas Conacyt para estudios de Doctorado en el Extranjero 2019 -1, junio de 2020 | Evaluadora externa para el programa Proyectos I434343D - 2020 de la Universidad de la República, CSIC, Montevideo Uruguay, septiembre de 2020 | Miembro del Comité editorial de la Revista *Frontiers in Pharmacology*

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Alteraciones en la transferencia de la información cortico-hipocampal asociadas a infecciones sistémicas durante el embarazo.

Responsable: Dr. Emilio Javier Galván Espinosa

Fuente de financiamiento: Conacyt, Fondo de Ciencia Básica.

Proyecto: Estudio del efecto crónico de la merformina, de un nuevo análogo de la metformina, del 17b estradiol y de la moxonidina sobre la disfunción vascular inducida por resistencia a la insulina.

Responsable: Dr. David Centurión Pacheco

Participantes: Dra. Araceli Sánchez López, Dr. Gabriel Navarrete Vázquez, M. en F. Erika Joana Gutiérrez Lara, Q.F.B. Saúl Huerta de la Cruz, Q.F.B. Jesús Hernán Beltrán Ornelas, Q.F.Bt. María Elena Becerril Chacón.

Fuente de financiamiento: Fondo Sectorial SEP-Conacyt. Convocatoria de Investigación Científica Básica 2015

Proyecto: Mecanismo(s) del efecto antihiperlicemiantes de la quipazina, un agonista serotoninérgico.

Responsable: Dr. Enrique Hong Chong

Participantes: Itzel Susana de la Rosa Lara, Víctor Hugo Oidor Chang, Gerardo Sánchez García Abigail Silva Arzave, A. Elizabeth Vargas Castillo

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Electroanatomy of hippocampal networks: Topographic distribution of co-active cells and its plasticity.

Responsable: Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar

Participantes: Andreas Draguhn, Dr. Martin Both, Dr. Mario Treviño.

Fuente de financiamiento: Apoyo fondo binacional CONACYT-Sociedad Alemana de Investigación (DFG)

Proyecto: Sistema de comunicación eléctrica silente entre sinapsis químicas en el sistema nervioso central: activación, desactivación, interacción y función.

Responsable: Dr. Rafael Gutiérrez Aguilar

Participantes: Dr. Gerardo Rojas-Piloni, Dr. Miguel Ángel Méndez Rojas

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Evaluación de nuevas estrategias farmacológicas para revertir la sobredosis de opioides en un modelo murino.

Responsable: Dra. Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo

Participantes: Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Mecanismos de modulación del dolor neuropático inducido por diabetes: el receptor $\alpha 5$ GABAA como un blanco farmacológico para

tratar la neuropatía diabética.

Responsable: Dr. Vinicio Granados Soto

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Participación del receptor histaminérgico H3 en la depresión inducida por el estrés crónico de derrota social: análisis cognitivo y conductual.

Responsable: Dra. Carolina López Rubalcava

Participantes: Carolina López Rubalcava

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Alteraciones en la conducta sexual femenina en estados de hiperglucemia.

Responsable: Dr. José Alonso Fernández Guasti

Participantes: Luisa Rebeca Reyes Serrano, Abigail Karina Hernández Munive

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Análisis farmacológico del papel diferencial de los subtipos de receptores adrenérgicos $\alpha 2$ y dopaminérgicos D2-like que inhiben el tono simpático cardioacelerador en un modelo experimental de diabetes.

Responsable: Dr. Carlos Miguel Villalón Herrera

Participantes: Q.F.B. Belinda Villanueva Castillo, M. en C. Eduardo Rivera Mancilla, Tec. Esp. Mauricio Villasana

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Estudio de los mecanismos moleculares asociados a la hipersensibilidad al dolor inducida por estrés crónico y por privación de sueño MOR en ratas.

Responsable: Dra. Janet Murbartián Aguilar

Participantes: Janet Murbartián Aguilar

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Estudio de los mecanismos que inducen hipersensibilidad dolorosa en la fibromialgia experimental.

Responsable: Dr. Vinicio Granados Soto

Fuente de financiamiento: SEP-Cinvestav

Proyecto: Estudio del potencial uso terapéutico de los cannabinoides en el control de la epilepsia resistente a fármacos.

Responsable: Dra. Luisa Lilia Rocha Arrieta

Participantes: Dra. Sandra Orozco Suárez, Dr. Daniel Sanjuan, Dra. Iris Martínez Juárez.

Fuente de financiamiento: Convocatoria 2018-1 del Conacyt.

Proyecto: Participación de la alarmina HMGB1 en la fibro-

mialgia experimental.

Responsable: Dr. Vinicio Granados Soto

Participantes: Dr. Rodolfo Delgado Lezama, Dra. Janet Murbartián Aguilar y Dra. Gabriela Castañeda Corral.

Fuente de financiamiento: Conacyt

Proyecto: Química, Farmacología y Botánica de las plantas del Códice de la Cruz Badiano de 1552

Responsable: Dra. Claudia González Espinosa

Participantes: Ricardo Reyes Chilpa del Instituto de Química, UNAM

Fuente de financiamiento: Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), a través del Programa de Apoyo a la Investigación y la Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM

Proyecto: Transducción de señales a través del receptor Toll-like 4 en las células cebadas (CCs): participación en su reclutamiento hacia tumores sólidos y la síntesis de citocinas pro-inflamatorias y pro-angiogénicas en el microambiente tumoral.

Responsable: Dra. Claudia González Espinosa

Participantes: Dra. Marcela

Lizano Soberón, del Instituto Nacional de Cancerología

Fuente de financiamiento: Conacyt, a través de la Convocatoria Ciencia de Frontera 2019

Proyecto: Barreras epigenéticas que impiden la regeneración retiniana en mamíferos: Evaluación pormenorizada del papel de la metilación de DNA en la respuesta al daño de las células de Müller.

Responsable: Dra. Mónica Lamas Gregori

Participantes: Mónica Lamas Gregori

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto: Células troncales de la retina postnatal III: Desarrollo de un modelo experimental in vivo para la evaluación en mamíferos de la eficacia y eficiencia de fármacos y tratamientos basados en el uso de células troncales, contra el daño retiniano.

Responsable: Dra. Mónica Lamas Gregori

Participantes: Rebeca Yael Victoria Chávez, Ana Karen Carapia, Itzel

Fuente de financiamiento: Conacyt Convocatoria de Investigación Básica

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: The effects of active adulterants on commonly misused drugs in rodents.

Vigencia: 2019-08-06 a 2021-08-05

Responsable: Dra. Silvia Lorenia Cruz Martín del Campo

Empresa/dependencia solicitante: DAE-The Colombo Plan

Tipo de proyecto: Investigación

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para mayores informes dirigirse a:

Jefatura del Departamento

Dra. Janet Murbartián Aguilar

Encargada del Despacho de la Jefatura del Departamento de Farmacobiología

Calzada de los Tenorios No. 235, Col. Granjas Coapa

Tlalpan, Ciudad de México

Tel. 52+55-54 83 28 55 y 56

E-mail: murbartian@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Maestría

Dr. Emilio Javier Galván Espinosa

Tel. 52+55-54 83 28 52

E-mail: ejgalvan@cinvestav.mx

Doctorado

Dr. David Centurión Pacheco

Tel. 52+55-54 83 28 66

Email: dcenturi@cinvestav.mx

<http://www.cinvestav.mx/farmacobiologia>

<http://farmacobiologia.cinvestav.mx>

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

INTRODUCCIÓN

En 2020, la contingencia sanitaria provocada por la pandemia de covid 19 permeó de manera significativa todas nuestras actividades de investigación, docencia, vinculación y difusión. Las medidas de confinamiento dispuestas por las autoridades, implicaron el traslado de las labores institucionales a los hogares, y nos enfrentaron a la urgencia de encontrar nuevas formas de trabajo, comunicación y vinculación. En el DIE realizamos ajustes y adaptaciones en muy breve tiempo, en un proceso de aprendizaje y experimentación acelerado y constante, para responder oportunamente a las necesidades de la institución y dar continuidad a las diversas actividades de investigación y a los programas de posgrado desde nuestros hogares; sin embargo, esta situación fue desfavorable para la realización plena de las actividades laborales de las investigadoras con hijos pequeños, quienes tuvieron que hacerse cargo del cuidado de sus hijos, sin la posibilidad de contar con guarderías o el apoyo de empleadas domésticas o niñeras, lo cual mermó su productividad durante el año.

A pesar de las circunstancias, el DIE tuvo una destacada participación en la generación de conocimientos sobre el impacto de la pandemia y el resguardo sanitario sobre la educación en todos sus niveles y desde diversos enfoques y niveles de análisis, así como una activa intervención en el análisis y el debate públicos, a través de foros y seminarios con una amplia difusión por distintos medios.

Como en años anteriores, los productos académicos de los profesores del DIE fueron publicados tanto en revistas y casas editoriales de rango internacional, como en medios nacionales, en inglés u otros idiomas y español; con ello, se fortaleció la interacción con las comunidades científicas de otros países y con diversos sectores sociales relacionados con el ámbito educativo nacional. Los productos de divulgación científica también ocuparon un lugar importante entre las actividades realizadas por los investigadores.

La productividad promedio en 2020 fue de casi cuatro productos por investigador.

En 2020, se dio continuidad a varios proyectos de investigación científica con financiamiento de agencias nacionales o internacionales, entre los que destacan los proyectos de la Red sobre Internacionalización y Movilidades Académicas y Científicas (RIMAC) con un amplio número de colaboradores, instituciones y países, y con una importante incidencia en una de las líneas fundamentales de la política educativa, la internacionalización académica. Asimismo, son relevantes los proyectos: "Inclusión, vulnerabilidad y alteridad: desafíos para las instituciones de educación superior tecnológicas y politécnicas en México" e "Incidencia de políticas educativas y modelos pedagógicos en la garantía de equidad e inclusión educativa. Estudio cualitativo comparativo del caso de la Reforma Educativa de 2012-2018 en escuelas públicas que atienden a sectores vulnerables en México", el cual tiene una extensa participación de académicos de diversas instituciones; ambos proyectos cuentan con una amplitud de recursos. Varios de estos proyectos incluyen la participación de dos o más investigadores, alumnos del posgrado, prestadores de servicio social y auxiliares de investigación del DIE.

También mantuvieron su vigencia dos cuerpos académicos: "Gobernanza, internacionalización y tecnologías en la educación superior (GOINT)", a cargo de la Dra. Laura Cházaro y "Estudios socioculturales, económicos y políticos en educación", dirigido por la Dra. Alma Maldonado.

Es importante mencionar que en 2020, los investigadores del DIE pusieron en marcha varios proyectos de investigación no financiados, para analizar las consecuencias de la pandemia y el confinamiento sobre la educación.

Durante 2020, se llevaron a cabo en el DIE diversos cursos, seminarios (donde se abordaron distintos temas de investigación dirigidos, principalmente, a estudiantes de maestría y de doctorado) y conferencias, así como estancias de investigación, en los que participaron 23 profesores nacionales e internacionales. Debido a la contingencia sanitaria, desde finales de marzo, estas actividades se realizaron en línea. Por otra parte, recibimos un total de 10 profesores en posdoctorado. La presencia de estos profesores ha fortalecido aún más el intercambio académico de nuestro departamento con instituciones nacionales y de otros países.

En 2020, varios profesores del DIE obtuvieron reconocimientos, entre los que destacan el nombramiento de la Dra. Inés Dussel como integrante honorífica del Grupo Consultivo en Educación Superior de la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU) y la designación del Dr. Germán Álvarez Mendiola como presidente del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) para el periodo 2020-2021. Asimismo, es relevante la continuidad de la Cátedra UNESCO sobre "Aseguramiento de la Calidad y Proveedores Emergentes de Educación Terciaria: De lo transnacional a lo intercultural" a cargo de la Dra. Sylvie Didou. Por otro lado, una tesis dirigida por el Dr. Germán Álvarez recibió el premio ANUIES a la mejor tesis de doctorado en Educación Superior.

Es importante subrayar también, la amplia participación los investigadores del DIE como conferencistas magistrales, miembros de comités y consejos editoriales de revistas mexicanas y extranjeras, integrantes de carteras de árbitros y comités de evaluación de diversos organismos nacionales e internacionales, participantes en comités internacionales de eventos científicos y en foros o grupos de trabajo para analizar políticas educativas y científicas. Con ello, se manifiesta la presencia del DIE en el campo de la investigación educativa nacional e internacional y se muestra el reconocimiento que tienen sus investigadores como expertos en diversas líneas de investigación en el ámbito educativo.

Es este sentido, cabe señalar, que los investigadores del DIE tuvieron una amplia y significativa participación en eventos nacionales e internacionales (conferencias, paneles, conversatorios, foros), la mayor parte de éstos llevados a cabo en línea, donde abordaron diversos temas relacionados con el campo educativo.

Los profesores del DIE realizaron diversas actividades de vinculación, a partir de una amplia pluralidad de líneas de investigación y el establecimiento de múltiples redes con instituciones pares en el ámbito de la educación y de las ciencias sociales. Esta vinculación incluye proyectos, asesorías e intercambios académicos, que se subdividen, a su vez, en redes académicas y conferencias, seminarios, cursos o talleres.

El DIE establece lazos con un amplio conjunto de instituciones de educación superior: universidades y centros de investigación nacionales, latinoamericanas (Argentina, Chile, Brasil, Colombia y Perú), norteamericanas (Canadá y Estados Unidos) y europeas (Inglaterra, Francia, España, Alemania, Japón). Los investigadores y estudiantes también se vinculan con organismos y asociaciones tanto de gobierno como académicas y civiles.

Como parte de los mecanismos de vinculación que establece el DIE con otras instituciones, se pueden mencionar el Programa de Análisis Político de Discurso e Investigación (PAPDI), coordinado por la Dra. Rosa Nidia Buenfil, en el que participan académicos de la UNAM y la UPN, entre otras instituciones, y tiene entre sus principales actividades: la formación académica mediante un seminario permanente, la realización de investigaciones y la difusión de resultados de investigación con encuentros cada año a través de la publicación de sus resultados; y el Seminario de Historia e Historiografía de las Ciencias y la Tecnología, coordinado por la Dra. Laura Cházaro, en el que participan instituciones como la UNAM y el Colmex.

En 2020 continuaron vigentes los convenios suscritos entre el DIE y las siguientes instituciones internacionales: Ministerio de Educación de la República Dominicana, 2020; Instituto de Psicología de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, 2019- 2023; Georg Eckert Institute for International Textbook Research, Alemania, 2015- 2020; Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2015-2020; Universidad Nacional de Rosario, Argentina, 2017-2023 y; Universidad del

Atlántico, Colombia, 2015- 2020. En el ámbito nacional continuaron el Convenio UNAM y UPN; y el Convenio Interinstitucional con el Instituto de Investigaciones Filosóficas, El Colegio de México y el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Los programas de maestría y de doctorado permanecieron en la clasificación de competencia internacional en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. En el programa de maestría se graduaron 12 estudiantes, mientras que en el programa de doctorado se titularon 9. El doctorado del DIE tiene esquemas sólidos de vinculación con instituciones de educación superior (del país y extranjeras) para el desarrollo de proyectos de investigación y de enseñanza, así como para la formación de estudiantes, a través de la realización de estancias de investigación.

La biblioteca es un lugar fundamental de servicio y apoyo para el trabajo de investigación y docencia en el DIE; debido al resguardo sanitario, los servicios fueron proporcionados en línea. La Coordinación General de Servicios Bibliográficos de la Unidad Zacatenco, garantizó el adecuado funcionamiento al acceso remoto, así como a los recursos disponibles en texto completo y al catálogo en línea. Actualmente contamos con un acervo de 42,902 materiales documentales (libros, tesis, videos, CD, etc.) y 91 títulos de revistas vigentes, 71 impresas y 20 electrónicas (aproximadamente 13,947 volúmenes de revistas). Por otro lado, se mantiene la suscripción a diferentes bases de datos nacionales e internacionales a través del Cinvestav Zacatenco, como apoyo al posgrado y al área de la investigación (JSTOR, Wiley Interscience, EBSCO, OECD, Pro Quest, Springer Link, Taylor & Francis, Elsevier, Web of Science, Scopus, Science Direct, Cambridge, son las bases más consultadas por su carácter multidisciplinario). En 2020 se registró la asistencia de 216 usuarios, la mayoría de los cuales son internos (alumnos, profesores y auxiliares). Como cada año, se establecieron o renovaron los convenios de préstamo interinstitucional (62), mismos que se han incrementado de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

El DIE mantiene y amplía diferentes tipos de convenios con instituciones de educación superior nacionales para contar con alumnos de servicio social. En 2020, varios estudiantes de la la UPN y la UNAM prestaron su servicio social en el DIE; desde finales de marzo, éste se llevó a cabo a distancia.

GERMÁN ÁLVAREZ MENDIOLA

Investigador Cinvestav 3B y Jefe de departamento. Doctor en Ciencias (2002) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Políticas e instituciones de educación, ciencia y tecnología, Educación superior: políticas y cambio organizacional; Educación superior y políticas de aprendizaje a lo largo de la vida; Educación superior privada; Políticas e instituciones de educación superior no presencial (virtual, abierta, a distancia).

Categoría en el SNI: Nivel II

galvare@cinvestav.mx

ROSALBA GENOVEVA RAMÍREZ GARCÍA

Investigador Cinvestav 3A Coordinadora académica. Doctora en Pedagogía (2010) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Educación superior: sujetos, instituciones y políticas públicas. Investigación: procesos de formación y de inserción laboral, instituciones y políticas científicas.

Categoría en el SNI: Nivel II

rgramire@cinvestav.mx

ARIADNA MARÍA DE LOS ÁNGELES ACEVEDO RODRIGO

Investigador Cinvestav 3B. Doctora en Historia (2005) University of Warwick, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Indígenas y educación, 1870-1970 Formación ciudadana y educación, 1870-1970 Historia de las ciencias sociales, 1950-2000

Categoría en el SNI: Nivel I

aacevedo@cinvestav.mx

DAVID FRANCISCO BLOCK SEVILLA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2001) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Didáctica de las matemáticas en nivel básico.

Categoría en el SNI: Nivel III

dblock@cinvestav.mx

ROSA NIDIA BUENFIL BURGOS

Investigador Cinvestav 3D. Doctor of Philosophy in Government (1990) University of Essex, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Análisis político de discursos educativos: reformas contemporáneas. Teoría y filosofía de la educación

Categoría en el SNI: Nivel III

rbuenfil@cinvestav.mx

MARÍA ANTONIA CANDELA MARTÍN

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Ciencias (1995) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Estudios etnográficos y análisis del discurso de la interacción social en clases de ciencias. Etnografías de educación científica intercultural en contextos indígenas.

Categoría en el SNI: Nivel II

acandela@cinvestav.mx

APOLO CASTAÑEDA ALONSO

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias en Matemática Educativa (2004) Instituto Politécnico Nacional, México

Línea de investigación: Didáctica de las matemáticas

Categoría en el SNI: Nivel I

apolo.castaneda@cinvestav.mx

LAURA CHÁZARO GARCÍA

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Filosofía (2000) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Historia de la educación y de las ciencias

Categoría en el SNI: Nivel II

chazaro@cinvestav.mx

ALICIA CIVERA CERECEDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Ciencias con Especialidad en Investigaciones Educativas (2006) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Historia de la Educación en Iberoamérica: política educativa, educación rural, formación, culturas y trabajo docente, educación y género, internacionalización Políticas e instituciones de formación inicial y continua de profesores, educación básica, educación rural, educación y género.

Categoría en el SNI: Nivel III

acivera@cinvestav.mx

MARÍA DE IBARROLA NICOLÍN

Investigador Cinvestav 3E. Doctora en Ciencias con Especialidad en Investigaciones Educativas (1991) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Políticas, instituciones, y sujetos en las relaciones entre la educación y el trabajo.

Categoría en el SNI: Nivel III

ibarrola@cinvestav.mx

SYLVIE ANDREE DIDOU AUPETIT

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Sociología (1987) École des Hautes Études en Sciences Sociales, Francia

Línea de investigación: Equidad, inclusión y alteridad en la educación superior tecnológica. Internacionalización y movilidad académica ante la pandemia. Evaluación de la investigación científica.

Categoría en el SNI: Nivel III

didou@cinvestav.mx

INÉS DUSSEL

Investigador Cinvestav 3C. Doctor of Philosophy (2001) University of Wisconsin - Madison, Estados Unidos

Línea de investigación: Escuelas, tecnologías y cultura visual: las transformaciones de la cultura digital y Saber y poder en los nuevos medios digitales.

Categoría en el SNI: Nivel III

idussel@gmail.com

EMILIA BEATRIZ MARÍA FERREIRO SCHIAVI

Investigadora Emérita. Doctora en Psicología (1970) Université de Genève, Suiza

Línea de investigación: Psicogénesis de la lengua escrita.

Categoría en el SNI: Investigadora Nacional Emérito

ferreiro@cinvestav.mx

IRMA ROSA FUENLABRADA VELÁZQUEZ

Investigador Cinvestav 2C. Maestra en Ciencias (1981) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Didáctica de Matemáticas en educación básica y formación de docentes.

Categoría en el SNI: S/SNI

irfuen@cinvestav.mx

DANIEL DIONISIO HERNÁNDEZ ROSETE MARTÍNEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Sociología (2003) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Migración pendular y etnicidad. Aproximaciones antropológicas a la educación básica en contextos de diversidad etnolingüística. Violencia escolar. El miedo social a los diferentes. Embarazo juvenil y deserción escolar.

Categoría en el SNI: Nivel I

drosete@cinvestav.mx

JUDITH RACHAEL KALMAN LANDMAN

Investigador Cinvestav 3E. Ph.D en Educación (1999) University of California, Berkeley, Estados Unidos

Línea de investigación: Construcción Social de la Lengua Escrita. Cultura digital y Educación

Categoría en el SNI: Nivel III

jkalman@cinvestav.mx

GUADALUPE ALMA MALDONADO MALDONADO

Investigador Cinvestav 3B. Ph.D. in Higher Education (2004)
Center for International Higher Education del Boston College, Estados Unidos

Línea de investigación: Organismos Internacionales y Educación Superior, Políticas en educación Superior, Globalización, Internacionalización y Movilidad.

Categoría en el SNI: Nivel I

amaldonado@cinvestav.mx

SUSANA RUTH QUINTANILLA OSORIO

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Pedagogía (1990) Universidad Nacional Autónoma de México, México

Línea de investigación: Historia de la vida intelectual y de la investigación científica en México, siglo XX.

Categoría en el SNI: Nivel III

susanaq@cinvestav.mx

ELSIE ROCKWELL RICHMOND

Investigadora Emérita. Doctora en Ciencias (1996) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Antropología e Historia de la cultura escrita y de las escuelas nivel básico. Enseñanza y trabajo docente.

Categoría en el SNI: Nivel III

rockwell@cinvestav.mx

EUGENIA ROLDÁN VERA

Investigador Cinvestav 3C. Doctora en Historia y Filosofía de la Ciencia (2001) Darwin College - University of Cambridge, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Línea de investigación: Historia de la educación y del conocimiento

Categoría en el SNI: Nivel II

eroldan@cinvestav.mx

RAMIRO PUERTAS

Procedencia: Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Motivo de la visita: Estancia académica -asesorías, presentaciones de avances de tesis, participación en seminarios especializados en investigación psicogenética-.

Periodo de la estancia: 2020-01-15 a 2020-02-15

Fuente de financiamiento: Programa específico a término para la formación de investigadores en Psicolingüística Evolutiva aplicada a la educación (Convenio Cinvestav-UNR).

Investigador anfitrión: Emilia Beatriz María Ferreiro Schiavi

ÁNGELA FIGUEREDO

Procedencia: Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Motivo de la visita: Estancia académica -asesorías, presentaciones de avances de tesis, participación en seminarios especializados en investigación psicogenética-.

Periodo de la estancia: 2020-01-15 a 2020-02-15

Fuente de financiamiento: Programa específico a término para la formación de investigadores en Psicolingüística Evolutiva aplicada a la educación (Convenio Cinvestav-UNR).

Investigador anfitrión: Emilia Beatriz María Ferreiro Schiavi

GABRIELA ZAMPROGNO

Procedencia: Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Motivo de la visita: Estancia académica -asesorías, presentaciones de avances de tesis, participación en seminarios especializados en investigación psicogenética-.

Periodo de la estancia: 2020-01-15 a 2020-02-15

Fuente de financiamiento: Programa específico a término para la formación de investigadores en Psicolingüística Evolutiva aplicada a la educación (Convenio Cinvestav-UNR).

Investigador anfitrión: Emilia Beatriz María Ferreiro Schiavi

MARIANA FRECHTEL

Procedencia: Universidad de Buenos Aires

Motivo de la visita: Estancia de investigación sobre La construcción de posiciones docentes en el marco de políticas educativas en materia de alfabetización inicial: sentidos y disputas en el campo pedagógico

Periodo de la estancia: 2020-01-15 a 2020-04-03

Fuente de financiamiento: Universidad de Buenos Aires

Investigador anfitrión: Rosa Nidia Buenfil Burgos

LUIS MORENO MARTÍNEZ**Procedencia:** Universitat de València, España**Motivo de la visita:** Conferencia en el marco del Seminario Interinstitucional de Historia de la Educación y de la Investigación Científica. Saberes y Prácticas. Participación en seminario de tesis.**Periodo de la estancia:** 2020-03-01 a 2020-03-30**Fuente de financiamiento:** Universitat de Valencia**Investigador anfitrión:** Eugenia Roldán Vera**SOFÍA AMBROGI****Procedencia:** Universidad de Córdoba, Argentina**Motivo de la visita:** Estancia doctoral en la línea de Antropología de la educación, proyecto titulado Nuevas éticas corporativas. Estudio de proyectos educativos de Responsabilidad Social Empresarial en México**Periodo de la estancia:** 2020-03-01 a 2020-07-01**Fuente de financiamiento:** Universidad Nacional de Córdoba, Argentina**Investigador anfitrión:** Elsie Rockwell Richmond**DAVID LEE CARLSON****Procedencia:** Arizona State University**Motivo de la visita:** Impartir conferencia**Periodo de la estancia:** 2020-03-10 a 2020-03-10**Fuente de financiamiento:** Arizona State University**Investigador anfitrión:** Inés Dussel**JUAN PÁEZ CÁRDENAS****Procedencia:** Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, UABC**Motivo de la visita:** Colaborador en el Proyecto Conacyt A1-S-52363 Incidencia de políticas educativas y modelos pedagógicos en la garantía de equidad e inclusión educativa, y presentación en Seminario de Antropología de la Educación.**Periodo de la estancia:** 2020-03-16 a 2020-03-27**Fuente de financiamiento:** Proyecto Conacyt**Investigador anfitrión:** Elsie Rockwell Richmond**JORDI PLANAS****Procedencia:** Universidad de Guadalajara**Motivo de la visita:** Participación en el seminario de tesis del DIE: Educación y Trabajo.**Periodo de la estancia:** 2020-05-26 a 2020-05-26**Fuente de financiamiento:** Sin financiamiento, participación a distancia.**Investigador anfitrión:** María de Ibarrola Nicolín

ALFREDO HUALDE**Procedencia:** El Colegio de la Frontera Norte**Motivo de la visita:** Participación en el seminario de tesis del DIE: Educación y Trabajo.**Periodo de la estancia:** 2020-06-04 a 2020-06-04**Fuente de financiamiento:** Sin financiamiento, participación a distancia.**Investigador anfitrión:** María de Ibarrola Nicolín**ULRICH TEICHLER****Procedencia:** Universidad de Kassel**Motivo de la visita:** Participación en el seminario de tesis del DIE: Educación y Trabajo.**Periodo de la estancia:** 2020-06-17 a 2020-06-17**Fuente de financiamiento:** Sin financiamiento, participación a distancia.**Investigador anfitrión:** María de Ibarrola Nicolín**ENRIQUE PIECK****Procedencia:** Universidad Iberoamericana- Santa Fe**Motivo de la visita:** Participación en el seminario de tesis del DIE: Educación y Trabajo**Periodo de la estancia:** 2020-07-01 a 2020-07-01**Fuente de financiamiento:** Sin financiamiento, participación a distancia.**Investigador anfitrión:** María de Ibarrola Nicolín**JOSÉ JOAQUÍN BRUNNER****Procedencia:** Universidad Diego Portales, Chile**Motivo de la visita:** Participar en el Curso de Temas Selectos con el Tema: Escenarios futuros de la educación superior en América Latina: preguntas y desafíos por videoconferencia. Coordinación Académica.**Periodo de la estancia:** 2020-07-17 a 2020-07-17**Fuente de financiamiento:** Colaboración con el DIE**Investigador anfitrión:** Rosalba Genoveva Ramírez García**JORGE MANZI****Procedencia:** Escuela de Psicología de la Universidad Católica, Chile**Motivo de la visita:** Participar en el Curso de Temas Selectos con el Tema: Experiencias de evaluación docente en América Latina. Aprendizajes, retos y perspectivas por videoconferencia. Coordinación Académica.**Periodo de la estancia:** 2020-08-04 a 2020-08-05**Fuente de financiamiento:** Colaboración con el DIE**Investigador anfitrión:** Rosalba Genoveva Ramírez García

RAFAEL BLANCO

Procedencia: Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Motivo de la visita: Participar en el Curso de Temas Selectos con el Tema: Lo público, privado, íntimo en la experiencia educativa: aproximaciones a una dimensión de análisis por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-08-07 a 2020-08-14

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

DIEGO TATIÁN

Procedencia: Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Motivo de la visita: Impartir conferencia magistral -vía zoom- como experto invitado en el marco del Seminario del Programa Análisis Político de Discurso e Investigación PAPDI correspondiente a 2020.

Periodo de la estancia: 2020-10-01 a 2020-12-02

Fuente de financiamiento: Sin financiamiento.

Investigador anfitrión: Rosa Nidia Buenfil Burgos

ALEXANDRE FERNÁNDEZ VAZ

Procedencia: Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

Motivo de la visita: Participar en el Curso de Temas Selectos con el Tema: El cuerpo y los cuerpos como construcción de la cultura, historia y sociedad. Cuerpos que habitan ciudades. Cuerpos y política. Educación de los cuerpos, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-10-06 a 2020-10-20

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

SILVIA SCHMELKES

Procedencia: Universidad Iberoamericana- Santa Fe

Motivo de la visita: Comentarista en el Curso Temas Selectos con el Tema: Improving South Africa's extremely low and very unequal performance in international and domestic assessments, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-10-19 a 2020-10-19

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

SERVAAS VAN DER BERG

Procedencia: Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica

Motivo de la visita: Curso Temas Selectos con el Tema: Improving South Africa's extremely low and very unequal performance in international and domestic assessments, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-10-19 a 2020-10-19

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

SILVANA GÓMEZ

Procedencia: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Motivo de la visita: Participar en el Curso Temas Selectos con el Tema: Las epidemias y los escenarios de las post pandemias a lo largo de la historia, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-12-01 a 2020-12-11

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

LUCÍA LIONETTI

Procedencia: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Motivo de la visita: Participar en el Curso Temas Selectos con el Tema: Las epidemias y los escenarios de las post pandemias a lo largo de la historia, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-12-01 a 2020-12-11

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

OLGA ECHEVERRÍA

Procedencia: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Motivo de la visita: Participar en el Curso Temas Selectos con el Tema: Las epidemias y los escenarios de las post pandemias a lo largo de la historia, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-12-01 a 2020-12-11

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

YOLANDA DE PAZ TRUEBA

Procedencia: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Motivo de la visita: Participar en el Curso Temas Selectos con el Tema: Las epidemias y los escenarios de las post pandemias a lo largo de la historia, por videoconferencia. Coordinación Académica.

Periodo de la estancia: 2020-12-01 a 2020-12-11

Fuente de financiamiento: Colaboración con el DIE

Investigador anfitrión: Rosalba Genoveva Ramírez García

JOHN LOEWENTHAL SOUCHON

Procedencia: Oxford Brookes University

Tema de investigación: Superlative Visions, Uncertain Transitions: An Ethnography of Graduate Trajectories in New York and Los Angeles (PhD tesis). (En línea)

Periodo de la estancia: 2019-02-04 a 2020-03-31

Fuente de financiamiento: Recursos propios

Investigador anfitrión: Guadalupe Alma Maldonado Maldonado

ADRIANA FRESQUET

Procedencia: Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil

Tema de investigación: Política educativa

Periodo de la estancia: 2019-03-01 a 2020-02-29

Fuente de financiamiento: CNPq, Brasil

Investigador anfitrión: Inés Dussel

MIGUEL ALEJANDRO GONZÁLEZ LEDESMA

Procedencia: Scuola Normale Superiore Dipartimento di Scienze Politico-Sociali

Tema de investigación: Actores privados e instrumentos de política pública en la gobernanza de la educación superior.

Periodo de la estancia: 2019-08-01 a 2020-07-31

Fuente de financiamiento: Conacyt

Investigador anfitrión: Germán Álvarez Mendiola

LUZ MARÍA MONTELONGO DÍAZ BARRIGA

Procedencia: Universidad Iberoamericana- Santa Fe

Tema de investigación: Exigibilidad del derecho a la educación: la praxis colectiva juvenil del movimiento estudiantil chileno de 2011

Periodo de la estancia: 2020-02-01 a 2021-02-01

Fuente de financiamiento: Recursos propios

Investigador anfitrión: Rosa Nidia Buenfil Burgos

MARÍA MARCELA GONZÁLEZ ARENAS

Procedencia: Universidad Pedagógica Veracruzana

Periodo de la estancia: 2020-02-01 a 2021-02-01

Fuente de financiamiento: Universidad Pedagógica Veracruzana, Secretaría de Educación de Veracruz

Investigador anfitrión: Rosa Nidia Buenfil Burgos

HELMITH BETZABE MARQUEZ ESCAMILLA**Procedencia:** Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa**Tema de investigación:** Estancia Posdoctoral Académica para desarrollar el proyecto: Etnografía de las culturas magisteriales indígenas en el marco de las Reformas Educativas en México**Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2021-08-30**Fuente de financiamiento:** Conacyt (Becas Posdoctorales por México)**Investigador anfitrión:** Alicia Civera Cerecedo**OMAR OLIVARES****Procedencia:** Getty Museum, L.A. USA**Tema de investigación:** Johann Moritz Rugendas y la visualización de América: epistemologías humboldtianas del paisaje y la geografía**Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2021-08-31**Fuente de financiamiento:** Beca Conacyt**Investigador anfitrión:** Laura Cházaro García**JOEL VARGAS DOMÍNGUEZ****Procedencia:** Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades- UNAM**Tema de investigación:** Cuidar y nutrir: intercambios globales en la formación de dietistas en México en el siglo XX.**Periodo de la estancia:** 2020-09-01 a 2021-08-31**Fuente de financiamiento:** Beca Conacyt**Investigador anfitrión:** Laura Cházaro García**MARISOL DE DIEGO CORREA****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Tema de investigación:** Hacia una comprensión situada de los procesos de profesionalización temprana: historicidad, espacio y tiempo en las prácticas formativas de la universidad.**Periodo de la estancia:** 2020-10-01 a 2021-09-30**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** Inés Dussel**DANIEL MENDOZA BOLAÑOS****Procedencia:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**Tema de investigación:** Correspondencia de Pedro Henríquez Ureña con intelectuales mexicanos, 1906-1943**Periodo de la estancia:** 2020-10-01 a 2021-10-31**Fuente de financiamiento:** Conacyt**Investigador anfitrión:** Susana Ruth Quintanilla Osorio

Maestría

Objetivos generales:

Requisitos de admisión

La maestría se propone dar una formación teórica, metodológica y técnica básica, así como una perspectiva inter y multidisciplinaria que permita a sus egresados contribuir al conocimiento de los procesos educativos mediante el análisis crítico y la investigación.

Objetivos particulares:

- Familiarizar a los estudiantes con las problemáticas educativas del país bajo perspectivas conceptuales y de investigación actuales.
- Iniciar a los estudiantes en el manejo de diversas estrategias prácticas, técnicas, metodológicas y teóricas de la investigación educativa.
- Propiciar en los estudiantes una formación inter y multidisciplinaria para generar y desarrollar investigación educativa de alta calidad en las siguientes áreas de especialización: Enseñanza y Aprendizaje; Historia de la Educación, Educación, Política y Sociedad y Educación, Cultura y Sociedad.
- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de evaluar programas educativos mediante el análisis crítico y la investigación de los procesos educativos.

Requisitos de admisión

El programa de maestría está dirigido a egresados de licenciatura con interés en la investigación educativa que:

- demuestren compromiso con el campo de la educación (vía estudios y/o trabajo previo) e interés en realizar investigación educativa en las áreas de especialización y las líneas de generación de conocimiento que ofrece el programa;
- denoten una actitud de compromiso con la resolución de problemas educativos;
- tengan como perspectiva profesional presente y futura dedicarse al campo de la educación;
- hayan tenido un buen desempeño en sus estudios de licenciatura;
- muestren una buena disposición para la actividad intelectual, el trabajo académico intensivo y la investigación científica;

- demuestren un alto nivel de comprensión de lectura (capacidad de síntesis, análisis y razonamiento);
- posean capacidad de expresión oral y escrita (claridad, orden, argumentación y uso correcto de la lengua);
- muestren habilidades para la reflexión, el análisis y el pensamiento crítico;
- demuestren capacidad de comprender textos científicos en inglés (de preferencia) y/o en otros idiomas;
- expresen su compromiso de dedicarse de tiempo completo a los estudios.

