

CINVESTAV

1^A
PARTE

SIN

FRONTERAS

CANADÁ

EU

CHILE

FRANCIA

SUIZA

CHINA



Cinvestav

Cinvestav indicadores 2017

Top Research Centers Transparent Ranking
Laboratorio de Cibermetría, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España



En México



En América Latina

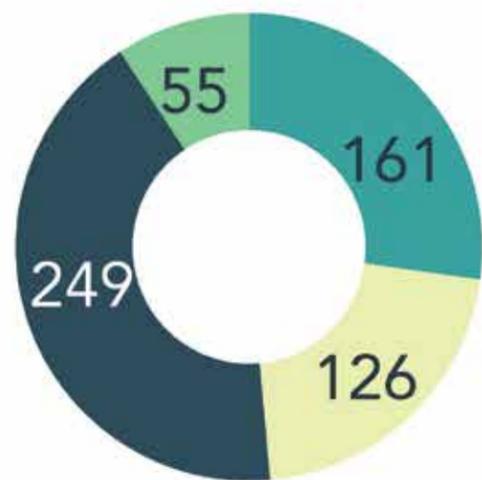


En el mundo

Ha graduado más de 9,000 Maestros y 4,000 Doctores en Ciencia



Miembros del Sistema Nacional de Investigadores



- Ciencias Biológicas y de la Salud
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias de la Ingeniería y Tecnología
- Ciencias Exactas y Naturales

Programas Académicos

100%

Certificados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Publicaciones en revistas que forman parte del Journal Citation Reports

1,438



Citas en el Web of Science
38,938

Presentación

La misión del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) es realizar investigación básica y aplicada de vanguardia; generar recursos humanos científicos y tecnológicos de alto nivel, además desarrollar tecnología para la solución de problemas nacionales.

En México, el Cinvestav ha contribuido a la construcción de una comunidad científica sólida, con casi 13 mil 500 graduados de nuestros programas de maestría y doctorado, que realizan proyectos de investigación internacionalmente reconocidos en centros nacionales e internacionales de investigación y en universidades públicas y privadas en varios países.

Un número significativo de nuestros graduados laboran en instituciones de prestigio mundial, como la Universidad Stanford, la Universidad de California, la Universidad de Toronto, Universidad de Jiangsu, el Instituto Tecnológico de Massachusetts, la Escuela de Salud Pública Johns Hopkins y los Institutos Max Planck. Asimismo en importantes empresas del sector privado o en puestos públicos de gran trascendencia.

Los investigadores han recibido distinciones nacionales e internacionales y sus trabajos son frecuentemente citados. Entre los proyectos sobresalientes se encuentran la secuenciación completa del genoma de maíz en la Unidad de Genómica Avanzada en 2009, la participación de investigadores del Departamento de Física en el descubrimiento del bosón de Higgs en el Centro Europeo de Investigación Nuclear en 2014, y la descripción del papel del colesterol en la propagación del virus del Zika por investigadores del Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular en 2016.

Nuestros grupos de investigación también han logrado desarrollar conocimiento aplicado que los vincula al sector industrial a través de asociaciones con IBM, Hewlett-Packard, Continental e Intel, entre otros. El uso de cultivos de piel humana para el tratamiento de quemaduras graves desarrollados en el Departamento de Biología Celular fue licenciado a la empresa Bioskinko. Colaboraciones de este tipo han sido fundamentales para el establecimiento de centros de desarrollo de investigación y tecnología, como el Centro Intel, en Jalisco.

Cinvestav cuenta con estudiantes de 49 países y alrededor de 15% de los investigadores en nuestros grupos académicos provienen de 30 países. En el Cinvestav estamos convencidos de que el progreso en la ciencia sólo es posible a través de la cooperación abierta, como lo refleja el hecho de que 80% de nuestras publicaciones se realizan en colaboración con otras instituciones, nacionales e internacionales.

José Mustre

Director General

La mejor época para ser físico

Se escucha el pitazo final del encuentro de fútbol. Mientras el equipo ganador de niños de nueve años se funde en un abrazo colectivo, el árbitro del partido compara esa unión entre los menores con la interacción de partículas elementales que sucede en el núcleo de un átomo, con la diferencia de que éstas no reclaman sus decisiones.

No se trata de un árbitro común, quien dirige cada sábado un par de encuentros de fútbol soccer, es también el Jefe del Departamento de Física de la Universidad de California en San Diego (UCSD), Benjamín Grinstein Aks, y quien desde hace un par de décadas ha visto a centenares de niños practicar ese deporte en Estados Unidos (EU).

A pesar de su agrado por el fútbol, el investigador mexicano reconoce que su verdadera pasión es la física, aunque darse cuenta de ello no fue una cosa sencilla.