Los requisitos de admisión son:

- a. Solicitud de ingreso
- b. *Currículum Vitae*
- c. Certificado de Estudios de Licenciatura
- d. Título de Licenciatura
- e. Acta de examen de Licenciatura.
- f. Cédula profesional
- g. Cartas de recomendación
- h. Acta de Nacimiento
- i. CURP
- j. Certificado de idioma
- k. Tesis de Licenciatura (Formato digital)
- l. Documentos de experiencia laboral o participación en actividades académicas
- m. Fotografías tamaño infantil

El ingreso a la maestría se realiza por medio de convocatoria pública. Para participar, los aspirantes tienen que cumplir los siguientes requisitos:

- Licenciatura con promedio mínimo de 8.
- Constancia de comprensión de lectura de textos científicos en inglés

El proceso de selección de estudiantes se organiza de manera colegiada y comprende tres etapas:

1) Los aspirantes llenan la solicitud en línea que incluye una carta de exposición de motivos y un anteproyecto de investigación. La solicitud va acompañada de los siguientes documentos probatorios (entregados físicamente en las instalaciones del DIE):

Título de licenciatura

- Certificado de estudios de licenciatura con promedio mínimo de 8
- Tesis de licenciatura y fotocopia de publicaciones
- Certificado que demuestre un nivel básico de comprensión de textos científicos en inglés
- Documentos que constaten experiencia laboral y/o participación en actividades académicas
- Dos cartas de recomendación (en el machote proporcionado por el DIE)

Una vez descartadas las solicitudes incompletas, los profesores revisan las solicitudes en línea, las cartas de recomendación y el trabajo previo de los aspirantes. Se selecciona a los aspirantes que pasan a la segunda etapa en función de la calidad de su solicitud, sus antecedentes académicos, la afinidad de sus intereses de investigación con las líneas y áreas de especialización del programa y la disponibilidad de los profesores.

2) Los aspirantes deben aprobar un examen escrito de lectura y escritura académica, de carácter presencial. En él se observa su capacidad de síntesis, análisis y razonamiento, argumentación, uso de la lengua escrita y manejo del discurso académico.

3) Los aspirantes que aprueban el examen de lectura y escritura académica son entrevistados por uno o varios de los profesores con el objeto de sopesar el interés y aptitudes para la investigación y las áreas y líneas del programa; conocer su disponibilidad y compromiso para dedicarse de tiempo completo a los estudios y observar su capacidad de expresión oral.

Después de la entrevista, los profesores realizan sus dictámenes finales y se hace una reunión de Colegio para revisar casos dudosos, asignar estudiantes a otros profesores y acordar la lista final de aceptados.

Cursos propedéuticos

El programa de maestría no cuenta con cursos propedéuticos

Cursos del programa

Introducción a la investigación educativa (36 horas)

Considerando que este seminario se inscribe en un programa de posgrado cuyo propósito es formar en investigación educativa, su finalidad consiste en ofrecer recursos de intelección para la reflexión y una práctica consecuente de las formas como los investigadores en esta área construyen conocimiento. Se trata de ofrecer una mirada panorámica de perspectivas epistemológicas y planteamientos teórico metodológicos en la investigación educativa, ya que los alumnos abundarán en estos temas en sus seminarios de tesis y otros cursos del programa.

Objetivos:

- Que los alumnos identifiquen qué es la investigación educativa, cómo ésta se diferencia de otras formas de producir conocimiento y cómo se delimita a partir de los desarrollos del conocimiento y de las correlaciones de fuerza en las comunidades académicas.
- Que los alumnos identifiquen la investigación educativa como un campo multi e interdisciplinario y tengan un acercamiento inicial al conocimiento, análisis y valoración de las diferentes miradas (enfoques/teorías) con las que nos podemos aproximar al conocimiento y explicación de la naturaleza de los procesos educativos, los contextos en los que se dan, los actores que los impulsan y los llevan a cabo, los efectos que producen y los sujetos que intentan mo-

dificarlos, cambiar; transformar; reformar/integrar etc. y delimitarán su alcance y validez.

- Que los alumnos sean conscientes de que existen diferentes miradas de lo educativo y puedan cuestionarlas, ponderando argumentos y emitiendo juicios confiables.
- Que se ejerciten en el diálogo y la discusión de los argumentos de otras miradas y en la elaboración de una síntesis personal básica /inicial que sustente la selección de su línea de investigación, y el enfoque que privilegiarán para su problema de investigación.

Temas y problemas en la historia de la educación en México hasta 1970 (40 horas)

Este es un curso básico que proporciona una perspectiva analítica y de larga duración sobre los problemas de la escuela y el sistema educativo mexicano, vistos desde el campo de la historia social de la educación. Pretende proporcionar herramientas a los investigadores educativos para "pensar históricamente", es decir, para que desarrollen la capacidad de realizar una lectura crítica de la historiografía existente y de incorporar la experiencia histórica y las tendencias de largo plazo a su reflexión sobre la educación.

Objetivos:

A. Objetivo general: El estudiante obtendrá conocimientos básicos de la historia política y social de la escuela y el sistema educativo nacional de manera que pueda desarrollar una perspectiva crítica y de largo

plazo sobre los problemas educativos que vaya a estudiar a lo largo de la maestría.

B. Objetivos específicos: Al finalizar el curso el estudiante:

- Tendrá una comprensión de los procesos de larga duración en la historia de la educación, así como de los aspectos más coyunturales y contingentes, que llevaron a la configuración de la escuela y del sistema educativo contemporáneo.
- Se habrá familiarizado con los debates actuales en la historiografía de la educación, previa introducción a los trabajos clásicos, así como a los más recientes. Dado el escaso desarrollo historiográfico de los años posteriores a 1940, para discutir los principales temas y problemas educativos del periodo ca. 1940-1980 se utilizarán trabajos pertinentes tomados de las ciencias sociales.
- Podrá distinguir entre distintos tipos de fuentes para el estudio de la historia de la educación y será capaz de localizar tanto las fuentes primarias como la bibliografía secundaria de su interés.
- Será capaz de analizar críticamente tanto literatura secundaria como fuentes primarias para temas y problemas específicos de la historia de la educación, y de utilizar tales textos para componer una argumentación original.

Metodologías de la Investigación (36 horas)

El curso propone una introducción a las metodologías de la investigación educativa,

centrándose en los procesos de construcción y desarrollo del proyecto de investigación. Entre otros aspectos, se analizará la construcción del problema de investigación, la definición de los referentes teóricos y empíricos, la adopción de enfoques y técnicas de producción de datos, y los procesos de análisis e interpretación de los hallazgos. Se incluirán perspectivas cuantitativas y cualitativas de investigación, analizando la problemática del registro, la medición y la interpretación de los datos en cada una de las perspectivas, y considerando a la investigación y sus técnicas y herramientas como prácticas históricamente situadas. Se trabajará a través del estudio de textos y de ejercicios prácticos que permitan avanzar en la elaboración del proyecto de investigación.

Al terminar el curso los estudiantes contarán con una problemática de investigación delimitada, que se acompañe de algunas interrogantes y objetivos específicos de investigación. Además, tendrán un universo de estudio susceptible de ser modificado pero definido en atención a los objetivos del planteamiento de investigación. Se contará también con un cronograma de trabajo en el que se proyectarán los avances estimados para concluir la tesis en un lapso no mayor a dos años.

Objetivos: se propone que los estudiantes:

- Comprendan a la investigación educativa como una práctica históricamente situada, con conceptos y herramientas cambiantes;

- Comprendan y analicen críticamente los supuestos y abordajes de las distintas tradiciones de la investigación educativa, y puedan distinguir el rigor y la consistencia en cada abordaje;

- Conozcan y analicen críticamente las técnicas de producción y registro de datos y los fundamentos del proceso de análisis de los mismos como prácticas contextuales, vinculadas al proceso de investigación que se encare;

- Se apropien de los abordajes y herramientas metodológicas pertinentes para sus propios trabajos de investigación.

Conceptos sociales básicos en la investigación educativa (36 horas)

Este curso ofrece analizar una serie de conceptos sociológicos básicos para las ciencias sociales y para las investigaciones educativas. La idea es que el alumno los conozca en sus contextos de producción y usos; poniendo atención en cómo, en México y en América Latina se usan entre los estudios de lo educativo. Para llevar a cabo este ejercicio, hemos escogido conceptos en contextos, de modo que no podemos hablar de cada uno sin referirnos al resto. Pero en términos de exposición lo podemos ver esquemáticamente: 1) Poder/legitimidad/Estado; 2) Sociedades/grupos sociales; sociedad civil/redes sociales; 3) Acción/actores/actantes/Sujetos y clase; 4) Cultura/lengua/materialidad; 5) "raza"/racismo

Objetivos:

- Introducir a los alumnos a conceptos sociológicos básicos, contextualizados en las ciencias sociales contemporáneas.

- Pensar los conceptos los conceptos desde una perspectiva socio-histórica y situada, subrayando los contextos en los que han sido producidos, adoptados y repensados. Se dará especial énfasis a las discusiones mexicanas y latinoamericanas, dependentistas, postdependentistas, postcoloniales, liberalismo y globalización.

Sistemas y política educativa en México (40 horas)

Este curso busca que los estudiantes adquieran un conocimiento panorámico e interrelacional de los problemas actuales del sistema educativo mexicano (SEM) desde un punto de vista social, económico y político, y de la manera como se diseñan, se implementan y se logran -o no- soluciones a partir de las políticas públicas. El foco estará puesto en los principales problemas a partir de la llamada "modernización educativa" en la década de 1990 y las reformas sucesivas hasta llegar a la Reforma "estructural" de la educación del 2012-2018. Se pondrá especial énfasis en las distancias entre la legislación y normatividad e implementación de las políticas y las tensiones entre actores, sus propuestas y argumentos, intereses y fundamentaciones, sus recursos (legales, presupuestales, institucionales) y posibilidades. Se ubicará el papel que han jugado los organismos internacionales en

las decisiones de políticas en México.

Objetivos:

- Identificar las principales fuentes de información básica sobre la composición institucional del sistema educativo mexicano y los aspectos legislativos y normativos que lo estructuran.

- Acceder a las estadísticas nacionales clave y manejar en lo general las herramientas con las que se construyen los indicadores que informan sobre el cumplimiento de los objetivos de la educación nacional; igualmente se ejercitarán en el manejo de estadísticas para el análisis de la manera y grado en que estos objetivos se cumplen entre diferentes grupos de población.

- Identificar el ámbito de experiencia personal e interés de los alumnos y su posición relativa respecto del sistema educativo nacional.

- Conocer y comprender la configuración actual del sistema educativo nacional, los elementos estructurales básicos del sistema escolar, las relaciones entre sus distintos componentes y sus transformaciones recientes.

- Identificar las principales políticas públicas relativas a la educación a partir de la reforma de 2013: los problemas a los que responden y la manera como se han concebido y atendido a lo largo del período señalado.

- Conocer y analizar algunos de los programas e intervenciones

más significativos en educación básica, media y superior.

- Familiarizarse con algunos insumos teóricos elementales desde la perspectiva de las políticas públicas, y el significado de las políticas para el cambio educativo.

- Reflexionar respecto sobre las estrategias de solución recientemente propuestas a problemas del sistema, en la educación básica, media y superior.

Aprendizaje y conocimiento (36 horas)

El Curso Aprendizaje y Conocimiento constituye uno de los cursos básicos del programa de maestría con 36 horas de clase. En este curso se pretende que los alumnos adquieran y comprendan los conceptos básicos de las diferentes teorías del aprendizaje comenzando con las perspectivas psicológicas y continuando con la perspectiva sociocultural que les permita respaldar una postura crítica en relación a los debates actuales sobre los factores fundamentales que dan cuenta a los procesos e interacciones que influyen el aprendizaje en el contexto escolar y extraescolar.

También se pretende que los alumnos se acerquen a reportes y artículos de investigación con el fin de que conozcan las diferentes metodologías respecto a las cuales se verifican las nociones teóricas en la especificidad de cada tradición sobre el aprendizaje escolar. El curso constituye un espacio de lectura, escritura y discusión alrededor de temas vinculados con perspectivas actuales

acerca del conocimiento y aprendizaje.

Enseñanza, sujetos y procesos (24 horas)

El curso pretende introducir a los estudiantes al campo de estudio sobre la enseñanza concebida como parte del trabajo docente y bajo el supuesto de que constituye un factor clave de los procesos escolares. La enseñanza se entiende en el curso como constituida por las acciones de sujetos con historias particulares que comparten, a su vez una historia social colectiva; es decir, por maestros y alumnos como sujetos conformados sociocultural e históricamente. Se considera también que la enseñanza se inscribe en condiciones materiales dadas, en contextos institucionales y sociales específicos, así como en momentos históricos determinados.

En el curso se revisarán las complejas relaciones que sustentan la enseñanza, básicamente entre la diversidad de los alumnos y las perspectivas docentes, que pese a su asimetría implican procesos de apropiación y negociación donde se manifiesta el carácter activo de todos los sujetos involucrados. En estos procesos se articulan los contenidos curriculares, materiales y propuestas didácticas, así como variadas normatividades educacionales, entre otros factores intervinientes.

Desde esas orientaciones, en el curso se revisarán diferentes abordajes socioculturales en el campo de estudio sobre la docencia.

Currículum y pedagogías (24 horas)

El seminario aborda diferentes tradiciones y conceptualizaciones de currículum y didáctica en distintos tiempos y países, analizando casos específicos en México y en otros contextos. Busca promover en los estudiantes una reflexión sobre los vínculos entre los planes y programas de estudio y las estructuras institucionales de la escuela; también quiere subrayar la necesidad de reconocer los debates y conflictos sobre qué y cómo se enseña en los espacios escolares. Una sesión será destinada a revisar los debates actuales sobre el formato escolar y los desafíos que implican los medios digitales para la definición centralizada y sistemática de contenidos. También se destinará una sesión a debatir la evaluación docente y las reformas curriculares recientes en México.

Objetivos

- Que los alumnos comprendan diferentes tradiciones y conceptualizaciones del currículum;
- Que los alumnos puedan analizar currículos concretos de diferentes niveles educativos, y reconozcan las transformaciones curriculares recientes en México;
- Que se identifiquen las relaciones entre currículum y escolarización, y se conozcan los debates actuales sobre el futuro del formato escolar.

Educación, sociedad civil y cultura (36 horas)

Este curso aborda los procesos educativos formales e informales de las últimas décadas desde una perspectiva socio-cultural que se enfoca en las múltiples interacciones entre el sistema educativo mexicano y la configuración social y cultural del país en su conjunto.

Objetivos

- Lograr mayor conciencia de la cantidad y diversidad de espacios y procesos que contribuyen a la formación personal y colectiva, así como las maneras en que esos procesos interactúan y se entrelazan con la educación institucional.
- Analizar las recientes políticas educativas desde la perspectiva de su recepción y sus efectos en las instituciones escolares del SEM así como de su interrelación con otros medios y procesos formativos: familias, grupos de pares, medios masivos, espacios laborales, espacios culturales y recreativos, entre otros.
- Mostrar la relevancia de estudiar las dinámicas sociales y culturales de los procesos formativos que ocurren en diversos espacios: escolares, institucionales, familiares, sociales, laborales y virtuales.
- Formar una mirada crítica en torno a la relación entre dinámicas sociales y culturales y la educación formal, con énfasis en la relación con la desigualdad y diversidad nacional.
- Acercarse a la discusión internacional en relación con estas temáticas, y sus implicaciones en el diseño de políticas educativas.

Seminarios de tesis

Los Seminarios de tesis son espacios curriculares donde los estudiantes trabajan con la asesoría directa de los profesores con la finalidad de diseñar, desarrollar y concluir todas las actividades conducentes a la redacción de la tesis de maestría.

Los Seminarios de tesis tienen una duración de 48 horas, se inician desde el primer cuatrimestre y concluyen con la entrega de la tesis en el sexto. Involucran desde la decisión sobre el tema, la elaboración del proyecto de tesis y la presentación de avances de la tesis, hasta la conclusión y la redacción del documento final. Son obligatorios y acreditables con la presentación del producto esperado señalado para cada seminario.

Seminario de Tesis 1 (40 horas)

Con la guía de su director, el estudiante realiza la búsqueda bibliográfica, la revisión de trabajos de investigación actuales y la sistematización de información sobre el tema propuesto en su ingreso al DIE. A partir de ello, elabora el proyecto de investigación en la línea de trabajo escogida y con los lineamientos presentes en el DIE.

Producto esperado: versión preliminar del proyecto en el que el estudiante sitúa su trabajo en un campo de conocimiento o discusión actual y presenta una opinión crítica que posibilite la delimitación del tema de investigación así como una sistematización de la información básica que se

trabajar en el desarrollo de la tesis.

Seminario de Tesis 2 (40 horas)

Se realiza la versión definitiva del proyecto y se inicia con la recopilación de datos. El procedimiento para la revisión del proyecto es el siguiente:

- Una vez aceptado el proyecto por el director, éste elabora un breve dictamen sobre su viabilidad dentro de la línea de investigación y el tiempo previsto para presentar el examen de grado

- El proyecto junto con el dictamen serán revisados por otro profesor del Departamento, quien a su vez emite un dictamen que se discute con el director de tesis y el estudiante

- Si el proyecto requiere ser reformulado (recortes, ampliaciones, aspectos nuevos, reconsideraciones metodológicas, etcétera) el estudiante contará con dos meses para entregarlo de nuevo a su director y el lector. Una vez recibido el visto bueno sobre estas correcciones, el documento será considerado el proyecto definitivo de la tesis.

El inicio del trabajo de recopilación de datos incluye actividades como las siguientes:

- Detección y selección de escenarios y periodos de investigación

- Introducción al campo y establecimiento de contactos

- Visitas a instituciones académicas

- Asistencia a bibliotecas, archivos y eventos

- Elaboración de instrumentos (guiones de entrevistas, observación, vaciado de datos, hojas de análisis, etcétera)

- Recopilación de datos.

Producto esperado: Proyecto de tesis.

Seminario de Tesis 3 (40 horas)

Durante este seminario el alumno continúa la recopilación de datos y lleva a cabo su ordenación preliminar.

Producto esperado: Presentación de avances (tentativos, borradores) en el Seminario de tesis que den cuenta de la recopilación y análisis de los datos encontrados.

Seminarios de Tesis 4 y 5 (40 horas)

Se lleva a cabo el análisis de los datos e inicia la redacción del trabajo de tesis. El alumno hace dos presentaciones públicas de sus avances de tesis a un grupo que incluya alumnos y profesores, a fin de apoyar el avance del trabajo y lograr sistematizaciones intermedias (capítulos). Es recomendable que en las presentaciones estén presentes los sinodales internos, para ayudar a la buena marcha y terminación del trabajo.

Productos esperados: Al término de estos cuatrimestres los alumnos deben demostrar su capacidad de exposición y argumentación presentando productos escritos coherentes

(capítulos, informes, artículos) que den cuenta de los avances producidos.

Seminario de Tesis 6 (40 horas)

Redacción y sistematización del producto final esperado, la tesis de maestría, que será sometida a revisiones continuas por parte de su director a fin de que el trabajo demuestre la capacidad de exposición y argumentación del alumno y se presente un producto escrito coherente que, con el visto bueno del director, sea leído por los sinodales.

Producto esperado: Tesis de Maestría para obtener el grado en Ciencias con Especialidad en Investigaciones Educativas.

Cursos Optativos Metodológicos

Entrevistas Cualitativas (24 horas)

El propósito del Taller es proporcionar un apoyo metodológico a los estudiantes de la maestría cuyos proyectos de tesis se orientan conceptual y empíricamente hacia contextos particulares desde enfoques interpretativos que incluyen trabajar con entrevistas.

El carácter introductorio del presente programa responde al momento inicial en que se encuentran los proyectos de tesis. El alcance del trabajo propuesto supone también que la profundización y atención metodológica particularizada para cada proyecto se realiza en los Seminarios de Tesis.

Así mismo, este Taller parte del supuesto de que los problemas

metodológicos se relacionan con la perspectiva conceptual desde la cual se trabaja y que ésta define el carácter y sentido de los caminos a seguir en la investigación. Por lo tanto, la propuesta del Taller remite a los problemas metodológicos generados en la tensión entre las conceptualizaciones del investigador acerca de su objeto y la construcción paralela de su información empírica, en este caso, mediante entrevistas.

Etnografía (24 horas)

El propósito del curso es analizar algunas de las escuelas clásicas que, desde la antropología social, han aportado elementos teóricos en torno a la noción de etnografía. Se hace especial énfasis en los dilemas éticos y ontológicos que implica el uso del método etnográfico en la investigación educativa y se analizan algunos hallazgos basados en esta metodología.

Observación de la práctica docente (24 horas)

Este taller dará una primera introducción a la investigación sobre la práctica docente, orientada a aquellos estudiantes que realizarán investigaciones centrados en observación en aulas. Iniciará con una discusión sobre los diferentes enfoques conceptuales y herramientas metodológicas que se han utilizado para estudiar el trabajo y el desempeño de los docentes de educación básica en el aula, incluyendo la disyuntiva entre aproximaciones cuantitativas y cualitativas, así como los resultados logrados hasta la actualidad. En lo conceptual, se

revisarán las categorías de análisis que se han utilizado para estudiar las diferentes dimensiones de la práctica docente, con el objetivo de formar criterios de pertinencia que sirvan para formular y abordar preguntas o problemas a estudiar en el trabajo de tesis. El enfoque conceptual se centrará en la comprensión de la práctica docente y de sus condiciones de realización, y no en la evaluación del desempeño profesional del docente. Este taller es introductorio, y la formación tendrá que continuarse en futuros talleres que profundicen en las orientaciones utilizadas por los estudiantes.

Objetivos

- Tener un breve panorama de los distintos enfoques y metodologías que se han utilizado para observar, registrar y analizar la práctica de los docentes en el aula.
- Analizar dimensiones de la complejidad de la observación y análisis de la práctica docente que se han logrado comprender a partir de los abordajes recientes del análisis sociolingüístico, conversacional, multimodal y etnográfico.
- Realizar ejercicios de observación/registro de prácticas docentes y analizar los problemas y ventajas de las diversas orientaciones.
- Precisar criterios de pertinencia para la selección de los instrumentos y las perspectivas conceptuales a utilizar según los problemas de investigación que se aborden en las tesis.

Estadística educativa 1 (24 horas)

Este curso es una introducción a los principios de la investigación cuantitativa en educación, así como a la lógica de algunas técnicas de análisis propias de esta perspectiva metodológica. La intención no es formar para el uso de dichas técnicas, sino para la comprensión y el análisis crítico de distintos productos de investigación que las utilicen. Asimismo, el curso busca ofrecer herramientas para que los estudiantes reflexionen sobre algunos aspectos metodológicos de sus proyectos de investigación, como las implicaciones de trabajar en una perspectiva cualitativa o cuantitativa, de utilizar un determinado diseño de investigación o de los criterios para la construcción de su muestra o grupo de estudio.

Fuentes históricas (24 horas)

En este curso discutiremos qué entendemos por evidencia, cómo criticarla y analizarla para construir relatos y argumentos a partir de ella. En esta ocasión, queremos extender esta problematización a cómo combinar evidencias generadas en el archivo y en el trabajo de campo. Esto se hará combinando lecturas teóricas y con ejercicios prácticos de lectura y análisis de fuentes, coordinados por profesoras y estudiantes de doctorado. Los ejercicios como nuestras lecturas estarán guiados por las siguientes preguntas: ¿Son confiables nuestras fuentes? ¿En qué condiciones y con qué objetivos se produjeron las fuentes que estamos analizando? ¿Qué tan adecuadas

son para nuestro objeto de estudio? ¿Qué nos dicen y qué no nos dicen sobre él? ¿Qué teorías, conceptos y/o enfoques historiográficos pueden ser útiles para analizar determinadas fuentes de acuerdo con nuestro objeto de estudio?

Los ejercicios prácticos sobre las fuentes se hicieron en términos de las temáticas de investigación de los estudiantes de maestría y de los propios investigadores que participan. Cada estudiante deberá traer ejemplos de sus propias fuentes/evidencias recogidas en el campo para discutir en las sesiones correspondientes. Si es posible, escribir brevemente cuáles son los problemas a que se enfrentan en su análisis. En los ejercicios prácticos las lecturas tienen el propósito de apoyar la lectura y disección de las fuentes, pero el curso no se centra en la discusión de esas lecturas.

Textos académicos (24 horas)

Los estudiantes buscarán varios textos de un mismo tipo que estén relacionados a su tema de tesis, que serán analizados en todas las sesiones en grupos pequeños y luego con todo el grupo y el profesor. También entregarán varios escritos que serán revisados por el profesor o por grupos.

Objetivos:

- Identificar varios tipos de textos académicos
- Analizar sus características y conformación
- Generar algunos textos acorde con el avance de su investigación

Historiografía para la investigación educativa (24 horas)

El curso se concentra en la escritura de la historia y en la relación entre la historia y la investigación educativa. Se estudiarán clásicos contemporáneos que han conseguido un diálogo fructífero entre la historia y la teoría social (política, sociológica, antropológica) y se discutirá la importancia de estas reflexiones para la historia de la educación. Visto por temáticas, la segunda parte del curso cubre: la relación entre antropología e historia, el giro cultural, la historia intelectual y la biografía, el poder, la perspectiva de género, los estudios poscoloniales, subalternos y el posmodernismo.

Argumentación académica (24 horas)

Este curso tiene como propósito proporcionar herramientas sobre la manera de redactar y organizar los argumentos académicos en distintos tipos de escritos académicos (tesis, capítulos de libros y artículos). Permitirá desarrollar un proceso de reflexión sobre los siguientes puntos:

- a. La noción de argumentación;
- b. Su relación con la identificación de un contexto, la definición de una hipótesis y la demostración de los ejes de reflexiones;
- c. La selección y descarte de argumentos, con base en una visualización del producto a elaborar y de las elecciones conceptuales y metodológicas;

d. la estructura y organización lógica de las argumentaciones.

El curso estará estructurado en la siguiente forma:

1. Una exposición de la profesora responsable sobre el tema central y una discusión general
2. La exposición y discusión de cuatro textos de referencia, por parte de igual número de estudiantes.
3. Un ejercicio práctico de argumentación, con base en el proyecto de tesis de cada estudiante

Observación y registro del trabajo docente con propósitos evaluativos (24 horas)

En el curso se estudia una diversidad de metodologías de observación y registro de la práctica docente, en el marco de proyectos realizados por el DIE, con distintos propósitos: comparación, comprensión y evaluación de las prácticas, formación docente, ingenierías didácticas, en las áreas de español y de matemáticas, en los niveles de preescolar y de primaria. Se abordarán problemáticas metodológicas, técnicas y teóricas. Se organiza en cuatro bloques (2 sesiones c/u) por temáticas abordadas en la práctica docente y por el nivel educativo en el que se realizan.

Cursos Optativos Conceptuales

Alfabetización, escritura y sociedad (24 horas)

El curso de pretende promover la escritura como una expe-

riencia compartida y convertirse así en un espacio práctico para trabajar el proceso de elaboración de textos académicos. Ofrece la oportunidad para la socialización de textos escritos por los participantes con el fin de revisar y mejorarlos. A través del diálogo, la crítica constructiva de los textos y la lectura de borradores en colectivo, los alumnos pondrán en juego lo que saben de la escritura y su proceso de producción. Se realizarán actividades orientadas a diferentes aspectos de la escritura, entre ellas la definición del destinatario lector, la construcción de un propósito, el desarrollo de un argumento, el sentido de las citas y referencias, formas de presentar e incorporar a la argumentación evidencia y ejemplos, formas de organización y diversas maneras de revisión.

Formación docente (24 horas)

El curso se propone introducir a los estudiantes al campo de estudio sobre la formación inicial y continua de profesores, donde ambas se conciben como parte del proceso de desarrollo profesional para la docencia. De la formación inicial se abordan en el curso los hitos más importantes en la historia de los cambios curriculares a la formación nacional de maestros en tanto continuidades y cambios. También se introducen los debates presentes en la literatura internacional sobre temas cruciales de la formación inicial, como por ejemplo el papel de la práctica, de los contenidos de la educación básica y de la investigación educativa en la formación de los futuros docentes. Igualmente, en el curso se incor-

poran conceptos básicos para comprender las intersecciones entre las culturas de las instituciones formadoras y las de escuelas de práctica. Sobre la formación continua se identifican algunas discusiones presentes en diferentes latitudes y se problematizan las diferentes perspectivas subyacentes en los programas dirigidos a los maestros en servicio, sus diferentes modalidades y los sentidos que adoptan desde las visiones de los docentes.

Instituciones educativas y sujetos (24 horas)

El curso aborda cuatro grandes temas: la institución educativa, los grupos que en ella actúan, las trayectorias de los sujetos, así como su relación con las representaciones que se construyen en diferentes espacios y tiempos. En una primera parte se abordará el estudio de la institución educativa observando las formas en que se instituyen prácticas sociales y conforman procesos complejos en instituciones particulares generando estilos, culturas e identidades particulares. Se analizarán también la micropolítica institucional y las dinámicas instituidas/instituyentes, así como el ejemplo del currículo como organizador y portador de los núcleos institucionales. El segundo bloque abordará el estudio de los grupos como formaciones intermedias en el vínculo del sujeto con la institución. Se observarán los componentes, dinámicas, organización interna, capacidad de acción colectiva y potencialidad creativa de los grupos desde las perspectivas de la psicología, la teoría social y los estudios sobre ciencia y tec-

nología. Se analizarán también las expresiones de la acción grupal en la investigación, la formación y la intervención. En el tercer bloque se abordará el estudio de la noción de sujeto en la perspectiva de la construcción de la identidad y de los cambios que ha experimentado la matriz de socialización. Se analizará la forma en que los individuos participan en la producción de la sociedad, las tensiones y desplazamientos que se observan, así como algunas implicaciones en las trayectorias de los sujetos. Por último se abordará el tema de la identidad y las representaciones sociales desde la perspectiva psicosociológica observando sus particularidades en casos concretos.

Educación y trabajo (24 horas)

Con base en investigaciones realizadas en México por la autora desde la década de los ochenta, se propone una visión general de cuatro dimensiones de análisis necesarias para repensar la naturaleza y el alcance de las relaciones entre la educación y el trabajo, más allá de las teorías clásicas. Se analizarán brevemente los postulados de estas teorías y se dará especial atención al lugar que ocupan el conocimiento y la escolaridad en las consideraciones actuales sobre el trabajo.

Teoría del Estado (24 horas)

En el lenguaje académico, e incluso cotidiano, con frecuencia hacemos referencia al "Estado". En investigación educativa nos preocupa especialmente qué papel juega el Estado en relación con la política

educativa pero también qué es el derecho a la educación y cómo instrumentarlo. Sin embargo, ya sea entre académicos o entre ciudadanos de a pie, ni la definición misma de Estado, ni su papel y efecto en la sociedad, son del todo claros. Por ejemplo, en el actual contexto de violencia en México un observador puede quedarse perplejo ante los análisis contradictorios que aparecen en la esfera pública. Desde las pancartas de las manifestaciones, hasta las reflexiones más sesudas, uno puede encontrar tanto acusaciones de que el responsable de la violencia es el Estado, como afirmaciones de que no hay Estado, o de que tenemos un "Estado fallido".

Ante la confusión que puede generar nuestro complejo siglo XXI, este curso se propone orientar las reflexiones con una selección de las teorías sobre el Estado nación moderno y contemporáneo. Se pondrá énfasis en dos aspectos importantes del Estado: la ley y la violencia, por un lado, y la ley y los derechos ciudadanos, por otro. Se discutirán problemas analíticos vinculados a diferentes características de los Estados modernos, incluyendo la evaluación de su "fortaleza" o "debilidad" según distintos criterios, así como su carácter democrático o autoritario, y su relación con la economía y los procesos de globalización.

Un curso tan breve como éste no puede aspirar a desarrollar las implicaciones analíticas de estas teorías para estudios de caso concretos en educación. Sin embargo, sí dará unas bases para pensar las políticas públicas, los derechos y las

relaciones entre lo privado y lo público, desde los parámetros de las reflexiones académicas más recientes sobre el Estado.

Desigualdad, educación y acceso (24 horas)

Ofrecer a los alumnos elementos distintos de análisis para entender el significado de la desigualdad, algunos análisis teóricos y su incidencia en el acceso a la educación y en las brechas de escolaridad, así como alguna de las políticas aplicadas para mitigarla.

Introducción a la didáctica de las matemáticas (24 horas)

El desarrollo de la didáctica de las matemáticas a lo largo del último medio siglo se caracteriza por asumir de manera central la cuestión del conocimiento específico que es objeto de enseñanza. A las preguntas clásicas, de naturaleza cognitiva y pedagógica tales como ¿cómo se aprende x ?, ¿cómo se enseña x ?, se han antepuesto preguntas epistemológicas: ¿qué es x ?, ¿a qué problemas respondió su desarrollo?, ¿a qué preguntas responde actualmente? Se parte de que las problemáticas que están en el origen de los conocimientos de las distintas disciplinas son, con frecuencia, de muy distinta naturaleza, por lo cual los procesos de aprendizaje de dichas nociones presentan características diferenciadas.

Con esta perspectiva, se han desarrollado teorías didácticas y metodologías diversas para aproximarse a distintas dimensiones de la problemática de la enseñanza de las matemáticas, entre las que cabe destacar la Teoría de las Si-

tuciones Didácticas y su principal metodología, la Ingeniería Didáctica.

Los aportes de este enfoque han sido notables, sin embargo, a lo largo de los años, también se han revelado límites de los conocimientos generados en cuanto a su posibilidad para aportar respuestas inmediatas a las necesidades del sistema educativo. También se ha ido perfilando la pertinencia de combinar, en los estudios sobre la enseñanza, el acercamiento desde la didáctica con el de otros enfoques.

Taller de análisis de entrevistas (24 horas)

El objetivo del taller es reflexionar sobre la utilización de la entrevista como enfoque y herramienta metodológica en los proyectos de tesis que desarrollan los estudiantes. Se exploran los usos y análisis de entrevistas desde diferentes perspectivas. Se exponen diferentes formas de adentrarse en el análisis de los relatos. La organización de cada sesión contempla la revisión de textos y un espacio para llevar a cabo ejercicios de análisis de entrevistas.

Debates epistemológicos en la investigación social (24 horas)

En las ciencias sociales actualmente se presentan diversos debates con respecto a ¿Cómo investigar?, ¿Qué investigar?, ¿Qué le otorga validez al conocimiento científico?, ¿Cuál es el papel de la teoría en la investigación?, ¿Existe una separación total entre método inductivo y deductivo?, ¿Qué prácticas de verdad defienden los científi-

cos?, ¿El objetivo de las ciencias sociales es explicar o comprender?, ¿Cómo han influido los debates modernidad/ posmodernidad en las ciencias sociales?, ¿Existe una dicotomía entre metodologías cuantitativas y cualitativas?

Estas y otras preguntas están presentes -implícita o explícitamente- en los trabajos de investigación no solo de los alumnos que están escribiendo una tesis, sino también en los docentes que las dirigen. El problema que observamos es que frecuentemente estos debates no se explicitan, tampoco la posición (el lugar de enunciación) del autor. Esto acarrea no solo problemas teóricos y metodológicos en las pesquisas, crea problemas de claridad y de posicionamiento. En los trabajos de investigación se observa, además, una frecuente disociación entre el método, la teoría y las operaciones de investigación.

En este curso se pretenden explorar los diferentes supuestos epistemológicos que cada uno de los profesores invitados asumió en sus investigaciones. Se espera que los asistentes al curso reflexionen y asuman como una práctica la vigilancia epistemológica en la construcción del conocimiento científico.

El curso tiene un total de 8 sesiones con una duración de tres horas cada una. Durante la primera hora el ponente realizará una exposición de los fundamentos epistemológicos de su investigación y del proceso de construcción de la misma. Las siguientes dos horas los asistentes conversarán con el ponente a partir de

las lecturas de la sesión, su exposición y sus respectivos proyectos de investigación.

Historia de conceptos en educación (24 horas)

El objetivo de este curso es reflexionar sobre la historicidad del lenguaje de la educación. ¿Cómo se han conformado históricamente conceptos que usamos en el presente para hablar de lo educativo? ¿Qué capas de significación cargan conceptos como "instrucción", "educación" o "libertad de enseñanza"? ¿De qué hablamos cuando hablamos de "escuela pública"? En el curso se rastreará la emergencia y conformación histórica de estos y otros conceptos al tiempo que se revisarán brevemente las distintas perspectivas teórico-metodológicas que han abordado el estudio histórico de los lenguajes (historia de conceptos, análisis conceptual del discurso educativo, historia de los lenguajes educativos).

Tecnologías en la enseñanza de la matemáticas (24 horas)

El propósito de este curso es reflexionar sobre la tecnología en el nivel básico, particularmente en el área de matemáticas, considerando las políticas públicas que han propiciado su incorporación, el rol dentro del enfoque didáctico, así como una revisión de las perspectivas y avances teóricos en este campo.