“Empecé mi carrera de Ingeniería Biomédica en la Universidad Iberoamericana, pero pronto me di cuenta que no me gustaba la anatomía, sino la parte de las matemáticas y la física. Coincidió que en esa época mi hermano mayor estaba realizando su maestría en fisiología en el Cinvestav y tuve oportunidad de acompañarlo en algunas ocasiones. Me llamaba la atención involucrarme en la ciencia y fue así como elegí hacer la maestría en Física”, relató Grinstein Aks.

El egresado de la Maestría en Física del Cinvestav posteriormente realizó su doctorado en la Universidad de Harvard, en EU, y el resto es la historia de una personalidad reconocida en el campo de la física de partículas elementales, quien participó como investigador en el Laboratorio Nacional Fermi, en EU; el Gran Colisionador de Hadrones, del CERN; el Instituto Tecnológico de California y la Universidad de Harvard, entre otras instituciones.

Entre sus reconocimientos cuenta con la medalla 2003 de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física, los premios de las fundaciones Clark y Tozier en 1991, ambos en Harvard y otras distinciones de la Sociedad Americana de Física, además de ser miembro de la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia y de la Sociedad Americana de Física.

Para entender las aportaciones de Benjamín Grinstein es necesario explicar la teoría de la cromodinámica cuántica, la cual describe que la estructura del núcleo, constituido de partículas elementales con carga eléctrica, se mantiene unida gracias a las interacciones fuertes y a su vez hacen que los protones estén compuestos de quarks estables.

PERFIL

EGRESADO:
DEPARTAMENTO
DE FÍSICA

FECHA:
1980

UBICACIÓN:
UNIVERSIDAD
DE CALIFORNIA
EN SAN DIEGO,
ESTADOS UNIDOS

Son precisamente estas últimas partículas (los quarks) las que llamaron la atención en la investigación del científico mexicano, en particular las interacciones débiles que llevan a cabo, y que son las responsables de la transmutación de la materia, y en consecuencia de la radioactividad.

“Desde el punto de vista técnico, cuando uno quería hacer cálculos con cierta precisión para predecir qué tan efectivas son las interacciones débiles, lo que complica todo es la presencia de las interacciones fuertes. De modo que una de mis contribuciones fue establecer ciertas formas de calcular con bastante precisión las previsiones de transiciones radioactivas o mediadas por interacción débil, aun cuando las interacciones fuertes están presentes.

Suena muy técnico pero el interés de entender las interacciones débiles es la forma en que podemos examinar el modelo estándar (de la física de partículas) y ver que funcione bien; de lo contrario no hay forma de comparar las predicciones de la teoría con algún experimento”, explicó Grinstein Aks.

A pesar de que la técnica para realizar los cálculos de las interacciones débiles es de las aportaciones por las que más se reconoce en el mundo de la física, también ha podido trabajar y “divertirse” en otros campos, como la astrofísica o en investigaciones sobre la naturaleza de la partícula de Higgs.

Y es que para el egresado del Cinvestav, esta época es una de las mejores para dedicarse a investigar física, ya que prácticamente cada año se da un descubrimiento, se resuelven preguntas que teníamos por décadas y se plantean nuevas, cada vez más interesantes. “Es como funciona la ciencia en general, pero es cierto que estamos pasando por una temporada donde la tecnología nos ha dado herramientas que no podíamos soñar hace un par de décadas, y el resultado son los grandes descubrimientos de la física”.

De hecho, reconoce que hay campos como física atómica, óptica y de materia condensada donde se están descubriendo nuevos materiales y formas de controlar átomos y moléculas que seguramente derivarán en nuevas tecnologías que lleven a un nuevo tipo de física no entendida. “La expectativa es que en un futuro, espero cercano, podamos descubrir nuevas interacciones, nuevas partículas o quizá hasta una nueva mecánica fundamental que no podíamos pensar antes. Esa es la dirección en la que vamos”, concluyó.

Estudio de preguntas pequeñas

Desde que salió de la preparatoria, por recomendación de una amiga, Amira Klip se dirigió al Cinvestav. Ahí pasó seis años intensos en jornadas de hasta 12 horas para hacer su maestría y doctorado. “Fue una época sensacional porque los profesores siempre han sido magníficos en las áreas de bioquímica, biología celular, genética, fisiología y hasta de física; los cursos estaban bien organizados así que aprendí de todas estas disciplinas”.

“Estoy formada en Cinvestav”, afirmó con orgullo la actual investigadora titular del Programa de Biología Celular del Instituto de Investigación SickKids, de Toronto. Recordó que estando de posdoctorado en Canadá pudo apreciar cómo su cultura biológica era más amplia que la de otros compañeros, aunque considera que tenía ciertas deficiencias

en cuanto a la formalidad de perseguir un tema, concretarlo y escribirlo; a pesar de ello realizó dos artículos para revistas científicas derivados de su maestría y doctorado. Su paso por el Cinvestav consolidó su vocación en la ciencia.