Interacción verbal y no verbal (24 horas)

En sólo unas décadas, las que van desde finales de los años cincuenta al cambio del siglo, el lenguaje ha pasado de ser visto

casi exclusivamente como uno de los contenidos básicos de la educación escolar, a ser considerado también como una de las claves fundamentales para explicar y tratar de mejorar la enseñanza y el aprendizaje. En términos más generales el lenguaje, como plantea Cazden (1990), es el medio de conectar los aspectos sociales con los cognitivos, y es el instrumento fundamental para construir conocimiento y socializarse en un contexto cultural y en particular en el contexto escolar. El estudio de la interacción no verbal así como del discurso, tanto oral como escrito, son instrumentos a través de los cuales se ejerce la influencia educativa y por medio de los cuales los participantes en el proceso educativo pueden adecuar las ayudas que unos a otros necesitan para avanzar en la construcción social del conocimiento escolar. Los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje pueden ser descritos y analizados como procesos interaccionales y comunicativos en los que los participantes se sumergen en la construcción de sistemas de significados compartidos cada vez más ricos, complejos y ajustados a contenidos desarrollados en el contexto escolar. Desde esta perspectiva el avance en la construcción de significados compartidos deviene posible gracias a la confluencia y articulación de múltiples factores, entre los que destacan los relacionados con la interacción y los intercambios comunicativos de los docentes con sus alumnos y de los alumnos con sus pares. Así también se estudiará el intercambio comunicativo analizando una conjunción de *modos*, base de la teoría multimodal (Kress y Van

Leeuwen, 2001). Se verá cómo emplean, miembros de diversas comunidades, diferentes modos de visualizar la misma información en el aula y otros contextos y para construir significaciones diversas de los contenidos académicos.

En este marco, el objetivo del seminario es revisar los avances de las tesis de los alumnos en diálogo con algunos trabajos teóricos que les den luz sobre los análisis posibles de sus datos. Revisar algunos de los esfuerzos más significativos realizados en el transcurso de las dos últimas décadas con el fin de elaborar descripciones y explicaciones de los procesos de socialización en el contexto escolar. En la selección de los trabajos de investigación que van a ser objeto de estudio en este curso optativo, se presentan distintas perspectivas teóricas con diferente foco de atención, que convergen en el análisis de la interacción educativa y la convierten en un campo de indagación netamente multidisciplinario. Especial interés se ha puesto en la selección de ejemplos representativos de algunas investigaciones empíricas que puedan ser referentes importantes para los análisis de las interacciones educativas.

Teorías del poder y la cultura: Walter Benjamín y Michel Foucault (24 horas)

En este curso se propone trabajar sobre la obra de dos autores que han sido muy influyentes en la teoría social en el último siglo: Walter Benjamín (1892-1940) y Michel Foucault (1926-1984), que proponen claves o coordenadas distintas para pensar las prácticas socioculturales desde una perspectiva política y material. En el curso se leerán trabajos (libros o ensayos) que actuarán como puntos de entrada a la obra de cada autor. En cada sesión, se debatirá alrededor de un texto, atendiendo a cómo conciben la sociedad y la cultura, qué categorías usan y qué supuestos tienen sus aseveraciones; se sumará otra bibliografía como aparato crítico que comenta, contextualiza o expande los argumentos de las obras. La modalidad de trabajo será la de seminario, donde se espera que todos hayan leído los textos previamente y puedan participar del intercambio desde sus lecturas e interpretaciones.

El neoinstitucionalismo en el estado de cambio institucional en la Educación Superior (24 horas)

La educación superior recibe fuertes presiones para cambiar, carece de un marco regulatorio para la coordinación, el Estado interviene demasiado pero sólo en el sector público y el sistema político jalona las decisiones de política pública en un contexto de intensa actividad de múltiples actores. Desde esta perspectiva, los problemas de institucionalidad del sistema de educación superior lo tornan rígido, con reflejos lentos para enfrentar los imperativos de la agenda contemporánea: universalización de la cobertura, acreditación, internacionalización, comercialización y crecimiento del sector privado, diversificación de la oferta y rediseño de las titulaciones, aprendizajes a lo largo de la vida, etcétera. Ante ello, los enfoques del neo institucionalismo ofrecen bases conceptuales para la investigación sobre el marco de reglas del juego, el cambio institucional y las respuestas de los establecimientos a sus entornos, especialmente por el peso que las reglas formales y no formales, tradicionales y nuevas tienen tanto en la configuración sistémica como en las políticas públicas y sus efectos en los cambios.

Requisitos de permanencia

Por tratarse de un programa orientado a la investigación, la única opción de titulación es la elaboración de una tesis. Para permanecer en el programa los estudiantes deben:

- Aprobar todos los cursos, seminarios y talleres.
- No obtener un promedio inferior a 8 en dos períodos escolares consecutivos.

- Presentar su proyecto de tesis al inicio del segundo cuatrimestre.
- Presentar tres avances de su trabajo de tesis que se calendarizan a lo largo del programa.

Requisitos para obtención de grado

- Cubrir el 100% de cursos, seminarios y talleres del programa.
- Haber expuesto los avances de tesis en presentaciones abiertas al pleno de estudiantes y profesores de la maestría.
- Cumplir con los requisitos de la tesis.
- Tener la versión completa de la tesis aprobada por el director.
- Realizar las correcciones sugeridas por los sinodales con el visto bueno del director de tesis.
- Tener los dictámenes positivos de los sinodales.
- Cumplir con los requerimientos de formato y convenciones académicas señaladas por el Departamento.
- Tener carta de no adeudo de la biblioteca, almacén y servicio de fotocopia del Departamento.
- Aprobar el examen de grado, en el cual los estudiantes presentan su tesis y la defienden ante un jurado constituido por el director y los lectores. El jurado es designado por el Colegio de Profesores y debe estar integrado por el director de tesis más dos profesores; uno de ellos puede ser externo al Centro. El examen de grado es público.

(Ver Mapa curricular)

Doctorado

Requisitos de admisión

El ingreso al programa de Doctorado es a través de un examen de admisión ante un jurado, al que se llega a partir de tres posibles vías:

- A. la convocatoria pública a un proceso de selección;
- B. solicitud de examen con aval de un investigador del DIE;
- C. examen simultáneo de obtención del grado de maestría e ingreso al doctorado (sólo para los estudiantes de maestría del DIE).

A - Convocatoria pública a un proceso de selección

Este proceso inicia a partir de la publicación de la convocatoria del doctorado en la página web del DIE, en listas de difusión, redes sociales y en forma impresa. La convocatoria se publica una vez al año conforme la programación anual de actividades establecida por la Coordinación Académica y aprobada por el Colegio del Programa. En ella se anuncian las LGAC del programa y los profesores de cada una de las líneas que recibirán estudiantes en ese año. A partir de ahí, el proceso de selección tiene las siguientes fases:

A1 - Primera valoración de las solicitudes de los aspirantes

Los aspirantes registran sus solicitudes por medio de la página web del DIE y del Sistema de Información Académica (SINAC) del Cinvestav. En su solicitud, cada estudiante propone 3 posibles Directores de Tesis e incluye una propuesta de investigación. En paralelo, los aspirantes deben entregar las solicitudes impresas y la siguiente documentación (fotocopias) en las instalaciones del DIE:

- *Currículum vitae*
- Certificado de estudios de licenciatura y de maestría.
- Títulos de licenciatura y maestría.
- Tesis de licenciatura y maestría.
- Publicaciones más relevantes
- Dos cartas de recomendación en el formato DIE)
- Constancia de comprensión de lectura de inglés, que en esta fase puede ser de cualquier institución (previo al examen de admisión se solicitará una constancia oficial del CELE, TOEFL o IELTS).
- Si fuera el caso, documentos que constaten experiencia laboral y/o participación en actividades académicas
- Dos cartas de recomendación (en el formato proporcionado por el DIE)

Los profesores del programa revisan las solicitudes y hacen una selección inicial de postulantes por medio del Sistema Integral de Selección y Administración de Convocatorias (SISAC). Cada solicitud es valorada por los dos primeros profesores elegidos por el estudiante como posibles Directores. En caso de que estos discrepen en su dictamen, se solicita una tercera opinión. Si ninguno de los profesores elegidos por el estudiante está interesado en trabajar con él, pero consideran que el perfil del candidato lo amerita, la Coordinación Académica remite la solicitud a otro(s) profesor(es) para su consideración. Los resultados de la primera fase de admisión son publicados en la página web del DIE.

A2 - Examen de lectura y escritura académica

La segunda fase del proceso de admisión consiste en la aprobación de un examen de lectura y escritura académica en las instalaciones del DIE, con el fin de valorar el grado de apropiación de habilidades académicas con las cuales el estudiante iniciará sus estudios. El examen escrito de cada estudiante es evaluado por dos a tres profesores del DIE a través del SISAC.

A3 - Entrevistas

Cuando así lo indiquen las evaluaciones previas, se llevan a cabo entrevistas con al menos dos profesores del DIE, cuando así lo indiquen las evaluaciones previas del expediente y el examen. Las entrevistas tienen la finalidad de permitir una mejor valoración de los intereses y las capacidades del aspirante, discutir distintos aspectos de la propuesta de investigación y ayudar a definir quién fungirá como Director de Tesis.

Los aspirantes procedentes de las circunscripciones lejanas al Distrito Federal y su área metropolitana llevan a cabo una entrevista el mismo día en que presenten el examen de lectura y escritura académica. Los demás son entrevistados posteriormente, en cualquier día de la semana calendarizada en la convocatoria para ello.

Una vez realizados los exámenes y las entrevistas, se reúne el pleno del Colegio del Programa para discutir el veredicto final en cada caso y acordar, en función de la calidad y grado de avance de la propuesta de investigación presentada por cada aspirante, cuáles estudiantes deben pasar a Curso Propedéutico y cuáles pueden presentar directamente el examen de admisión. La fecha del examen de admisión la acuerda el Director de Tesis con el aspirante y los miembros de su jurado.

Los candidatos aceptados en el Programa son anunciados en la página web del DIE.

B- Solicitud de examen con aval de un investigador del die

Los aspirantes que cuentan con un proyecto de investigación avalado por un investigador del DIE, que cumplen con los requisitos de promedio y manejo del idioma, pueden solicitar la realización del examen de admisión sin esperar la convocatoria pública. Una vez aprobado el examen, la inscripción del estudiante debe ser realizada en cualquiera de los dos periodos reglamentarios que hay en el año: febrero o septiembre.

C - Examen simultáneo de obtención del grado de maestría e ingreso al doctorado

Un estudiante de maestría del DIE puede realizar en un solo movimiento la titulación de maestría y el ingreso a doctorado bajo los siguientes lineamientos:

- El aspirante puede presentar su proyecto de doctorado durante su examen de obtención de la maestría siempre y cuando este se realice en los plazos y la forma establecidos por el procedimiento reglamentario para el programa de maestría.
- La tesis de maestría con opción a ingreso al doctorado debe ser equivalente en calidad y forma a las demás tesis de maestría y contener, además, un proyecto de doctorado breve (alrededor de 10 cuartillas) derivado de aspectos que, en la tesis de maestría, están definidos como problemáticas a seguir investigando dentro del mismo campo (i.e. una problemática que se vislumbró pero no se pudo elaborar en la maestría, nuevos problemas identificados como resultado de la tesis de maestría, etc.). El proyecto puede presentarse en un anexo y siempre es un texto autónomo, autorizado por el profesor consultado para ser el Director de la tesis de doctorado.
- Antes de la terminación del programa de maestría (en el momento de la segunda Presentación de Avances de tesis), el Director debe notificar por escrito a la Coordinación Académica y al Colegio del Programa la intención del estudiante de ingresar directamente al doctorado.
- Se integrará un Comité para la valoración del candidato (es deseable que este Comité sea parte del jurado del examen de maestría y del Comité de Seguimiento durante el doctorado). Esa instancia estará formada por dos sinodales del DIE y un externo, quienes examinarán la solicitud y avisarán por escrito de su decisión a la Coordinación Académica para que esta comunique al candidato el dictamen de su solicitud de ingreso directo al doctorado.
- La Coordinación Académica elaborará dos actas de examen, la correspondiente a la obtención del grado de maestría y la de ingreso al doctorado.
- El estudiante podrá inscribirse al Programa de Doctorado en las fechas dos fechas reglamentarias asignadas para ello en el calendario del Cinvestav (febrero o septiembre)

Examen de admisión

Una vez que el proyecto de tesis es avalado por el Director de Tesis, que el estudiante ha demostrado el cumplimiento de los requisitos administrativos, de idioma y, en su caso, haya aprobado el Curso Propedéutico, se programa el examen de admisión. Este consiste en la defensa de su Plan de Trabajo, es decir, el proyecto de investigación de tesis así como el cronograma de cursos, seminarios, trabajo de campo y estancias académicas en otras instituciones de educación superior, ante un jurado conformado por un mínimo de

tres miembros: el Director de Tesis, un investigador del DIE y un investigador externo al Cinvestav (aprobado por el Colegio del Programa). Idealmente, los miembros del jurado del examen de admisión deben constituir también el Comité de Seguimiento, que involucra como mínimo a dos investigadores (uno interno y uno externo) además del Director de Tesis. Los integrantes del Comité, en su conjunto, supervisarán y asesorarán al estudiante durante todo su proceso de formación en el doctorado y verificarán el cumplimiento oportuno de los contenidos de su Plan de Trabajo y de las actividades académicas.

En el proyecto de tesis presentado en el examen de admisión, el estudiante debe demostrar un dominio de la lengua escrita y del discurso académico, capacidad de elaboración de un estado del arte razonado, habilidades para justificar su tema, argumentar sus hipótesis y jerarquizar los problemas a atender. El tema debe ser acorde con el perfil del egresado y los objetivos del Programa de Doctorado. Cuando los integrantes del jurado de admisión recomienden ajustes, el estudiante tiene la obligación de integrarlos a su proyecto y de incorporar referencias bibliográficas adicionales y datos complementarios que permitan apreciar la importancia, la consistencia teórica metodológica y la factibilidad del proyecto.

Aprobado el examen de admisión, el estudiante puede proceder al trámite de inscripción al Programa de Doctorado en las fechas correspondientes del calendario del Cinvestav: febrero o septiembre.

Cursos del programa

Estructura y organización del Plan de Estudios

El programa de doctorado consiste en el desarrollo de un proyecto de investigación específico de cada estudiante dirigido a la elaboración de una tesis, bajo la asesoría de un Director de Tesis y con el acompañamiento de un Comité de Seguimiento. El doctorado tiene una organización semestral, con actividades definidas para cada semestre o conjunto de semestres.

Curso propedéutico

El curso propedéutico (un semestre) tiene el objetivo de que el aspirante reelabore el anteproyecto de investigación presentado en el proceso de selección con los requerimientos de calidad y profundidad, antes de ser autorizado por su Director a presentar el examen de admisión. Está integrado por dos tipos de actividades curriculares:

Taller de Investigación Educativa (45 hrs.)

Objetivo: Apoyar aspectos cruciales del diseño y elaboración del proyecto de investigación e introducir a los estudiantes a diversos enfoques disciplinarios en la investigación educativa. Las sesiones del taller comprenden cuatro módulos:

- La búsqueda bibliográfica
- La definición del problema de investigación
- Teorías y conceptos en la investigación educativa
- El uso de las metodologías en la investigación educativa.

Cada módulo es impartido por investigadores del Departamento de Investigación Educativa.

mento, nombrados por el Colegio del Programa.

Seminario de Proyecto de Tesis (40 hrs.)

Objetivo: Elaborar el proyecto de investigación. Este seminario es responsabilidad de cada Director de Tesis. En el transcurso del seminario los estudiantes revisan el material bibliográfico para su proyecto, definen el corpus empírico y precisan el referente teórico para la realización de la investigación. El avance en este trabajo es evaluado por el Director quien, al final del semestre, define si el proyecto es de suficiente calidad para que el estudiante presente su examen de admisión al programa de doctorado.

Doctorado

La estructura curricular del doctorado (8 semestres) se basa en tres principios fundamentales:

- a) La flexibilidad para adaptarse a los requerimientos de cada proyecto específico, en función de la experiencia académica previa y las necesidades de cada estudiante.
- b) La interacción con otros estudiantes e investigadores en espacios de formación comunes (generales y especializados según la LGAC y línea específica en que se inscriba su proyecto), con el objetivo de facilitar la adquisición de herramientas metodológicas y propiciar la reflexión colectiva sobre los procesos de construcción del conocimiento.
- c) La movilidad que permite al estudiante familiarizarse con

distintas culturas académicas, perspectivas analíticas y ambientes estudiantiles, a la vez que conocer investigadores de su área. Este principio se persigue mediante las estancias con otros investigadores, viajes a congresos e interacción académica dentro y fuera del DIE.

El plan de trabajo

El plan de trabajo que presenta el estudiante al momento de ingresar debe prever seis tipos de actividades académicas en los tiempos señalados por el mapa curricular general.

a) Desarrollo de la tesis

La planeación de la investigación que sustentará la tesis debe contemplar periodos de recopilación bibliográfica, trabajo de campo o de archivo, análisis y redacción. El trabajo de tesis es asesorado en todo momento por el Director y cuenta con el acompañamiento de un Comité de Seguimiento. Cada estudiante debe informar semestralmente sus avances a los miembros de su Comité y recibir retroalimentación de ellos al menos una vez al año.

b) Cursos

El programa de doctorado contempla un número limitado de cursos obligatorios y optativos, procurando respetar la flexibilidad de los tiempos de investigación y las necesidades formativas específicas de cada estudiante.

Cursos Obligatorios

Seminario de Tesis. El estudiante debe acudir regularmente al Seminario de Tesis

con su Director. Este seminario puede ser individual, colectivo o de ambas modalidades. Durante los periodos de trabajo de campo o de estancias fuera del DIE, el contacto con el Director de Tesis se mantiene por vía electrónica.

Temas Selectos de la Investigación Educativa (30 hrs.). Se trata de un curso de temas de vanguardia en la investigación educativa impartido por profesores del DIE o investigadores de renombre internacional. El estudiante debe tomarlo en algún momento del primer año del doctorado (Semestres I ó II).

Cursos Optativos I y II

Durante el segundo y el tercer año (semestres III al VI), el estudiante debe tomar un mínimo de 30 horas anuales de cursos, seminarios o talleres que sirvan de apoyo a la realización de su proyecto. El DIE ofrece una variedad de cursos generales, especializados y metodológicos impartidos por investigadores propios e invitados así como un taller de artículo académico; también es deseable tomar cursos fuera del DIE. La elección de los cursos debe ser acordada previamente con el Director de Tesis y el Comité de Seguimiento. Estos cursos no llevan una seriación definida de antemano sino que están elegidos en función de las necesidades de cada estudiante.

c) Trabajo de campo y/o de archivo

El trabajo de campo y/o de archivo es programado en el cronograma de trabajo desde el primer semestre del docto-

rado y continúa como máximo hasta el tercer año. Los reportes de trabajo de campo deben estar incluidos en los informes semestrales de actividades. Cuando el trabajo de campo se realice fuera de la ciudad de México el estudiante debe informar por escrito a la Coordinación Académica antes de ausentarse, con el visto bueno de su Director de Tesis. Durante los periodos de trabajo de campo el estudiante debe mantener contacto constante con su Director de Tesis.

d) Asistencia y participación en eventos académicos

Cada semestre el estudiante debe asistir a por lo menos cinco eventos académicos en el DIE o fuera del DIE, tales como: Miércoles de Actualidad, defensas de tesis, Presentaciones Públicas de Avances de otros doctorandos, conferencias, sesiones individuales de seminarios especializados, foros, simposios y congresos, etc. Al menos 3 de esos eventos deben ser en el DIE, que ofrece una amplia gama de actividades académicas, salvo cuando el estudiante se encuentre en trabajo de campo o estancia académica en otra institución. Las presentaciones hechas por los estudiantes en esos eventos cuentan como asistencia a 2 eventos.

e) Estancia académica en otra institución

Como parte de su proceso formativo, el estudiante debe realizar una o varias estancias académicas en instituciones de educación superior, del país o del extranjero. Estas estancias son acordadas por el Director de Tesis y el Comité de Se-

guimiento y deben ser autorizadas por la Dirección General o la Secretaría Académica del Cinvestav. Las estancias en otras instituciones pueden ser realizadas en cualquier momento del doctorado, aunque se recomienda que no sean durante el primer año. Las estancias de duración superior a un año deben enmarcarse en convenios con el grupo académico receptor, avalado por el Colegio del Programa.

f) Escritura de artículo académico o capítulo de libro

Cada estudiante de doctorado debe publicar al menos un artículo de investigación de su autoría (individual o en conjunto con su Director de Tesis) en alguna revista científica con arbitraje o un capítulo de investigación dictaminado. La publicación debe basarse en resultados parciales del trabajo de tesis y mencionar los créditos correspondientes al Cinvestav, al Director de Tesis y a los organismos nacionales o internacionales que proporcionaron becas y apoyos al estudiante. El estudiante debe entregar copia del artículo publicado (o, en su caso, la carta de aceptación del trabajo) junto con los dictámenes a la Coordinación Académica.

Seguimiento de las trayectorias académicas de los estudiantes

El Plan de Estudios contempla varias modalidades de seguimiento.

1) Tutorías

Las tutorías son responsabilidad del Director de Tesis, que debe reunirse periódicamente

con su estudiante, teniendo por lo menos un contacto semanal. La Coordinación Académica debe recibir acta semestral del número de horas de asesoría brindadas en el semestre, firmada por el Director y por el estudiante. Las horas de asesoría incluyen contactos presenciales, virtuales y tiempos de lectura de avances.

2) Reuniones con el Comité de Seguimiento

Desde su ingreso al Programa, cada estudiante contará con el apoyo de un Comité de Seguimiento, nombrado por el Colegio del Programa, a propuesta del Director de Tesis. Dicho Comité está integrado por el Director de Tesis, un investigador del DIE y un investigador externo. Son funciones del Comité de Seguimiento: a) realizar el examen de ingreso; b) revisar cada seis meses el informe semestral de avances que entrega por escrito el estudiante con visto bueno de su Director; c) apoyar al Director en su tarea, haciendo las sugerencias que estime convenientes para el mejor desarrollo de la tesis y supervisando el cumplimiento de los plazos reglamentarios de entrega de productos parciales, d) velar por la realización de las actividades exigidas prerrequisitos de presentación de un examen de titulación y e) celebrar por lo menos tres reuniones con el estudiante para valorar su situación: en el examen de ingreso, en la Primera y en la Segunda Presentación Pública de Avances. Se puede convocar a otras reuniones del estudiante con el Comité si el Director de Tesis lo considera necesario, y el estu-

dante puede siempre contactar de manera individual a los integrantes de su Comité.

Es deseable que los integrantes del Comité de Seguimiento permanezcan en sus funciones hasta la conclusión de la tesis. Si alguno de ellos debiera ser reemplazado, el Director de Tesis informará oportunamente al Colegio del Programa del DIE, proponiendo una sustitución. Es deseable que los mismos integrantes del Comité de Seguimiento participen como sinodales en las dos Presentaciones Públicas contempladas en el programa, así como en el examen de grado.

3) Presentaciones Públicas de Avances

El estudiante deberá realizar dos Presentaciones Públicas de Avances, una al término del segundo semestre y otra al

término del séptimo semestre, o antes si fuera el caso. El Comité de Seguimiento en pleno asiste a estas presentaciones. En la primera se espera que el estudiante presente avances promisorios de la investigación; en la segunda el estudiante debe tener el 75% de avance de la tesis. El objetivo de las Presentaciones es mostrar los avances de investigación realizados, discutir los resultados con el Comité y examinar distintas posibilidades de continuación del trabajo. Se puede convocar a otras reuniones del estudiante con el Comité si el Director de Tesis lo considera necesario, y el estudiante puede siempre contactar de manera individual a los integrantes de su comité. Cuando el trabajo de tesis se complete en 16 meses, bastará con una sola Presentación Pública. *Coloquio de Doctorado*

4) Coloquio de Doctorado

Todos los estudiantes deben presentar sus avances en el Coloquio de Doctorado que se realiza cada año. En este Coloquio se presenta el progreso del trabajo de tesis, así como reflexiones acerca del trabajo de campo, propuesta analítica, y hallazgos. Estos avances son leídos y comentados por otro estudiante de doctorado y por un profesor distinto al Director de Tesis. La participación en el Coloquio es obligatoria para todos los estudiantes; sólo se pueden exceptuar de esa obligación en una ocasión durante el doctorado (por encontrarse en estancia académica, por ejemplo). Cuando el trabajo de tesis se complete en menos tiempo, el requisito puede reducirse a una o dos presentaciones en el Coloquio.

Requisitos de permanencia

La evaluación de los estudiantes con fines de acreditación se centra en las actas semestrales de calificación de los seminarios de tesis. Esta calificación, asignada por el Director de Tesis, se basa en los avances del estudiante en su proyecto de investigación y en el cumplimiento del Plan de Trabajo. Considera la calidad del trabajo realizado y el compromiso del estudiante en la vida académica del DIE, y se apoya en las constancias de las actividades realizadas: participación en el Coloquio de Doctorado, Presentaciones Públicas de Avances, informes semestrales del propio estudiante, constancias de aprobación / calificación de cursos, etc., reporte de estancia académica fuera del DIE, entre otros.

Adicionalmente, para permanecer inscrito en el Programa de doctorado, el estudiante tiene que acreditar lo siguiente:

- Durante los 8 semestres, el estudiante tiene la obligación de entregar a la Coordinación Académica un informe semestral de las actividades realizadas, en el formato establecido para ello (adjuntando copia de documentos probatorios), incluyendo el programa de trabajo para el siguiente semestre. Este informe debe ser entregado en la última semana del semestre correspondiente o en la primera del siguiente; debe llevar el visto bueno del Director de

Tesis y el estudiante debe hacerlo llegar a los miembros de su Comité de Seguimiento. Estos evalúan los informes y pueden sugerir modificaciones al plan de actividades para el siguiente periodo.

- Las constancias de asistencia a cinco eventos académicos son un requisito de inscripción al siguiente semestre.

- El estudiante también debe presentar, como requisito para inscripción al Semestre III, el acta de aprobación del curso Temas Selectos de la Investigación Educativa. Para inscribirse a los Semestres V y VII el estudiante debe presentar constancia de aprobación de los cursos Optativo I y Optativo II. El requisito de estos cursos puede ser cubierto con cursos de posgrado tomados en otras instituciones por un número equivalente de horas, decididos de común acuerdo entre el estudiante y su Director de Tesis.

- Es necesario que la Coordinación Académica tenga el Acta de la Primera Presentación Pública de Avances para permitir al estudiante la inscripción al semestre IV, y de la Segunda Presentación Pública para poder solicitar Examen de Grado.

- Asimismo, al finalizar cada semestre, el Director de Tesis debe entregar a la Coordinación Académica un acta semestral del número de horas de asesoría brindadas en el semestre, firmada por el Director y por el estudiante. Las horas de asesoría incluyen contactos presenciales, virtuales y tiempos de lectura de avances.

Requisitos para la obtención de grado

Conforme con el Artículo 87 del Capítulo Décimo Séptimo del *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*, para la obtención del grado, es necesario:

I. Cumplir con los requisitos académicos establecidos en el *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*, con los requisitos del presente Reglamento, así como con los trámites establecidos en el Manual de procedimientos escolares;

II. Tener un promedio final mínimo de 8.0;

III. Haber elaborado una tesis y haberla defendido ante un jurado conformado de acuerdo con las indicaciones de este Reglamento.

Características de la tesis

De conformidad con el Artículo 78 del Capítulo Décimo Quinto del *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*, el trabajo de tesis debe cumplir con los criterios de calidad y relevancia académica establecidos en su campo. En el DIE, la tesis de doctorado debe constituir un aporte sustancial y original al conocimiento nacional e internacional sobre el tema. Adicionalmente la tesis ha de demostrar claridad en la expresión escrita y corrección

gramatical, contener una revisión argumentada y actualizada de la literatura concerniente al objeto estudiado y ser lógicamente articulada. Debe ser de autoría única y cumplir con las normas vigentes de estilo para la redacción de tesis de posgrado, acordadas por el Colegio de Profesores del Departamento de Investigaciones Educativas.

La investigación generada para la obtención del grado, así como toda investigación realizada en el Centro o por iniciativa del mismo y los productos obtenidos, serán propiedad física e intelectual del Centro; el Director de Tesis será el depositario de los mismos. Todos los artículos y reportes publicados y todos los trabajos presentados públicamente deberán dar los créditos correspondientes al Cinvestav, al Director de Tesis y a quienes sea pertinente. Cuando se presente material ajeno se deberán citar las fuentes de manera clara y completa, conforme al Artículo 77 del Capítulo Décimo Quinto del *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*.

Requerimientos formales de la tesis

El idioma oficial de las tesis es el español. Sin embargo, podrán escribirse en inglés, previo aval del Colegio del Programa y autorización de la Secretaría Académica del Cinvestav. Las tesis deberán incluir un resumen en español y en inglés, conforme al Artículo 75 del Capítulo Décimo Quinto del *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*.

La primera página debe estructurarse conforme con el Formato de Primera Página, establecido en el Manual de procedimientos escolares.

El formato de impresión debe ajustarse al establecido en el Manual de Procedimientos y la organización del contenido estará definida en el reglamento de cada Programa. Las tesis podrán integrar, en un apéndice, los artículos originales publicados o aceptados, producto de su trabajo de investigación, conforme al Artículo 76 del Capítulo Décimo Quinto del *Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav*. Cuando el estudiante recibe una beca de algún organismo nacional o internacional, debe hacer mención de ese apoyo en los agradecimientos.

Los productos que de ella deriven deben poder ser evaluados en forma positiva en alguna revista científica indizada.

Proceso de revisión de la tesis

El Director y los miembros del Comité de Seguimiento tendrán un plazo de un mes, después de la entrega del trabajo de tesis en formato electrónico y en papel, para revisar el texto y comunicar a los estudiantes sus observaciones y sugerencias, por escrito o mediante una reunión.

La tesis debe ser aprobada por el Director, acompañada de una valoración fundada de su originalidad, consistencia y relevancia así como de los aspectos estilísticos exigibles para un trabajo de esa índole. El Director puede solicitar al estudiante modificaciones antes de dar el visto bueno para que su producto pase a revisión de los integrantes del Comité de Seguimiento o del Jurado de tesis. Una vez que los sinodales hayan entregado su voto aprobatorio, el Director verificará que el estudiante haya cumplido con las recomendaciones que le hicieron los sinodales, organizará la defensa y acordará su fecha y horario con los miembros del jurado, informando a la Coordinación Académica, con la suficiente anticipación para que la Coordinación pueda elaborar las invitaciones y constancias, El plazo mínimo para la presentación de la tesis, una vez recabados los votos de los sinodales, es de 10 días hábiles.

Examen de grado

El DIE establece los siguientes requisitos como necesarios para solicitar Examen de Grado:

- Documentar el cumplimiento de las actividades académicas, acordadas en el Plan de trabajo, mediante los informes semestrales de actividades y los documentos probatorios.
- Haber publicado al menos un artículo arbitrado de investigación de su autoría en alguna revista científica con arbitraje o un capítulo de investigación dictaminado. La publicación debe basarse en resultados parciales del trabajo de tesis y mencionar los créditos correspondientes al Cinvestav, al Director de Tesis y a los organismos, nacionales o internacionales que proporcionaron becas y apoyos al estudiante. (La copia del artículo y la carta de aceptación emitida por las Revistas se consideran documentos suficientes).
- Haber realizado las Presentaciones Públicas de Avances de tesis ante su Comité de Seguimiento, conforme con los criterios establecidos en el Reglamento.
- Obtener del Director el voto aprobatorio de la Tesis, conforme con el formato elaborado por la Coordinación Académica, antes de someter el borrador a los otros miembros del jurado.
- Obtener la autorización del jurado del examen, para lo cual el Director de tesis en consenso con el Comité de Seguimiento da a conocer al Colegio del Programa, su propuesta de integrantes del jurado de examen después de considerar cumplidos los requisitos arriba expuestos. El Colegio del Programa da su visto bueno.
- Obtener el voto aprobatorio a la tesis por parte de los sinodales en el formato diseñado por la Coordinación Académica, y cumplir con eventuales recomendaciones.

El examen de grado tiene un carácter público. Es necesario aprobar el examen para obtener el grado de doctor.

Conformación del jurado del Examen de Grado

El jurado está integrado por el Director de Tesis y el número adicional de profesores, internos y externos, para completar el total de cinco a siete sinodales que estipula el *Reglamento General de Estudios de Postgrado del Cinvestav* (Art. 87, Inciso III). De conformidad con este último, se recomienda que al menos dos sinodales (si el total es de cinco) o tres (si el total es de siete) sean externos al DIE. Es deseable que los miembros del Comité de Seguimiento sean miembros de este jurado. La Coordinación Académica debe contar con el *Currículum Vitae* de los miembros externos al Departamento que sean integrantes del Comité de Seguimiento o del Jurado.

En el caso de programas en co-graduación, los profesores de los Programas participantes integran el jurado con al menos un representante de cada institución.

Los miembros del jurado deben tener como mínimo el grado que se pretende otorgar; en caso de que algún miembro del jurado no tenga el grado requerido, el Colegio del Programa justifica y avala colectivamente su designación, con base en el *Currículum Vitae* proporcionado con la suficiente anticipación por el Director de Tesis.

(Ver Mapa curricular)

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Antonia Candela, Gabriela Naranjo, Jorge Moreno, María de la Riva y Johanna Rey.

Teoría del actor red y contextos escolares. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 25(86): 689-717: 2020. ISSN 1405-6666. http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/10/RMIE_86.pdf.

Christophe Joigneaux and Elsie Rockwell.

Cause or consequence? Framing and keying mediation in a French secondary classroom. *Learning, Culture and Social Interaction* 24: 2020. ISSN 2210-6561. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100380>.

Elsie Rockwell. The multiple logics of school gardening: a return to nature or love of labour?. *History of Education. (Special Issue: Cultivating Children and Youth: Transnational Explorations of the Urban and the Natural)* 49(4): 536-552: 2020. ISSN

1464-5130. <https://doi.org/10.1080/0046760X.2020.1771778>.

Inés Dussel. The shifting boundaries of school disciplines in contemporary curriculum reforms. Towards a post-disciplinary curriculum?. *Zeitschrift für Pädagogik* (5): 666-689: 2020. ISSN 0044-3247. Content-Select: The Shifting Boundaries of School Subjects in Contemporary Curriculum Reforms (content-select.com).

María de Ibarrola. La formación de los jóvenes para el trabajo. Las escuelas de tipo

medio superior y otras alternativas. Presentación temática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Enero-Marzo 25(84): pp. 13-28: 2020. ISSN 14056666.

María de Ibarrola. La formación para el trabajo en las escuelas de tipo medio superior. Panorama Nacional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Enero-Marzo. 25(84): pp. 29-59: 2020. ISSN 14056666.

María de Ibarrola. Los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y la producción agrícola escolar en la formación para el trabajo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Enero-Marzo 25(84): pp. 61-89: 2020. ISSN 14056666.

María Laguna y David Block Sevilla. Haciendo gelatinas: dos situaciones didácticas sobre la creación y uso de registros con niños preescolares. *Educación Matemática* 32(3): 8-38: 2020. DOI: 10.24844/EM3203.01.

María Laguna y David Block Sevilla. Reconstrucción de situaciones didácticas de Matemáticas en el aula. Un estudio en preescolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 23(3): 331-356: 2020. DOI: 10.12802/relime.20.2333.

Sylvie Didou Aupetit. Enseignement à distance et inégalités au Mexique : les limites de la continuité éducative. *Revue internationale des technologies en pédagogie*

universitaire 17(2): 104-121: 2020. ISSN 1708-7570. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n2-11>.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Antonia Candela. 30 años de Investigación sobre Ciencia en el Aula. *Investigación en la Escuela. Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa* 1(100): 23-36: 2020. ISSN 2013-7771.

Elsie Rockwell y Julieta Briseño Roa. Reconocer y favorecer la diversidad lingüística en contextos escolares: Reflexiones desde México. *El Toldo de Astier. Propuestas y Estudios sobre la enseñanza de la lectura y la escritura. (Universidad de la Plata)* 11(20): 31-40: 2020. ISSN 1853-3124. <http://www.eltoldodeastier.fahce.unlp.edu.ar/numeros/numero20/pdf/Rockwell-Briseno.pdf>

Gerardo Tanamachi Castro y Sylvie Didou Aupetit. Asimetrías y consolidación progresiva de los intercambios académicos entre México y Japón, Siglo XXI. *Universidades* 71(84): 23-40: 2020. ISSN 2007-5340. <http://udualerreu.org/index.php/universidades/article/view/102/126>.

Inés Dussel. A new conversation about teachers digital knowledge. *IEEE-RITA Magazine (Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje)* 15(4): 375-376: 2020. ISSN 1932-8540. DOI:10.1109/RITA.2020.3033208.

je) 15(4): 375-376: 2020. ISSN 1932-8540. DOI:10.1109/RITA.2020.3033208.

Inés Dussel. La formación docente y los desafíos de la pandemia. *Educación, Formación y Comunicación. Revista Científica de la EFI-DGES, Córdoba, Argentina* 6(10): 12-25: 2020. ISSN 2422-5975. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/efi/article/view/18585>.

Inés Dussel. La escuela en la pandemia. Reflexiones sobre lo escolar en tiempos dislocados. *Práxis Educativa, (UEPG, Brasil)* 15: 1-16: 2020. ISSN 1809-4309. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.16482.090>.