Actualmente Amira Klip se concentra en el estudio de la regulación del transporte de azúcar y glucosa en el músculo, básicamente en cómo es estimulado por insulina, así como en la transmisión de sus señales; además, analiza conexiones más allá de las conocidas y observa las causas de fallas durante la resistencia a insulina para examinar el papel del sistema inmune. También indaga sobre la regulación de la contracción muscular en el transporte de glucosa. El tema clave de su trabajo científico es regulación de glucosa en el músculo.

Sus principales aportaciones a la ciencia comenzaron en las décadas de 1980 y 1990, cuando descubrió que tanto la insulina como la contracción muscular aumentan el número de transportadores en su membrana. Se sabía eso en insulina para el adipocito pero no del músculo, que es el tejido principal donde se dispone de la glucosa en el cuerpo. Tampoco se conocía nada sobre el mecanismo molecular de la regulación del transporte de glucosa durante la contracción muscular.

A su grupo de investigación se le asocia con el descubrimiento de que el citoesqueleto se reorganiza en una forma muy dinámica en respuesta a insulina y eso contribuye a mantener las señales e identificar que realmente es parte de la señalización para movilizar transportadores de glucosa. Además, se le

PERFIL

EGRESADA:
DEPARTAMENTO
DE BIOQUÍMICA

FECHA:
1976

UBICACIÓN:
UNIVERSIDAD DE
TORONTO, CANADÁ

identifica por trabajar en la observación de que los macrófagos en el músculo son elementos que intervienen cuando se polarizan en forma proinflamatoria, promoviendo en cierta forma a la insulinorresistencia.

Al momento, la investigadora estudia algo más novedoso donde analiza cómo la insulina atraviesa el endotelio de la microvasculatura para llegar al músculo, es decir, el paso cero, antes de que llegue al tejido. “Creo que es importante entender fisiológica y molecularmente cómo la insulina puede atravesar un microendotelio que es una barrera total porque no es poroso”.

Amira Klip considera que para hacer investigación científica es deseable y muy común tener una experiencia posdoctoral en el extranjero, por ello cuando egresó del Cinvestav escribió a laboratorios en diferentes partes del mundo, en los que trabajaban los grandes científicos y profesores, donde estudiaban el mismo sistema que ella analizaba, para aprenderlo desde otra perspectiva. En principio la aceptaron en Inglaterra, San Luis Missouri y Toronto, donde finalmente decidió quedarse. “Fueron dos años de posdoctoral muy formativos”, sostiene la también profesora de Pediatría, Bioquímica y Fisiología en la Universidad de Toronto.

Tuvo la oportunidad de hacer un segundo posdoctorado en Zúrich para estudiar el transporte de azúcares en el intestino, un sistema totalmente diferente. Regresaría a Toronto, donde le ofrecieron trabajo como investigadora asociada con el jefe de Neurología en la Universidad de esa ciudad; más tarde obtuvo una posición independiente con la condición de conseguir su propio salario a través de donativos competitivos que podía solicitar al Consejo de Ciencias Biomédicas de Canadá.

Al terminar su posdoctorado en 1978 la investigadora tenía la intención de volver a México, pero no era el momento propicio para regresar. Comenta que en la ciencia internacional es común que las personas se formen científicamente en un país y termine en otro, aunque lamenta que Latinoamérica pierda mucha de su gente entrenada porque no tiene la capacidad de absorberlos. “No es insólito que el talento formado en México acabe en otra parte, así funciona la ciencia”, aclaró.

Respecto al futuro de su trabajo comenta que realmente nunca se ha puesto a pensar en qué quiere dejar plasmado, “nosotros estudiamos preguntas que creemos importantes, son preguntas pequeñas, pero la investigación científica va paso a paso”.

Ju Shiguang

Cómputo para la vida

Ju Shiguang siempre mostró ser un personaje destacado de la Universidad de Jiangsu, en China, calificada entre las mejores 200 universidades de Asia, donde ha contribuido al desarrollo de sistemas de telemedicina integrada con multimedia, para que los médicos puedan ingresar mediante el navegador de internet para realizar diversos trabajos, como el diagnóstico y consulta a larga distancia o tratamiento médico en línea.

Ju Shiguang nació en China en 1950, un año después de que Mao Zedong proclamara en Pekín la República Popular China. En 1978 ingresó a la Universidad de Jiangsu, en la que estudió una carrera que siempre le apasionó: Ingeniería en Computación y la maestría en la misma área. Se dedicó principalmente al estudio de problemas de ingeniería, métodos numéricos para exploración y geología, entre otros temas.