Inés Dussel. Foucault y la historia de la escolarización: Presupuestos teóricos y debates historiográficos. *Cadernos de História da Educação* 19(2): 345-359: 2020. DOI: 10.14393/che-v19n2-2020-5. ISSN: 1982-7806 (online). <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/54473>.

Raimundo Cuesta y Marta Estellés. Consideraciones críticas sobre la mundialización de los sistemas educativos: Jesús Romero, Inés Dussel y Thomas S. Popkewitz. *Revista Con-Ciencia Social* (3): 77-126: 2020. ISSN 2605-0641. DOI:10.7203/con-cienciasocial.3.16791.

Roberto Méndez-Arreola y Judith Kalman. Textos que vuelan: producción y trayectorias de reportes escritos sobre

la migración de la mariposa monarca. *Trabalhos em Linguística Aplicada* 1(59): pp. 296-329: 2020.

Rosa Nidia Buenfil Burgos. Aprendizajes virtuales más allá de los programas y las asignaturas. *Perfiles Educativos. Suplemento La educación entre la COVID-19 y el emerger de la nueva normalidad.* 42(170): pp. 14-21: 2020.

Salvador Malo Álvarez, Alma Maldonado-Maldonado, Jocelyne Gacel Ávila y Francisco Marmolejo. Impacto del COVID-19 en la educación superior en México. *Revista de Educación Superior en América Latina (ESAL)*. (8): pp. 9-14: 2020. ISSN 2539-2522.

Susana Ayala, Julieta Briseño, Valeria Rebolledo y Elsie Rockwell. Historias locales frente a estrategias nacionales. La educación en tiempos de pandemia en México. *Educación en la Diversidad (Número temático: La educación intercultural frente a la pandemia)* (1): 27-33: 2020. ISSN 978-987-722-635-5. https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2020/07/V2_Educacion-en-la-diversidad_N1.pdf.

Sylvie Didou Aupetit. De la equidad territorial a la inclusión de grupos vulnerables en la educación superior tecnológica en México. *Reencuentro* 76: 57-82: 2020. ISSN 2448-6647. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/976> [Este artículo tiene fecha de 2018, sin em-

bargo, fue publicado hasta el 21/11/2020, por lo que no había sido reportado].

Sylvie Didou Aupetit. Internacionalización de la educación superior y riesgo sanitario en América Latina: ¿reconfiguración o descomposición?. *Pensamiento Universitario* 19(19): 28-37: 2020. ISSN 0327-9901. <http://www.pensamientouniversitario.com.ar/index.php/2020/04/21/articulo-1-19/>.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

XV Encuentro de Análisis Político de Discurso. Emoción, afecto: concepciones, tendencias y sus efectos en las políticas y la subjetivación. 2020-09-28 - 2020-09-30 Congreso virtual:

Rosa Nidia Buenfil Burgos. Lo político, lo afectivo y la subjetivación: hermandad que habita la significación y comparte sus lógicas. Memoria virtual disponible en <https://sites.google.com/view/papdioficial> Sesión del 28 de septiembre, mesa 2.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

El siguiente trabajo fue presentado en el VI Congreso Asociación Latinoamericana de Antropología.

Desafíos emergentes: antropologías desde América Latina y el Caribe, 2020-11-24 - 2020-11-27 Montevideo:

Elsie Rockwell. En torno al conocimiento local y la antropología. En: Simposio: Retos y perspectivas de la Antropología de la Educación en América Latina y el Caribe. <https://ala2020.com.uy/?p=725>.

Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.

Marcelo Caruso, Barbara Emma Hof, Joakim Landahl, Lilli Riettiens and Eugenia Roldán Vera. Perspectives on Transnational and Transatlantic Research in History of Education. A Round Table Discussion on Its State of the Art, Challenges, and Future Directions. In *Fanny Isensee, Andreas Oberdorf and Daniel Töpfer (eds.), Transatlantic Encounters in History of Education: Translations and Trajectories from a German-American Perspective*. : pp. 276-301: 2020. ISBN 9780367276775. Routledge. 1a.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Alma Maldonado Maldonado y Juan Carlos Aguilar Castillo. Educación superior y pandemia. *El mundo en tiempos de pandemia: Covid- 19.* : pp. 75-84: 2020. ISBN 978-607-8620-37-1. Senado de la República, LXIV legislatura. Instituto Belisario Domínguez. 1a.

Alma Maldonado- Maldonado and Gustavo Mejía Pérez. Higher education in Latin America. *David E. Miriam* : pp. 916-917: 2020. ISBN 9781473942912. SAGE Publications Inc. 1a. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781529714395.n339>.

Alma Maldonado- Maldonado and Vania Bañuelos Astorga. The new student movements in Mexico in the twenty-first century. *Yo-Soy132, Ayotzinapa y Todos-SomosPolitécnico. The University and Social Justice. Struggles across de globe.* By: *Choudry, A. and Vally, S.* : pp 155-172: 2020. ISBN 978 0 7453 4067 8. Pluto Press. 1a. <https://www.plutobooks.com/9781786805751/the-university-and-social-justice/>.

Brígida Campbell, Carmen Flores, Alma Maldonado Maldonado y José Miguel González Casanova. Segundo diálogo: Fisuras en la educación. *En Piñero, G. y Raggi Lucio, A. ¿Con qué trabaja la educación artística?* : pp. 52-88: 2020. ISBN 978-950-658-511-2. Universidad Nacional del Centro de la provincia de la ciudad de Buenos Aires, Universidad

Nacional Autónoma de México, Centro de Estudios de Teatro Educación y Consumos Culturales. 1a. <http://www.arte.unicen.edu.ar/artepublicaciones/>.

Claudia Patricia Navarro Roldán, Javier Corredor Aristizábal y Eugenia Roldán Vera. Los textos escolares en las ciencias sociales: construcción narrativa e historiográfica de la independencia de Colombia. *En Claudia Patricia Navarro Roldán (comp.), Desarrollo del pensamiento histórico en la escuela.* : pp. 29-78: 2020. ISBN 978-958-660-376-8. Tunja, UPTC. 1a. Aunque el libro data su publicación en 2019, en realidad salió a la luz en los primeros meses de 2020; por eso no se reportó antes.

Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. Exclusión social y educación en México. Aproximaciones antropológicas a la desventaja escolar indígena. *Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez (Coord). Antropología del trabajo infantil. Estudios etnográficos sobre desventaja escolar entre indígenas que estudian y trabajan.* : pp.25-33: 2020. ISBN 978-607-30-3360-2. UNAM. 1a.

Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. Trabajar y estudiar en la Merced. *Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez (Coord.) Antropología del trabajo infantil. Estudios etnográficos sobre desventaja escolar entre indígenas que estudian y trabajan.* : pp. 101-120: 2020. ISBN 978-607-30-3360-2. UNAM. 1a.

Daniel Hernández Rosete. La cuenca del Caribe ante el calentamiento global. Crítica a la economía política de los desastres. *Jacqueline Laguardia Martínez (Coord.). Cambio climático y sus impactos en el gran caribe. Libro digital, Serie: Ambiente, cambio climático y sociedad, Colección grupos de trabajo CLACSO:* : pp. 19-28: 2020. ISBN 978-987-722-658-4. CLACSO Argentina. 1a.

Emilia Ferreiro. Come i bambini danno un titolo ad una storia. *In: Franca Rossi, Clotilde Pontecorvo* : pp. 89-94: 2020. ISBN 978-88-97789-80-2. Valore Italiano. 1a.

Eugenia Roldán Vera and Susana Quintanilla. Standardized Education with Free Textbooks. *En William Beezley (ed.), The Oxford Handbook of Mexican History.* : 2020. Oxford University Press. Online. Publication December 2020.. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780190699192.013.30.

Germán Álvarez Mendiola. El objeto de estudio y las decisiones metodológicas en la investigación educativa. *En Bertha Ivonne Sánchez Luján y Romelia Hinojosa Luján (Coordinadoras). Trazas de la investigación educativa en la experiencia de sus quijotes. Reflexiones y aportes.* : pp. 21-41: 2020. ISBN 978-607-98139-6-3. Red de Investigadores Educativos Chihuahua A.C. 1a.

Germán Álvarez Mendiola. La autonomía universitaria

cercada: del neointervencionismo estatal a la austeridad republicana. *En Adrián Acosta Silva, Germán Álvarez Mendiola, Francisco Javier Avelar González, et al. La autonomía universitaria en la coyuntura actual.* : pp. 217-233: 2020. ISBN 978-607-8714-61-2. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1a.

Germán Álvarez Mendiola and Brenda Pérez Colunga. Higher Education and Demographic Changes in Mexico. *En Maria Slowey, Hans G. Schuetze, Tanya Zubrzycki (Eds). Inequality, Innovation and Reform in Higher Education. Challenges of Migration and Ageing Populations.* : pp. 101-118: 2020. ISBN 978-3-030-28226-4. Springer. Lifelong Learning Book Series Vol. 25.

Inés Dussel. Los ecos de una obra. La recepción latinoamericana de Modelos educativos en la historia de América Latina. *En Weinberg, G., Modelos educativos en la historia de América Latina* : 39-58: 2020. ISBN 978-987-722-744-4. CLACSO-UNICEP Editorial Universitaria, Buenos Aires. S/D. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20201111054036/Modelos-educativos.pdf>.

Inés Dussel. La clase en pantuflas. *En Inés Dussel; Patricia Ferrante-, y Darío Pulfer (Compiladores) Pensar la educación en tiempos de pandemia. Entre la emergencia, el compromiso y la espera* : 337-348: 2020. ISBN 978-987-3805-51-6. Universidad Pedagógica Nacional

(UNICEP), Editorial Universitaria. Primera. <https://editorial.unicep.edu.ar/coleccion/politicas-educativas/pensar-la-educacion-en-tiempos-de-pandemia-entre-la-emergencia,-el-compromiso-y-la-espera-detail>).

Inés Dussel. Novas Tecnologias, Novas Escolas? Reflexões sobre mudanças na escola nos programas um computador por aluno. *En Lunardi G.M. y Kashny, M. (eds.) Empréstimo de políticas educacionais: o modelo um computador por aluno em diferentes contextos.* : 63-91: 2020. ISBN 978-85-444-3780-3. Editora CRV. S/D. Corresponde al 2019, no se reportó en ese año.

Inés Dussel. Educational technology as school reform: Using Actor-Network-Theory to understand recent Latin American educational policies. *in: Guorui Fan and T. S. Popkewitz (eds.), International Handbook on Educational Policy Studies.* <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8343-4>. Vol. 2 <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8343-4> : 35-53: 2020. ISBN 978-981-13-8342-7. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8343-4>.

Inés Dussel. Prólogo Colectivo Un Pensar Histórico de la Educación, en clave intergeneracional. *En Tedesco, Juan Carlos. Educación y sociedad en la Argentina (1880-1955)* : 69-74: 2020. ISBN 978-987-3805-54-7. UNICEP: Editorial Universitaria. Primera ampliada.

Inés Dussel. Prólogo. *En Buenfil, Rosa Nidia. Ernesto*

Laclau y la Investigación educativa en Latinoamérica. Implicaciones y apropiaciones del Análisis Político del Discurso : 15-21: 2020. ISBN 978-987-722-574-7. Buenos Aires, Clacso. Primera. Corresponde a 2019, no se reportó en ese año.

Inés Dussel , Patricia Ferrante y Darío Pulfer. Nuevas ecuaciones entre educación, sociedad, tecnología y Estado. *En Inés Dussel; Patricia Ferrante y Darío Pulfer (Compiladores) Pensar la educación en tiempos de pandemia. Entre la emergencia, el compromiso y la espera* : 351-364: 2020. ISBN 978-987-3805-51-6. Universidad Pedagógica Nacional (UNICEP), Editorial Universitaria. Primera. <https://editorial.unicep.edu.ar/coleccion/politicas-educativas/pensar-la-educacion-en-tiempos-de-pandemia-entre-la-emergencia,-el-compromiso-y-la-espera-detail>).

Judy Kalman, Patricia Valdivia and Víctor Rendón. Examining Qualitative Data Using Spreadsheets: Constructing Analytical Narratives Around Talk, Action, and Practice. *Michele Knobel, Judy Kalman, Colin Lankshear. Data Analysis, Interpretation and Theory in Literacy Studies Research: A How-To Guide.* : pp. 240: 2020. ISBN 97-1-9755-0212-6. Myers Education Press. 1a.

Laura Echevarría Canto y Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. Introducción. *Daniel Dionisio Hernán-*

dez Rosete Martínez (Coord). *Antropología del trabajo infantil. Estudios etnográficos sobre desventaja escolar entre indígenas que estudian y trabajan.* : pp. 17-24: 2020. ISBN 978-607-30-3360-2. UNAM. 1a.

Miguel Alejandro González-Ledesma and Germán Álvarez-Mendiola. Neoliberals versus Post-Neoliberals in the Formation of Governance Regimes in Latin Americas Higher Education. *En Giliberto Capano y Darryl S. L. Jarvis (Editores). Convergence and Diversity in the Governance of Higher Education.* : pp. 426-454: 2020. ISBN 978-1-108-48396-4. Cambridge University Press.

Rosa Nidia Buenfil Burgos. Posicionamientos teóricos sobre la educación pública de la ciudadanía. *S. G. Málaga Villagas y F. Fuentes Navarro (Coordinadores.) Educación y ciudadanía: Biorregulación y resistencias en la constitución de sujetos educativos.* : pp. 47-59: 2020. ISBN 978-607-7963-45-5. Balam. 1a.

Susana Quintanilla. Martín Luis Guzmán, bajo la sombra de Obregón. *Carlos Silva (coordinador) Álvaro Obregón, ranchero, caudillo, empresario y político.* : pp. 201-224: 2020. ISBN 978-607-8564-21-7. Cal y Arena. 1a.

Sylvie Didou Aupetit. Internacionalización de la educación superior en México: de lo responsivo a lo endógeno. *En Birle, Peter; Michelini, Gabriela; Santorsola, María Victoria y Luján Acosta, Fernando (Eds.).*

Políticas públicas para la internacionalización de la educación superior en América Latina : 63-79: 2020. ISBN 978-84-9192-084-7. Madrid, Iberoamericana. S/D.

Sylvie Didou Aupetit. Return Scientific Mobility and the Internationalization of Research Capacities in Latin America. *In Schwartzman, Simon (Editor). Higher Education in Latin America and the Challenges of the 21st Century* : 95-108: 2020. ISBN 978-3-030-44263-7. Suiza: Springer. S/D. (Traducción y versión actualizada del texto publicado en portugués en 2014).

Sylvie Didou Aupetit. New Students, New Institutions: Challenges for Academic Legitimation and Social Sustainability of Intercultural Universities in Mexico. *In Slowey, Maria; Schuetze, Hans G. and Zubrzycki, Tanya (Editors), Inequality, Innovation and Reform in Higher Education. Challenges of Migration and Ageing Populations* : 131-144: 2020. ISBN 978-3-030-28226-4. Springer. S/D.

Verónica Florencia Antonio Andrés y Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. Vida familiar y trayectorias educativas de niños que sobreviven en la vía pública. *Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez (Coord.) Antropología del trabajo infantil. Estudios etnográficos sobre desventaja escolar entre indígenas que estudian y trabajan.* : pp. 121-174: 2020. ISBN 978-607-30-3360-2. UNAM. 1a.

Edición de libros especializados de investigación o docencia (selección, coordinación y compilación), publicados por una casa editorial reconocida.

Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. Antropología del trabajo infantil. Estudios etnográficos sobre desventaja escolar entre indígenas que estudian y trabajan. UNAM 2020, 1a. edición, ISBN 978-607-30-3360-2.

Eduardo Weiss (Coordinador general), David Block, Alicia Civera, Amira Dávalos y Gabriela Naranjo. La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares. Este libro tiene fecha de 2019, sin embargo, se subió a la página del INEE hasta enero de 2020. Un desfase entre la desaparición de esta institución y la fundación de la Comisión para el Mejoramiento de la Educación que le substituyó, impidió que se obtuviera el ISBN.

<https://www.inee.edu.mx/publicaciones/la-ensenanza-en-educacion-basica-analisis-de-la-practica-docente-en-contextos-escolares/>. INEE 2020, Primera edición

I. Dussel, P. Ferrante y D. Pulfer. Pensar la educación en tiempos de pandemia. Entre la emergencia, el compromiso y la espera. Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE), Editorial Universitaria 2020, Primera edición, ISBN 978-987-3805-51-6.

Inés Dussel, Patricia Ferrante y Darío Pulfer. Pensar la educación en tiempos de pandemia II. Experiencias y problemáticas en Iberoamérica. Universidad Pedagógica Nacional (UNIPEN), Editorial Universitaria, Clacso (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales) 2020, Primera edición, ISBN 978-987-3805-55-4.

Michele Knobel, Judy Kalman and Colin Lankshear. Data Analysis, Interpretation and Theory in Literacy Studies Research: A How-To Guide. Myers Education Press. 2020, 1a. edición, ISBN 97-1-9755-0212-6.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo.

Alicia Civera. Coordinadora del proyecto de Seguimiento de egresados de maestría y doctorado DIE, 2019-2020, del Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav, octubre de 2019 a septiembre de. : 2020.

Reportes de diseño original de planes completos de estudio, producto de la investigación de la docencia, para cualquier nivel del sistema educativo.

Alicia Civera. Revisión del Módulo: Historia de la Educación, en el diseño de los planes de estudio de la Licenciatura en Educación Multigrado, para la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), dicha revisión se realizó durante el periodo comprendido de septiembre a diciembre. : 2020.

Alicia Civera. Coordinación del Campo de formación del saber de las Políticas Educativas para los planes de estudio de la Licenciatura en Educación Multigrado, Universidad Pedagógica Nacional (UPN), que se realizó durante el periodo comprendido de septiembre a diciembre. : 2020.

Alicia Civera. Participación como diseñadora del Módulo: Historia de la Educación para los planes de estudio de la Licenciatura en Educación Multigrado, para la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), dicho diseño se realizó durante el periodo comprendido de septiembre a diciembre. : 2020.

Reportes de diseño de cursos originales, producto de la investigación de la docencia.

María de Ibarrola. Texto base del curso 4. Organización institucional y curricular de la EFTP del Programa virtual Políticas de enseñanza y formación técnica profesional de América Latina y video educativo para la presentación virtual del curso. Por convenio con el Instituto Internacional

de Planeación de la Educación de la UNESCO. : 2020.

Libros de texto publicados por una casa editorial reconocida, usados por terceros.

Eva Moreno Sánchez, Rosa María Leticia Pérez García, Dieudonnee Alejandra Poot Pinelo e Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez. Libro para las familias. Educación preescolar. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 3a. (ciclo escolar 2020-2021). edición, ISBN 978-607-551-398-0.

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez. Mi álbum. Preescolar. Segundo grado. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 4a. (ciclo escolar 2019-2020). edición, ISBN 978-607-551-366-9.

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez, María Isidra Hernández Medina y Bertha Vivanco Ocampo. Mi álbum. Tercer grado. Preescolar. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 2a. (ciclo escolar 2019-2020) edición, ISBN 978-607-551-162-7.

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez, María Isidra Hernández Medina y Dieudonnee Alejandra Poot Pinelo. Láminas didácticas. Educación preescolar. Primer grado. Dir. Gral. de Materiales Educativos. 2020, 1a. edición obra general, 2019 (ciclo escolar 2020-2021). edición

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez, María Isidra Hernández Medina, Dieu-donnee Alejandra Poot Pinelo y Bertha Vivanco Ocampo. Láminas didácticas. Educación preescolar. Segundo grado. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 1a. edición obra general, 2019 (ciclo escolar 2020-2021). edición

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez, María Isidra Hernández Medina, Dieu-donnee Alejandra Poot Pinelo y Bertha Vivanco Ocampo. Láminas didácticas. Educación preescolar. Tercer grado. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 1a. edición obra general, 2019 (ciclo escolar 2020-2021) edición

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez, María Isidra Hernández Medina, Eva Moreno Sánchez y Dieu-donnee Alejandra Poot Pinelo. Libro de la educadora. Educación preescolar. Dirección General de Materiales Educativos. 2020, 3a. (ciclo escolar 2020-2021) edición, ISBN 978-607-551-399-7.

Divulgación Científica.

Trabajos audiovisuales.

Alicia Civera. Sesión Inaugural: Diálogo con la investigadora Alicia Civera. El valor y la densidad histórica de la Institución Normal Rural, en el marco de la inauguración del Diplomado: Los sujetos rura-

les: Pensar el sujeto de una educación emancipadora. *Universidad Campesina Indígena en Red (UCIRED)* : 2020.

Alicia Civera Cerecedo. Conferencia magistral virtual: La educación rural en América Latina en la primera mitad del siglo XX. Mesa 2. Educación rural en Latinoamérica. En XII Jornadas de Historia de la educación en Chile y América 2 de diciembre de 2020. Universidad de Playa Ancha, Centro de Educación y Cultura Americana (CECA), Universidad O Higgins y Universidad de Bio-Bio, Chile. *Canal Centro Educación y Cultura Americana* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=MTpnYAFbAzM>.

Alma Maldonado- Maldonado. Participación en el foro The equity implications of Covid-19 for tertiary education. *COREHEG Clinics. Education Global Practice. The World Bank Group.* : Vía webex 1st december: 2020.

Antonia Candela. Pandemia, Ciudadanía y Formación Docente, Ciclo de conversatorios ¿Nueva normalidad con las mismas normales? Pandemia, Ciudadanía y formación docente. Videoconferencia. *Facebooklive de la BENM Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Martes 9 de junio de* : 2020. <https://www.facebook.com/juanmanuel.rendon.9/videos/10223943889411456/>.

Antonia Candela. Riesgos de la práctica educativa en la pandemia. Videoconferencia.

Facebooklive de la Sección 9 democrática Snte- Cnte : 2020. <https://www.facebook.com/watch/live/?v=598594391066796>.

David Block Sevilla. Conferencia Inaugural Cambios curriculares en la enseñanza de las matemáticas, en primaria, en México 1960-1993. El caso de la enseñanza del número natural, impartida en el marco del 1er. Encuentro Virtual: La Investigación y el Aula de Matemáticas el 1 de septiembre. Organizado por Matemática Educativa para Educadores Matemáticos (MATSduMat). *Canal MatEduMat* : 2020. https://www.youtube.com/watch?v=4_KkX9GmMDk.

Elsie Rockwell. Panelista en la mesa inaugural, ¿Reinventar la escuela? Reivindicar la escuela. I Jornada Nacional de Formación Docente Profesión docente y resignificación del sentido de educar: reflexiones sobre vínculos y continuidad pedagógica. Instituto de Formación Docente (INFoD), Ministerio de Educación. Buenos Aires, Argentina. *Canal Ministerio de Educación Argentina, 21 de mayo de* : 2020. <https://red.infod.edu.ar/jornadas-nacionales-profesion-docente-y-resignificacion-del-sentido-de-educar-reflexiones-sobre-vinculos-y-continuidad-pedagogica>.

Elsie Rockwell. Conferencia con Julieta Briseño: El dilema de las lenguas y el currículum en las escuelas bilingües indígenas, 14o sesión del Seminario Docencia Universitaria y Formación de Profesionales

Indígenas Retos para una descolonización académica, coordinada por Gisela Salinas y Gabriela Czarny, Universidad Pedagógica Nacional. SEP-UPN- FPEI. *Canal Seminario Formación de Profesionales Indígenas, 25 de junio de* : 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=4gKy3ftVUtk>.

Elsie Rockwell. Panelista con Melissa Elizondo en el Foro Narrar la escuela: el cine y la etnografía. Organizado por la Coordinación de Maestros del Oriente de Iztapalapa. *Canal Mochila para los cuadernos, 12 de septiembre de* : 2020. https://www.youtube.com/watch?v=_X-fMfGQVfw.

Elsie Rockwell. Panelista en Seminario virtual, con Tatiana Mendoza. ¿Cuántos cuadros caben?: estrategias para aplicar la metodología multigrado en matemáticas. En la Serie de conversatorios virtuales CREER/GRADE (Lima): Aportes para el diálogo y la acción, Creciendo con las escuelas rurales multigrado en Perú. *Canal Proyecto CREER, 25 de noviembre de* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=zPkXfMyQM2I>.

Elsie Rockwell. Conferencia magistral de clausura: Fronteras territoriales y culturales: viejas y nuevas dinámicas. II Encuentro Interinstitucional, en Coloquio virtual Territorio, participación e interculturalidad: miradas críticas desde el Sur-Sur. *Facebook Clacso Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales* : 2020. <https://www.facebook.com/CL>

ACSO.Oficial/videos/662609541063663.

Eugenia Roldán Vera. Mesa de diálogo virtual Aprende en casa II. Desde la investigación Educativa. Miradas Históricas, Etnográficas y de Género. UNAM: *Escuela Nacional de Estudios Superiores, Laboratorio de Estudios Sociales Aplicados. 26 de octubre* : 2020. Facebook Live: <https://www.facebook.com/watch/live/?v=713684232572504>.

Germán Álvarez Mendiola. Conferencia Magistral Problemas actuales de la investigación educativa. Producción y distribución de conocimientos, formación de nuevos investigadores y perspectivas frente a los impactos de la pandemia. *11a. Biental de Investigación Educativa y 4o Aniversario. Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México.* : 2020. Conferencia virtual a través de Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=2w-2EeCFMIE>.

Germán Álvarez Mendiola. Conferencia Difusión y vinculación universitaria. Cambios emergentes tras la pandemia. Mesa Difusión y vinculación universitaria. *Coloquio La universidad y su futuro. Una mirada desde el 2020. Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación, Universidad Nacional Autónoma de México. 24 de septiembre* : 2020. Transmisión virtual <https://www.youtube.com/watch?v=YMAukSvdUtU>.

Germán Álvarez Mendiola. Conferencia El sector privado

en la LGES. *Foros virtuales de análisis de la Ley General de Educación Superior: dudas y posibilidades. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). 22 de octubre* : 2020. Transmisión virtual <https://www.youtube.com/watch?v=vdr6l8pEIfQ>.

Germán Álvarez Mendiola. Conferencia Magistral Investigación educativa. Incertidumbre y construcción de esperanza. *U. Iberoamericana León. 20 de noviembre* : 2020. Transmisión virtual <https://www.facebook.com/watch/live/?v=783953545526005>.

Germán Álvarez Mendiola. Conferencia virtual La investigación educativa en México. *Universidad Veracruzana. 27 de octubre* : 2020.

Inés Dussel. Webinar: Reflexiones sobre los cambios y continuidades de lo escolar en el contexto de la emergencia, OEI y Universidad del Salvador (Argentina), 17 de noviembre de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=uSzceWvG-js> : 2020.

Inés Dussel. Conferencia. Lecciones de la pandemia sobre lo escolar. EnlightED. Virtual Edition 2020. Fundación Telefónica, IE University, Fundación Santillana y South Summit. España, 21 de octubre de 2020. <https://www.enlighted.education/>; <https://www.youtube.com/watch?v=wAUStrThTGs> : 2020.

Inés Dussel. Pedagogías pandémicas. Conferencia

inaugural IV Semana de la Pedagogía. Facultad de Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. 5 de octubre de 2020.

<https://youtu.be/oEY5i9YBKUK> : 2020.

Inés Dussel. (Webinar) Conferencia: Investigar la escuela en tiempos de pandemia, Doctorado en Educación, Universidad Alberto Hurtado y Universidad Diego Portales, Chile, 24 de agosto de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=ictQt4lz7Og> : 2020.

Inés Dussel. Conferencia: Escolas e tecnologias na pandemia. Ciclo Utopias e distopias na educação nos tempos da pandemia. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas- CAPES, 3 de diciembre de 2020. www.utopiasedistopiasfeunica.mp.com : 2020.

Inés Dussel. Conferencia Inaugural: La biblioteca escolar frente a los retos del 2020. Encontró bibliotecas escolares de Galicia 2020 na rede, Xunta de Galicia. 19 de noviembre de 2020. *Xunta de Galicia* : 2020. https://www.xunta.gal/notas-de-prensa/-/nova/53255/las-politicas-xunta-materia-bibliotecas-escolares-cuadruplicaron-las-visitas?langId=es_ES.

Inés Dussel. Conferencia. Diálogos Pedagógicos. Educación digital: Desafíos y oportunidades en pandemia. Secretaría de Educación del Edo. de Michoacán, 29 oct 2020. *Formación Continua Michoacán* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=naj4iW-wI40>

Inés Dussel. Entrevista para Panorama OEI Inés Dussel, Cambios y continuidades en la escuela que viene. *Panorama OEI* : 2020.

<https://panorama.oei.org.ar/cambios-y-continuidades-en-la-escuela-que-viene-por-ines-dussel/>.

Inés Dussel. Participación en la Sesión Conmemorativa: Quince años de intercambio académico: Encuentros de Análisis político de Discurso. XV Encuentro de Análisis Político de Discurso Emoción, afecto: Concepciones, tendencias y sus efectos en la política y la subjetivación. 28, 29 y 30 de septiembre del 2020. *Página de Facebook. Programa de Análisis Político de Discurso e Investigación (PAPDI)* : 2020. <https://www.facebook.com/papdioficial/>.

Inés Dussel. Clase Masterclass. CINEOP 2020 15a. Mostra de Cinema de Ouro Preto, Brasil, Masterclass Internacional: As telas nas pedagogias da pandemia, 5 de septiembre de 2020. *Universo Produção* : 2020. https://www.youtube.com/watch?v=o6hQUN2Ly_g.

Inés Dussel. Foro Virtual: Expectativas y posibilidades de la educación a distancia en Educación Media Superior. Tercer Foro, Segundo ciclo, Comisión Nacional para la Mejora de la Educación (MEJOREREDU), México, 1 de septiembre de 2020. *Canal Mejoredu* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=3tGDF2UH1ME>.

Inés Dussel. Conferencia: La escuela, pandemia y después. Reflexiones sobre pedagogías y tecnologías en contextos excepcionales. IV Congreso Internacional de Educación, Secretaría de Educación, Ciencia y Tecnología de Almirante Brown, Argentina, 4 de septiembre de 2020. *Canal Secretaría de Educación Almirante Brown* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=uW1oHKw34i0>.

Inés Dussel. Participación en el Panel: Futuribles. Escenarios Escolares Pospandemia, organizado por TramaRed, Universidad del Salvador. Argentina, miércoles 12 de agosto de 2020. *Canal Tramar Ed* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=2YI48xvfyCs>.

Inés Dussel. Participación grabada en la Semana Federal de la Formación Docente para el retorno a clases presenciales en los niveles obligatorios y en los institutos superiores, organizada por el Instituto Nacional de Formación Docente, Argentina, 4 agosto de 2020. *Subjetividades y pandemia. Políticas de cuidado para la escuela que viene* : 2020. https://rise.articulate.com/share/VwWXnUg_WHCITk_WV6opEwfMik-HA8fR#/lessons/SDHpS-3OrhD2_E2hAPsf-0qpzv6leCUN.

Inés Dussel. La escuela como máquina de educar. Nuevas lecturas de un viejo problema. (UBACYT), Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, 1 de julio de 2020. *Canal FILO UBA* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=YneZCz4FN9I>.

Inés Dussel. Foro virtual Docencia no presencial de emergencia: lecciones aprendidas, COMIE, México, 26 de mayo del 2020. *Canal comie mex* : 2020. https://youtu.be/SwF1Ebv_IQ0.

Inés Dussel. Ponente en el Dialogo Pedagogías y pandemias: ¿Quo Vadis?, Webinar Pedagogías Viralizadas. Perspectivas educativas de América Latina y el Caribe en y post pandemia. Red Educativa Universitaria de Conocimiento y Acción Regional (REDUCAR), 23 de junio de 2020. *REDUCAR LATAM* : 2020. <http://www.pedagogica.edu.co/agenda/verevento/801>.

Inés Dussel. Conversación entre Silvia Serra e Inés Dussel, Universidad Nacional de Rosario, Cátedra de Estudios Sociales del Sur. Argentina, 2 de junio de. *Canal Cátedra de Estudios Sociales del Sur - UNR* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=6SUzp4TCQjE>.

Inés Dussel. Webinar con Inés Dussel, La pedagogía que vendrá. Encuentro virtual La escuela que viene, Fundación Santillana, España, 14 de mayo de. *Canal La pedagogía que vendrá* : 2020. <https://laescuelaqueviene.org/video-del-primer-encuentro-virtual/> https://www.youtube.com/watch?v=x-F_OBRqPIo.

Inés Dussel. Diálogo con Inés Dussel y Flavia Terigi. Mesa panel El desafío político de continuar enseñando con sentido inclusivo. Las prácticas en

contextos de distanciamiento. Jornadas de Formación Docente. Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD), Argentina, 21 de mayo de. *Canal Ministerio de Educación de Argentina* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=pZYGWi7nHQM>.

Inés Dussel. Conversaciones con Inés Dussel, Entrevista. ¿Cuál es el sentido de la escolaridad? Conversaciones de Carlos Magro y expertos iberoamericanos de distintos ámbitos, que reflexionan en torno a las habilidades y para el siglo XXI y el sentido de la educación hoy. En clave de educación, España, 19 de mayo de 2020. *Canal Fundación Santillana* : 2020. <https://fundacionsantillana.com/enclave/> https://www.youtube.com/watch?time_continue=2512.

Inés Dussel. Entrevista a Inés Dussel. *Programa Rayuela. Radio Con Vos. Argentina*, 7 de mayo de : 2020. <https://silviabacher.com.ar/in-es-dussel-y-virginia-ungar-pasaron-por-rayuela/>.

Inés Dussel. Conversaciones con Inés Dussel, Conversatorios en tiempos de coronavirus. Es momento de respaldar la escuela. Charlas covid, Dialogo con Pablo Rivera y Ezequiel Passeron, Conversación entre Jordi Adell e Inés Dussel Blog, Faro Digital, España. *Canal Faro Digital*. 6 de mayo de : 2020. <https://farodigital.org/2020/03/20/conversatorios-en-tiempos-de-coronavirus/> <https://www.youtube.com/watch?v=ACsCeWQTIIE>.

Inés Dussel. Conferencia: La formación docente hoy: entre atender la emergencia y pensar horizontes de futuro. Dirección General de Escuelas, Provincia de Buenos Aires, 5 de mayo del 2020. *Canal BAeducacion* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=UIPfzJ9qL0o>.

Inés Dussel. Conversaciones con Inés Dussel. Isto nao é uma escola oué? Reflexoes sobre o escolar em tempos de pandemia. Facebook Live Associação Nacional de Pesquisadores da Educação (ANPEd), Brasil. *Facebook ANPEd Nacional*, 29 de abril de : 2020. <https://www.facebook.com/anped.educacao/videos/267095271092434/>.

Inés Dussel. Entrevista a Inés Dussel. La escuela no es en casa pero también ahí llega. Serie El Mundo Sigue. Flacso, Argentina,. *Canal Flacso Argentina*, 20 de abril de : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=m5odue6i5p8>.

Inés Dussel. Comentarista en el Panel virtual: Experimenting with and rethinking education in the Anthropocene. Comparative and International Education Society 2020, Miami, E.U.,. *Canal Comparative and International Education Society*, 25 de marzo de : 2020. <https://youtu.be/IjYb5XAxMxQ>.

Inés Dussel. Conferencia: Conversatorio La clase en pantuflas. Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), Arg. *Canal ISEP*, 23 abril: 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=6xKvCtBC3Vs>.

Inés Dussel. Conferencia en el XXIV Encuentro Nacional e Internacional de Investigación Educativa Educación en tiempos de pandemia: tecnologías y entramados sociales. Feria Internacional del libro de Guadalajara. *Canal FIL Guadalajara, 29 de noviembre de : 2020.*

<https://www.youtube.com/watch?v=4TupNPzvSto>.

Inés Dussel. Presentación del libro *Pensar la educación en tiempos de pandemia II. Experiencias y problemáticas en Iberoamérica*, Buenos Aires. *Canal UNIPE, 18 de diciembre de : 2020.*

<https://us02web.zoom.us/j/87264441233?pwd=RlpKamRqcjFUTDRFajBCandSczIQQT09>.

Inés Dussel. Conferencia Magistral relacionada al tema: *The cultural socialization of children children: dispositions, categorizations and reconfigurations. Simposio Internacional, Département des études, de la prospective et des statistiques (Ministère de la culture) and the Centre Georges Pompidou Paris 8 Vincennes Saint-Denis University : 2020.*

Inés Dussel. Conferencia inaugural: Alegato a favor de la escuela y la pedagogía en tiempos digitales. Lección inaugural. *Facultad de Educación. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia : 2020.*

Inés Dussel. Panel: Soberanía pedagógica y soberanía

tecnológica: límites y desafíos a la política pública. *Congreso Internacional Desafíos para la investigación educativa a partir de la pandemia, CLACSO y Ministerio de Educación de Argentina : 2020.*

Inés Dussel. Ponente en la mesa redonda Espacios Innovadores para el aprendizaje. *Institución libre de Enseñanza. Ciclo La Nueva Educación : 2020. me-dia.fundaciónginer.org.*

Inés Dussel. Panel: Educación y Digitalización: los desafíos ante la pandemia. *Doctorado y Maestría en Educación, Universidad Nacional de La Plata : 2020.*

Inés Dussel. Conferencia-taller, Pedagogías, espacios y objetos: reflexiones sobre el giro material en los estudios educativos. *ASEFIE. Asociación Ecuatoriana para el Fomento de la Investigación Educativa : 2020. https://www.facebook.com/AsEFIE.ec/posts/1255532224790832.*

Inés Dussel. Especialista expositor en el webinar ¿Quedará algo de las pedagogías pandémicas? Reflexiones sobre los cambios y continuidades de lo escolar en el contexto de la emergencia. *Ciclo de encuentros virtuales para docentes La pandemia como oportunidad para (re)pensar los modos de enseñar, aprender y evaluar en educación, convocado por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Universidad del Salvador : 2020.*

Irma Fuenlabrada Velázquez. Conferencia Magistral: Espacio, Forma y medida. Modalidad: On line, plataforma Meet. *Centro de Investigación y Enseñanza de las Matemáticas, Sector 015 de Educación Preescolar y Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Michoacán. 27 de noviembre : 2020.*

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez. Colaboración en sección: Entrevistas con especialistas, estrategia Aprende en casa II. *Dirección General de Desarrollo Curricular, de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP. : 2020. Videograbación previa para televisión nacional abierta. Fecha de transmisión: 26 de agosto y 4 de septiembre de 2020.*

Irma R. Fuenlabrada Velázquez. Conversatorio: La enseñanza de las matemáticas. *Encuentro virtual. Escuelas Resilientes para fortalecer la Educación Básica al iniciar el ciclo escolar 2020-2021, ante la emergencia por el Covid-19. : 2020. Secretaría de Educación Pública de Baja California Sur e Innovación y Asesoría Educativa A.C. Video grabación previa en estudio, plataforma YouTube. Fecha de transmisión: 7 y 8 septiembre 2020.*

Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez. Conferencia Magistral: Procesos matemáticos en el concepto de número y Análisis de datos. On line, plataforma Zoom. *Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional S.C. Fecha: 4 de diciembre : 2020.*

Irma Rosa Fuenlabrada

Velázquez. Conferencia: La construcción del número en preescolar ¿cómo debo enseñar y cómo se debe aprender? Por plataforma zoom para estudiantes del séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Preescolar. *Centro Regional de Educación Normal, de la Subdirección de Formación Docente, de la Secretaría de Educación de Guerrero. 9 de diciembre* : 2020.

Judith Kalman. Ponencia online en la mesa Naming the Moment and Movement Building in Australia, Canada, Japan, Mexico and New Zealand. *10th International Conference on Education and Social Justice* : 2020. <https://www.kevinkumashiro.com/conferencedecember2020>. 4 - 6 Diciembre.

Judith Kalman Landman. Participación en la sesión La mirada desde la investigación educativa. *Seminario virtual La alfabetización de jóvenes y adultos en entornos digitales en el contexto de COVID-19. 8 de septiembre*, : 2020. <https://www.facebook.com/watch/live/?v=709493133242966>.

Judith Kalman Landman. Ponencia en el Foro de análisis: La Investigación Educativa en Tiempos del Covid-19. *Foros virtuales del COMIE. 22 de abril*. : 2020. <http://www.comie.org.mx/v5/sitio/event/la-investigacion-educativa-en-tiempos-del-covid-19/> <https://www.facebook.com/watch/live/?v=709493133242966>.

Judith Kalman Landman y Marietta Lorenzatti. Conferencia Lectura del mundo y enseñanza con jóvenes y adultos. *II Seminario Internacional de Educación Lectora y Justicia Social. Centro de Estudios Latinoamericanos de Educación Inclusiva (CELEI), Chile, 8 y 9 octubre*. : 2020. Transmitido por Webinar. Publicado.

Judy Kalman. Ponencia Innovating Pedagogy and Practice in Adult Education: Responding to COVID19. *Simposio L2 Digital Literacies Symposium: Critical Transnational Dialogue and Virtual Exchange. Universidad de Arizona, Estados Unidos. 19-24 octubre*. <https://l2dl.arizona.edu/> : 2020. Transmitido por WHOVA. Publicado en <https://l2dl.arizona.edu/2020-speakers>.

Judy Kalman. Ponencia en la sesión Reimagined literacy teaching and learning, and the role of educators. *Online global meeting on Literacy Teaching and Learning in the COVID-19 Crisis and Beyond*. : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=LZaqM69M7RM>.

Laura Cházaro García. Comentarista en el Conversatorio en torno al libro Fantasmas de la ciencia española, de Juan Pimentel (CSIC-Madrid), que se llevó a cabo de manera virtual el miércoles 7 de octubre, CEIICH, UNAM. *Canal CEIICH UNAM* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=tnKLjlbWx2E>.

Laura Cházaro García. Ponencia en las Jornadas Con-

memorativas. 230 años del Primer Museo Público en México. Modalidad en línea, del 26 al 28 de agosto, CEIICH, UNAM. *Canal CEIICH UNAM* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=szchMr7H50E>.

Laura Cházaro García. Conferencia Instrumentos e laboratórios de fisiologia e antropometria: las bases para fundar escuelas. II Seminário Internacional do Patrimônio Científico e Ensino de Ciências, mesa redonda 4: Artefatos e práticas educativas II. *Canal Seminário Patrimônio Científico* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=ZzHP6bqcgYQ>.

María de Ibarrola. Ponencia La educación media superior y el confinamiento sanitario en México: retos educativos, regreso a clases y perspectiva de transformación educativa. *Foros virtuales del COMIE. 19 de mayo* : 2020. Publicado en Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=5CkHg9CmPgg>.

María de Ibarrola. Participación en el webinar Procesos de evaluación y los mercados laborales. *Secretaría de Educación del estado de Tamaulipas. Google Meet. 25 de junio* : 2020. <https://www.tamaulipas.gob.mx/educacion/2020/06/conferencia-en-linea-sobre-los-procesos-de-evaluacion-y-los-mercados-laborales/>.

María de Ibarrola. Ponencia Retos y perspectivas de la vinculación ante la nueva

normalidad. *Foro virtual nacional de vinculación SEP, SEMS, UEMSTIs. Veracruz, 1 de septiembre* : 2020.

María de Ibarrola. Ponencia en la mesa Síntesis de principales dilemas, propuestas y desafíos a futuro. *Clausura del ciclo de charlas virtuales del Foro internacional desafíos de la educación para el trabajo 2020, crisis sanitaria, empleo, desigualdades. Flacso, Argentina, 20 de octubre* : 2020. Publicado en Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=v-4I9zGTkCM>.

Rosa Nidia Buenfil Burgos. Ponencia Lo político, lo afectivo y la subjetivación: hermandad que habita la significación y comparte sus lógicas. *XV Encuentro de Análisis Político de Discurso. Emoción, afecto: concepciones, tendencias y sus efectos en las políticas y la subjetivación.* : 2020. <https://sites.google.com/view/papdiofficial> Sesión virtual del 28 de septiembre, mesa 2, por zoom y facebook live..

Rosalba Ramírez García. Foro virtual La educación superior ante el Covid-19 y el confinamiento sanitario en México. *Ciclo de foros virtuales organizados por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).* : 18 de mayo: 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=Xh2WQ6YJtzA>.

Rosalba Ramírez García. Seminario virtual: Aspiraciones de jóvenes universitarios en contextos de desigualdad. *Actividad convocada por el*

Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. : 3 de diciembre: 2020.

Sylvie Didou Aupetit. Videoconferencia Internacionalización de la Educación Superior y re-nacionalización en tiempos de pandemia, Encuentro Internacional Realidades y perspectivas de la educación superior. UNIMINUTO y Universidad Cooperativa de Colombia. *Facebook UNIMUNITUO VALLE, 26 de noviembre de* : 2020. <https://www.facebook.com/uniminutovalle/videos/448405496551146>.

Sylvie Didou Aupetit. Videoconferencia Ciencia, cooperación internacional y globalización de las disciplinas académicas en México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa y Adela II-Red Mexicana de Instituciones de Formación en Antropología (Red MIFA). *Canal Adela2 RedMifa, 24 de septiembre de* : 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=vERMAH9z4oA>.

Capítulos de libros o artículos de revistas de divulgación científica y/o tecnológica o reseñas (incluye traducciones de libros publicados).

Abril Saldaña and Ariadna Acevedo-Rodrigo. The Toilet Paper Panic: Coronavirus and Reflections From Confinement. *Somatosphere. Science, Medicine and Anthropology.* 9 de abril. : 2020. Somatosphere.

Science, Medicine and Anthropology es una revista de difusión científica en la intersección de la Antropología Médica, los Science and Technology Studies (STS), la psiquiatría cultural, la psicología y la bioética, de origen británico, es editada por un comité editorial internacional de académicos establecidos en sus campos y todos los artículos pasan por una revisión de pares. <http://somatosphere.net/2020/the-toilet-paper-panic-coronavirus-and-reflections-from-confinement.html/>.

Adriana Fresquet. Entrevista a Inés Dussel: Sobre cine y educación. *Voces De La Educación* 5(10): 132-152: 2020. ISSN 2448-6248. <https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/279>.

Alicia Civera Cerecedo, Ana Clara Bortoleto Nery, Claudia Engler Cury, Evelyn de Almeida Orlando e José Gonçalves Gondra. Editorial. 2020 na História da Educação: 20 anos da RBHE, 100 anos da UFRJ e ano da pandemia COVID-19. *Revista Brasileira de História da Educação* 20: 1-7: 2020. ISSN 1519-5902.

Alicia Civera Cerecedo, Ana Clara Bortoleto Nery, Claudia Engler Cury, Evelyn de Almeida Orlando, José Gonçalves Gondra e Ter-ciane Ângela Luchese. Editorial. RBHE Conmemora los 20 años de la SBHE. *Revista Brasileira de História da Educação* 19: 2020. ISSN 1519-5902. El Vol. 19 se pu-

bló con fecha de 2019, sin embargo se subió a la página de la RBHE hasta finales de diciembre de 2019, por lo que ya no se integró en el informe correspondiente.

Alma Maldonado- Maldonado. Menos becas, dudosas Universidades. *Revista Nexos, en línea.* : 2020. ISSN 01851535.

Catherine Andrews and Ariadna Acevedo Rodrigo.

One Hundred Years of Arrogance. Why Western Liberalism Won393939t Save Latin America. *London School of Economics Latin American and Caribbean Blog.* 4 de junio : 2020.

<https://blogs.lse.ac.uk/latamcaribbean/2020/06/04/one-hundred-years-of-arrogance-why-western-liberalism-wont-save-latin-america/> London School of Economics Latin American and Caribbean Blog es una revista de difusión de la ciencias sociales editada por la London School of Economics en Londres para dar a conocer conocimiento científico especializado sobre América Latina.

Daniel Hernández Rosete.

El miedo social al coronavirus. *Revista R Diario Reforma (columna invitada)* 10: pag. 15: 2020.

Daniel Hernández Rosete.

El covid-19 como desastre anunciado. Aspectos estructurales sobre exclusión, etnicidad y educación indígena en México. *Educación en la diversidad. La educación intercultural frente a la pandemia. Boletín del Grupo de Trabajo CLACSO*

sobre Educación e Interculturalidad. (1): pp. 50-55: 2020. ISSN 978-987-722-635-5. (Patrocinado por la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional).

Germán Álvarez Mendiola.

Covid-19. Cambiar de paradigma educativo. *Abran su cuaderno. Blog del COMIE.* 16 de abril : 2020.

<http://www.comie.org.mx/v5/sitio/blog/page/3/>.

Inés Dussel. Esto no es una escuela, ¿o sí?. La escuela que viene. *Fundación Santillana, España* : 1-3: 2020.

<https://laescuelaqueviene.org/esto-no-es-una-escuela-o-si/>.

Inés Dussel. Entrevista. Un cafecito (virtual) con Inés Dussel. Mirada acerca de los desafíos que enfrentó la educación en 2020 y brinda recomendaciones para pensar una escuela ¿híbrida? de cara al 2021. Tema Libre. Un punto de encuentro para explorar la educación. *Tema libre. Revista digital educativa* : 2020. <https://temalibreeducacion.wixsite.com/temalibre/post/un-cafecito-virtual-con-inés-dussel>.

Inés Dussel, Patricia Ferrante y Darío Pulfer.

La educación de pasado mañana. Notas sobre la marcha. *Serie: Formación Virtual. Fundación Carolina (España)* : 1-13: 2020. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2020/06/AC-41.-2020.pdf>.

Judith Kalman. Aprender en Casa: lo mismo, pero en pantalla. *Distancia por tiempos. Blog de educación de la Re-*

vista Nexos. : 2020.

<https://educacion.nexos.com.mx/?p=2334>.

Judith Kalman. Signs of the times: small media during Covid 19 in Mexico City. *Language on the move.* 14 de mayo, : 2020.

<https://www.languageonthemove.com/signs-of-the-times-small-media-during-covid-19-in-mexico-city/>.

María de Ibarrola y Margarita Zorrilla.

La debacle educativa. *Distancia por tiempos. Blog de la revista Nexos.* 2 de septiembre : 2020.

<https://educacion.nexos.com.mx/?s=de434343Ibarrola>.

Ministerio de Cultura de Argentina.

Entrevista a Inés Dussel. Hay que hacer una acción contracultural y volver a mirar al mundo. *Mujeres en la Cultura, Ministerio de Cultura, Argentina* : 1-8: 2020. <https://www.cultura.gov.ar/in-es-dussel-8752/>.

Pablo Gutiérrez del Álamo.

Entrevista a Inés Dussel. Los espacios escolares no están siendo amables para los estudiantes. *Diario de la Educación* : 1-9: 2020. <https://eldiariode laeducacion.com/2020/02/27/ines-dussel-los-espacios-escolares-no-estan-siendo-amables-para-los-estudiantes/>.

Priscilla Bossi.

Conversas sobre o amanhã: Inés Dussel. *Revista Emília* (6): 1-8: 2020. <https://mailchi.mp/6f16539fc748/newsletter-da-emilia-n-6?e=9372ade6f5>.

Rosalba Genoveva Ramírez García. La educación superior en México en la vorágine del COVID-19. *Abran su cuaderno, Blog del Consejo Mexicano de Investigación Educativa -COMIE-*. (25): 2020.

<http://www.comie.org.mx/v5/sitio/2020/06/25/la-educacion-superior-en-mexico-en-la-voragine-del-covid-19/>.

Susana Quintanilla. Los libros de texto gratuitos y la ilusión de la normalidad. *Educación Futura*. (5): 2020. <https://www.educacionfutura.org/los-libros-de-texto-gratuitos-y-la-ilusion-de-la-normalidad/>.

Sylvie Didou Aupetit. La crisis de la internacionalización: ¿una oportunidad de reconfiguración?. *Educación Futura* (27): 2020. <https://www.educacionfutura.org/la-crisis-de-la-internacionalizacion-una-oportunidad-de-reconfiguracion/>.

Sylvie Didou Aupetit. Los seguros de gastos del SNI: ¿un pierde-pierde?. *Campus Milenio*, 19- 25 de noviembre de (876): 2020. <https://suplementocampus.com/los-seguros-de-gastos-del-sni-un-pierde-pierde/>.

Sylvie Didou Aupetit. Fideicomisos y Sistema Nacional de Investigadores: última llamada. *Educación Futura*, 22 de octubre de : 2020. <http://www.educacionfutura.org/fideicomisos-y-sistema-nacional-de-investigadores-ultima-llamada/>.

Sylvie Didou Aupetit. La educación superior en México:

¿No future?. *Campus Milenio*, 8 de octubre de (870): 2020. <https://suplementocampus.com/firmas-sylviedidou-1-081020/>.

Sylvie Didou Aupetit. Los futuros de la educación según la UNESCO. *Campus Milenio*, 17 a 23 de septiembre de 867: 2020. <https://suplementocampus.com/firmas-sylviedidou-1-170920/>.

Sylvie Didou Aupetit. Profesiones de lo humano: docentes y personal de salud ante el Covid 19. *Educación Futura*, 14 de septiembre de : 2020. <http://www.educacionfutura.org/profesiones-de-lo-humano-docentes-y-personal-de-salud-ante-el-covid-19/>.

Sylvie Didou Aupetit. Regreso a clases 2020: bondades y bemoles. *Educación Futura*, 27 de agosto de : 2020. <http://www.educacionfutura.org/regreso-a-clases-2020-bondades-y-bemoles/>.

Sylvie Didou Aupetit. Cobertura en educación superior: necesidad de un enfoque situado. *Campus Milenio*, 6 a 12 de agosto de (861): 2020. <https://suplementocampus.com/firmas-sylvie-didou-861/>.

Sylvie Didou Aupetit. Equidad y Plan Sectorial de Educación: con el agua al cuello. *Educación Futura*, 20 de julio de : 2020. <http://www.educacionfutura.org/equidad-y-plan-sectorial-de-educacion-con-el-agua-al-cuello/>.

Sylvie Didou Aupetit.

Actuar ya: retos y necesidades. *Campus Milenio*, 9 al 15 de julio de (857): 2020. <https://suplementocampus.com/sylvie-didou-actuar-ya-reto-s-y-necesidades/>.

Sylvie Didou Aupetit. La gobernanza institucional en tiempos de crisis. *Educación Futura*, 23 de junio de : 2020. <http://www.educacionfutura.org/la-gobernanza-institucional-en-tiempos-de-crisis/>.

Sylvie Didou Aupetit. Normalidad y derrumbe financiero en la educación superior. *Campus Milenio*, 4 al 10 de junio de (852): 2020. [http://campusmilenio.mx/download/-campus-852-ff\(1\).pdf](http://campusmilenio.mx/download/-campus-852-ff(1).pdf).

Sylvie Didou Aupetit. Experiencias profesionales en periodo de confinamiento: la voz de los académicos. *Abran su cuaderno, Blog del Consejo Mexicano de Investigación Educativa*, 13 de mayo de : 2020.

<http://www.comie.org.mx/v5/sitio/2020/05/13/experiencias-profesionales-en-periodo-de-confinamiento-la-voz-de-los-academicos/>.

Sylvie Didou Aupetit. Regreso a clases: ¿cuándo y cómo?. *Educación Futura*, 2 de mayo de : 2020. <https://www.educacionfutura.org/regreso-a-clases-cuando-y-como/>.

Sylvie Didou Aupetit. (Dis) continuidad pedagógica. Las condiciones de desigualdad en nuestro país impedirán a muchos estudiantes aprender durante la pandemia. *Campus*

Milenio, 23 al 29 de abril de (846): 2020.
<http://campusmilenio.mx/download/campus-846-ff.pdf>.

Sylvie Didou Aupetit. ¿Ré- quem para la movilidad internacional? Las consecuencias en las políticas futuras de internacionalización académica. *Campus Milenio*, 26 de marzo a 1 de abril (843): 2020.
<http://campusmilenio.mx/download/campus843-f.pdf>.

Sylvie Didou Aupetit. Esperando la peste. *Nexos. Distancia por tiempos- Blog de educación*, 20 de marzo de : 2020.
<https://educacion.nexos.com.mx/?p=2216>.

Sylvie Didou Aupetit. ¿Lo que no cuesta, no vale? Consolidar espacios y redes para revistas con factor de impacto. *Campus Milenio*, 5 al 11 de marzo de (840): 2020.
<http://campusmilenio.mx/download/campus-840-f.pdf>.

Sylvie Didou Aupetit. Un día sin mujeres en las escuelas mexicanas. *Educación Futura*,

3 de marzo de : 2020.
<http://www.educacionfutura.org/un-dia-sin-mujeres-en-las-escuelas-mexicanas/>.

Sylvie Didou Aupetit. La Ciudad de México: ¿una potencia educativa global?. *Educación Futura*, 11 de febrero de : 2020.
<http://www.educacionfutura.org/la-ciudad-de-mexico-una-potencia-educativa-global/>.

Sylvie Didou Aupetit. Atención a la discapacidad en la educación superior: aspiraciones y resultados. *Campus Milenio*, 30 de enero al 6 de febrero de (835): 2020.
<http://campusmilenio.mx/download/campus-835-f.pdf>.

Sylvie Didou Aupetit. Internacionalización y reingeniería institucional en la Universidad de Guadalajara. *Educación Futura*, 7 de enero de : 2020.
<http://www.educacionfutura.org/internacionalizacion-y-reingenieria-institucional-en-la-universidad-de-guadalajara-2/>

Sylvie Didou Aupetit y Kenner Alberto Molina. Experiencias y prácticas docentes durante el confinamiento por COVID-19 en México: una sistematización de respuestas. *Página Web del DIE, Cinvestav* : 2020.
https://www.die.cinvestav.mx/Portals/die/SiteDocs/Difusion/2020/Covid-DIE/20200717_PlaqpracdocE-DRAC.pdf?ver=2020-07-20-065050-123.

Tony Honorato and Ana Clara Bortoleto Nery. History of education and Covid-19 Interview. História da Educação e Covid-19: crise da escola segundo pesquisadores africanos (Akanbi, Chisholm), americanos (Boto, Civera, Cunha, Kinne, Rocha, Romano, Rousmaniere, Southwell, Souza, Tabora, Veiga, Vidal) e europeus (Depaepe, Escolano, Magalhães, Nóvoa). *Acta Scientiarum. Education* 42: 1-22: 2020. ISSN 2178-5201.
<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/54998/751375150638>.

MAESTRÍA.

Yuri Constanza Páez Triviño. "Esto es tener ganas de estudiar. Una etnografía de dos escuelas rurales en tiempos del posacuerdo en Colombia." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Inés Dussel. 2020-08-12.

Federico Williams. "La experiencia infantil y juvenil de la migración. Una etnografía en el albergue Casa Mambré (CDMX)." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Inés Dussel. 2020-08-25.

Ana Fernanda Fraga Salgado. "Puente entre México y Japón ¿Qué aprendieron los becarios mexicanos y cómo lo aplicaron a su regreso? *Programa de Cooperación para la Formación de Recursos Humanos en la Asociación Estratégica Global México-Japón.*" Maestría en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas del DIE, Cinvestav.. Director(es) de tesis: Dra. Sylvie Andréé Didou Aupetit. 2020-10-12.

Fernando Martínez Cruz. "Itinerarios escolares y transiciones laborales de los egresados de Ciencia Política y Administración Urbana de la UACM." Maestría en ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. María de Ibarrola Nicolín. 2020-10-15.

Juan Carlos Aguilar Castillo. "Estudiantes normalistas y movilidad en Iberoamérica y Francia: construcción de aspiraciones y desarrollo de habilidades internacionales". Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Guadalupe Alma Maldonado Maldonado. 2020-10-19.

Karla Rangel Montalvo. "Inserción en la escuela primaria: la experiencia de docentes con distintas formaciones iniciales." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Alicia Civera Cerecedo. 2020-11-06.

Marino Miranda Noriega. "Alfabeto, Estado y Nación. El surgimiento del analfabetismo como problema educativo en México." Maestría en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Eugenia Roldán Vera. 2020-11-11.

Rocío Ramírez González . "Nuestro tema es la Revolución Mexicana: La dimensión histórico-cultural de las prácticas de enseñar historia escolar cotidiana en 5° de primaria pública." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Elsie Rockwell Richmond. 2020-11-18.

Adrián Alejandro Morales Alvarado. "Recuerdos que aún no expiran: habitar el espacio público desde la práctica juvenil del movimiento Todos Somos Politécnico." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Alicia Civera Cerecedo y Dra. Susana Quintanilla. 2020-11-19.

Celene Valadez Castañeda. "Acreditación de programas de licenciatura en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dr. Germán Álvarez Mendiola. 2020-11-26.

Michelle Soto Aguilar. "El modelo de organización escolar unigrado en escuelas multigrado. Tensiones y variaciones en la gestión escolar y la enseñanza." Maestría en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. María Antonia Candela Martín. 2020-11-30.

María del Rocío Hernández Hernández. "Transposiciones didácticas del eje Número, álgebra y variación en el Libro de Texto Gratuito de Matemáticas 1° de primaria 2017." Maestría en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: M. en C. Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez. 2020-12-08.

Yesenia Serrano Echeverría. "Construcción de los universos afectivos y de la sexualidad entre las jóvenes de una comunidad rural." Maestría en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Rosalba Genoveva Ramírez García. 2020-12-11.

Misraim Pedraza Cuevas. "Los jóvenes estudiantes y las bandas de rock: detrás de la escena." Maestría en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Laura Cházaro García y Dr. Joaquín Hernández González. 2020-12-15.

DOCTORADO.

Ana Karen Soto Bernabé. "Carreras transicionales de profesores de tiempo parcial en la educación superior privada". Doctorado en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dr. Germán Álvarez Mendiola. 2020-02-27.

Marisol de Diego Correa. "Los psicólogos en formación en el quehacer científico. Participación guiada, procesos de apropiación y vivencias en un laboratorio de investigación en neurociencias." Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Inés Dussel. 2020-02-27.

Jesús Ramos Reyes. "El concepto democracia en los manuales escolares en México (1821-1994): entre el currículum escolar y la vida social." Doctorado en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Eugenia Roldán Vera. 2020-02-27.

Velia Mónica López Rivas. "Vincularse, invertir e innovar. Explorando las relaciones industria, academia y gobierno en el caso del PEI-PROINNOVA de Conacyt." Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, DIE, Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Laura Cházaro García. 2020-02-28.

Julia González Quiroz. "Principios institucionales del trabajo científico estudiados a través de la perspectiva de la expansión y diversificación del Área de Ciencias Biológicas en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)." Doctorado en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Rosalba Genoveva Ramírez García. 2020-02-28.

María Araceli Montiel Oviedo. "Investigación clínica en Neurocirugía Funcional: Una práctica científica contra viento y marea." Doctorado en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Rosalba Genoveva Ramírez García. 2020-08-24.

Lorena Yazmín García Mendoza. "¿Qué sabe la *selfie*? Prácticas juveniles con autofotos en la educación media." Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Director(es) de tesis: Dra. Inés Dussel. 2020-08-31.

Jessica Reyes Sánchez. "Otriedad, resistencia y vida escolar. Antropología de la transexualidad en educación superior." Doctorado en Ciencias en la especialidad en Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dr. Daniel Dionisio Hernández Rosete Martínez. 2020-11-16.

Margarita Pérez Caballero. "Entre el magisterio y la fe: historia y memoria del movimiento seglar Equipos Docentes de México (1965-1990)." Doctorado en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas. Director(es) de tesis: Dra. Eugenia Roldán Vera. 2020-12-15.

GERMÁN ÁLVAREZ MENDIOLA.

Conferencia Magistral "Investigación educativa. Incertidumbre y construcción de esperanza". Universidad Iberoamericana León. 20 de noviembre, 2020. | Conferencia Magistral "Problemas actuales de la investigación educativa. Producción y distribución de conocimientos, formación de nuevos investigadores y perspectivas frente a los impactos de la pandemia". 11ª Bienal de Investigación Educativa y 40º Aniversario. Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México. 23 de septiembre del 2020. | Premio ANUIES a la mejor tesis de doctorado en Educación Superior, con la tesis Carreras transicionales de profesores de tiempo parcial en la educación superior privada, defendida el 27 de febrero de 2020 por Ana Karen Soto Bernabé y dirigida por el Dr. Germán Álvarez Mendiola. Noviembre 2020. | Presidente del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), del 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2021.

DAVID FRANCISCO BLOCK SEVILLA.

Conferencia Inaugural Cambios curriculares en la enseñanza de las matemáticas, en primaria, en México 1960-1993. El caso de la enseñanza del número natural, impartida en el marco del 1er. Encuentro Virtual: La Investigación y el Aula de Matemáticas el 1 de septiembre. Organizado por Matemática Educativa para Educadores Matemáticos (MATSduMat). El video se puede encontrar en https://www.youtube.com/watch?v=4_KkX9GmMDk

ALICIA CIVERA CERECEDO.

Conferencia magistral: La educación rural en América Latina en la primera mitad del siglo XX. Mesa 2. Educación rural en Latinoamérica, en XII Jornadas de Historia de la educación en Chile y América, 2 de diciembre de 2020. Conferencia en formato virtual. Organizan: Universidad de Playa Ancha, Centro de Educación y Cultura Americana (CECA), Universidad O'Higgins y Universidad de Bio-Bio, Chile. | Coordinadora Académica del posgrado del DIE (responsable de los programas de maestría y doctorado). Periodo comprendido del 1 de abril de 2018 al 31 de marzo de 2020. | Miembro de la Asamblea a General de Asociados del Colegio Madrid A.C. Otorga: Junta de Gobierno. Ciudad de México, 2019-2020. | Sesión Inaugural: Diálogo con la investigadora Alicia Civera. El valor y la densidad histórica de la Institución Normal Rural, en el marco de la inauguración del Diplomado: Los sujetos rurales: Pensar el sujeto de una educación emancipadora, 9 de diciembre de 2020. Organiza. Universidad Campesina Indígena en Red (UCIRED), Puebla, México

MARÍA DE IBARROLA NICOLÍN.

Conferencia magistral: Vocación, profesión, arte. Los maestros como profesionales. Dictada en el marco del 5º Foro estudiantil de investigación educativa. Escuela Normal No. 1 de Toluca. 20 de febrero. | Miembro del Executive board de la International Academy of Education en calidad de ex-presidente. Desde agosto del 2015. Sede oficial en Bélgica. (Ver: <https://www.iaoed.org/>)

SYLVIE ANDREE DIDOU AUPETIT.

Conferencia central "Internacionalización de la Educación Superior y re-nacionalización en tiempos de pandemia", Encuentro Internacional Realidades y perspectivas de la Educación Superior. UNIMINUTO y Universidad Cooperativa de Colombia, 26 de noviembre de 2020. | Conferencia "Ciencia, cooperación internacional y globalización de las disciplinas académicas en México", Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa y Adela II-Red Mexicana de Instituciones de Formación en Antropología (Red MIFA), 24 de septiembre de 2020. | Titular de la Cátedra UNESCO Aseguramiento de la calidad y proveedores emergente de educación terciaria: de lo transnacional a lo intercultural desde su creación en 2004 (renovada hasta junio de 2021)

INÉS DUSSEL.

Conferencia inaugural: Alegato a favor de la escuela y la pedagogía en tiempos digitales. Lección inaugural. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, 14 de agosto. | Conferencia Inaugural: La biblioteca escolar frente a los retos del 2020. Encontro bibliotecas escolares de Galicia 2020 na rede, Xunta de Galicia. 19 de noviembre de 2020. https://www.xunta.gal/notas-de-prensa/-/nova/53255/las-politicas-xunta-materia-bibliotecas-escolares-cuadruplicaron-las-visitas?langId=es_ES | Conferencia Magistral relacionada con el tema: The cultural socialization of children children: dispositions, categorizations and reconfigurations- Simposio Internacional, Département des études, de la prospective et des statistiques (Ministère de la culture) and the Centre Georges Pompidou Paris 8 – Vincennes Saint-Denis University (Paris) 9, 10 y 11 de diciembre. | Integrannte honorifica del Grupo Consultivo en Educación Superior de la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDUC), 7 de mayo de 2020. | Miembro oficial del Advisory Group de UNESCO para el informe Futures of Education: Learning to Become, 2019-2021 | Pedagogías pandémicas. Conferencia inaugural IV Semana de la Pedagogía. Facultad de Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. 5 de octubre <https://youtu.be/oEY5i9YBKUk>

IRMA ROSA FUENLABRADA VELÁZQUEZ.

Conferencia Magistral: Espacio, Forma y medida (online por plataforma meet). Centro de Investigación y Enseñanza de las Matemáticas, Sector 015 de Educación Preescolar y Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Michoacán. 27 de noviembre. | Conferencia Magistral: Procesos matemáticos en el concepto de número y Análisis de datos (on line por zoom). Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional S.C. 4 de diciembre.

ELSIE ROCKWELL RICHMOND.

Conferencia magistral de clausura: Fronteras territoriales y culturales: viejas y nuevas dinámicas. II Encuentro Interinstitucional, en Coloquio virtual Territorio, participación e interculturalidad: miradas críticas desde el Sur-Sur, 7 de octubre. CLACSO.
<https://www.facebook.com/CLACSO.Oficial/videos/662609541063663> | Grupo de Trabajo Educación e Interculturalidad, seleccionado como uno de los 90 GT CLACSO aprobados, de 167 sometidos a concurso. Propuesta conjunta con Patricia Ames, PUCP; Ana Carolina Hecht, UBA. Institución: CLACSO. Diciembre de 2019. (No reportado antes).
<https://www.clacso.org/en/grupos-de-trabajo/grupos-de-trabajo-2019-2022>

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

ARIADNA MARÍA DE LOS ÁNGELES ACEVEDO RODRIGO.

Miembro del Comité Editorial de la Revista Mexicana de Historia de la Educación

<http://www.rmhe.somehide.org/index.php/revista/about/editorialTeam>

GERMÁN ÁLVAREZ MENDIOLA.

Coordinador de la Colección Biblioteca de la Educación Superior de la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), 2006 a la fecha. | Coordinador de la publicación de artículos de opinión de diversos especialistas sobre temas relacionados con COVID19, el confinamiento sanitario y la educación, publicaciones que aparecen en Abran su cuaderno, blog del COMIE. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Abril a agosto del 2020.

https://www.die.cinvestav.mx/Difusión_DIE-COVID19/Divulgación_Germán-Álvarez-Mendiola | Miembro académico de la Revista Educación, Formación e Investigación. Dirección General de Educación Superior, Ministerio de Educación, Provincia de Córdoba, Argentina. | Miembro de Comité Editorial de la Revista Mexicana de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). | Miembro de la Red sobre Internacionalización y Movilidades Académicas y Científicas -RIMAC-, desde 2014 a la fecha. | Miembro del Comité Editorial de la revista Perfiles Educativos, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE, UNAM). 2014 a la fecha. | Miembro del Consejo Editorial de la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), 2006 a la fecha. | Miembro del Consejo Editorial de la revista El mundo de la Educación. | Organizador de Foros Virtuales en el COMIE con especialistas, para analizar diversos aspectos de las consecuencias del confinamiento sobre la educación en México y otras partes del mundo. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Abril a junio del 2020. https://www.die.cinvestav.mx/Difusión_DIE-COVID19/Divulgación_Germán-Álvarez-Mendiola

DAVID FRANCISCO BLOCK SEVILLA.

Miembro del Comité de Redacción de la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, desde 2007 a la fecha

MARÍA ANTONIA CANDELA MARTÍN.

Comisión de Selección para Nuevas Plazas, DIE, Cinvestav, 10/02/2020 hasta la fecha. | Comité de evaluación para el V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 10/01/2020 al 5/02/2020

LAURA CHÁZARO GARCÍA.

Co-coordinadora junto con Inés Dussel y Mónica López (alumna de Doctorado del DIE) del Foro de debate virtual sobre: Antes, ahora y después del Covid. Fecha: 11 y 25 de mayo, DIE, Cinvestav. | Miembro de la Comisión de Evaluación del área de Humanidades y Ciencias de la Conducta dentro del marco de la Convocatoria de Ciencia de Frontera 2019.

ALICIA CIVERA CERECEDO.

Integrante de Comité de arbitraje de Cadernos de História da Educação. Brasil, Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Educação Núcleo de Estudos e Pesquisas em História e Historiografia da Educação. ISSN: 1982-7806 (On line). | Integrante de la Comisión Evaluadora del Sistema de apoyos y estímulos del Programa Nacional de Becas por parte del área de Ciencias Sociales y Humanidades. Secretaría Académica del Cinvestav. Periodo comprendido de febrero de 2019 a febrero. | Miembro de la Cartera de árbitros de la Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE), desde 2015 a la fecha. | Miembro de la Red Temática de Investigación en Educación Rural (RIER). México. Desde 2018 a la fecha. | Miembro del Comité Científico del XIV Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación. CIHELA 2020. Lisboa, Portugal, del 20 al 23 de julio. | Miembro del Comité Científico Internacional de la revista Cuadernos Chilenos de Historia de la Educación, Publicación, semestral, ISSN: 0719-3483, Santiago de Chile desde 2016 a la fecha. | Miembro del Comité Científico Internacional de la revista Cuestiones Pedagógicas. Publicación semestral, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, España desde mayo 2020 a la fecha. ISSN: 0213-1269 y e-ISSN: 2253-8275. DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/CP> | Miembro del Comité de arbitraje de la Revista Mexicana de Investigación Educativa, México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). | Miembro del Comité de arbitraje de revista digital arbitrada Fermentario, vol. 14, núm. 2, Departamento de Historia y Filosofía de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay y del Departamento de Filosofía e História da Educação, Universidade Estadual de Campinas, Brasil | Miembro del Comité de arbitraje del libro: Kim Christiaens,

Idesbald Goddeeris and Pieter Verstraete (eds.), (2020), *Missionary Education. Historical Approaches and Global Perspectives*. Belgium, Leuven University Press.
https://cdn.shopify.com/s/files/1/2395/9517/files/LUP_Spring-Summer-2020-WEB.pdf?381 | Miembro del Comité Editorial de la Revista Brasileira de História da Educação (RBHE). | Miembro del Consejo Asesor Internacional de revista Paedagogica Historica, International Journal of the History of Education, Routledge, desde 2011 a la fecha. | Miembro del Consejo Científico Asesor Internacional de la revista CABÁS editada por el CRIEME (Centro de Recursos, Interpretación y Estudios de la Escuela), de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria, a partir del año 2015 (números 13 al 14). | Miembro del Consejo Editorial de la Revista Mexicana de Historia de la Educación, (RMHE), SOMEHIDE, de 2012 a la fecha. | Miembro y fundadora de la Red de Estudios Rurales sobre familia, infancia y juventudes <https://rerfij.wordpress.com/nosotros/> Red Argentina. Red de estudios de carácter interdisciplinario e internacional, formada por investigadores(as) que desarrollan trabajos enfocados en familias, infancias y juventudes rurales, tanto desde un punto de vista histórico como presente.