Sin embargo, en 1992 buscando ampliar sus conocimientos, el Ministerio de Educación de China lo envió a México para realizar un doctorado en el Departamento de Computación del Cinvestav, ya que en esa época la ingeniería en computación nacional estaba más avanzada que en su país.

“Cinvestav es un instituto de investigación especial en México y en el mundo. Los profesores son de excelencia y cuentan con equipos y laboratorios avanzados. Desde siempre tuve muchas ganas de estudiar ahí”, mencionó Ju Shiguang, quien entre sus múltiples logros figura haber dirigido en 1999 la Universidad de Jiangsu.

Su primer interés por venir a México era intensificar su aprendizaje sobre graficación de perfiles en 3D para geología. Sin embargo, gracias a la dirección de Sergio Chapa Vela, investigador del Departamento de Computación, enfocó su interés en un tema que estaba despuntando en ese momento: lenguajes visuales.

En la década de 1990, el acelerado crecimiento de internet impulsó un área de oportunidad en el mundo de la computación, por lo que Cinvestav abrió una línea de investigación sobre ambientes visuales para el desarrollo de base de datos.

Los ambientes visuales se hacían cada vez más importantes. Los textos que generaban líneas de comandos empezaban a ser cosa del pasado. Microsoft ya había lanzado el sistema operativo Windows, pero faltaba estudiar la sintaxis, la disposición de la información y la semántica del lenguaje visual, concebido como un nuevo paradigma en donde el lenguaje usa símbolos visuales para la definición y el manejo de datos, no como tecnología,

sino utilizando fundamentos, y esa era la tarea principal de Ju Shiguang.

De hecho, formó parte del grupo pionero de estudiantes en el Centro que trabajó en el área de lenguajes y programación visual, con el interés de desarrollar un lenguaje visual que hiciera gestión sobre bases de datos espaciales o pictográficas.

Se trataba de un proyecto innovador para facilitar a la entonces paraestatal petrolera Pemex, la exploración y explotación de yacimientos. El petróleo había alcanzado un elevado valor económico en el mercado internacional, por lo que contar con una herramienta de trabajo para la representación y análisis de objetivos en esa industria facilitaría la administración óptima de los recursos naturales y se evitaría caer en inversiones que resultarían costosas para la economía nacional.

PERFIL

EGRESADO:
DEPARTAMENTO
DE COMPUTACIÓN

FECHA:
1996

UBICACIÓN:
UNIVERSIDAD DE
JIANGSU, CHINA

Su tesis de doctorado “Visualización de una base de datos espacial” versaba precisamente sobre la especificación de las operaciones mediante elementos visuales que manejan información geográfica relativa a la cartografía de las regiones vinculadas con información de pozos, ríos, secciones sísmicas y geología, entre otras.

Su disciplina, compromiso y capacidad lo llevaron en 2003 a ser profesor visitante de la Universidad Tecnológica de Texas, en Estados Unidos, y de 2009 a 2015 a convertirse en embajador de China en Cuba.

Para el científico chino, el Cinvestav lo marcó a nivel personal y en su desarrollo académico. “Mi asesor me ayudó muchísimo, no sólo en la parte del estudio, sino en los asuntos de obtención de becas y hasta en mi propia vida”.



Adriana Delpiano Puelma

Activismo por la educación

8 Política y asistente social, Carmen Adriana Delpiano Puelma, titular de los ministerios de Bienes Nacionales (1994-1999) y de Educación (2015-2018) en Chile, es egresada del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Cinvestav y cuenta con una larga experiencia en el ámbito gubernamental, en la que ha ocupado diferentes cargos durante distintas etapas políticas de su país.

La maestra en educación fungió como ministra de Bienes Nacionales durante el gobierno del ex presidente Eduardo Frei; titular del Servicio Nacional de la Mujer y la equidad de género (Sernam) bajo su sucesor, Ricardo Lagos y más tarde subsecretaria de Desarrollo Regional.

Nacida en Santiago, capital de Chile, la ex ministra de Educación ingresó a la licenciatura en Trabajo Social en 1966, para posteriormente incorporarse, en 1975, a la maestría en Ciencias de la Educación en el Cinvestav, bajo la dirección de Elsie Rockwell Richmond.

Su estancia en el país le permitió estudiar el entorno de la educación en México, con mayor interés en el sistema posrevolucionario y los más de siete millones de adultos analfabetos que tenía el país 60 años después de la Revolución Mexicana. De ahí que el tema de

tesis para obtener el grado de maestría (1979) fuera "El sistema nacional de educación para adultos: análisis y perspectivas".

Carmen Adriana Delpiano fue una de las primeras estudiantes de ese posgrado ligado con el tema de educación en los adultos y la relación educación no convencional con el sistema educativo formal.

La opción de estudiar la maestría en México, por la calidad del posgrado en el DIE, se dio mientras se encontraba exiliada en el país, tras el golpe de estado en Chile en 1973. Delpiano Puelma viajó a Argentina con su marido y sus dos hijas para posteriormente llegar a México, donde vivió hasta 1979. Vivir fuera del país andino no fue motivo para que abandonara sus ideales, por lo que durante esta época se reunía con los exiliados chilenos para dialogar sobre la situación política y encontrar formas de apoyo para los compañeros que se quedaron.

Para los años 80, el régimen militar le permitió volver a su país y durante 1987 colaboró en la creación del Partido por la Democracia (PPD). La ex funcionaria inició su vida profesional en la Corporación de la Reforma Agraria (CORA) de Chile, donde se desempeñó en el área de alfabetización campesina, formación de monitores campesinos, que a su vez alfabetizaban a otra gente y fue militante del MAPU Obrero-campesino (partido político chileno de izquierda).

PERFIL

EGRESADA:
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

FECHA:
1979

UBICACIÓN:
MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2015-2018), CHILE

En 1988 se desempeñó como jefa del Área de Formación del Instituto de Educación y Acción Social (IDEAS) y dos años después se hizo cargo del Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación (PIIE), donde uno de sus principales trabajos fue atender a niños que regresaban al país desde el exilio.

Para 1994, Delpiano Puelma fue nombrada ministra de Bienes Nacionales, durante el gobierno de Eduardo Frei, cargo en el que se mantuvo hasta abril de 1999, cuando renunció para trabajar en la campaña presidencial de Ricardo Lagos.

Tras la victoria de Lagos, fue ministra directora del Servicio Nacional de la Mujer, basando su gestión principalmente en los temas de violencia intrafamiliar. Dejó el cargo en 2003 para ejercer como subsecretaria de Desarrollo Regional.

En el primer mandato de Michelle Bachellet, a partir de 2006 fue nombrada directora del Área Sociocultural de la Presidencia. En 2010 se integró al campo privado, como directora ejecutiva de la fundación "Educación 2020", la cual tiene como objetivo buscar la calidad y la equidad en la educación chilena.

Con 70 años y una larga carrera política, la maestra en educación es una de las principales voces en asegurar que la educación pública debe ser una alternativa a la que puedan optar todas las familias. Carmen Adriana Delpiano está convencida de que más mujeres deben tener la oportunidad de acceder a cargos de responsabilidad y autoridad en el servicio público.

Desde el 27 de junio de 2015 hasta el cambio de gobierno en 2018 fue designada titular del Ministerio de Educación de Chile, en medio de la crisis provocada por un paro docente y las movilizaciones estudiantiles. Fue parte fundamental para impulsar las nuevas reformas educativas aplicadas en Chile, que se basan principalmente en la gratuidad y calidad de la educación.



Los caminos hacia la ciencia

Antes del amanecer, Hermes Reyes Caballero inicia su entrenamiento de natación para la siguiente competencia. No menciona cuál ha sido el mejor récord pero se enorgullece de haber nadado maratones de más de seis kilómetros en alguno de los fríos ríos de Baltimore, en Maryland, Estados Unidos, donde vive desde hace más de cuatro años.

El actual investigador de la Escuela de Salud Pública Johns Hopkins es sincero al mencionar que de no haber sido científico tampoco se hubiera dedicado a la natación o alguna otra disciplina deportiva, mucho menos a otra actividad profesional. “No me veo haciendo otra cosa, desde pequeño he vivido con la ciencia y es algo que me apasiona”, dijo el especialista en el estudio del impacto medioambiental de la salud de las personas, quien realizó parte de sus estudios de posgrado en el Cinvestav.

Hijo de profesores universitarios, Reyes Caballero vivió su infancia en la zona norte de Ciudad de México, cerca de la que más adelante sería su casa de estudios: el Cinvestav. Pero su carrera profesional empezaría a más de mil 500 kilómetros, en el Tecnológico de Monterrey, Campus Guaymas, donde estudió la carrera de Ingeniería Bioquímica y Aprovechamiento de Recursos Acuáticos, la cual era una combinación entre biotecnología, acuicultura, biología marina y tecnología de alimentos.

Esa diversidad en su carrera le ayudó a obtener empleo en una granja de camarones en La Paz, Baja California Sur, como gerente de producción, al tiempo que le permitió dar clases de biología a nivel secundaria y preparatoria. En la empresa camaronera pretendía instalar un programa de mejoramiento genético del crustáceo, pero por azares del destino ese proyecto no pudo concretarse, lo que le sirvió

como incentivo para emprender la búsqueda hacia su verdadera pasión: la ciencia.

Fue así como decidió regresar a la Ciudad de México para iniciar su maestría en el Departamento de Genética y Biología Molecular del Cinvestav, un lugar que no le era desconocido, pues recuerda que durante su infancia acompañaba a su padre, un académico del IPN, para visitar a algunos amigos investigadores. Esa fue una razón por la que decidió inclinarse por esa maestría; sin

embargo, la más importante fue reconocer la calidad de investigadores que tenía en su planta académica el Centro.

Allí desarrolló su línea de investigación en el grupo de Gabriel Guarneros Peña en torno a la que entonces era una proteína poco estudiada: la PTH. “Hice esa investigación porque una compañera del laboratorio regresaba de una estancia en la Universidad de Yale y trajo esa enzima que tiene la característica de cortar los enlaces ubicados entre un aminoácido y los ARNt para que puedan incorporarse a las cadenas de proteínas”, recordó Reyes Caballero.

El trabajo del entonces estudiante del Cinvestav fue caracterizar esa enzima, del grupo de las arqueas, con la finalidad de saber cómo sobreproducirla en la *Escherichia coli*, después purificarla y determinarla enzimáticamente.

A pesar de que su estancia durante la maestría fue positiva, Hermes reconoce que su intención siempre fue estudiar una especialidad en el extranjero, y aprovechó que en ese momento el Cinvestav tenía una estrecha relación con la Universidad de Texas A&M para postularse al doctorado en esa institución estadounidense, pero con otra línea de investigación.

“En Texas A&M trabajé con un grupo de metaloproteínas, eso me llamó la atención porque empleé equipos de espectrofotómetros que me permitieron adentrarme a la parte analítica de la bioquímica”, señaló el investigador mexicano, quien reconoció que

PERFIL

EGRESADO:
DEPARTAMENTO DE
GENÉTICA Y BIOLOGÍA
MOLECULAR

FECHA:
2003

UBICACIÓN:
ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA JOHNS HOPKINS,
ESTADOS UNIDOS

si bien no siguió la línea desarrollada en el Cinvestav, el paso por la institución le brindó una plataforma de gran calidad en sus conocimientos para entrar a un posgrado en el extranjero y realizar otras investigaciones en instituciones destacadas.

Una de ellas la realizó en la Universidad de Maryland, donde trabajó con una molécula llamada Heme oxigenase, encargada de proveer hierro a las bacterias, para estudiar los mecanismos moleculares con los que se degrada y se libera el hierro. “Lo que hicimos en el laboratorio es seguir el destino de la molécula Heme desde que está fuera de la bacteria hasta que se interna y procesa para liberar al hierro, así como su transcripción genética”.

En la actualidad, Reyes Caballero está adscrito al Departamento de Ingeniería y Salud Ambiental de la Escuela Bloomberg de Salud Pública Johns Hopkins, donde estudia el metabolismo y transcriptómica en células de organismos que han sido expuestos a tipos de contaminación ambiental para conocer si existe una vinculación entre la contaminación urbana y la resistencia a la insulina.

Al preguntarle si este tipo de investigación de frontera podría hacerse en México, el egresado del Cinvestav sostuvo que espera encontrar espacios en el país para poder realizar una serie de conferencias durante los veranos sobre su experiencia en la Escuela de Salud Pública Johns Hopkins, así como empezar a tender puentes de colaboración con instituciones de investigación nacionales.

Irma Silva Zolezzi

Aportes a la innovación alimentaria

12

La voz gutural de Louis Armstrong y de la mezzosoprano Ella Fitzgerald se mezclan para cantar "A Fine Romance", mientras acompañan el trayecto de Irma Silva Zolezzi hacia el Centro de Investigación Nestlé, ubicado en la pequeña comunidad de Vers-chez-les-Blanc, en Lausana, Suiza.

Desde hace ocho años trabaja en esa localidad rodeada de campos verdes y muy cercana al lago Lemán, que hace frontera entre Suiza y Francia, y sus trayectos en automóvil los acompaña con música de big band jazz que algunas veces son alternados con canciones de James Blunt, Joaquín Sabina o Ismael Serrano. Ese es el único momento en que disfruta de la música, ya que cuando ingresa al Centro de Investigación Nestlé se concentra completamente en su trabajo científico como líder del Grupo de Programación Metabólica en la compañía de alimentos más importante del orbe.

Irma Silva Zolezzi es doctora en ciencias en Biomedicina Molecular por parte del Cinvestav, donde también estudió su maestría, pero reconoce que su vocación como científica la descubrió durante su paso por la preparatoria, donde se enamoró de la ciencia gracias a sus profesores. Es por ello que decidió estudiar la carrera de Química Farmacéutica Biológica y después realizar un posgrado.

Esa relación de afecto con la ciencia la ha llevado por muy distintos caminos. Participó como una de las principales colaboradoras en el proyecto: el Mapa del Genoma de Poblaciones Mexicanas, realizado por el Instituto Nacional de Medicina Genómica (Inmegen), cuyo objetivo fue conocer la estructura genética y la distribución de las variaciones genéticas más frecuentes en la población nacional.

Una de las razones para ser parte de ese importante proyecto científico, recuerda Silva Zolezzi, fue el hecho de haber estudiado su posgrado en el Cinvestav, ya que su investigación doctoral fue co-supervisada por Vianney Ortiz Navarrete, investigador de este Centro, y por Gerardo Jiménez Sánchez, quien dirigió su trabajo experimental en la Universidad de Johns Hopkins, en Estados Unidos, y eventualmente fue el director fundador del Inmegen.

La experiencia que adquirió como científica en México la llevó a su siguiente parada, esta vez en Suiza, país que ha sido su casa los últimos ocho años. Allí ha formado parte de diversos grupos de investigación dentro de Nestlé, que van desde su rol inicial como especialista en genómica funcional, posteriormente cabeza del grupo de biociencias de nutrientes, hasta llegar a ser líder de la Plataforma de Nutrición Materna en la firma transnacional.

Si bien tenía distintas alternativas para continuar su carrera como investigadora, Irma Silva Zolezzi se decidió por la empresa de

alimentos después de conocer los esfuerzos que realiza para generar impacto benéfico en la salud y bienestar de las poblaciones, pero sobre todo, porque una vez que se identifican esas oportunidades las convierten en productos y servicios innovadores que pueden llegar casi a todo el mundo.

La egresada del Cinvestav ha enfocado su investigación a la nutrición perinatal, tanto en la madre como en el bebé, ya que según refiere es una de las áreas donde encuentra mayor potencial. Ella reconoce que durante ese periodo, que incluye el estado nutricional y metabólico de la madre antes del embarazo, así como el desarrollo del bebé desde la etapa intrauterina hasta la postnatal, una alimenta-

PERFIL

EGRESADA:
DEPARTAMENTO
DE BIOMEDICINA
MOLECULAR

FECHA:
2005

UBICACIÓN:
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
NESTLÉ, SUIZA

ción poco adecuada puede contribuir significativamente al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas.

"Esta área de investigación se conoce como programación metabólica, y engloba el estudio de factores ambientales y genéticos, así como de los procesos epigenéticos involucrados. Actualmente uno de los aspectos de mayor interés en esta área es la identificación de estrategias de intervención, particularmente nutricionales, que permitan disminuir el riesgo de las personas a desarrollar enfermedades crónico-degenerativas, por eso mi objetivo es contribuir en este campo al desarrollo de productos y servicios innovadores que puedan tener un impacto positivo".

Ese cometido se ve reflejado en sus últimas publicaciones científicas, en las que ha abordado temas como la diabetes gestacional o la relación de la deficiencia de la vitamina B12 en la madre y la obesidad en el niño. En ambos casos ha podido colaborar con diversos investigadores líderes en el área a nivel mundial, lo que resulta habitual para la científica mexicana.

El día de trabajo termina en el Centro de Investigación Nestlé, y mientras los altavoces del automóvil retoman a Ella Fitzgerald, Irma Silva Zolezzi se apresta para el momento que más disfruta del día, convivir con su hijo, quizá para planear su próxima caminata a la orilla del lago, a través de campos de canola o de viñedos en terraza, característicos de esa región del planeta, que es una de las actividades que más ha disfrutado durante su estancia en Suiza.

13

Paulo César Lozano Tovar

Ideas que llegan al espacio



Todo empezó en 1993 cuando estudiaba su licenciatura y organizó un congreso donde invitó a los reconocidos físicos Jerzy Plebanski e Isaac Hernández, para ofrecer una plática en el Tecnológico de Monterrey; el encuentro fue importante para su carrera porque le abrió los ojos hacia la investigación científica y lo motivó a pensar en una maestría. Al buscar un posgrado de calidad encontró que los programas académicos con cátedras científicas de excelencia del Cinvestav eran su mejor opción.

El futuro investigador se decidió por estudiar en Cinvestav gracias a la calidad de su nivel académico y porque su sede en Zacatenco permitía interactuar con muchos de sus profesores. “En aquel entonces las opciones de posgrado en Física era el Cinvestav, la UNAM o instituciones extranjeras”, recordó Paulo César Lozano Tovar, profesor asociado de Astronáutica y Aeronáutica de la Dirección del Laboratorio de Propulsión Espacial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés).

Durante su estancia en el Centro, Lozano Tovar participó en diversos proyectos de investigación en áreas como física de altas energías, donde analizó la eficacia de detectores de partículas; celdas solares, para buscar mejoras en su producción con nuevos materiales e hizo su tesis en el estado sólido con una propuesta para optimizar la hidratación de la tortilla. La institución le permitió experimentar y eso fue muy importante para su trabajo actual; de una u otra forma su vocación la cultivó durante su paso por sus laboratorios. “Me fue bien y las experiencias fueron muy formativas”, aseguró.

Su maestría también le ofreció un elemento internacional y fue clave para su formación profesional posterior, porque le permitió una intensa exposición a las diferentes formas de hacer ciencia en lugares que él no conocía. “Fue algo importante porque me abrió nuevas perspectivas y muchas oportunidades, por ejemplo, Gerardo Herrera Corral fue mi mentor en Fermilab, en Estados Unidos, ahí trabajé con él y otros investigadores que fueron esenciales para mi futuro”, sostuvo el científico.

Al terminar el posgrado, Paulo César Lozano decidió hacer una nueva maestría en Aeronáutica y Astronáutica, así como un doctorado en propulsión espacial en el MIT, línea de investigación en la que actualmente trabaja. Su labor científica desarrolla sistemas de propulsión para satélites pequeños, con el propósito de ahorrar recursos y energía e involucrar a más agencias, países y personas en la investigación espacial; la propulsión se aplica en satélites o naves espaciales cuando ya están fuera de la órbita terrestre.

Desde que inició la carrera espacial, la propulsión es un área de investigación esencial, ya que en el caso de los satélites no se pueden sostener de nada para moverse, necesitan un sistema de propulsión y eso limita su vida útil. Cuando termina la vida de esos dispositivos significa que se les acabó el combustible.

Lozano Tovar refirió que “ahora hay un auge de satélites pequeños pero hasta la fecha no existe un

PERFIL

EGRESADO:
DEPARTAMENTO
DE FÍSICA

FECHA:
1996

UBICACIÓN:
INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE
MASSACHUSETTS,
ESTADOS UNIDOS

sistema de propulsión eficiente y de poco volumen para incorporarlo a ellos, por eso he tratado de desarrollar propuestas para resolver el problema y hemos sido exitosos”.

En el MIT, Paulo César continúa con el legado cultivado por otros investigadores mexicanos como Salvador Vallarta, quien fue profesor de Richard Feynman, o Mario Molina, Premio Nobel en 1995, de promover la colaboración con investigadores de su país para fomentar el avance de la ciencia, por ello es responsable del programa MIT-México. Aunque no descarta regresar al país para abrir nuevas líneas de investigación e industrias, por el momento considera que su trabajo le permite hacer aportaciones importantes a la ciencia y tecnología espacial. Además, desde esa posición puede hacer cosas que ayudan a México.

El científico mantiene contacto regular con investigadores de la UNAM y de manera personal con los profesores con los que interactuó en el Cinvestav; esto permitió que en 2016 se probara en el MIT el primer motor de plasma hecho en México. También, ha podido colocar estudiantes del MIT en México para hacer investigación y llevado a científicos mexicanos a su institución con el objetivo de entrenarlos. “Fomento eso y me gusta el papel que tengo porque soy el catalizador de estas relaciones”, señaló.

Apasionado de la divulgación científica ofrece conferencias técnicas en diversas instituciones educativas mexicanas y ha participado en la Ciudad de las Ideas, así como en la Aldea Digital organizada en el Zócalo de Ciudad de México, su objetivo es motivar a jóvenes y niños para estudiar ciencia o tecnología buscando terminar con la estigmatización de que es algo difícil o que no vale la pena, porque es esencial para el país.

Piensa que los científicos deben ser capaces de contar una historia porque muchas veces plantean su programa académico de forma muy abstracta y lo población no puede sintonizar con ellos, no lo entienden y por eso no le dan fondos, pero eso se debe a que el investigador no sabe comunicar de manera efectiva su trabajo.

Lo que Paulo César Lozano Tovar ha visto en la Tierra que no ha encontrado en el espacio es la sed de exploración que tiene el ser humano. “Si vamos a descubrir cosas nuevas, las vamos a encontrar en los lugares formidables del espacio y en el sistema solar que empezamos a investigar, por eso mandamos sondas. Parte de mi trabajo es poder otorgar a los satélites motores que les permita explorar estos lugares distantes de manera económica”.

DESDE 1991
EL CINVESTAV
HA FIRMADO
285 CONVENIOS
DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL
CON 38 PAÍSES

WWW.CINVESTAV.MX