MARÍA DE IBARROLA NICOLÍN.

Miembro del Comité editorial de la Revista Mexicana de Investigaciones Educativas, del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, 2017-2020. ISSN 1405-6666. | Miembro del Consejo editorial de la Revista Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, Brasil. ISSN 0100-1574 printed versión ISSN 1980-5314 online versión. | Miembro del Consejo editorial de la Revista Entre-ciencias. Diálogos en la Sociedad del Conocimiento. Publicada por la ENES-UNAM León Gto. ISSN 2007-8064. | Miembro del Consejo editorial de la Revista Perfiles Educativos. Editada por el II-SUE/UNAM. ISSN: 0185-2698 ISSN electrónico: 2448-6167. | Miembro del editorial board: Educational Practice Series. UNESCO/ International Academy of Education. | Nombramiento como miembro de la comisión revisora del SNI para el área IV de Ciencias Sociales y Humanidades, 1 de diciembre del 2020 al 31 de diciembre del 2021. | Participación en el grupo internacional de investigación y reflexión sobre alternancia de la Asociación Internacional de los Movimientos Familiares para la formación rural (GIIRA/ AIMFR). Responsable del Proyecto de Guatemala. Desde febrero del 2019.

SYLVIE ANDREE DIDOU AUPETIT.

Evaluada en el proceso de selección de las solicitudes presentadas en la Convocatoria 2020 Estancias Posdoctorales por México – 2do Corte, Conacyt, noviembre. | Integrante de la Comisión de

Publicaciones de la Sociedad Mexicana de Educación Comparada, afiliada al World Council of Comparative Education Societies – ONG de la UNESCO, durante el periodo 2018-2020, 15 de diciembre. | Miembro del Consejo editorial de la Revista Cahiers de la Recherche sur l'Éducation et les Savoirs, París, Francia | Miembro del Consejo editorial de la Revista de la Educación Superior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) | Miembro del Consejo Editorial de la Revista Universidades de la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL).

INÉS DUSSEL.

Arbitro de la Revista Digital arbitrada Fermentario, perteneciente al Departamento de Historia y Filosofía de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay y del Departamento de Filosofia e História da Educação, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, Vol. 14, N° 2 del año 2020, 22 de septiembre de 2020. | Dictaminadora de una propuesta de publicación para la revista Cadernos de História da Educação (Clasificado no estrato A2 do Qualis/Capes – Área de Educação – 2016), julio de 2020. | Dictaminadora del artículo HER-12-2019-0051 for History of Education Review, 20 de septiembre de 2020. | Dictaminadora del artículo: Civilisation and the Italian school toilet: insights for the cultural history of education. Paedagogica Historica: International Journal of the History of Education, julio de 2020. | Dictaminadora del artículo: Popular and Adult Education in the History of Latin American Education. The Political-Pedagogical Project and the Popular Education Actions of the Department of University Extension of the University of Buenos Aires (1956-1966). Paedagogica Historica: International Journal of the History of Education. 14 de abril de 2020. | Dictaminadora del artículo: Progressive Education. Oxford Bibliographies, mayo de 2020. | Dictaminadora del artículo: Revisiting Peronist Education (1946-1955): expansion of access to education, boost of technical education, the inclusion of Peronist doctrine and its resistance. Oxford Research Encyclopedia of Education, mayo de 2020. | Dictaminadora del artículo: Tecnología para la enseñanza de la historia y las ciencias sociales: evolución, retos y perspectivas de futuro. Perfiles Educativos, mayo de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: A Room of One's Own: Remote Learning among Palestinian-female students in the Israeli Periphery Following the COVID-19 Crisis. Gender and Education, 19 de septiembre de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: Advancing a Critical Artificial Intelligence Theory for Schooling, Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales, 21 de noviembre de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: Attitudes to Sexting Amongst Post-Primary Pupils in Northern Ireland: a Liberal Feminist Approach. Gender and Education, 21 de noviembre de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: Popular and Adult Education in the

History of Latin American Education. The Political-Pedagogical Project and the Popular Education Actions of the Department of University Extension of the University of Buenos Aires (1956-1966). 21 de noviembre de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: Posters as Texts: Visual Grammar of the Chinese Cultural Revolution Propaganda Posters (1966-1976). Visual Studies. 7 agosto de 2020. | Dictaminadora del manuscrito: Schooling Policy in Mexico During the COVID-19 Pandemic: a Critical Account of 'Aprende en Casa. Critical Studies in Education, 21 de noviembre de 2020. | Dictaminadora, arbitro externo de un artículo: Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales. Revista Mexicana de Historia de la Educación (RMHE), mayo de 2020. | Evaluación de tesis de calificación de Doctorado, do aluno Marcus Pereira Novaes, Ionizações de Sentidos e In fâncias nas imagens audiovisuais. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, 27 de marzo de 2020. | Evaluación externa de proyectos de investigación. KU-Leuven, Bélgica, 30 de enero de 2020- 20 de febrero de 2020 | Evaluadora de un artículo para la Convocatoria No. 13 de la Revista AyP Continuidad (ISSN 2362-6089 - Impresa / ISSN 2362-6097 - En línea). 7 de septiembre de 2020. | Evaluadora del artículo: Investigating digital doings through breakdowns: A sociomaterial ethnography of a Bring Your Own Device school. Learning, Media and Technology, 8 de enero del 2020. | Evaluadora del artículo: School as a place and space for cultural, social and economic development. Paedagogica Historica: International Journal of the History of Education, 19 de abril del 2020 | Evaluadora Especialista Externa en la Convocatoria Solicitud de Ingreso a la Carrera del Investigador 2020, Temas Estratégicos y Tecnología, CONICET-Argentina, 2 de septiembre del 2020. | Integrante del Comité Científico, Organizadora y Comentarista del ISCHE 39, International Standing. Conference for the History of Education, Buenos Aires Argentina. 1 de septiembre 2018 al 30 de julio 2021 | Integrante del Comité doctoral de la tesis de Stefanie Kesteloot, University of Luxemburg. Mediation and Implementation of the Right to Education: Narratives and Counter Narratives, 29 de abril de 2020. | Integrante del Comité Doctoral, Primera presentación pública de María Rosa Cataldo. El currículum como dispositivo para la formación temprana en investigación: el caso de la Licenciatura en Ciencias Genómicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Doctorado en Ciencias en la Especialidad en Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. 21 de mayo del 2020. | Integrante del Comités de Pares Académicos en la Evaluación Virtual de los programas académicos de posgrado que participan en la Convocatoria de Nuevo Ingreso 2020 Modalidad Escolarizada del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). | Miembro del Comité Doctoral de Yver Melchor, A Triveni comparison of National Education in Post-Independence India and Post-Revolutionary Mexico. Loyola University, Chicago, 2019-2021 | Miembro del Comité Editorial Ejecutivo de la Revista Brasileira de

Educação, publicada por la Associação Nacional de Pesquisadores em Educação (ANPED), Brasil, 2018-2020. | Revisora del artículo: Argentina y España: representaciones de la juventud y la cultura física argentinas en imágenes del no-do español. Historia y memoria de la educación, 12 agosto de 2020. | Revisora del artículo: Estefanía Castañeda: Aportaciones para la educación de párvulos en México, en la Revista la Enseñanza Primaria (1907-1911). Revista Colombiana de Educación. Universidad Pedagógica Nacional, 20 de julio de 2020.

IRMA ROSA FUENLABRADA VELÁZQUEZ.

Integrante del Consejo Asesor de ECEA-Primaria (Evaluación de condiciones básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje en Primaria). Instituto Nacional para la Evaluación Educativa. Febrero 2018 – febrero 2021. | Miembro de la comisión dictaminadora para designar uno de los Premios de la Academia a las mejores tesis de doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades. Academia Mexicana de Ciencias. Noviembre del 2020. | Revisión técnica-pedagógica del libro de texto gratuito Matemáticas. Libro para el maestro. Primer grado. Dirección General de Materiales Educativos de la SEP Ciclo escolar: 2020-2021. | Revisión técnica-pedagógica del libro de texto gratuito Matemáticas. Primer grado. Dirección General de Materiales Educativos de la SEP. Ciclo escolar: 2020-2021.

DANIEL DIONISIO HERNÁNDEZ ROSETE MARTÍNEZ.

Miembro evaluador de la Revista del IICE Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. | Miembro evaluador de la revista LiminaR, Estudios Sociales y Humanísticos. Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

JUDITH RACHAEL KALMAN LANDMAN.

Miembro del Comité Editorial de la revista Anthropology and Education Quarterly. The University of Wisconsin. Noviembre del 2020 al 2023. | Miembro del Comité Editorial de la revista Bilingual Research Journal. | Miembro del Comité Editorial Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación. | Miembro del Consejo Asesor Internacional de la Revista Educational Review.

GUADALUPE ALMA MALDONADO MALDONADO.

Dictamen del artículo: la reforma inconclusa, una aportación regional al debate nacional sobre la reforma educativa del 2013. Colegio de la Frontera Norte Fecha de inicio y término: 23 de junio - 23 de julio 2020 | Editora de Distancia por tiempos, blog de la revista Nexos dedicada al tema de la educación en el ámbito nacional desde el 01 de septiembre del 2015 a la fecha.
<http://educacion.nexos.com.mx/?p=1>

SUSANA RUTH QUINTANILLA OSORIO.

Miembro de la Comisión dictaminadora de la revista ESTUDIOS Filosofía. Historia. Letras. | Miembro de la Comisión Dictaminadora del Área IV (Humanidades y Ciencias de la Conducta) del SNI, 2018 a la fecha. | Miembro de la Comisión Dictaminadora Externa del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), del 2016 a la fecha. | Miembro del Comité Editorial de la Revista Mexicana de Historia de la educación (RMHE).

ROSALBA GENOVEVA RAMÍREZ GARCÍA.

Coordinadora General de la Red sobre Internacionalización y Movilidades Académicas y Científicas (RIMAC). Red Temática Conacyt. 1 de septiembre de 2018 a la fecha. | Dictamen de artículo en la Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE). 9 de julio. | Dictamen de artículo en la Revista Mexicana de Investigación Educativa. 20 de enero. | Dictamen de artículo en la revista Perfiles Educativos. 18 de noviembre. | Evaluadora de solicitudes en línea de la convocatoria 2020 de "Reconocimiento y/o Apoyo a Perfil Deseable". Secretaría de Educación Pública. 1 de agosto.

ELSIE ROCKWELL RICHMOND.

Consejo Coordinador Grupo de Trabajo CLACSO Interculturalidad y Educación (Co-coordinadora con Patricia Ames, PUCP, y Ana Carolina Hecht, UBA, de actividades del Plan del Trabajo del GT). CLACSO, 27 de diciembre de 2019 a diciembre 2022.
<https://www.clacso.org/en/educacion-e-interculturalidad/> | Integrante de la COPEI, Cinvestav, febrero-diciembre 2020 | Tenure Committee. Comité de evaluación para la contratación como profesor tiempo indefinido del Dr. Nicholas Limerick, Teachers College, Columbia University, 31 de marzo a 15 de junio 2020.

EUGENIA ROLDÁN VERA.

Evaluadora de un proceso de selección de plazas (comisionada para escribir el reporte comparativo final entre dos candidatos) en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica de Dortmund, Alemania. Mayo-septiembre 2020. | Miembro de la Comisión de Selección de Plazas de Investigador, Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav, abril-diciembre 2020. | Miembro del Advisory Board de la revista *Journal of Educational Media, Memory and Society* (Berghan). Online ISSN: 2041-6946. Print ISSN: 2041-6938. | Miembro del Comité científico internacional de la *Revista Historia Caribe*. Colombia. ISSN: 0122-8803. | Miembro del comité de seguimiento doctoral y jurado de Jorge Alejandro Aguirre Rueda, Doctorado en Historia Moderna y Contemporánea, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Ciudad de México. Título de tesis: "Congregaciones religiosas docentes en Colombia: saberes escolares, escrituras y empresas editoriales, 1917-1975". Fecha de examen de grado: 6 de agosto de 2020. | Miembro del comité editorial de la revista *Paedagogica Historica*. *International Journal for the History of Education*. ISSN: 0030-9230. | Miembro del comité editorial de la serie *Studia Educationis Historica*, Peter Lang. | Miembro del comité editorial internacional de *Historia de la Educación- ANUARIO*. Revista científica académica de la Sociedad Argentina de Historia de la Educación (SAHE). ISSN: 1669- 8568. | Miembro del Consejo de redacción de la *Revista Ariadna histórica*. Lenguajes, conceptos, metáforas. | Miembro del International Advisory Board de la serie *Palgrave Studies in Educational Media*, de Palgrave Macmillan. | Miembro del jurado doctoral de Luis Moreno Martínez, Universitat de Valencia. Título de tesis: *Ciencia en las aulas: Prácticas pedagógicas, cultura material e historia de la ciencia en la obra de Modesto Bargalló en España (1894-1939)*. Fecha de examen de grado: 20 de enero de 2020.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Cuerpo Académico: Gobernanza, internacionalización y tecnologías en la educación superior (GOINT)

Responsable: Dra. Laura Cházaro García

Participantes: Germán Álvarez Mendiola, Inés Dussel, Judith R. Kalman, Laura Cházaro García y Sylvie Andree Didou Aupetit. Posteriormente se incorporaron Alicia Civera y Rosalba Ramírez

Fuente de financiamiento: Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior, SEP.

Proyecto: Cuerpos Académicos del Programa para el Desarrollo Profesional Docente para la Educación Superior (PRODEP): Estudios Socioculturales, Económicos y Políticos en Educación.

Responsable: Dra. Guadalupe Alma Maldonado Maldonado

Participantes: Dra. María de Ibarrola Nicolín, Dr. Daniel Hernández Rosete.

Fuente de financiamiento: Secretaría de Educación Pública (SEP)

Proyecto: La conformación de oligopolios en la provisión privada de educación superior en México. Estudio de tres casos estatales.

Responsable: Dr. Germán Álvarez Mendiola

Participantes: Fanny Lucía Urrego Cedillo, Fátima Yazmín Coiffier López, Celene Valadez

Castañeda y Miguel Alejandro González Ledesma.

Fuente de financiamiento: Fondo SEP-Cinvestav

Proyecto:

Re-Connect/Re-Collect: Crossing the Divides through Memories of Cold War Childhoods

Responsable: Dra. Inés Dussel

Participantes: Responsable del proyecto: Dra. Zsuzsanna Millei (University of Tampere, Finlandia)

Fuente de financiamiento: Kone Foundation (Finland).

Proyecto: Incidencia de políticas educativas y modelos pedagógicos en la garantía de equidad e inclusión educativa. Estudio cualitativo comparativo del caso de la Reforma Educativa de 2012-2018 en escuelas públicas que atienden a sectores vulnerables en México

Responsable: Dra. Elsie Rockwell Richmond

Participantes: Etapa I. Juan Páez Cárdenas, Julieta Briseño Roa, Susana Ayala, Valeria Rebolledo, Esther Tapia Álvarez, y estudiantes del posgrado.

Fuente de financiamiento: Fondo sectorial de investigación para la Educación (SEP-Conacyt) Convocatoria 2018-1, aprobado en 2019.

Proyecto: Inclusión, vulnerabilidad y alteridad: desafíos

para las instituciones de educación superior tecnológicas y politécnicas en México

Responsable: Dra. Sylvie Andree Didou Aupetit

Participantes: Iraís Barreto Canales, Édgar Miguel Góngora Jaramillo, Araceli Beni Beltrán Ramírez, María Cecilia Oviedo, Kenner Alberto Molina, Françoise Brouzes.

Fuente de financiamiento: Conacyt Fondo Sectorial de Investigación para la Educación

Proyecto: Reconfigurations of educational in/equality in a digital world (RED) Investigación multi-céntrica y multi-nacional (Alemania, Suecia, Sudáfrica, Botswana, México, Argentina) sobre las nuevas desigualdades digitales en educación, financiado por las Fundaciones Novo Nordisk (Dinamarca), Rijsbank (Suecia), Volkswagen (Alemania), Sao Paolo (Italia). Responsable del proyecto: Dra. Felicitas MacGilchrist (Georg-Eckert-Institut, Alemania)

Responsable: Dra. Inés Dussel

Participantes: Responsable del proyecto: Dra. Felicitas MacGilchrist (Georg-Eckert-Institut, Alemania)

Fuente de financiamiento: Riksbanken Jubileumfond, Suecia

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:
Jefatura del Departamento**

Calzada de los Tenorios 235

Col. Granjas Coapa Tlalpan

14330 México, DF, México

Tel. (01) (55) 54 83 28 00 Ext. 1002

Fax: 54 83 39 57

galvare@cinvestav.mx

Coordinación Académica del Departamento

Calzada de los Tenorios 235

Col. Granjas Coapa Tlalpan

14330 México, DF, México

Tel. (01) (55) 54 83 28 00 Ext. 1020

Fax: 54 83 39 57

docenciadie@cinvestav.mx

<http://www.cinvestav.mx/>

UNIDAD TAMAULIPAS

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Tecnologías de Información (antecedente de la Unidad Tamaulipas) nace en octubre de 2006 como iniciativa del Cinvestav a solicitud del Gobierno del Estado de Tamaulipas para promover e impulsar el desarrollo del sector de Tecnologías de Información en el estado. Este Laboratorio conjunta los esfuerzos del Gobierno Federal y Estatal, para ser un instrumento que se sume a las iniciativas regionales para el desarrollo en la zona de un núcleo de economía digital basado en el conocimiento.

A partir de noviembre de 2009, el Laboratorio de Tecnologías de Información ocupa sus instalaciones definitivas ubicadas dentro del Parque Científico y Tecnológico Tecnotam en Ciudad Victoria, Tamaulipas. El Laboratorio de Tecnologías de la Información es la institución fundadora del Parque Tecnotam y es la institución académica ancla del mismo.

En el Parque Tecnotam existen actualmente otras instituciones de educación superior y organizaciones públicas y privadas con las cuáles el Laboratorio de Tecnologías de la Información colabora en las siguientes actividades:

- Investigaciones científicas en el área de tecnologías de la información.
- Formación de recursos humanos a nivel maestría y doctorado, enfocada a la formación de capital humano capaz de desarrollar investigación científica y el desarrollo en tecnologías de información.
- Cursos de capacitación dirigidos a la formación de recursos humanos especializados, dirigido a empresas y profesionistas.
- Cursos de actualización dirigidos a académicos y profesionistas con interés en renovar sus conocimientos.
- Servicios para realizar investigación aplicada y desarrollo de tecnología dirigido a empresas públicas y privadas en el sector de tecnologías de la información.

- Servicios de asesoría y consultoría para el desarrollo de proyectos tecnológicos y de innovación.

De 2006 a 2014 en el Laboratorio de Tecnologías de Información se desarrolló el Programa Institucional de Posgrado en Computación con Sede Tamaulipas. En el año 2014, la Unidad Tamaulipas propuso la creación del programa de posgrado "Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales" mismo que fue evaluado favorablemente y autorizado por la Junta Directiva del Cinvestav para iniciar operaciones en septiembre de 2015 como programas de reciente creación. En la fecha de inicio de operaciones el programa de posgrado quedó registrado en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt. En el año 2018 el programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales ha sido evaluado y se encuentra vigente con nivel "En desarrollo".

En el año 2016, el Laboratorio de Tecnologías de la Información alcanzó sus primeros diez años de vida y obtuvo el nombre oficial de Unidad Tamaulipas del Cinvestav. En el décimo aniversario, el Colegio de Profesores realizó la revisión de la misión, visión y objetivos de la Unidad Tamaulipas:

Misión de la Unidad Tamaulipas

Contribuir al desarrollo de México y en particular de la región noreste en el sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones mediante la investigación científica y tecnológica de alto nivel y la formación de recursos humanos especializados a nivel posgrado que tengan una alta competencia en el ámbito académico y en el sector industrial

Visión de la Unidad Tamaulipas para el año 2021

Ser el centro de investigación en la región noreste que tenga liderazgo en proyectos de desarrollo basados en la generación de conocimiento y que forme líderes que contribuyan al progreso regional en investigación científica y tecnológica para el sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

Los objetivos de la Unidad Tamaulipas son los siguientes:

- Desarrollar investigaciones científicas de frontera en Tecnologías de Información.
- Contribuir al avance de las Tecnologías de Información.
- Convertirse en un centro especializado en Tecnología de Información capaz de contribuir al desarrollo de este sector en el Estado de Tamaulipas, que funcione como detonador de esta actividad en la región noreste del país y que sea reconocido como tal a nivel mundial.

- Desarrollar un efecto multiplicador en la conformación de capital humano y desarrollo de talento en las diversas áreas de Tecnologías de Información.
- Convertir a la Unidad Tamaulipas como parte central de las estrategias de desarrollo del sector de Tecnologías de Información de la región noreste del.

JAVIER RUBIO LOYOLA

Investigador Cinvestav 3C y Director de Unidad. Doctor en Teoría de Señales y Comunicaciones (2007) Universidad Politécnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Redes de computadoras y servicios de próxima generación

Categoría en el SNI: Nivel II

javier.rubio@cinvestav.mx

JOSÉ GABRIEL RAMÍREZ TORRES

Investigador Cinvestav 3B y Coordinador académico. Doctor en Mecánica (2000) Universidad de Poitiers, Francia

Línea de investigación: Planificación de trayectorias en robótica móvil, Robótica humanoide

Categoría en el SNI: Nivel I

grtorres@cinvestav.mx

HIRAM GALEANA ZAPIÉN

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Telecomunicaciones (2011) Universidad Politécnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Redes auto-organizables, gestión de recursos de red orientada a negocio, redes cognitivas

Categoría en el SNI: Nivel I

hiram.galeana@cinvestav.mx

JOSÉ JUAN GARCÍA HERNÁNDEZ

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Ingeniería Eléctrica (2009) Instituto Politécnico Nacional , México

Línea de investigación: Marcas de agua en procesamiento de señales

Categoría en el SNI: Nivel I

jjuan.garcia@cinvestav.mx

MARIO GARZA FABRE

Investigador Cinvestav 3A. Doctor en Ciencias en Computación (2014) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Inteligencia Computacional y Optimización Avanzada.

Categoría en el SNI: Nivel I

mario.garza@cinvestav.mx

WILFRIDO GÓMEZ FLORES

Investigador Cinvestav 3B. Doctorado en Ingeniería Eléctrica (2009) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Procesamiento digital de imágenes médicas

Categoría en el SNI: Nivel I

wilfrido.gomez@cinvestav.mx

JOSÉ LUIS GONZÁLEZ COMPEÁN

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias en Arquitectura de Computadores (2009) Universidad Politécnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Cómputo en la nube, sistemas distribuidos

Categoría en el SNI: Nivel I

joseluis.gonzalez@cinvestav.mx

RICARDO LANDA BECERRA

Investigador Cinvestav 3A. Doctorado en Ciencias (2007) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Computación evolutiva, optimización multiobjetivo

Categoría en el SNI: S/SNI

ricardo.landa@cinvestav.mx

IVÁN LÓPEZ ARÉVALO

Investigador Cinvestav 3C. Doctorado en Informática (2006)
Universidad Politécnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Representación y manejo de conocimiento, Razonamiento basado en casos, Razonamiento basado en modelos

Categoría en el SNI: Nivel I

ilopez@cinvestav.mx

MIGUEL MORALES SANDOVAL

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Ciencias Computacionales (2008) Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

Línea de investigación: Seguridad en sistemas embebidos

Categoría en el SNI: Nivel II

miguel.morales@tamps.cinvestav.mx

EDUARDO ARTURO RODRÍGUEZ TELLO

Investigador Cinvestav 3B. Doctor en Informática (2006) Universidad de Angers, Francia

Línea de investigación: Optimización combinatoria, geometría computacional, bioinformática

Categoría en el SNI: Nivel II

ertello@cinvestav.mx

VÍCTOR JESÚS SOSA SOSA

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias de la Computación (2002) Universidad Politécnica de Catalunya, España

Línea de investigación: Sistemas distribuidos, Bases de datos, Sistemas de información.

Categoría en el SNI: Nivel I

vjsosa@cinvestav.mx

JOSÉ TORRES JIMÉNEZ

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias de la Computación (1997) ITESM-Campus Morelos, México

Línea de investigación: Optimización combinatoria, Bases de datos, Covering Arrays

Categoría en el SNI: Nivel III

jtj@cinvestav.mx

GREGORIO TOSCANO PULIDO

Investigador Cinvestav 3C. Doctor en Ciencias (2005) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Optimización evolutiva multiobjetivo

Categoría en el SNI: Nivel I

gtoscano@cinvestav.mx

PROFESORES VISITANTES

EDWYN JAVIER ALDANA BOBADILLA

Procedencia: Universidad Nacional Autónoma de México

Motivo de la visita: Realizar investigación básica y aplicada en el área de minería de datos.

Periodo de la estancia: 2015-11-01 a 2020-10-31

Fuente de financiamiento: Cátedra Conacyt

Investigador anfitrión: Iván López Arévalo

CARLOS ALBERTO LARA ÁLVAREZ

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Motivo de la visita: Profesor Visitante

Periodo de la estancia: 2019-08-16 a 2020-12-31

Investigador anfitrión: Javier Rubio Loyola

ESTANCIAS POSTDOCTORALES

JULIO NOÉ HERNANDEZ TORRES

Procedencia: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Tema de investigación: Preservación de privacidad y servicios de seguridad basados en criptografía en el contexto de Minería

Periodo de la estancia: 2020-01-01 a 2020-08-31

Fuente de financiamiento: Conacyt CB-2016/281565

Investigador anfitrión: Miguel Morales Sandoval

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Durante el año 2015 inició operaciones el programa de maestría y doctorado en Ingeniería y Tecnologías Computacionales el cual sustituyó al programa de maestría y doctorado en Computación cuya Sede Tamaulipas se desarrolló en el Laboratorio de Tecnologías de Información de 2006 a agosto de 2015. Durante 2019 se terminó de atender en su totalidad a estudiantes del programa anterior. Tanto el programa de maestría como el de doctorado se encuentran acreditados desde sus inicios en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt. En esta parte del informe solo se describe el programa de estudios vigente a partir del 1 de septiembre de 2015.

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional a través de la Unidad Tamaulipas ofrece estudios de posgrado a nivel maestría y doctorado en la especialidad de Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Dicho programa de posgrado tiene adscritos a 15 profesores-investigadores de la Unidad Tamaulipas y a un profesor en Cátedra Conacyt.

Durante el año 2019 se atendió una población de 60 alumnos, 42 del programa de Maestría y 18 del programa de Doctorado.

La misión y visión para el año 2021 del programa de maestría y doctorado en ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales son, respectivamente:

- Contribuir al fortalecimiento de la sociedad con la formación de recursos humanos de calidad capaces de generar conocimiento científico e innovar en el área de ingeniería y tecnologías computacionales.
- Ser un posgrado en investigación consolidado con reconocimiento nacional e internacional, líder en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de ingeniería y tecnologías computacionales.

La Unidad Tamaulipas cuentan con varios laboratorios con sistemas heterogéneos que permiten a investigadores y estudiantes desarrollar los proyectos de cursos y de tesis. Entre la infraestructura de laboratorios que tiene se encuentran clusters, mallas (grids) de servidores de trabajo y dispositivos con diversas plataformas desde sensores, tarjetas de prototipado, sistemas embebidos, dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras diversas. Así también, se tienen licenciamiento de software científico diverso.

Líneas de generación y/o aplicación del conocimiento

Las líneas de investigación y/o aplicación del conocimiento que se tienen en el programa

de posgrado en Ingeniería y Tecnologías Computacionales reflejan la evolución del desarrollo del núcleo académico. Cuando inició la Sede Tamaulipas del Posgrado Institucional

de Computación, todos los investigadores del Laboratorio de Tecnologías de Información (LTI) se agruparon en una sola LGAC: Tecnologías de Información. En el año 2011,

cuando se presentó la solicitud de refrendo del posgrado ante el PNPC, se presentaron dos líneas de investigación para la Sede Tamaulipas: Tecnologías de Información e Ingeniería Computacional. Con la adecuación del perfil de ingreso de los candidatos a ingresar a este programa, el grupo de investigadores ha decidido agruparse en tres líneas de investigación y hacer un replanteamiento de sus nombres y descripciones.

Las líneas de investigación y/o aplicación del conocimiento que se cultivan por el núcleo académico del programa de maestría y doctorado en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales son las siguientes:

1. Inteligencia Computacional y Optimización Avanzada (ICOA)

Tiene como objetivo el estudio de conceptos, modelos, algoritmos y herramientas para el desarrollo de sistemas inteligentes capaces de resolver problemas complejos y cambiantes. Dentro de la Inteligencia Computacional se pueden abordar temas relacionados con optimización, sistemas expertos, redes neuronales, computación evolutiva, inteligencia de enjambre, sistemas inmunes artificiales, sistemas difusos, así como sus aplicaciones. Las principales áreas de investigación en las que esta LGAC se enfoca son optimización combinatoria, multiobjetivo y a gran escala, computación evolutiva, inteligencia colectiva emergente y metaheurísticas avanzadas. Algunos temas particulares de interés incluyen

sintonización y control de parámetros en algoritmos evolutivos, auto-organización de sistemas complejos, bioinformática, diseño óptimo de experimentos e hibridación en computación evolutiva multiobjetivo.

2. Tecnologías para la Gestión de Datos y Redes (TGDR)

El reto principal que se aborda en esta línea es contar con mecanismos, técnicas y estrategias para facilitar la transferencia, almacenamiento, clasificación y análisis de datos a fin de convertirlos en un activo útil. En la actualidad estamos siendo testigos de un crecimiento exponencial en la cantidad de datos que se pueden acceder a través de diferentes sistemas de comunicación, por lo que existe la necesidad de desarrollar métodos y técnicas más eficientes para hacer frente a esta tendencia aplicable a los sistemas distribuidos. Tal es el caso de la Web en la que existen grandes volúmenes de información no estructurada (HTML, PDF, DOC, etc.), semi-estructurada (XML) y estructurada (BD Relacionales) en formas tan diversas como documentos, bibliotecas digitales, sitios de comercio electrónico, blogs, redes sociales, etc. Por otra parte, dado que el acceso a dicha información se realiza a través de dispositivos conectados a redes fijas o inalámbricas, es necesario desarrollar técnicas y protocolos de comunicación que provean niveles de calidad de servicio acordes a los requerimientos de las fuentes de información. Muchos de los datos pueden provenir de sensores inalámbricos que suelen estar embe-

bidos en todo tipo de utensilio. Esta cantidad de datos y documentos no representan ninguna utilidad a menos que sean concentrados y analizados de manera inteligente, convirtiéndolos así en información útil para personas o instituciones. En esta línea de investigación se contempla la integración de diversos aspectos teóricos y tecnológicos que incluyen la gestión de redes y sistemas, la recolección, análisis, manipulación, control, transmisión y almacenamiento de información. Por ser una línea centrada en la gestión de información independientemente de su origen, naturaleza y ubicación, esta línea puede llegar a involucrar las siguientes áreas del conocimiento: bases de datos, minería de datos, sistemas distribuidos, cómputo en la nube, tecnologías y sistemas web, arquitecturas orientadas a servicios, tecnologías cliente/servidor, redes de comunicaciones, seguridad, tecnologías de internet, ingeniería de software, cómputo móvil, y comercio electrónico.

3. Ingeniería Computacional (IC)

Las ciencias y tecnologías de información están presentes en todos los aspectos de la vida cotidiana y su contribución al desarrollo y progreso de la sociedad es considerable. Debido a los avances en la tecnología de semiconductores, existe un incremento notable en el número de dispositivos electrónicos y computacionales que son integrados en sistemas capaces de percibir, analizar y comunicar información útil al usuario. Comúnmente, dichos sistemas requieren operar en

tiempo real y deben ser diseñados bajo restricciones estrictas en costo (temporal y espacial) y consumo de energía. Las principales disciplinas científicas que se abordan en esta línea de investigación son: seguridad informática, cómputo reconfigurable y paralelo, análisis de señales e imágenes digitales, reconocimiento de patrones, sistemas embebidos y robótica inteligente.

Por tanto, en esta línea de investigación interactúan distintas disciplinas científicas y de la ingeniería para dotar de "inteligencia" a los sistemas de

cómputo, mediante el desarrollo de algoritmos en hardware y/o software capaces de resolver problemas específicos en diversos sectores como las telecomunicaciones, electrónica de consumo, automatización, diagnóstico de enfermedades, navegación autónoma, autenticación y seguridad informática, entre otros.

Entre los grandes desafíos científicos que se persiguen en esta línea de investigación se destacan los siguientes:

- Aumentar la eficiencia y disminuir el consumo de energía

de las plataformas computacionales.

- Modelos de percepción, análisis e interpretación de información proveniente del mundo real, tales como señales, imágenes, mediciones, documentos, etc.
- Supervisión, diagnóstico, predicción y planificación de tareas y procesos.
- Comunicación, autenticación y distribución confiable y segura de datos e información.

Maestría en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales

El objetivo general del programa de maestría es la formación de especialistas de alto nivel en las ciencias de la Ingeniería y Tecnologías Computacionales, con una sólida base teórica y experiencia práctica para la resolución de problemas y capacidad de generar y transmitir conocimiento, obteniendo competencias para desenvolverse de manera eficaz en diferentes entornos como la investigación, academia e industria, coadyuvando al desarrollo nacional con un fuerte sentido de responsabilidad y compromiso con la sociedad.

Los objetivos particulares del programa son:

1. Preparar especialistas en el área de ingeniería y tecnologías computacionales que conozcan y sepan aplicar la teoría, las metodologías y las técnicas más modernas de la disciplina
2. Contribuir al fortalecimiento de la sociedad con la formación de recursos humanos de calidad capaces de generar conocimiento científico e innovar en el área de ingeniería y tecnologías computacionales.
3. Ser un programa de posgrado acorde con el entorno regional y que aproveche las capacidades desarrolladas en el Laboratorio de Tecnologías de Información del Cinvestav.
4. Ser un posgrado en investigación consolidado con reconocimiento nacional e internacional, líder en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de ingeniería y tecnologías computacionales.
5. Atender a una población estudiantil amplia de las áreas de Ingeniería y Tecnología que tiene dificultades para acceder a la propuesta educativa ofertada en los últimos 8 años.

6. Aprovechar la tendencia en la formación de ingenieros a nivel licenciatura la cual proporciona las bases para el uso de las tecnologías computacionales en la solución de problemas.

Las metas a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo son las siguientes:

1. Mantener el reconocimiento como posgrado de calidad a través en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) de Conacyt y lograr pasar al nivel de programa consolidado.
2. Lograr la formación de maestros en ciencias de alto nivel en Ingeniería y Tecnologías Computacionales manteniendo una eficiencia terminal que cumpla con estándares nacionales como los que indica el Conacyt.
3. Consolidar la producción científica del núcleo académico base que le permita a la mayoría de profesores mantener su permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores.
4. Lograr que el posgrado se consolide como un posgrado reconocido a nivel nacional.
5. Consolidar la planta del núcleo académico donde la mayoría sea investigadores nivel 1 y 2 del SNI.
6. Lograr que el posgrado se consolide como un programa de nivel internacional.
7. Ser el referente nacional en la formación de maestros en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.
8. Contar con una vinculación consolidada a través de asesorías, investigación y desarrollo tecnológico que ayuden a resolver problemas de los sectores público y privado.

Perfil de Ingreso

El programa de maestría está especialmente dirigido, sin estar restringido, a estudiantes egresados de programas de ingeniería, tales como ingeniería en sistemas, informática, tecnologías de información, electrónica, mecatrónica, industrial, mecánica, eléctrica, matemáticas, física y afines, que cuenten con fundamentos sólidos en matemáticas, razonamiento lógico y de solución de problemas, habilidades para el desarrollo de algoritmos y programas de computación, siendo capaces de comprender textos científicos en inglés, con una cultura autodidacta, de responsabilidad y dedicación. El estudiante deberá tener interés en el entendimiento, investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías y metodologías utilizadas en las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento que se fomentan en este programa

Los conocimientos y habilidades que se piden a los candidatos incluyen:

- Matemáticas (conocimientos generales de álgebra, cálculo, probabilidad estadística, geometría, etc.).
- Dominio de algún lenguaje de programación (Java, C, C++, Fortran, Ensamblador, etc.).
- Conocimientos generales en administración y configuración de sistemas de cómputo.
- Habilidades de pensamiento lógico y técnicas desarrolladas para la solución de problema en ingeniería.

Además es necesario satisfacer otros criterios adicionales que se validan durante el proceso de admisión como son los siguientes:

- Demostrar conocimientos profundos de computación y/o ingeniería y estar familiarizado con el pensamiento abstracto.
- Contar con experiencia profesional y/o académica (deseable).
- Demostrar no tener compromisos laborales, académicos o de otra índole que le impidan iniciar sus estudios con dedicación de tiempo completo.
- Demostrar tener responsabilidad para llevar a buen término sus estudios.
- Identificar las líneas de investigación en orden de prioridad en las cuáles desea especializarse.

Perfil de Egreso

Al egresar del programa de maestría, el alumno tendrá una base sólida de conocimientos y habilidades de las diferentes disciplinas de la ingeniería y tecnologías computacionales, así como un alto grado de especialización en la línea de investigación en la que se haya desarrollado. El programa de maestría en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales fomenta el desarrollo de las capacidades analíticas y el equilibrio entre la resolución de problemas tecnológicos y de ingeniería.

El alumno podrá optar por diseñar una currícula que lo lleve a una formación completamente teórica, una que lo lleve a especializarse en el desarrollo tecnológico, o por cualquier punto de equilibrio entre estos dos aspectos que su plan profesional requiera. En cualquier caso, el alumno será capaz de aplicar la línea de generación y/o aplicación del conocimiento que haya sido de su elección. En concordancia con los objetivos del programa de maestría en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales, mostrará las siguientes competencias:

a) Conocimiento profundo del estado del arte.

b) Habilidades para ejercer sus conocimientos tanto en la práctica docente como en la profesional.

- c) Capacidad para identificar las necesidades referentes a la ingeniería y las tecnologías computacionales en su entorno geográfico.
- d) Capacidad para desarrollar innovaciones tecnológicas aplicables a la línea de generación y/o aplicación del conocimiento que haya elegido.
- e) Capacidad para incorporarse a estudios de doctorado en México o en el extranjero.
- f) Experiencia en el trabajo de investigación que le permita afrontar con seguridad e iniciativa cualquier tarea relacionada con el campo.
- g) Habilidad para presentar los resultados de sus trabajos de investigación de manera oral o escrita ante públicos especializados o de perfil ajeno a la especialidad.
- h) Capacidad para comunicarse en idiomas distintos al español (particularmente en inglés)

Requisitos de admisión

El proceso de admisión al programa de maestría inicia normalmente en el mes de junio de cada año y consiste en cuatro etapas:

1. Registro en línea. El registro en línea está abierto desde octubre y hasta antes de la aplicación del examen de admisión, generalmente en la primera semana del mes de julio. Como parte del registro, el aspirante entregará en formato electrónico documentación probatoria de: certificado de estudios oficial o kárdex oficial que avale que el aspirante ha cubierto el 100% de las materias de su Programa universitario, comprobante de promedio mínimo 7.8, título o documento oficial que avale que el trámite de titulación está en curso, dos cartas de recomendación y una carta de motivos para ingresar al Programa de Maestría.
2. Cursos propedéuticos. Tienen el propósito de regularizar y uniformizar los conocimientos de los aspirantes, y sirven como etapa de preparación de los aspirantes para presentar el examen de admisión. Por ello, es altamente deseable que todos los aspirantes que hayan realizado satisfactoriamente su registro tomen los cursos propedéuticos por un periodo de 6 semanas. Si algún aspirante así lo decide, podrá optar por no realizar los cursos y presentarse directamente al examen de admisión. Los cursos son: Matemáticas, Programación y Resolución de problemas. La duración de los cursos es de 6 semanas, comprendiendo parte del mes de mayo y el mes de junio.
3. Examen de admisión. Para realizar el examen de admisión el aspirante debe cumplir lo siguiente: 1) llenar anticipadamente una solicitud de registro para el examen de admisión y una forma de concentrado curricular, 2) el día del examen, entregar su curricu-

lum vitae, 2 cartas de recomendación (copia) de profesores o investigadores que lo conozcan y copia de documento oficial (certificado, kardex, etc) que muestre que ya ha concluido sus estudios de licenciatura, indicando el promedio, así como identificarse mediante documento oficial.

4. Entrevista. Una vez aprobado el examen, el aspirante deberá presentarse a una entrevista con personal de la Unidad Tamaulipas el día y en la hora que le indicarán al momento de publicar los resultados del examen.

Para el examen de admisión se facilitan una guía de estudio disponible en la página de la Unidad Tamaulipas del Cinvestav www.tamps.cinvestav.mx.

Una vez superadas las 4 etapas del proceso de admisión, el aspirante deberá entregar los siguientes documentos al Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav:

1. Solicitud de Admisión al Cinvestav.
2. Certificado completo de estudios profesionales del ciclo de licenciatura o ingeniería con el promedio general de aprovechamiento.
3. Original y copia de la carta de pasante (en caso de ser pasante).
4. Original y copia del acta del examen final o de su título.
5. Copias de constancias o certificados de otros estudios cursados.
6. Cuatro fotografías tamaño infantil.
7. Original y copia de dos cartas de recomendación de profesores o investigadores que lo conozcan.
8. Original y dos copias del acta de nacimiento.
9. Copias de constancias o certificados de los seminarios, cursos, congresos y conferencias en los que haya participado.
10. *Currículum Vitae* único (CVU) de acuerdo al formato establecido por el Conacyt [véase www.conacyt.mx para mayores detalles].
11. Original y copia de la Clave Única de Registro de Población (CURP).

Aspirantes Extranjeros

Como examen de admisión, los aspirantes extranjeros deberán presentar el examen "GRE General Test". Es responsabilidad única del aspirante realizar los trámites correspondientes para realizar

este examen. Para más información, puede consultar la página <https://www.ets.org/>. La Unidad Tamaulipas cuenta con el Código de Institución (DI Code) para el examen GRE, que será proporcionado por el Coordinador Académico a petición de los interesados. El examen GRE lo podrán presentar los interesados en cualquier fecha del año. Para efectos del proceso de ingreso en cada año, la fecha de corte para valoración de los resultados de los exámenes presentados es hasta el mes de febrero de cada año. La notificación sobre la aceptación o no al programa de todos los aspirantes que presentaron el examen hasta la fecha de corte se realizará a finales del mes de marzo o a más tardar a principios de abril. Los aspirantes aceptados deberán realizar los trámites conducentes para poder iniciar su programa de maestría en ese mismo año en el mes de septiembre.

Programa de estudios

El programa de estudios de la Maestría tiene una duración de 2 años organizados en cuatrimestres e inicia en el cuatrimestre septiembre-diciembre de cada año. Se deben acreditar 10 cursos de acuerdo con la línea de investigación que se ha asignado. Durante los primeros dos cuatrimestres se toman 8 cursos, 4 por cuatrimestre. En el tercer cuatrimestre se acreditan 2 cursos adicionales para completar 10, se asigna al director y tema de tesis por lo que en este periodo se preparará el protocolo de tesis y se participará en un seminario de investigación. Al término de este periodo el protocolo de tesis deberá estar completamente revisado y aprobado por un comité de tres profesores del programa. Durante el segundo año, cuatrimestres 4, 5 y 6, se desarrolla el proyecto de investigación (tesis) el cual debe defender ante un jurado para obtener el grado de maestría en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales. Para ello el alumno se inscribe en los cursos temas de tesis y seminarios de investigación. Puede existir un co-director de tesis, más su participación debe ser aprobada por el Colegio de Profesores. De acuerdo a las recomendaciones del director de tesis o tutor, es posible acreditar hasta un máximo de dos cursos no contemplados en la línea de investigación asignada.

El enfoque de los estudios de Maestría depende del estudiante, asesorado por su director de estudios o director de tesis. El enfoque puede ser de investigación o de aplicación en alguna de las áreas de la ingeniería y tecnologías computacionales.

Cursos

Los cursos a acreditar durante el primer año son seleccionados de acuerdo a la línea de investigación elegida. Cada estudiante y su tutor de estudios o director de tesis (un profesor del programa de maestría el cual le es asignado al estudiante al ingresar) determinan los cursos respetando las reglas que el diseño del programa ha establecido. La selección de los cursos busca para el estudiante una formación orientada a una línea de investigación. Los cursos por línea de investigación garantizan conocimientos esenciales de la línea, buscando la mayor amplitud posible en las diferentes áreas

de la línea, y con la mayor profundidad posible en las áreas relacionadas con el tema de tesis del estudiante y sus intereses de desarrollo profesional.

Los cursos están agrupados como de tronco común, de formación básica y de especialización. Los cursos de tronco común están enfocados a matemáticas computacionales, tecnologías de programación y una introducción a la ingeniería y tecnologías computacionales. Los tres son obligatorios para todas las líneas de investigación y se cursan durante el primer cuatrimestre. Cada línea de investigación ofrece un curso de formación básica durante el primer cuatrimestre. En el segundo cuatrimestre, se acreditan cuatro cursos de formación básica y en el tercer cuatrimestre se acreditan dos cursos de especialización. Los cursos de formación básica proporcionan amplitud de conocimientos, y los de especialización proporcionan profundidad en el área de investigación seleccionada.

Elección del tema de tesis y desarrollo del protocolo de investigación

Durante el tercer cuatrimestre, se asigna un director de tesis y un tema de investigación a cada estudiante. Durante este periodo desarrollará un protocolo de tesis el cual se somete a evaluación por un comité de tres profesores para su aprobación. Al término del periodo el protocolo deberá estar debidamente completado, revisado y aprobado. Para ello el estudiante se debe inscribir al Seminario de Investigación I y Tema de Tesis I en donde reportará los avances en la elaboración de su protocolo de investigación.

Desarrollo del trabajo de tesis y participación en seminarios

Durante el segundo año, cuatrimestres 4, 5 y 6, el alumno estará dedicado a seminarios de investigación y desarrollo en laboratorios. Para ello se inscribirá a Temas de Tesis II, III y IV y Seminarios de Investigación II, III, y IV. Dichas asignaturas se evalúan con la misma escala de calificación con que se acreditan los cursos del primer año (esta escala es descrita más adelante). El alumno podrá hacer estancias industriales o académicas en otra institución de investigación con la autorización del Director de Tesis y del Coordinador Académico del Programa.

Dependiendo de la disponibilidad de los profesores y de la demanda de los estudiantes, se abrirán los cursos previstos en cada línea de investigación y es posible encontrar variaciones en la oferta de cursos en cada ciclo académico.

Al terminar el desarrollo de su tesis, el estudiante entregará un documento escrito para su revisión por un Comité de Graduación integrado mayoritariamente por profesores miembros del programa del Posgrado. El Comité de Graduación es designado por la Coordinación Académica a solicitud del supervisor de la tesis.

Una vez que el Comité de Graduación alcance un consenso sobre la calidad de la tesis, se procederá a la defensa de la misma mediante un examen público ante el Comité de Graduación y el director de tesis. Para realizar la defensa es necesario contar con un grado de licenciatura y cumplir con todos los requisitos indicados en la sección "Requisitos para la obtención del grado de maestría en ciencias ingeniería y tecnologías computacionales". Además, de acuerdo con la política del Cinvestav sobre la difusión de la cultura y el conocimiento, las tesis son consideradas del dominio público y se encuentran en bibliotecas al alcance de cualquier persona interesada.

Requisitos de permanencia

El programa sólo admite estudiantes de tiempo completo. Es responsabilidad del estudiante solicitar su inscripción al inicio de cada cuatrimestre, y sólo podrá estar inscrito hasta por cuatro meses adicionales a los dos años base del programa de maestría.

El Laboratorio de Tecnologías de Información brinda las facilidades para que cada alumno desempeñe sus actividades educativas y de investigación adecuadamente y de tiempo completo. Entre las facilidades que brinda el Cinvestav están las siguientes:

- El equipo de cómputo y software para el desarrollo de tareas y trabajos de investigación.
- Un espacio de trabajo exclusivo en las áreas de estudiantes.
- Acceso a salones de clases, laboratorios, salas de reuniones y demás espacios académicos.
- Infraestructura de comunicaciones para acceder a sistemas de información.
- Infraestructura común para servicios de cómputo.
- Acceso a libros o suscripciones a revistas en línea.

Para permanecer en el programa de maestría el alumno debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cumplir con todo lo previsto en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav.
- Cumplir con el reglamento de estudios del programa.
- Aprobar los 10 cursos que marca el programa de maestría de acuerdo con la línea de investigación seleccionada.
- Cumplir con las asignaciones de cada curso en el que se encuentra inscrito.

- No reprobador ningún curso. Una calificación reprobatoria es aquella menor a 7.0 en la escala 0-10, con un punto decimal.
- Mantener un promedio superior a 8.0 en todo el programa.
- No tener un promedio inferior a 8.0 en dos periodos escolares consecutivos, aún cuando el promedio global sea superior.
- No tener más de cinco faltas injustificadas a algún curso.
- Cumplir con los códigos de ética vigentes en el Cinvestav.
- Estar bajo de la tutela de un tutor de estudios o un director de tesis y solicitar su autorización en todos los trámites académicos como inscripciones, baja de cursos, solicitud de apoyos, reportes de beca, etc.
- Participar en los seminarios previstos en el programa de posgrado.
- Desarrollar un trabajo de tesis bajo de la supervisión de al menos un profesor del programa.

Requisitos para la obtención del grado de maestría en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales:

1. Cumplir con todos los requisitos de graduación establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav y en el reglamento propio del programa.
2. Acreditar los cursos y seminarios que marca el programa.
3. Tener un promedio mínimo de 8.0.
4. Demostrar tener dominio a nivel técnico del idioma inglés.
5. No tener adeudos de ningún tipo con el Cinvestav.
6. Haber desarrollado una tesis bajo la supervisión de al menos un profesor del programa.
7. Escribir un documento de tesis y someterlo a la aprobación de un comité de tesis.
8. Defender con éxito el trabajo de tesis ante el comité de tesis antes de que transcurran 2.5 años a partir de la fecha de ingreso.

Si la defensa es exitosa de acuerdo con los criterios del Comité de Graduación, el Cinvestav otorgará al estudiante el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

Mapa Curricular del Programa de Maestría

En el programa de maestría se deben acreditar 10 cursos de acuerdo con la línea de investigación que se ha asignado. Durante los primeros dos cuatrimestres se toman 8 cursos, 4 por cuatrimestre. En el tercer cuatrimestre se acreditan 2 cursos adicionales para completar 10, se asigna al director y tema de tesis por lo que en este periodo se preparará el protocolo de tesis y se participará en un seminario de investigación. Al término de este periodo el protocolo de tesis deberá estar completamente revisado y aprobado por un comité de dos profesores del programa. Durante el segundo año, cuatrimestres 4, 5 y 6, se desarrolla el proyecto de investigación (tesis) el cual debe defender ante un jurado para obtener el grado de maestría en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales. Para ello el alumno se inscribe en los cursos Trabajo de Tesis y Seminarios de Investigación. De acuerdo a las recomendaciones del director de tesis o tutor, es posible acreditar hasta un máximo de dos cursos no contemplados en la línea de investigación asignada. El programa ofrece las siguientes LGACs (ver descripciones en el documento *4_LGACs* ubicado en el criterio 4):

- Inteligencia Computacional y Optimización Avanzada (ICOA)
- Tecnologías para la Gestión de Datos y Redes (TGDR)
- Ingeniería Computacional (IC)

El enfoque de los estudios de Maestría depende del estudiante, asesorado por su tutor de estudios o director de tesis. El enfoque puede ser de investigación o de aplicación en alguna de las áreas de la ingeniería y tecnologías computacionales.

Los cursos están agrupados como de tronco común y de especialización de acuerdo con las LGACs que se cultivan en el programa. Los cursos de tronco común están enfocados a matemáticas computacionales, tecnologías de programación y una introducción a la ingeniería y tecnologías computacionales. Los tres son obligatorios para todas las líneas de investigación y se cursan durante el primer cuatrimestre. Cada línea de investigación aporta al menos 7 cursos de especialización con los que se alcanzarán los 10 cursos que deberá acreditar el estudiante. Los cursos de especialización podrán ser de formación básica y avanzada. Los cursos de formación básica proporcionan amplitud de conocimientos y los de formación avanzada proporcionan profundidad en el área de investigación seleccionada.

Cursos de tronco común

Los cursos de tronco común tienen por objetivo aportar los conocimientos básicos que cualquier egresado del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales debe saber. Los cursos de tronco común son:

- Matemáticas Computacionales
- Tecnologías de Programación
- Introducción a la Ingeniería y Tecnologías Computacionales

Cursos por línea de generación y/o aplicación del conocimiento

El mapa curricular completo se presenta en el Cuadro 1.2. El Cuadro 1.1 muestra el resumen del plan de estudios. Los cursos se encuentran organizados por línea de investigación y en cada línea se indican los cursos a elegir para completar el plan de estudios. Los cursos del núcleo son los mismos para las tres líneas de investigación (indicadas en la cabecera del Cuadro 1.2). Adicionalmente, existen cursos que corresponden a más de una línea de investigación. Se pueden tomar a lo más 2 cursos que no estén en la lista de línea de investigación. La elección de los cursos para cada candidato se debe hacer de conformidad con el tutor de estudios asignado por el programa.

Trabajo de tesis y seminario de investigación

Para el programa de maestría en ingeniería y tecnologías computacionales se deben acreditar los Trabajos de Tesis 1, 2, 3 y 4 y los Seminarios de Investigación 1, 2, 3, y 4, en los cuatrimestres 3, 4, 5 y 6 respectivamente.

Doctorado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales

El objetivo general del programa de doctorado es formar recursos humanos de alto nivel en las ciencias de la Ingeniería y Tecnologías Computacionales, con habilidades para dirigir y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, trabajar en grupo, generar, aplicar y transmitir nuevo conocimiento que resulte de aplicar investigación básica y aplicada, manteniendo un compromiso ético y social.

Los objetivos particulares del programa de doctorado son:

1. Ser un programa en investigación consolidado con reconocimiento nacional e internacional, líder en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de Ingeniería y Tecnologías Computacionales.
2. Tener un programa que conjugue de forma armónica los conocimientos teóricos con los prácticos, y que esto se refleje en una formación integral de nuestros estudiantes.
3. Formar recursos humanos de alto nivel que tengan una visión global de las Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales para resolver problemas teórico-prácticos, permitiendo el avance de las Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

4. Contribuir al desarrollo del conocimiento en las Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

5. Contar con un programa flexible para el estudiante que le permita enfocarse en el área específica de interés sin abandonar otras áreas y lograr así una formación integral científica en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

6. Tener un programa actualizado que permita al estudiante participar en eventos académicos, permitiéndole estar a la vanguardia en su área de especialidad.

Las metas que se plantean en el programa de doctorado son las siguientes:

1. Mantener el reconocimiento como posgrado de calidad a través en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) de Conacyt y lograr pasar al nivel de programa consolidado.

2. Lograr la formación de doctores en ciencias de alto nivel en Ingeniería y Tecnologías Computacionales manteniendo una eficiencia terminal que cumpla con estándares nacionales como los que indica el Conacyt.

3. Consolidar la producción científica del núcleo académico base que le permita a la mayoría de profesores mantener su permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores.

4. Lograr que el posgrado se consolide como un programa reconocido a nivel nacional.

5. Consolidar la planta del núcleo académico donde la mayoría sea investigadores nivel 1 y 2 del SNI.

6. Lograr que el posgrado se consolide como un programa de nivel internacional.

7. Contar con grupos de investigación donde exista participación de investigadores internacionales.

8. Ser el referente nacional en la formación de doctores en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

9. Ser pilar en la generación de conocimiento en Ingeniería y Tecnologías Computacionales, capaces de vincularse con diferentes sectores como investigación, enseñanza e industria del ámbito público y privado ayudando a resolver problemas de alta complejidad.

Perfil de Ingreso

El doctorado está dirigido fundamentalmente a personas que han obtenido el grado de maestro en Ciencias en la especialidad de

Ingeniería y Tecnologías Computacionales, o en un área afín como computación, electrónica, matemáticas, ingeniería eléctrica, mecatrónica, biomédica, robótica, etc. y con una vocación e interés en desarrollar conocimiento y soluciones novedosas mediante los procesos de ingeniería computacional o el desarrollo de nuevas tecnologías computacionales.

Los conocimientos que se piden a los candidatos incluyen áreas como:

- Conocimientos generales (en ingeniería y tecnologías computacionales)
- Análisis numérico, teoría elemental de números y probabilidad
- Tecnologías de la información
- Tecnologías de programación
- Arquitectura de sistemas embebidos y sistemas digitales
- Redes de computadoras y redes móviles
- Base de datos
- Optimización
- Aprendizaje máquina

Las aptitudes que se consideran esenciales en el proceso de admisión son:

- a) Un alto sentido de compromiso y responsabilidad debiendo dedicar el cien por ciento de su tiempo a la realización de sus actividades académicas.
- b) Inclinación hacia la investigación y el desarrollo tecnológico con el fin de buscar soluciones con tecnología de punta para el bienestar social y desarrollo sustentable de su país.
- c) Una alta capacidad de análisis y pro-actividad para la solución de problemas y toma de decisiones que les permita proponer soluciones innovadoras a dichos problemas.
- d) Contar con la creatividad que les permita diseñar e innovar y proponer soluciones de mediano y largo alcance.
- e) Contar con una disposición para el trabajo en equipo.

Perfil de Egreso

Al egresar del programa de doctorado, el alumno tendrá una base sólida de conocimientos y habilidades de las diferentes disciplinas de la ingeniería y tecnologías computacionales, así como un alto grado de especialización en la línea de investigación en la que se haya desarrollado. Contará con capacidades analíticas y tendrá un equilibrio entre la resolución de problemas tecnológicos y la generación y difusión del conocimiento, mismo que es generado a través de la investigación básica en alguna de las áreas de las Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

En concordancia con los objetivos del programa de doctorado en ciencias en ingeniería y tecnologías computacionales, el egresado mostrará las siguientes competencias:

- a) Conocimiento profundo del estado del arte en el área de ingeniería y tecnologías computacionales.
- b) Habilidades para ejercer sus conocimientos tanto en la práctica docente como en la profesional.
- c) Capacidad para identificar las necesidades referentes a la ingeniería y las tecnologías computacionales.
- d) Capacidad para desarrollar innovaciones tecnológicas aplicables a la línea de generación y/o aplicación del conocimiento que haya elegido.
- e) Habilidades en investigación científica que le permita afrontar con seguridad e iniciativa cualquier tarea relacionada con el campo y generar nuevo conocimiento.
- f) Habilidad para presentar los resultados de sus trabajos de investigación de manera oral o escrita ante públicos especializados o de perfil ajeno a la especialidad.
- g) Capacidad para comunicarse en idiomas distintos al español (particularmente en inglés)

Requisitos de admisión

Las aptitudes que se consideran para el ingreso al doctorado se evalúan durante todo el proceso de admisión, el cual consiste de:

- a) un examen escrito de conocimientos generales (para egresados de programas de maestría diferentes al nuestro o para egresados nuestros con más de dos años de haber obtenido el grado),
- b) un examen oral de conocimientos en las dos áreas principales de especialidad sobre las que se fundamenta la propuesta de tesis,

c) la presentación del protocolo de tesis ante un comité intergrado por 5 miembros de la planta académica (al menos tres de la línea de investigación donde se desarrollará la tesis y al menos uno de otra línea).

Para demostrar conocimientos en el idioma inglés, el aspirante debe presentar un comprobante del examen TOEFL con al menos 500 puntos. A continuación se presentan las consideraciones para cada una de las tres partes del proceso de admisión.

El aspirante deberá solicitar que un profesor del Laboratorio de Tecnologías de la Información acepte participar como su asesor o director de estudios. Con este propósito y a petición del aspirante, el coordinador académico del programa calendarizará una entrevista con cada uno, o sólo algunos, de los profesores del programa. Los investigadores participantes en el programa son responsables de dirigir los trabajos de tesis. Sin embargo, para fomentar la multi-disciplinariedad o abordar temas de aplicación de la computación a la ciencia o la tecnología, investigadores de otras líneas podrán participar como codirectores de tesis. En casos excepcionales, profesores de otras instituciones, previamente aprobados por el Colegio de Profesores, con la debida justificación, podrán participar como codirectores de tesis de doctorado.

El proceso de admisión inicia cuando el director de tesis potencial solicita por escrito al Coordinador Académico la evaluación de los conocimientos del aspirante, entregando su currículum vitae y solicitud de ingreso al programa de doctorado. La solicitud de ingreso deberá describir brevemente los motivos del aspirante para realizar un doctorado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Asimismo, el director de tesis deberá establecer las dos áreas principales en las cuales se desarrollará la tesis.

El aspirante presentará entonces el examen de ingreso a la maestría, debiendo obtener como mínimo la calificación promedio de la generación más reciente de maestría que haya realizado dicho examen. De no alcanzar la calificación mínima aceptable, no se autorizará que el aspirante ingrese al programa de doctorado. Todo estudiante que no logre aprobar el examen de admisión de maestría en su primer intento, no podrá volver a tomar dicho examen sino hasta que haya transcurrido un período de al menos 4 meses. Se permitirán un máximo de 2 intentos para aprobar este examen.

Todos los aspirantes a ingresar al doctorado, sin excepción, deberán aprobar un examen oral en dos áreas principales que cubra su propuesta de tesis doctoral. Se designará a dos profesores del programa para aplicar los exámenes orales. Dicha designación la realiza el Coordinador Académico, en común acuerdo con el director y con los profesores involucrados. Los dos profesores seleccionados deberán reportar el resultado de la evaluación directamente al Coordinador Académico. Bajo ninguna circunstancia, el director(o co-director) de tesis del aspirante a ingresar al doctorado, podrá(n) aplicar dicho examen.

En caso de que el sustentante lo solicite, los examinadores deberán proporcionar la lista de temas y/o sugerir bibliografía que incluya referencias relevantes a los temas a ser evaluados. El resultado del examen oral es Aprobado o Reprobado. La aprobación del sustentante en el examen oral deberá ser unánime de parte de los dos examinadores. El caso contrario implicará la no aceptación del candidato.

Sólo tras haber aprobado el examen oral, y, en su caso, el examen general de conocimientos, la propuesta doctoral será evaluada por un comité de admisión conformado por cinco investigadores, los cuales serán designados por el Coordinador Académico, en común acuerdo con el director de tesis. El comité deberá estar conformado por profesores del programa y el director y en su caso el co-director. La mayoría de los integrantes del comité deberá estar conformado por profesores de la línea de investigación de la propuesta doctoral y al menos un profesor debe pertenecer a una línea de investigación diferente.

En caso de que se falle en cualquiera de las tres partes del proceso de admisión, la Coordinación Académica elaborará un acta oficial en la que conste que el aspirante ha sido rechazado, indicando lo siguiente:

- Título de la propuesta presentada
- Fecha
- Fase del proceso de admisión
- En su caso, nombres de los integrantes del comité de evaluación
- Descripción de las causas del rechazo
- En su caso, copia de la propuesta presentada

El aspirante que ha aprobado el proceso de admisión descrito antes deberá entregar al Departamento de Servicios Escolares del Cinvestav los siguientes documentos:

- Solicitud de Admisión al Cinvestav.
- Comprobante del dominio del idioma inglés con al menos 500 en el examen institucional del TOEFL.
- Certificado completo de estudios profesionales del ciclo de licenciatura o ingeniería con el promedio general de aprovechamiento.
- Certificado completo de estudios de maestría (en su caso) con el promedio general de aprovechamiento.
- Copia del acta del examen final o de su título de maestría.

- Copias de constancias o certificados de otros estudios cursados.
- Cuatro fotografías tamaño infantil.
- Dos cartas de recomendación (original y copia) de profesores o investigadores que lo conozcan.
- Dos copias del acta de nacimiento.
- Copias de constancias o certificados de los seminarios, cursos, congresos y conferencias en los que haya participado.
- *Currículum Vitae* único (CVU) de acuerdo al formato establecido por el Conacyt
- Copia de la Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Copia de constancias o certificados de los seminarios, congresos y/o conferencias en los que ha participado.

Programa de estudios

El programa doctoral de un estudiante varía de acuerdo al proyecto de investigación, a los intereses y experiencia del estudiante, a su aseso director de tesis y a las recomendaciones emitidas por su comité de admisión. Sin embargo, un programa típico incluye las siguientes fases:

- Preparación mediante cursos. Se deben tomar, como mínimo tres y máximo cinco cursos, algunos de los cuales pueden ser seminarios organizados por el director de tesis. A lo más, la mitad de los cursos que deba tomar el estudiante, podrán cursarse en otros programas, ya sea dentro o fuera del Cinvestav. Sin embargo, estos cursos requerirán la autorización del colegio de profesores.
- Revisión del estado del arte.
- Investigaciones de la etapa inicial.
- A consideración del comité de admisión, se programará una segunda revisión de la propuesta de investigación no posterior al término del tercer cuatrimestre cursado.
- Obtención de resultados preliminares.
- Presentación de un examen predoctoral el cual versará sobre el avance y enfoque del trabajo de investigación. (este examen debe realizarse, a más tardar, hacia finales del noveno cuatrimestre a partir de la fecha de inicio en el doctorado)
- Obtención de resultados definitivos.

- Publicación de resultados de la tesis en foros especializados (se requieren, como mínimo, dos publicaciones en congresos internacionales, o una en una revista internacional indizada).
- Escritura de la tesis.
- Presentación del examen doctoral (defensa pública de la tesis).

El desarrollo del trabajo de investigación podrá llevarse a cabo por medio de estancias industriales o en otras instituciones, nacionales o extranjeras, si, de acuerdo con la evaluación correspondiente del Colegio de Profesores, se considera necesario.

Debido a los diversos convenios que el Cinvestav tiene con otras universidades, y gracias también a las becas mixtas de Conacyt, se solicita que el estudiante de doctorado realice estancias de investigación en universidades del extranjero o nacionales por no menos de 4 meses acumulables con el fin de poder colaborar con investigadores líderes en sus temas de interés y de poder intercambiar ideas con estudiantes de otros grupos de investigación.

Cursos

Los cursos a acreditar son los acordados por el Comité de Admisión conformado para el estudiante, los cuales dependerán del tema de tesis y de la formación académica previa del estudiante. Estos pueden variar entre 3 y 5 cursos a lo largo del doctorado. La elección de los cursos busca para el estudiante una formación con los conocimientos esenciales de Ingeniería y Tecnologías Computacionales, con la mayor amplitud y profundidad posible en las áreas relacionadas con el tema de tesis del estudiante. Los cursos a acreditar deberán ser de nivel 200 o 300 de acuerdo con el mapa curricular del programa de estudios. No se tomarán como cursos del doctorado aquellos de nivel 100 del mapa curricular.

Elección del tema de tesis y desarrollo del protocolo de investigación

El tema de tesis se determina desde el ingreso al programa de doctorado y el desarrollo del protocolo de investigación contempla desde el inicio del programa hasta la escritura de la tesis doctoral y la defensa de la misma.

Desarrollo del trabajo de tesis y participación en seminarios

El candidato deberá reportar periódicamente sus avances a su director de tesis y a la comunidad académica del Laboratorio de Tecnologías de Información mediante reportes o a través de los Seminarios de Tesis de Doctorado.

Requisitos de permanencia

El periodo mínimo de residencia es de dos años académicos dedicados de tiempo completo a la investigación que conducirá a la elaboración de la tesis doctoral. Se estima que, en general, los candidatos requieren de cuatro años para completar su preparación y su proyecto de tesis. Asimismo, el candidato deberá acumular al menos 4 meses en estancias de investigación en instituciones académicas o en la industria, sean nacionales o extranjeras.

Requisitos para la obtención del grado de doctor en ingeniería y tecnologías computacionales

El programa de doctorado, al tener orientación a la investigación, tiene como opción única de graduación el desarrollo de una tesis de investigación que deberá defender en formato de examen de grado. Antes de solicitar la presentación de la tesis, el estudiante deberá sustentar un examen predoctoral, a más tardar en el noveno cuatrimestre del doctorado, que versará sobre los avances realizados en la propuesta de investigación doctoral. A continuación se muestran los requisitos para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales:

- Haber completado una estancia en el Laboratorio de Tecnologías de Información del Cinvestav-IPN de por lo menos dos años como estudiante activo de tiempo completo.
- Cumplir con todos los requisitos de graduación establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Cinvestav y en el reglamento propio del Programa.
- No acumular más de tres años (no necesariamente contiguos) con estatus de baja temporal.
- Mantener un promedio mínimo de 8.0.
- Haber cursado y aprobado cada uno de los cursos enlistados en su acta de Propuesta Doctoral y los Seminarios de Investigación que marca el Programa.
- Demostrar tener un dominio técnico del idioma inglés (al menos 500 puntos del TOEFL demostrados al momento de su ingreso al Programa o, en caso de no haberlo hecho a su ingreso, al menos 550 puntos demostrados antes de presentar su examen de grado).
- Sustentar y aprobar el examen pre-doctoral no después de nueve cuatrimestres de haber iniciado el programa.
- Haber sido revisado y aprobado su documento de tesis por parte del comité de tesis.
- Demostrar no tener adeudos de ningún tipo con el Cinvestav.
- Defender con éxito el trabajo de tesis ante el comité de tesis antes de que transcurran 4.5 años a partir de la fecha de ingreso.
- Contar con al menos alguno de los siguientes productos:

a) Un artículo aceptado o publicado, siendo primer autor, en una revista periódica con arbitraje estricto y listada en el Science Citation Index, o

b) Al menos dos publicaciones en congresos internacionales arbitrados y de prestigio en el área de especialización, siendo primer autor en al menos uno de ellos y presentar al menos uno de ellos en el congreso, o

c) Un capítulo de libro, siendo primer autor, publicado por una editorial de reconocido prestigio con al menos 20 páginas de extensión.

d) Un trabajo doctoral de valor excepcional (por ejemplo, co-autoría de libros publicados por editoriales de reconocido prestigio o patentes).

Si la defensa es exitosa de acuerdo con los criterios del Comité de Graduación, el Cinvestav otorgará al estudiante el grado de Doctor en Ciencias en la especialidad de Ingeniería y Tecnologías Computacionales.

Mapa curricular del Programa de Doctorado

El programa doctoral de un estudiante varía de acuerdo al proyecto de investigación, a los intereses y experiencia del estudiante, a su director de tesis y a las recomendaciones emitidas por su comité de admisión. Sin embargo, un programa típico incluye las siguientes fases:

- Preparación mediante cursos. Se deben tomar, como mínimo tres y máximo cinco cursos, algunos de los cuales pueden ser seminarios organizados por el director de tesis. A lo más, la mitad de los cursos que deba tomar el estudiante, podrán cursarse en otros programas, ya sea dentro o fuera del Cinvestav. Sin embargo, estos cursos requerirán la autorización del Colegio de Profesores.
- Revisión del estado del arte e investigaciones de la etapa inicial, evaluadas en Seminario de Investigación y Trabajo de Tesis.
- A consideración del comité de admisión, se programará una segunda revisión de la propuesta de investigación no posterior al término del tercer cuatrimestre cursado.
- Obtención de resultados preliminares, evaluados también en Seminario de Investigación y Trabajo de Tesis.
- Presentación de un examen predoctoral el cual versará sobre el avance y enfoque del trabajo de investigación. (este examen debe realizarse, a más tardar, hacia finales del noveno cuatrimestre a partir de la fecha de inicio en el doctorado)
- Obtención de resultados definitivos.
- Publicación de resultados de la tesis en foros especializados (se requieren, como mínimo, dos publicaciones en congresos internacionales, o una en una revista internacional indizada).

- Escritura de la tesis.
- Presentación del examen doctoral (defensa pública de la tesis).

En particular, lo que refiere a cursos y seminarios, el estudiante debe acreditar lo siguiente:

- Cursos acordados por el Comité de Admisión. Dependerán del tema de tesis y de la formación académica previa del estudiante.
- Seminarios de Investigación. Son cursos y mecanismos de evaluación especiales, ofrecidos a los estudiantes con el fin de fortalecer sus capacidades de investigación, al mismo tiempo que sirven de apoyo para dar seguimiento al desarrollo de su proyecto de tesis.
- Trabajo de Tesis. Mecanismo de seguimiento y evaluación que se debe acreditar cada cuatrimestre durante los estudios de doctorado.

El Cuadro 1.3 muestra una distribución típica de los periodos en los que un estudiante de doctorado toma sus cursos, seminarios y aplica sus exámenes pre-doctoral y de grado. Para el caso de los cursos asignados, se muestra un caso donde se le han asignado 5 cursos al estudiante de doctorado y decide tomar, desde su inicio, uno por cuatrimestre.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Ameer B. A. Alaasam, G.-Radchenko, A. - Tchernykh and J. L. González Compeán. Analytic Study of Containerizing Stateful Stream Processing as Microservice to Support Digital Twins in Fog Computing. *Programming and Computer Software* 46(8): 511-525: 2020. ISSN 0361-7688.

Carlos Andrés Lara-Nino, Arturo Díaz-Pérez and Miguel Morales-Sandoval. Lightweight elliptic curve cryptography accelerator for internet of things applications. *Ad Hoc Networks* : 01-09: 2020. ISSN 1570-8705.

Carlos Lara-Álvarez and Fernando González-Herrera. Testing multiple polynomial models for eye-tracker calibration. *Behavior Research Methods* 52: 2506-2514: 2020. ISSN 1654-351.

Dante D. Sánchez Gallegos, Alejandro Galaviz-Mosqueda, J. L. González-Compeán, Salvador Villarreal-Reyes, Aldo E. Pérez-Ramos, Diana Carrizales-Espinoza and Jesús Carretero. On the Continuous Processing of Health Data in Edge-Fog-Cloud Computing by Using Micro/Nanoservice Composition. *IEEEAccess* 8: 120255-120281: 2020. ISSN 2169-3536.

Dante D. Sánchez-Gallegos, Diana Carrizales-Espinoza, Hugo G. Reyes-Anastacio, J. L. González-Compeán, Jesús Carretero, Miguel

Morales-Sandoval and Alejandro Galaviz-Mosqueda.

From the edge to the cloud: A continuous delivery and preparation model for processing big IoT data. *Simulation Modelling Practice and Theory* : 01-25: 2020. ISSN 1569-190.

Édgar A. Esquivel- Mendiola, Hiram Galeana-Zapién, David H. Covarrubias and Edwin Aldana-Bobadilla.

Distributed Algorithm for Base Station Assignment in 4G/5G Machine-Type Communication Scenarios with Backhaul Limited Conditions. *Sensors* : 01-19: 2020. ISSN 1424-8220.

Edwin Aldana-Bobadilla, Alejandro Molina-Villegas, Iván López-Arévalo, Shanel Reyes-Palacios, Víctor Muñoz- Sánchez and Jean Arreola- Trápala.

Adaptive Geoparsing Method for Toponym Recognition and Resolution in Unstructured Text. *Remote Sensing* 12: 02-19: 2020. ISSN 2072-4292.

Frédéric Lardeux, Éric Monfroy, Eduardo Rodríguez-Tello, Broderick Crawford and Ricardo Soto.

Solving complex problems using model transformations: from set constraint modeling to SAT instance solving. *Expert Systems With Applications* : 01-18: 2020. ISSN 0957-4174.

Hiram Galeana-Zapién, Miguel Morales-Sandoval, Carlos A. Leyva-Vázquez and Javier Rubio-Loyola.

Smartphone-Based Platform for Secure Multi-Hop Message

Dissemination in VANETs. *Sensors* : 01-21: 2020. ISSN 1424-8220.

Hugo G. Reyes-Anastacio, J.L González-Compeán, Víctor J. Sosa-Sosa, Jesús Carretero and Javier García- Blas.

Kulla, a container-centric construction model for building infrastructure-agnostic distributed and parallel applications. *The Journal of Systems* : 01-17: 2020. ISSN 0164-1212.

Iván López-Arévalo, Edwin Aldana-Bobadilla, Alejandro Molina-Villegas, Hiram Galeana-Zapién, Víctor Muñoz- Sánchez and Saúl Gausin-Valle.

A Memory-Efficient Encoding Method for Processing Mixed-Type Data on Machine Learning. *Entropy* 22: 01-21: 2020. ISSN 1099-4300.

J. Carmona, I. López, J. Mateo, L. Jimenez and E. Aldana. A Distance-Based Method for Outlier Detection on High Dimensional Datasets. *IEEE Latin America Transactions* 18(3): 589-597: 2020. ISSN 1548-0992.

Jintong Ren, Jin-Kao Hao, Eduardo Rodríguez-Tello, Liwen Li and Kun He. A new iterated local search algorithm for the cyclic bandwidth problem. *Knowledge-Based Systems* : 01-11: 2020. ISSN 0950-7051.

José L. Martínez-Rodríguez, Aidan Hogan and Iván López-Arévalo. Information extraction meets the Semantic Web: A survey. *Semantic Web,*

IOS PRESS. 11(2): 255-335: 2020. ISSN 1744-2956.

José L. Martínez-Rodríguez, Iván López-Arévalo and Ana B. Ríos-Alvarado. Mining information from sentences through SemanticWeb data and Information Extraction tasks. *Journal of Information Science* : 01-18: 2020. ISSN 0165-5515.

José Torres-Jiménez and Idelfonso Izquierdo-Márquez. Improved covering arrays using covering perfect hash families with groups of restricted entries. *Applied Mathematics and Computation* 369: 01-17: 2020. ISSN 0096-3003.

Juan Carlos Elizondo-Leal, José Gabriel Ramírez-Torres, José Hugo Barrón-Zambrano, Alan Díaz-Manríquez, Marco Aurelio Nuño-Maganda and Vicente Paul Saldívar-Alonso. Parallel Raster Scan for Euclidean Distance Transform. *Symmetry* : 02-19: 2020. ISSN 2073-8994.

Julio Hernández, Heidy M. Marín-Castro and Miguel Morales-Sandoval. A Semantic Focused Web Crawler Based on a Knowledge Representation Schema. *Applied Sciences* : 01-21: 2020. ISSN 2076-3417.

Julio Hernández, José L. Martínez-Rodríguez, Iván López-Arévalo, Ana B. Ríos-Alvarado and Edwin Aldana-Bobadilla. FEEL: Framework for the integration

of Entity Extraction and Linking systems. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web* : 2020. ISSN 1570-8268.

Luis. J. Domínguez Pérez, Luis Ibarra, García- Fernández Alejandro, Agustín Rumayor and Carlos Lara-Álvarez. A loyalty program based on Waves blockchain and mobile phone interactions. *The Knowledge Engineering Review* 35: 01-09: 2020. ISSN 0269-8889.

Mahboobeh Zangiabady, Alberto García-Robledo, Christian Aguilar-Fuster and Javier Rubio-Loyola. A Holistic Framework for Virtual Network Migration to Enhance Embedding Ratios in Network Virtualization Environments. *Journal of Network and Systems Management* : 01-51: 2020. ISSN 1064-7570.

Mario A. Gómez-Rodríguez, Víctor J. Sosa-Sosa, Jesús Carretero and José Luis González. CloudBench: an integrated evaluation of VM placement algorithms in clouds. *The Journal of Supercomputing* : 2020. ISSN 7047-7080.

Miguel Morales-Sandoval, Melissa Hinojosa Cabello, Heidy Marisol Marín- Castro and José Luis González Compeán. Attribute-Based Encryption Approach for Storage, Sharing and Retrieval of Encrypted Data in the Cloud. *IEEE Access* : 170101-170116: 2020. ISSN 2169-3536.

Miguel Santiago-Durán, J. L. González-Compeán, André Brinkmann, Hugo G. Reyes-Anastacio, Jesús Carretero, Raffaele Montella and Gregorio Toscano Pulido. A gearbox model for processing large volumes of data by using pipeline systems encapsulated into virtual containers. *Future Generation Computer Systems* : 304-319: 2020. ISSN 0167-739.

Ricardo Marcelín-Jiménez, Jorge Luis Ramírez-Ortiz, Enrique Rodríguez de la Colina, Michael Pascoe-Chalke and José Luis González-Compeán. On the Complexity and Performance of the Information Dispersal Algorithm. *IEEEAccess* 8: 159284-159290: 2020. ISSN 2169-3536.

Ricardo Soto, Broderick Crawford, Rodrigo Olivares, César Carrasco, Eduardo Rodríguez-Tello, Carlos Castro, Fernando Paredes and Hanss de la Fuente-Mella. A Reactive Population Approach on the Dolphin Echolocation Algorithm for Solving Cell Manufacturing Systems. *Mathematics* : 01-25: 2020. ISSN 2227-7390.

Víctor J. Sosa-Sosa, Alfredo Barrón, José Luis González-Compeán, Jesús Carretero and Iván López-Arévalo. Improving Performance and Capacity Utilization in Cloud Storage for Content Delivery and Sharing Services. *IEEE Transactions on Cloud Computing* : 01-12: 2020. ISSN 2168-7161.

Wilfrido Gómez-Flores and Juanita Hernández-López. Assessment of the invariance and discriminant power of morphological features under geometric transformations for breast tumor classification. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 185: 01-13: 2020. ISSN 0169-2607.

Wilfrido Gómez-Flores and Juanita Hernández-López. Automatic adjustment of the pulse-coupled neural network hyperparameters based on differential evolution and cluster validity index for image segmentation. *Applied Soft Computing Journal* 97: 01-10: 2020. ISSN 1568-4946.

Wilfrido Gómez-Flores and Wagner Coelho de Albuquerque Pereira. A comparative study of pre-trained convolutional neural networks for semantic segmentation of breast tumors in ultrasound. *Computers in Biology and Medicine* 126: 01-10: 2020. ISSN 0010-4825.

Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje.

Luis Alberto Espinoza Calvo, Miguel Morales Sandoval y Aida Guillermina Cosío Martínez. Algoritmos criptográficos ligeros para aplicaciones de seguridad en expediente clínico electrónico. *Revista Tecnología Digital* 9(2): 13-25: 2020. ISSN 2007-9400.

Ramírez-Torres, José Gabriel y Larrañaga-Cepeda, Ánder. Empleo de microdrones para la reconstrucción tridimensional del terreno. *Revista de Ingeniería Civil* 3(9): 17-27: 2020. ISSN 2523-2428.

Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje.

14th International Conference, Évolution Artificielle, EA 2019. 2019-10-29 - 2019-10-30 Mulhouse, France:

Jintong Ren, Jin-Kao Hao and Eduardo Rodríguez-Tello. A Study of Recombination Operators for the Cyclic Bandwidth Problem. Vol. 12052 p. 177-191.

12th Mexican Conference on Pattern Recognition MCPR 2020 2020-06-24 - 2020-06-27 Morelia, Michoacán, México:

Wilfrido Gómez-Flores and Juan Humberto Sosa-Azuela. Towards Dendrite Spherical Neurons for Pattern Classification. Vol. 12088 p. 14-24.

ISMIR 2020 (Vía Remoto), the 21st International Society for Music Information Retrieval Conference 2020-10-11 - 2020-10-16 Montreal, Quebec, Canada:

Melesio Crespo-Sánchez, Edwin Aldana-Bobadilla,

Ivan Lopez-Arevalo and Alejandro Molina-Villegas. An Information-based Model for Writing Style Analysis of Lyrics. p. 28-32.

Mexican International Conference on Artificial Intelligence 2020-10-12 - 2020-10-17 Ciudad de México, México:

Germán Lescano, Carlos Lara, César Collazos and Rossana Costaguta. A Technique for Conflict Detection in Collaborative Learning Environment by Using Text Sentiment. p. 39-50. 0302-9743.

17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) 2020-11-11 - 2020-11-13 Ciudad de México, México:

Juanita Hernández-López and Wilfrido Gómez-Flores. Predicting the BI-RADS Lexicon for Mammographic Masses Using Hybrid Neural Models. p. 1-6. 2642-3766.

The Fourteenth International Conference on Sensor Technologies and Applications (SENSORCOMM 2020) 2020-11-21 - 2020-11-25 Valencia, España:

Édgar Adrián Esquivel-Mendiola, Sergio Pérez-Picazo and Hiram Galeana-Zapién. Towards Joint Cell Selection and Task Of-

floading in Cellular IoT Systems with Edge Computing. p. 23-27. 2308-4405.

7th Annual Conf. on Computational Science 2020-12-16 - 2020-12-18 Las Vegas, USA:

Jedidiah Yáñez-Sierra, Arturo Díaz-Pérez and Víctor Sosa-Sosa. On the Accuracy Evaluation of Access Control Policies in a Social Network. p. 1-6.

Publicados en extenso en memorias de congresos locales, con arbitraje.

XXVII Brazilian Congress in Biomedical Engineering (CBEB 2020) 2020-10-26 - 2020-10-30 Vitória, Espírito Santo, Brasil:

Juanita Hernández-López and Wilfrido Gómez-Flores. A Classifier Ensemble Method for Breast Tumor Classification Based on the BI-RADS Lexicon for Masses in Mammography. p. 1204-1209.

Luis Eduardo Aguilar-Camacho, Wilfrido Gómez-Flores and Juan Humberto Sosa-Azuela. A Comparative Study of Neural Computing Approaches for Semantic Segmentation of Breast Tumors on Ultrasound Images. p. 07-12.

Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial.

Arturo Díaz-Pérez, Miguel Morales-Sandoval and Carlos Andrés Lara-Nino. Use of FPGAs for enabling security and privacy in the IoT: Features and case studies. *In FPGA Algorithms and Applications for the Internet of Things* : 22-50: 2020. ISBN 9781522598084. IGI Global. 1.

José L. Martínez-Rodríguez, Iván López-Arévalo, Jaime I. López-Veyna, Ana B. Ríos-Alvarado and Edwin Aldana-Bobadilla. NLP and the Representation of Data on the Semantic Web. *Handbook of Research on Natural Language Processing and Smart Service Systems* : 393-426: 2020. ISBN 9781799847311. IGI Global.

PRODUCTOS DE DESARROLLO.

Desarrollos educativos y sociales.

Reportes de diseño de cursos originales, producto de la investigación de la docencia.

Edwyn Javier Aldana Bobadilla. Curso de Deep Learning y Text Mining. : 2020. Parte del staff de profesores internacionales, para la impartición del curso Deep Learning and Text Mining, con una duración de 18 horas. Dada la situación actual debida a la contingencia sanitaria a nivel mundial, el curso en mención se realizó vía remota. Las fechas de las sesiones: junio 23, junio 25, junio 27, junio 30, julio 02 y julio 04 del año 2020 (7:00 PM a 10:00 PM).

MAESTRÍA.

Francisco Javier Aguirre Gracia. "Gestión de reglas en ambientes de Redes Definidas por Software para aprovisionamiento y control de servicios entre centros de datos." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Javier Rubio Loyola. 2020-02-28.

Cristian Camilo Erazo Agredo. "Selección Conjunta de Rutas y Divisiones Funcionales para Arquitecturas Cloud- RAN." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Javier Rubio Loyola y Dr. Mario Garza Fabre. 2020-06-30.

Diana Elizabeth Carrizales Espinoza. "Esquemas de almacenamiento de datos definidos por código." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. José Luis González Compeán. 2020-08-06.

Ricardo Enrique De la Parra Aguirre. "Seguridad en redes inalámbricas de área corporal mediante criptografía ligera." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Miguel Morales Sandoval. 2020-09-28.

Shanel Daniela Reyes Palacios. "Método para la desambiguación de topónimos con base en el contexto de textos en Español." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Iván López Arévalo y Dr. Edwyn Javier Aldana Bobadilla. 2020-09-30.

Juan Armando Barrón Lugo. "Modelo de acoplamiento transversal para estructuras de procesamiento." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. José Luis González Compeán. 2020-09-30.

Melissa Brigitte Hinojosa Cabello. "Esquema de Almacenamiento, Compartición y Recuperación de Documentos en la Nube Mediante Cifrado Basado en Atributos." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Miguel Morales Sandoval. 2020-10-01.

Luis Fernando Moguel Jiménez. "Método de trazabilidad continua para cadenas de suministros de productos digitales." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. José Luis González Compeán y Dr. Hiram Galeana Zapién. 2020-10-01.

Fernando Balderas Guzmán. "Método para la supervisión de sistemas de contenedores virtuales basado en multi-modelado."

Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. José Luis González Compeán y Dr. Iván López Arévalo. 2020-10-02.

Luis Eduardo Aguilar Camacho. "Un método para la segmentación semántica de ultrasonografías de mama basado en cómputo neuronal." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Wilfrido Gómez Flores. 2020-10-12.

DOCTORADO.

Auraham Sinhué Camacho García. "Uso de formulaciones para resolver problemas de optimización con muchos objetivos." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Gregorio Toscano Pulido y Dr. Ricardo Landa Becerra. 2020-02-28.

Carlos Andrés Lara Niño. "Métodos de criptografía ligera para resolver el problema de establecimiento de llaves en nodos sensores." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Díaz Pérez y Dr. Miguel Morales Sandoval. 2020-12-14.

Jedidiah Yáñez Sierra. "Distribución de Políticas de Control de Acceso a Grandes Colecciones de Documentos." Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales. Director(es) de tesis: Dr. Arturo Díaz Pérez y Dr. Víctor Jesús Sosa Sosa. 2020-12-16.

PREMIOS Y DISTINCIONES.

HIRAM GALEANA ZAPIÉN.

Reconocimiento a Perfil Deseable por tres años a partir del 12 de Octubre 2020, Convocatoria 2020 del PRODEP: Perfil deseable para profesor de tiempo completo por parte de la Subdirección de Educación Superior.

MARIO GARZA FABRE.

Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Periodo: Octubre 2020 - Octubre 2023.

WILFRIDO GÓMEZ FLORES.

Distinción por impartir la conferencia "Aprendizaje profundo para la detección de cáncer de mama" en el 2do. Congreso Internacional de Tecnologías y Sistemas Aplicados llevado a cabo el 26 de octubre.

RICARDO LANDA BECERRA.

Reconocimiento a Perfil Deseable dentro del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el tipo Superior, otorgado por la Subsecretaría de Educación Superior.

JOSÉ GABRIEL RAMÍREZ TORRES.

Nombramiento como Coordinador Académico del Cinvestav Unidad Tamaulipas, 1 de octubre de 2020. | Reconocimiento a Perfil Deseable PRODEP, dentro del marco de la Convocatoria 2020, 12 de octubre 2020.

EDUARDO ARTURO RODRÍGUEZ TELLO.

Diploma ECTA/ IJCCI 2020. 12 International Conference on Evolutionary Computation Theory and applications. November 2020.

JAVIER RUBIO LOYOLA.

Conferencia Magistral titulada "Avances en la administración de recursos de redes mediante herramientas de inteligencia computacional". 8th Conference on Information and Communication Technologies of Ecuador – TICEC 2020, November 25-27, 2020. | Reconocimiento a Perfil Deseable por tres años a partir del 12 de Octubre 2020, Convocatoria 2020 del PRODEP: Perfil deseable para profesor de tiempo completo por parte de la Subdirección de Educación Superior.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

MARIO GARZA FABRE.

Miembro del comité de evaluación de solicitudes de beca para estudios de posgrado en el extranjero. Convocatoria de Becas Conacyt Regional Noreste 2020. Fecha de la evaluación: 4 de agosto de 2020.

WILFRIDO GÓMEZ FLORES.

Miembro del comité evaluador del 17th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE). | Miembro del comité evaluador del XXVII Brazilian Congress in Biomedical Engineering (CBEB 2020).

RICARDO LANDA BECERRA.

Evalúador de solicitudes de la XXX edición del Verano de la Investigación Científica, organizado por la Academia Mexicana de Ciencias.

IVÁN LÓPEZ ARÉVALO.

Premio Eustaquio Buelna a la mejor Tesis de Posgrado - Gobierno del Estado de Sinaloa. | Premio Joven Investigador 2020. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

MIGUEL MORALES SANDOVAL.

Evalúador en el Verano de la Investigación Científica de la AMC 2020. | Miembro de la comisión dictaminadora del SNI área 1, 2020. | Miembro del comité de programa del Congreso Internacional DSD 2020, llevada a cabo del 26 al 28 de Agosto de 2020 (evento virtual). Special track Architecture and Hardware for Security Applications. | Revisor de artículos científicos en la revista indizada IEEE Access. | Revisor de artículos científicos en la revista indizada Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. | Revisor de artículos científicos en la revista indizada Journal of Information Security and Applications. | Revisor de artículos científicos en la revista indizada Microprocessors and Microsystems.

JOSÉ GABRIEL RAMÍREZ TORRES.

Evaluador en el proceso de selección de becarios tamaulipecos para estudios de posgrado en el extranjero, en el marco de la Convocatoria de Becas Conacyt Regional Noreste 2020. | Evaluador para la revista internacional especializada (JCR): Journal of Systems and Control Engineering.

EDUARDO ARTURO RODRÍGUEZ TELLO.

Editor invitado para la revista: Computational Intelligence and Neuroscience. Editada por Hindawi y con factor de impacto JCR 2018 2.154, marzo de 2019 – octubre de 2020. (ISSN 1687-5265). Publicación de una nota editorial resumiendo los artículos aceptados en el número especial: Advances in Recent Nature-Inspired Algorithms for Neural Engineering. Ricardo Soto, Juan A. Gómez-Pulido, Eduardo Rodríguez-Tello and Pedro Isasi. Computational Intelligence and Neuroscience, Volume 2020, Article ID 7836239, 2 pages, Hindawi Publishing Corporation. | Invitado por Cotacyt como miembro del Comité de Evaluación de las solicitudes presentadas en el marco de la Convocatoria de Becas Conacyt Regional Noreste para estudios en el extranjero, agosto de 2020. | Invitado por el Sistema Nacional de Investigadores como miembro de la Comisión Revisora Pre-Evaluadora del Área I (Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra). Evaluación de 7 expedientes de solicitudes de reconsideración presentadas como inconformidad derivado del resultado obtenido en la Evaluación 2020 de la Convocatoria 2020 de ingreso y permanencia en el SNI. | Invitado por la AMC como miembro del Comité de Evaluación de las solicitudes presentadas en el marco de la Convocatoria de la XXX edición del Verano de la Investigación Científica, julio de 2020. | Participación como evaluador invitado en la defensa de tesis de Jintong Ren, estudiante de doctorado de la Universidad de Angers, Francia, 15 de julio de 2020. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional ECTA 2020, Paper # 13, Opposite Stopping Swarm Teaching– Learning-Based Optimization. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional ECTA 2020, Paper # 15, Looking for the Hardest Hamiltonian Cycle Problem Instances. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional ECTA 2020, Paper # 29, An Improved Vantage Point Bees Algorithm to Solve Combinatorial Optimisation Problems from TSPLIB. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional GECCO 2020, pap143s2, Evolutionary Multitasking for Dynamic Flexible Job Shop Scheduling via Genetic Programming Hyper-heuristics. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional GECCO 2020, pap167s2, A Probabilistic Genetic Programming Transfer Learning Approach for Uncertain Capacitated Arc Routing Problem. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional PPSN 2020, 167, Dominance, Indicator and Decomposition based Search for Mul-

ti-objective QAP: Landscape Analysis and Automated Algorithm Selection. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional PPSN 2020, 249, Tip the Balance: Improving Exploration of Balanced Crossover Operators by Adaptive Bias. | Revisión de artículos técnicos para la conferencia internacional PPSN 2020, 84, A Decentralized Learning Automata Approach to Lifetime Optimization Problem in Wireless Sensor Networks. | Revisión del artículo "Multi-Objectivizing Sum-of-the-Parts Combinatorial Optimization Problems by Random Objective Decomposition" (ASOC-D-19-03770R1) para la revista internacional Applied Soft Computing publicada por Elsevier, septiembre de 2020. | Revisión del artículo "Multi-start iterated local search metaheuristic for the multi-mode resource-constrained project scheduling problem" (EXSY-May-20-278) para la revista internacional Expert Systems publicada por Wiley, agosto de 2020.

JAVIER RUBIO LOYOLA.

Computer Networks (2 revisiones). | IEEE Communications Magazine (4 revisiones). | Conference on Network Softwarization (NetSoft) (6 revisiones) | IEEE Consumer Communications and Networking Conference (1 revisión) | IEEE Transactions on Network and Service Management (3 revisión) | IEEE Transactions on Vehicular Technology (1 revisión) | IEEE/ACM Transactions on Networking (1 revisión) | Participación como integrante de la Comisión Dictaminadora Pre-evaluadora del Área VII: Ingenierías durante el proceso relativo a la Convocatoria 2020 para Ingreso o Permanencia en el SNI | Participación en la evaluación de solicitudes en línea de la convocatoria 2020 de "Reconocimiento y/o apoyo a Perfil Deseable" | Sensors (3 revisiones).

VÍCTOR JESÚS SOSA SOSA.

Comité editorial revista Future Generation Computer Systems, Elsevier (JCR-IF: 4.639, Q1:ComSci). ISSN: 0167-739X.

PROYECTOS FINANCIADOS POR AGENCIAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE APOYO A LA CIENCIA (CONACYT, COSNET, FUNDACIÓN ROCKEFELLER, ETC.)

Proyecto: Enabling Resilient Urban Transportation Systems In Smart Cities (Retract)

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Participantes: Unidad Cinvestav Tamaulipas-Dr. Hiram Galeana Zapién Universidad de Chile-Dra. Sandra Céspedes Latvia University of Agriculture-Dr. Aleksejs Zacepins Transilvania University of Brasov-Dr. Eng. Corneliu Marinescu

Fuente de financiamiento: Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

Proyecto: Desarrollo de Nuevos Algoritmos y Arquitecturas de Cómputo para Criptografía Ligera

Responsable: Dr. Miguel Morales Sandoval

Fuente de financiamiento: Conacyt Ciencia Básica

Proyecto: Detección de doble compresión de audio y vídeo utilizando ensambles de clasificadores para aplicaciones de análisis forense

Responsable: Dr. José Juan García Hernández

Fuente de financiamiento: Foins Conacyt

Proyecto: Algoritmos auto-adaptativos para la resolución

eficiente del problema de minimización de la suma del ancho de banda cíclico en grafos generales

Responsable: Dr. Eduardo Arturo Rodríguez Tello

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: Desarrollo de métodos de computación evolutiva multi-objetivo con módulo automatizado de toma de decisiones y su aplicación a tres problemas prácticos difíciles de diferentes dominios

Responsable: Dr. Gregorio Toscano Pulido

Participantes: Dr. Gregorio Toscano Pulido, Dr. Javier Rubio Loyola, Dr. Ricardo Landa Becerra, Dr. Mario Garza Fabre

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: Enfoque de extracción independiente de dominio para identificación y enlazado de entidades nombradas

Responsable: Dr. Iván López Arévalo

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav.

Proyecto: Estrategias basadas en análisis de imágenes y aprendizaje supervisado para la clasificación de tumores mamográficos consistente con el estándar bi-rads

Responsable: Dr. Wilfrido Gómez Flores

Fuente de financiamiento: Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Cinvestav

Proyecto: Aprovechamiento del análisis y almacenamiento de datos en internet de las cosas: un enfoque integrado de los dominios de cómputo móvil, redes y cómputo en la nube

Responsable: Dr. Iván López Arévalo

Fuente de financiamiento: Fortalecimiento de cuerpos académicos Convocatoria 2019.

Proyecto: Desarrollo de Una Plataforma de Cómputo Heterogénea y Flexible Para Aplicaciones de Muy Alto Desempeño.

Responsable: Dr. José Juan García Hernández

Fuente de financiamiento: Fortalecimiento de cuerpos académicos Convocatoria 2019.

PROYECTOS Y SERVICIOS SOLICITADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL DE SERVICIOS Y OTROS SECTORES, DESARROLLADOS EN EL MARCO DE UN CONTRATO (RECURSOS PROPIOS)

Proyecto: Servicio de capacitación y entrenamiento sobre habilidades técnicas para el desarrollo de software

Vigencia: 2011-07-01 a 2020-03-06

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: SVAM International de México S.A. de R.L.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Caracterización y Análisis de Eficiencia y Contabilidad de la Plataforma RAC-ASM de Oracle

Vigencia: 2014-03-01 a 2020-02-11

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Oracle de México S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Plataforma para la transferencia y almacenamiento seguro de archivos en un entorno de nube privada tolerante a fallos

Vigencia: 2016-03-01 a 2020-01-30

Responsable: Dr. Víctor Jesús Sosa Sosa

Empresa/dependencia solicitante: Fortia Technology S.A de C.V

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Sistema Centralizado de Sincronización de Semáforos Inalámbricos Solares (SICSSIS)

Vigencia: 2016-08-24 a 2020-04-20

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Tairda Innovations S.A.de C.V

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Convenio de Confidencialidad Antal Tecnología

Vigencia: 2017-01-01 a 2020-10-26

Responsable: Dr. Víctor Jesús Sosa Sosa

Empresa/dependencia solicitante: Antal Tecnología S.A. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Segunda Etapa Sistemas Centralizado de Sincronización de Semáforos Inalámbricos

Vigencia: 2017-06-01 a 2020-12-02

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Tairda Innovations S.A.de C.V

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Servicios de Auditoría al Sistema Informático y a la Estructura Tecnológica del Programa de Resultados Electorales Preliminares, para el Proceso Electoral Ordinario Local 2017-2018 (PREP)

Vigencia: 2018-01-01 a 2020-03-06

Responsable: Dr. Javier Ru-

bio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Electoral de Tamaulipas (IETAM).

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Convenio Marco de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica

Vigencia: 2018-01-23 a 2020-12-31

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Consultora Mexicana de Negocios S. C.

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Convenio de Colaboración con la Universidad Politécnica de Victoria

Vigencia: 2018-03-13 a 2022-03-13

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Universidad Politécnica de Victoria

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Convenio General de Colaboración con el Instituto Tecnológico de Tapachula

Vigencia: 2018-04-27 a 2023-04-27

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Tecnológico de Tapachula

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Convenio de Confidencialidad Phenolaeis México

Vigencia: 2018-08-28 a 2023-08-28

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Phenolaeis México, S.A.P.I. de C.V.

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Convenio General de Colaboración con el Colegio de la Frontera Sur

Vigencia: 2018-08-31 a 2023-08-31

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Colegio de la Frontera Sur

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Servicios del diseño, elaboración, aplicación y evaluación del examen general de conocimientos básicos en materia electoral; a las y los aspirantes a consejeras y consejeros electorales que integran los consejos distritales y municipales para el proceso electoral ordinario local 2018 - 2019

Vigencia: 2018-09-16 a 2020-02-20

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Electoral de Tamaulipas (IETAM).

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Servicios de Auditoría al Sistema Informático y a la Infraestructura Tecnológica del Programa de Resultados Electorales Preliminares, para el Proceso Electoral Ordinario Local 2018-2019 (PREP)

Vigencia: 2019-02-23 a 2020-02-20

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Participantes: Dr. Javier Rubio Loyola Dr. Iván López Arévalo Dr. Miguel Morales Sandoval Dr. José Luis González Compeán Dr. Edwyn Javier Aldana Bobadilla

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Electoral de Tamaulipas (IETAM).

Tipo de proyecto: Asesoría

Proyecto: Impartición de cursos de capacitación a empleados de la empresa Scoutech para mejorar sus habilidades de programación y para resolver situaciones puntuales de acuerdo a las necesidades de la empresa

Vigencia: 2019-04-01 a 2020-03-31

Responsable: Dr. Iván López Arévalo

Participantes: Dr. Edwyn Javier Aldana Bobadilla, Dr. Gregorio Toscano Pulido, Dr. José Luis González Compeán y Dr. Iván López Arévalo.

Empresa/dependencia solicitante: Scoutech, S.A. DE C.V.

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Convenio marco de colaboración Académica, Cien-

tífica y Tecnológica

Vigencia: 2019-05-02 a 2024-05-02

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria

Tipo de proyecto: Servicios educativos

Proyecto: Implementación en producción de sistema de control y optimización de procesos de calentamiento industrial mediante tecnología Big Data y análisis de datos obtenidos sin medición instructiva

Vigencia: 2020-06-15 a 2020-09-30

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Nutec Bickley, SA de CV

Tipo de proyecto: Desarrollo tecnológico

Proyecto: Servicios del diseño, elaboración, aplicación y evaluación del examen general de conocimientos básicos en materia electoral; a las y los aspirantes a consejeras y consejeros electorales que integran los consejos distritales y municipales para el proceso de electoral ordinario local 2020-2021

Vigencia: 2020-09-30 a 2020-10-26

Responsable: Dr. Javier Rubio Loyola

Empresa/dependencia solicitante: Instituto Electoral de Tamaulipas (IETAM).

Tipo de proyecto: Asesoría

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.**Para mayores informes dirigirse a:**

Cinvestav Unidad Tamaulipas

Parque Científico y Tecnológico Tecnotam
Km. 5.5 Carretera Cd. Victoria - Soto la Marina
C.P. 87130 Cd. Victoria, Tamps.

Teléfono: (834) 107 02 20
Fax: (834) 107 02 24 y (834) 314 73 92

Coordinación Académica:

Parque Científico y Tecnológico Tecnotam
Km. 5.5 Carretera Cd. Victoria - Soto la Marina
C.P. 87130 Cd. Victoria, Tamps.

Teléfono: (834) 107 02 30
Fax: (834) 107 02 24 y (834) 314 73 92

<http://www.tamps.cinvestav.mx/>

direccion@tamps.cinvestav.mx

admin@tamps.cinvestav.mx

vinculacion@tamps.cinvestav.mx

LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Biología de la Reproducción del Cinvestav inició sus actividades en 1983, como parte de un programa de colaboración entre el Cinvestav y la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT). Este laboratorio tiene como propósito fundamental apoyar la descentralización de la enseñanza y de la investigación al estimular dichas actividades en la UAT participando en la formación del Centro de Investigación en Reproducción Animal (CIRA) de la UAT.

GABRIELA GONZÁLEZ MARISCAL MURIEL

Investigador Cinvestav 3D. Doctora en Ciencias (1990) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

Línea de investigación: Regulación neuroendócrina de la conducta maternal en la coneja. Comunicación odorífera en conejos. Relación entre la neurobiología del comportamiento reproductivo y la cunicultura. Mecanismos de acción de hormonas esteroides en el sistema nervioso central.

Categoría en el SNI: Nivel III

gabygmm@gmail.com

JULIO CÉSAR MORALES MEDINA

Investigador Cinvestav 2C. Doctor en Neurociencias (2012) McGill University, Canadá

Línea de investigación: Modulación de la percepción dolorosa por neuropéptidos.

Categoría en el SNI: Nivel II

jcmm.cinvestav@gmail.com

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES.

Artículos originales de investigación.

Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.

Fernández-Martínez, E., Lima-Hernández, F. J., García-Juárez, M., Domínguez-Ordóñez, R., Tapia-Hernández, S., Ortiz, M.I., Hoffman, K.L., Gómora-Arrati, P. and González-Flores, O. Two thalidomide analogs induce persistent estrous behavior and inhibit uterus contractility in rats: The central role of cAMP. *Neuroscience Letters* 714: 1-9: 2020.

García-Juárez, M., Montes-Narváez, O., Lima-Hernández, F. J., Domínguez-Ordóñez, R., Pfaus, J. G. and González-Flores, O. Tibolone facilitates lordosis behavior through estrogen, progestin, and GnRH-1 receptors in estrogen-primed rats. *Neuroscience Letters* 736: 1-6: 2020.

Gómora-Arrati, P., González-Flores, O., Morales-Medina, J. C. and Komisaruk, B. R. Increasing the antinociceptive effect of ingested glycinamide in female rats by increasing its palatability. *Neuroscience Letters* 737: 1-4: 2020.

Iannitti, T., Di Cerbo, A., Loschi, A. R., Rea, S. and

Morales-Medina, J. C. Repeated administration of a flavonoid-based formulated extract from citrus peels significantly reduces peripheral inflammation-induced pain in the rat. *Food Science* : 3173-3180: 2020.

Morales-Medina, J. C., Rastogi, A., Mintz, E. and Caldwell, H. K. Increased immediate early gene activation in the basolateral amygdala following persistent peripheral inflammation. *Neuroreport* 31: 724-729: 2020.

Palmieri, B., Iannitti, T., Morales-Medina, J. C. and Vadalá, M. Monocentric single-arm study of desmopressin acetate efficacy on nocturnal polyuria in the elderly. *Journal of Clinical Practice* 74: 1-5: 2020.

Szechtman, H., Harvey, B. H., Woody, E. Z. and Hoffman, K. L. The Psychopharmacology of Obsessive-Compulsive Disorder: A Preclinical Roadmap. *Pharmacological Reviews* 72(1): 80-151: 2020.

Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 12th FENS Forum of Neuroscience, cobertura internacional. 2020-07-11 - 2020-07-15 En línea:

Morales-Medina, J.C, Bautista, MA., Galindo, G. e Iannitti, T. Acute Curcuma longa administration reduces inflammation-induced mechanical allodynia in male and female rats, Presentación poster.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 4º Encuentro Universitario de Cunicultura. 2020-10-11 - 2020-10-11 Universidad Autónoma de Querétaro:

González-Mariscal, G. ¿Cómo tendemos puentes entre la investigación del laboratorio y la producción cunícola en la granja?.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el 8avo Congreso Nacional de Ciencias Químico Biológicas 2020-10-19 - 2020-10-19 Universidad Autónoma de Zacatecas:

Bautista, MA., Morales-Medina, J.C y Galindo, G. Evaluación del posible efecto analgésico y antiinflamatorio de Cúrcuma longa en dos modelos de inflamación periférica en la rata Wistar.

Morales-Medina, J.C. Modelos animales del dolor: del dolor agudo al crónico.

Los siguientes trabajos fueron presentados en *Dentro del simposio: The rabbit and the cat: what next? 2020-10-23 - 2020-10-23 Universidad Autónoma de Tlaxcala:*

González-Mariscal, G. De la Neuroendocrinología Reproductiva a la Cunicultura.

Los siguientes trabajos fueron presentados en el *LXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, A.C. 2020-11-13 - 2020-11-15 Realizado En Línea:*

Cruz-Benítez, A, Ferreira-Nuño, A, Morales-Otal, A, Torner-Aguilar, A y Gómora-Arrati, P. La eyacula-

ción rápida que presenta la rata macho en la arena de selección múltiple de pareja no se debe a la ansiedad.

Gómora-Arrati, P., González-Flores, O., Morales-Medina, J.C and Komisaruk, B.R. La ingesta de glicinamida en chocolate es antinociceptiva en la rata hembra.

PARTICIPACIÓN EN COMISIONES DE EVALUACIÓN, COMITÉS TÉCNICOS Y COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS.

GABRIELA GONZÁLEZ MARISCAL MURIEL.

Continúa siendo Editora Asociada de la revista World Rabbit Science. | Es integrante del Comité Editorial de cuatro revistas: Developmental Psychobiology, Hormones and Behavior, Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias y Gaceta Médica de México.

DIRECCIÓN POSTAL Y ELECTRÓNICA.

Para envíos por mensajería:

Cinvestav-Laboratorio Tlaxcala
Km 10.5 Autopista San Martín Texmelucan
Campus UAT
San Felipe Ixtacuixtla, Tlax. 90120

Para envíos por correo:

Cinvestav-Laboratorio Tlaxcala
Apdo Postal 62
Tlaxcala, Tlax. 90000

Tel: 248 48-16020

Fax: 248 48-15476

gagonzalez@cinvestav.mx



ANUARIO 2020
Departamento de Difusión

Edición y realización:

Víctor Juárez Lomán

Diseño de portada:

Víctor Manuel Durán Mejía



Cinvestav

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN