

SE INCLUYE
ANUARIO 2023

SELECCIÓN
Faceta
POLITÉCNICA

NÚMERO 169 31 DE DICIEMBRE DE 2023 AÑO XV VOL. 15

**DESCUBREN MOLÉCULA
PARA TRATAMIENTO
CONTRA DIABETES**





DIRECTORIO

Instituto Politécnico Nacional

Arturo Reyes Sandoval
Director General

Carlos Ruiz Cárdenas
Secretario General

Mauricio Igor Jasso Zaranda
Secretario Académico

Ana Lilia Coria Páez
Secretaria de Investigación y Posgrado

Yessica Gasca Castillo
Secretaria de Innovación e Integración Social

Marco Antonio Sosa Palacios
Secretario de Servicios Educativos

Javier Tapia Santoyo
Secretario de Administración

Noel Miranda Mendoza
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación
y Fomento de Actividades Académicas

José Alejandro Camacho Sánchez
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras
e Instalaciones

María de los Ángeles Jasso Cisneros
Abogada General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Orlando David Parada Vicente
Coordinador General de Planeación
e Información Institucional

Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
Coordinador General del Centro
Nacional de Cálculo

Marco Antonio Ramírez Urbina
Coordinador de Imagen Institucional

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Ricardo Gómez Guzmán
Jefe de la División de Redacción

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,
Rocío Castañeda, Jorge de Luna, Felisa Guzmán,
Nestor Pinacho, Enrique Soto y Claudia Villalobos
Reporteros

Gabriela Díaz
Correctora de estilo

Jorge Aguilar, Enrique Lair e Israel Vera
Fotografía

Jefatura de la División de Difusión

Ricardo Urbano Lemus
Colaborador Especial

Departamento de Diseño
Verónica Cruz, Naomi Hernández, Jorge Juárez,
Adriana Pérez, Esthela Romo y Gloria Serrano
Diseño y Formación

Javier González y Marco Ramírez
Video

Ricardo Mandujano, Liliana García y Edén Vergara
Community Manager y Diseño Web



ipn.mx



@IPN_MX



@ipn_oficial

www.ipn.mx
www.ipn.mx/imageninstitucional/

ÍNDICE

Nueva molécula para tratamiento contra diabetes	4
Inteligencia artificial segura vs. ataques a la tecnología	9
Necesario afrontar retos de la industria petrolera	12
Anuario 2023	
IPN inicia proyectos internacionales en desarrollo de vacunas	16
Silenciamiento génico para hipertensión arterial pulmonar	18
Nuevas moléculas contra resistencia a antibióticos	22
Edulcorante aspartamo podría ser cancerígeno	25
Vehículo Iktan de la UPIITA triunfa en Baja SAE México	29
Científico del IPN estudia interacción robot-humano en Australia	32
Crean en Escom robot mensajero autónomo	37
Prototipo infantil para pruebas de impacto vehicular	40
Triunfa IPN en el Sustainable Aviation Fuels México 2023	44
Estudian viabilidad de México para producir hidrógeno solar	48
Luz y sombra: el uranio en la energía nuclear	53
Politécnicos de éxito en el mundo	56
IPN monitorea salud de ballena azul	59
IPN Ayer y Hoy	62

Núm.169
diciembre 2023

Selección Gaceta Politécnica, Año XV, Volumen 15, Num. 169, 31 de diciembre de 2023, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx
Editor responsable: Marco Antonio Ramírez Urbina. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

NUEVA MOLÉCULA PARA TRATAMIENTO CONTRA DIABETES



Guadalupe Cleva Villanueva López, experta en farmacología con 43 años de trayectoria

Claudia Villalobos

Una pequeña molécula aún sin nombre, descubierta fortuitamente por la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) Guadalupe Cleva Villanueva López, y por el investigador de Kross-Link Laboratories, en Nueva York, Robert David Kross (+), recientemente obtuvo en Estados Unidos la patente número US 11,439,606 B2, y podría constituirse como un parteaguas en el control de la diabetes mellitus tipos 1 y 2, debido a que posee el mismo efecto de la insulina, pero su vía de administración es oral.

De acuerdo con la especialista, adscrita a la Escuela Superior de Medicina (ESM), es vital aguzar los sentidos y analizar cuidadosamente la información que se genera a partir de la experimentación científica, ya que muchas veces la investigación en curso puede dar un giro de 180 grados, como sucedió en esta ocasión al estudiar la acción hipoglucemiante de un compuesto natural, cuyo rumbo cambió cuando los científicos detectaron que el resultado no ocurría por la sustancia en estudio, sino por el grupo funcional de una pequeña molécula contenida en el solvente (vehículo).

Molécula estrella

De esa forma, y luego de experimentar múltiples veces su efecto en ratas diabéticas, la pequeña molécula de apenas cuatro átomos que interactúan con el receptor de la insulina, se convirtió en un gran hallazgo que podría establecerse como un nuevo hipoglucemiante que permitirá mantener en óptimas condiciones los niveles de glucosa en la sangre.

Además, brindaría mejor calidad de vida a las personas que padecen diabetes mellitus tipos 1 y 2, quienes dejarían de inyectarse diariamente. Las dosis serían variables y se darían de acuerdo con el nivel glucémico que registre el enfermo, aseguró la doctora Villanueva López, quien consideró que la administración oral favorecería un mayor apego de los pacientes al tratamiento.

LA INSULINA

Es una de las hormonas que produce el páncreas. Juega un rol protagónico para mantener el adecuado equilibrio en el cuerpo. Actúa como una llave que abre la cerradura de las puertas de las células para que la glucosa entre y se utilice como energía.



La molécula descubierta en el IPN constituye un parteaguas para tratar la diabetes

TRATAMIENTO NECESARIO

Cuando por falta de insulina la glucosa no puede entrar a las células, se acumula en la sangre y puede causar complicaciones cuando no se aplica ningún tratamiento.

Estudios

Los experimentos radicarón en administrar todos los días el vehículo vía intraperitoneal durante 14 semanas a un grupo de ratas hembras y machos con diabetes tipo 1 (que sólo puede tratarse con insulina), a un conjunto de roedores diabéticos no le suministraron el solvente y a un tercer grupo de animales sanos le aplicaron el diluyente.

Con el tratamiento el primer grupo se mantuvo estable con un índice entre 150 y 180 miligramos por decilitro (mg/dl) de

glucosa en la sangre; los animales sin tratamiento desarrollaron cataratas de forma similar al ser humano y murieron después de alcanzar índices glucémicos de 600 mg/dl; mientras que los roedores sanos registraron hipoglucemia y murieron por esa causa.

Siguiente etapa

A diferencia de la metformina (hipoglucemiante oral para el control de la diabetes mellitus tipo 2), la investigadora politécnica destacó que la molécula recién patentada también sería útil para personas con diabetes tipo 1, ya que actúa sobre el receptor de la insulina. Esto también representaría una ventaja para el tratamiento en niños, a quienes unas gotas podrían hacer la diferencia en su vida y no sería necesario que, incluso en edades tempranas, tengan que aprender a inyectarse.

Además de probar su efecto en ambos tipos de diabetes mellitus, la doctora Cleva Villanueva informó que en breve iniciarán estudios para evaluarla en un modelo animal con diabetes tipo

MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young, por sus siglas en inglés), el cual es de origen genético y baja frecuencia, pero presumen que la molécula además podría ser útil en el tratamiento de ésta.

Destino de la patente

La experta en farmacología con 43 años de trayectoria científica explicó que la patente, con vigencia hasta 2042, se otorgó de acuerdo con las evidencias de la etapa preclínica. “Tenemos interés en que el Instituto Politécnico Nacional nos apoye para realizar la etapa clínica. Para lo cual se buscaría evaluarla en pacientes voluntarios, previo consentimiento, mediante convenios que sostiene el IPN con distintos hospitales e institutos del sector salud.

Destacó que, si por algún motivo no fuera posible concretar la etapa clínica con apoyo del Politécnico, se buscará vender la patente titulada “Reduction of hypoglycemia by administration of dimethylformamide for treating hyperglycemic conditions including diabetes mellitus” a alguna empresa farmacéutica, ya que lo importante es que los resultados de esta investigación se puedan traducir en beneficios para la sociedad.

En el mes de marzo de 2024, la doctora adscrita al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) Nivel I, presentará los resultados del estudio en un congreso internacional que se realizará en Florencia, Italia, al que asistirán diversas compañías que presentan nuevos desarrollos en torno a la diabetes. “Confiamos en que alguien muestre interés en apoyar el proyecto o en adquirir la patente”, expuso.

Pocos recursos, grandes resultados

La excelencia académica del Instituto Politécnico Nacional es indiscutible; aun cuando se trata de una institución educativa de carácter público, en sus laboratorios se realiza investigación de frontera.

“Indudablemente la infraestructura es importante en cuestiones de ciencia; no obstante, muchas veces con pocos recursos podemos obtener grandes resultados, en algunas áreas sí se requieren equipos costosos, pero en otras no, lo importante es observar con detenimiento y manejar con mucho cuidado la información que se genera”, advirtió la doctora Cleva Villanueva.

Consideró que promover la movilidad en los jóvenes es trascendental, ya que muchas veces llevar a cabo estudios



La científica de la ESM explicó que la patente se otorgó por las evidencias de la etapa preclínica



HALLAZGO REVOLUCIONARIO

El hallazgo de la molécula podría revolucionar el tratamiento de millones de personas en el mundo y en México, donde la diabetes representa la segunda causa de muerte entre la población.



de posgrado o alguna estancia en otro país puede ser determinante en la formación y aportaciones que se realicen en materia de ciencia.

“Un ejemplo de ello son los jóvenes egresados de la ESM, Emilio Yaroslav García, quien trabaja directamente con dos premios Nobel en la Universidad de Carolina del Norte, en tanto Alain Ríos Dávila es profesor en la Universidad de Tokio”, apuntó la experta en farmacología.

Despertar el interés

Su carácter firme, pasión por la ciencia y amor por la docencia permiten a la doctora Guadalupe Cleve Villanueva López realizar colaboraciones a nivel nacional, pero también contar con proyectos internacionales en los que involucra a las y los alumnos.

Actualmente dos estudiantes de doctorado, y una de licenciatura llevan a cabo sus trabajos de tesis a partir de esta investigación. Además, colaboran seis alumnas de los primeros semestres de licenciatura y seis del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 6 “Miguel Othón de Mendizábal” prestan su servicio social en el laboratorio que dirige la doctora Villanueva López, en donde han fortalecido su vocación científica y participan en la generación de nuevo conocimiento orientado al bienestar de la población.

TRAMITA TU TARJETA DE CRÉDITO **IPN-BBVA**

11% de tus compras
en puntos BBVA

Obtén ofertas de
estreno al contratar

Tarjetas
adicionales **sin costo**

AL ADQUIRIRLA
BBVA DONARÁ EL **1.7 %**
DE TUS COMPRAS AL
IPN A TRAVÉS DE LA FUNDACIÓN.



¡Solicítala con un
ejecutivo de BBVA!



INTELIGENCIA ARTIFICIAL SEGURA VS. ATAQUES A LA TECNOLOGÍA

Enrique Soto

Es indispensable avanzar hacia una Inteligencia Artificial (IA) segura que sea construida para detectar, mitigar y controlar ataques hacia la propia tecnología y con protección de datos sensibles de las personas, empresas, gobiernos e instituciones que la emplean, afirmó el experto en ciberseguridad del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Eleazar Aguirre Anaya.

El jefe del Laboratorio de Ciberseguridad del Centro de Investigación en Computación (CIC) descartó que la Inteligencia Artificial sea aliada o enemiga de la ciberseguridad y aclaró que la tecnología por sí sola es neutral, todo depende del objetivo y prioridades para la cual se emplee.

“Aunque en los años sesenta se concibió en la parte científica la tecnología de la Inteligencia Artificial, fue después del año 2000 cuando tuvo más auge y pudo estar al servicio de la sociedad.



Eleazar Aguirre Anaya, jefe del Laboratorio de Ciberseguridad del CIC



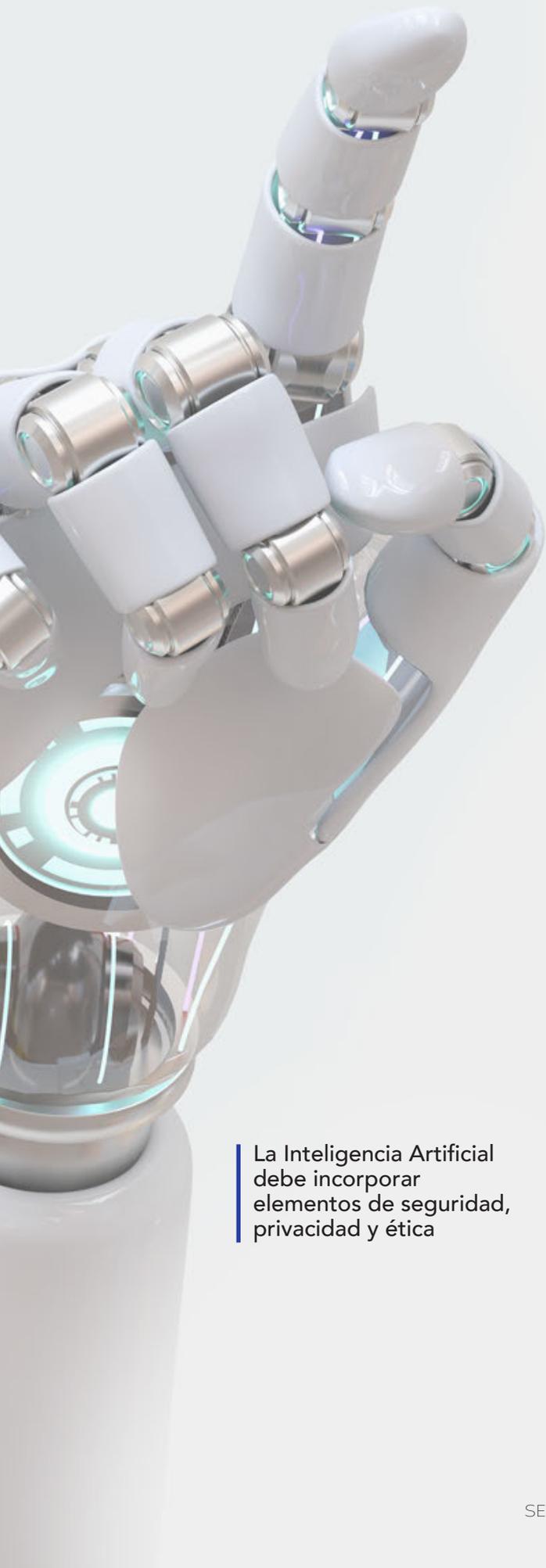
La comunidad científica debe explotar aún más la IA para diseñar nuevas herramientas de ciberseguridad contra los adversarios

Inicialmente las primeras versiones de ChatGPT (aplicación de Inteligencia Artificial creada en 2022), estaban abiertas en modalidad de prueba, sin que tuvieran algún tipo de restricción o cobro, porque su funcionalidad mejoraba con la interacción de los usuarios. Sin embargo, no fue diseñada para detectar, mitigar o controlar los ataques hacia la propia Inteligencia Artificial”, puntualizó.

Al reconocer que algunos países han utilizado a la Inteligencia Artificial con fines bélicos y que ahora algunos grupos delincuenciales con pocas capacidades emplean esta tecnología, Aguirre Anaya aseguró que desde el punto de vista científico hay que avanzar hacia la creación de una Inteligencia Artificial que desde su diseño incorpore elementos de seguridad, privacidad y ética.

Comentó que todas las herramientas de ciberseguridad recientes emplean algún tipo de autonomía y de inteligencia (para atacar o defender). Sostuvo que uno de los pendientes para la comunidad científica es explotar todavía más la Inteligencia Artificial para diseñar nuevas herramientas de ciberseguridad que sean más dinámicas y se ajusten a diferentes tipos de adversarios.

“Al dejar elementos estáticos como un sistema, una red, una Inteligencia Artificial se vuelven vulnerables. Por ello, uno de los paradigmas que hemos trabajado en el Laboratorio de Ciberseguridad es la defensa con base en movimiento (es decir, dinámicos), y el uso de modelos inteligentes, para mantener a la seguridad en un nivel aceptable para la organización”, acentuó.



La Inteligencia Artificial debe incorporar elementos de seguridad, privacidad y ética



Es necesario avanzar hacia una IA segura porque algunos grupos delincuenciales emplean esta tecnología

Resaltó que la seguridad es un elemento fundamental en toda la tecnología y, por ello, es que se ha iniciado un esfuerzo por incorporar el tema de ciberseguridad en los programas de posgrado de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos que ofrecerá el Politécnico.

El científico del IPN recalcó que la internet forma parte de la vida diaria de las personas, motivo por el cual es necesario enseñar a las y los niños a protegerse. Propuso que en los centros educativos se incorpore el tema de la ciberseguridad como un derecho humano que actualmente fue reconocido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Recordó que recientemente fue suscrito el Pacto Nacional para la Ciberseguridad de los Niños, Niñas y Adolescentes de México, iniciativa promovida por el Senado de la República y en la cual científicos, legisladores, empresarios, influencers y representantes de organismos internacionales coincidieron en impulsar una legislación en materia de ciberseguridad.

Eleazar Aguirre Anaya expresó la necesidad de que las entidades y el país en su conjunto avancen hacia leyes, políticas públicas y programas académicos que permitan que desde edades tempranas se enseñe sobre ciberseguridad. "Necesitamos una estrategia nacional de ciberseguridad y leyes para Inteligencia Artificial, ciberseguridad, cómputo cuántico e internet de las cosas", concluyó.

NECESARIO AFRONTAR RETOS DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Adda Avendaño

Los retos de la industria petrolera son grandes y complejos, desde recuperar la confiabilidad operativa, la capacidad de procesamiento y la experiencia en la operación y administración de refinerías, hasta producir combustibles que cumplan con las normas ambientales cada vez más exigentes, destacó el maestro Enrique Aguilar Rodríguez, coordinador de proyectos de Refinación y Petroquímica en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Esta industria, dijo, cuenta con raíces fuertes, enclavadas en el incipiente nacionalismo mexicano, soportado con diversos movimientos, quizá el más importante es la Expropiación Petrolera, en 1938, que le ha dado sustento y le ha permitido sobrevivir a los vaivenes del tiempo y de las ideologías, pero es de vital importancia que su desarrollo se encamine hacia la modernización operativa y a las exigencias de una sociedad que hoy en día tiene una mayor preocupación: el cuidado del medio ambiente.

Hitos tecnológicos de la industria petrolera

Para abordar los retos de la industria petrolera, el profesor titular de la ESQIE consideró importante analizar su desarrollo en el contexto nacional, que puede dividirse en tres etapas:

La primera, indicó, fue la “fuerza impulsora”, de 1858 a 1938, en la cual se podía extraer el crudo prácticamente de manera superficial, como sucedía en la

llamada Faja de Oro, ubicada en Cerro Azul, Veracruz, y que resultó de las más productivas del mundo. En ese entonces, el petróleo aún tenía un uso muy incipiente, arrancaron pequeñas instalaciones, todas extranjeras, principalmente norteamericanas e inglesas, que explotaron crudos ligeros y fáciles de obtener.

El maestro en ciencias en Ingeniería Química consideró que en 1938 surge la segunda etapa, en la que México se

convierte en el segundo productor de petróleo en el mundo, y el gran reto de los primeros técnicos petroleros fue la necesidad de operar las plantas, luego de la expropiación, sin libros de procesos o manuales de operación y sin conocer a fondo la infraestructura existente, había que mantener operando las plantas productoras de combustibles.

En una tercera etapa, en la década de los 70, Aguilar Rodríguez señaló que





El Foro Económico Mundial expone que del total de la energía producida en el planeta:

El petróleo aporta **31 %** + El carbón **26 %** + El gas **24 %**

La suma de estos porcentajes = **81 %** de la energía proviene de combustibles fósiles

Energía proveniente de combustibles renovables = **5 %**

Hoy la producción de combustibles requiere del cumplimiento de las normas ambientales que son cada vez más exigentes

hubo una gran visión política sobre el crecimiento de la demanda de energéticos, al ser construidas las refinerías Cadereyta, Tula y Salina Cruz; además de tres centros procesadores de gas: Cactus, Nuevo Pemex y Ciudad Pemex, así como la edificación de grandes centros petroquímicos de Cangrejera y Morelos, los cuales producen 500 toneladas de etileno por año.

Para entonces, era necesario entender, desarrollar y aplicar tecnología propia, por lo que fue creado el Instituto Mexicano del Petróleo, y los recién egresados del Politécnico y la UNAM lograron dar un "salto cuántico" para entender los aspectos fundamentales de los procesos, cómo operaban las refinerías, cómo optimizar los métodos, además de desarrollar tecnología propia.

El crudo pesado de Cantarell y el medio ambiente

El experto en ingeniería de procesos del IMP recordó que al iniciar operaciones las

nuevas refinerías, en los 70, se descubre e inicia la explotación de uno de los mayores pozos gigantes de la historia del petróleo: Cantarell que, sin embargo, trae consigo diversos problemas técnicos para su refinación. Las refinerías en México se diseñaron para procesar un tipo de crudo ligero, pero el crudo de Cantarell era de tipo pesado, el cual fue necesario procesar en las refinerías existentes, no aptas para su procesamiento óptimo. Este es un problema que se ha arrastrado hasta la fecha.

El siguiente reto a resolver fue el aspecto ambiental y sustentable, surgidos en la década de los 80, con desafíos técnicos muy importantes, pero sobre todo sociales, porque se exige que los combustibles (gasolina, diésel y turbosina), cumplan con la calidad técnica y con especificaciones ambientales, con prácticamente el mismo esquema de procesamiento de las refinerías existentes.

El docente politécnico consideró que el movimiento ambiental es el gran impulsor de todos los cambios de la industria petrolera en la actualidad y el gran problema es que las refinerías en México no estaban hechas para crudos pesados, de ahí que se señale, un tanto injustamente, a Petróleos mexicanos de producir una gran cantidad de combustóleo, un combustible

altamente contaminante por la gran cantidad de azufre que contiene.

"Entonces, en los 90 se iniciaron proyectos para la reconfiguración de refinerías que requirieron grandes inversiones, del orden de 4 mil millones de dólares por refinería para instalar una planta coquizadora y otras adicionales que procesen el combustóleo", explicó el egresado politécnico.



Enrique Aguilar Rodríguez, coordinador de proyectos de Refinación y Petroquímica en el IMP



La capacidad de procesamiento y la experiencia en la operación y administración de refinerías son algunos de los retos de la industria petrolera

Retos hacia un nuevo enfoque de la refinación

“El gran problema en la producción de combustibles es equilibrar la calidad técnica con la calidad ambiental y, al mismo tiempo, lograr la autosuficiencia energética que se ha trazado como objetivo central con la Refinería Olmeca en Dos Bocas, Tabasco, así como con la compra por parte del gobierno federal a la empresa Shell, de la refinería Deer Park, ubicada en Houston, Texas, que tiene la particularidad de estar diseñada para procesar crudo pesado maya”, consideró el coordinador del posgrado en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Con este panorama, añadió el perito profesional en diseño de procesos por el Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (Coniqq), los retos estratégicos de los especialistas se centran en aumentar la confiabilidad operativa y el adecuado mantenimiento de las instalaciones, recuperar y aumentar la capacidad de procesamiento de las refinerías ante el crecimiento de la demanda, y asegurar el suministro y calidad de la dieta de los crudos a procesar en el Sistema Nacional de Refinación.

Es importante mencionar que la generación de profesionales, egresados desde los

años 40 hasta la fecha, es la que enfrentó y resolvió los retos de esa época. Ahora hace falta una renovación de cuadros que enfrenten los retos actuales, que ya se suman a los que están todavía pendientes de resolver.

El maestro Enrique Aguilar resaltó que el tema del uso de energías renovables merece una mención especial, porque actualmente se dice muy a la ligera que es posible desplazar combustibles fósiles por energías limpias, cuando datos recientes, publicados por el Foro Económico Mundial en 2022, apuntan que del total de la energía producida en el planeta, el petróleo aporta 31 por ciento, el carbón 26 por ciento y el gas 24 por ciento (lo que suma un total de 81 por ciento) mientras que la energía renovable solamente el 5 por ciento.

“Aunque en la actualidad ya existen autos eléctricos, no se trata sólo de cerrar

En los años 90 se iniciaron proyectos para la reconfiguración de refinerías que requirieron grandes inversiones

una válvula y abrir otra, la tecnología tiene un ritmo, los descubrimientos y los paradigmas se van dando poco a poco. Al día de hoy la energía hidroeléctrica y nuclear tienen una presencia de siete por ciento cada una y los combustibles renovables apenas 5 por ciento. Todavía estamos lejos, quizá unas tres décadas para lograr cuando menos un equilibrio 50/50 y pensar en una sustitución significativa”, advirtió

No obstante, comentó, hay esperanza ante todos los problemas que tiene la industria petrolera en este momento, y es que la tecnología actual, integrada en la llamada Revolución Industrial 4.0 bien aplicada, puede ayudar a enfrentar los retos tecnológicos de la producción y distribución de energía con herramientas digitales como el Big Data, la Internet de las Cosas, la ciberseguridad o la realidad aumentada, entre otros.

Finalmente, el maestro Enrique Aguilar Rodríguez señaló que la historia demuestra que la capacidad del cerebro humano no tiene límites, ya que ha logrado siempre superar los retos y dificultades que amenazan a la especie humana. “En esta ocasión, así lo hará en los asuntos de la energía, el calentamiento global y el cambio climático”, concluyó.

SELECCIÓN
Jaceta
POLITÉCNICA

SELECCIÓN
Jaceta
POLITÉCNICA

TRABAJA IPN EN
PIROTECNIA
MÁS SEGURA

SELECCIÓN
Jaceta
POLITÉCNICA

FENTANILO
LA DROGA MORTAL DEL SIGLO

Anuario
2023

IPN INICIA PROYECTOS INTERNACIONALES EN DESARROLLO DE VACUNAS

Enrique Soto

“La institución rectora de la educación científica y tecnológica de México inició cuatro proyectos a nivel internacional en el desarrollo de vacunas y prevención de enfermedades en colaboración con Estados Unidos, Reino Unido, España y Brasil”, informó el director general del Instituto Politécnico Nacional, Arturo Reyes Sandoval, al participar en la Segunda Sesión del Consejo de la Fundación IMSS.

El titular del Politécnico detalló que esta colaboración internacional se lleva a cabo mediante el Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales (LNVVT) y el nuevo programa de posgrado en Vacunas y Bioterapéuticos –ambos

apoyados por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)–, con los cuales se forman a las nuevas generaciones de vacunólogos.

“No podremos atender futuras epidemias sólo con el desarrollo de vacuna tras vacuna; necesitamos también enfocarnos a entender cómo estamos alterando el entorno de los animales y de las plantas”, advirtió.

Reyes Sandoval comentó que una de las tareas prioritarias que tiene México es adoptar el enfoque conocido como “Una Salud”, para atender los desafíos que se presentarán en esta materia.



👍 Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales, ENCB-IPN



👍 El titular del IPN, Arturo Reyes Sandoval, informó que la colaboración del IPN en el desarrollo de vacunas se lleva a cabo mediante el LNVVT y el nuevo programa de posgrado en Vacunas

Explicó que el Politécnico promueve la creación de una Red de Investigación para identificar herramientas y metodologías que incidan en las interfaces humana, animal, vegetal y ambiental.

Manifestó que con las fortalezas alcanzadas en 87 años de vida institucional, el IPN cuenta actualmente con 78 programas académicos en materia de salud en los tres niveles académicos: medio superior, superior y posgrado.

Precisó que el Politécnico, desde el año pasado, tiene mil 427 investigadores y 10 Investigadores Eméritos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) a cargo del Conahcyt. Sostuvo que un aspecto importante de trabajar en materia de salud es la prevención, y las vacunas son el método que históricamente ha sido el mejor para atender este desafío.

El director general del IPN resaltó que esta casa de estudios inauguró el año pasado un centro especializado en fármacos biotecnológicos, que se suma a la fortaleza de 19 centros de investigación.

“En el Politécnico –la esperanza de un futuro sustentable, saludable, equilibrado y justo–, se traduce en un esfuerzo institucional que es permanente, planificado y coordinado, lo cual queda establecido en el lema: La Técnica al Servicio de la Patria”, concluyó.

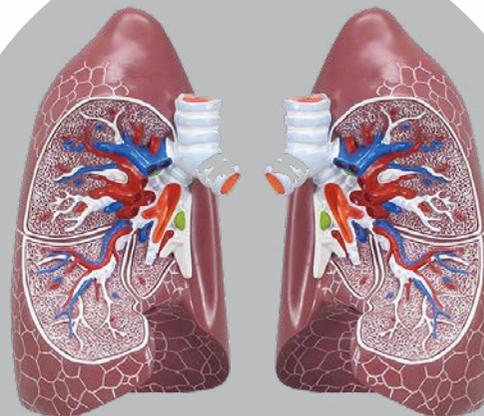
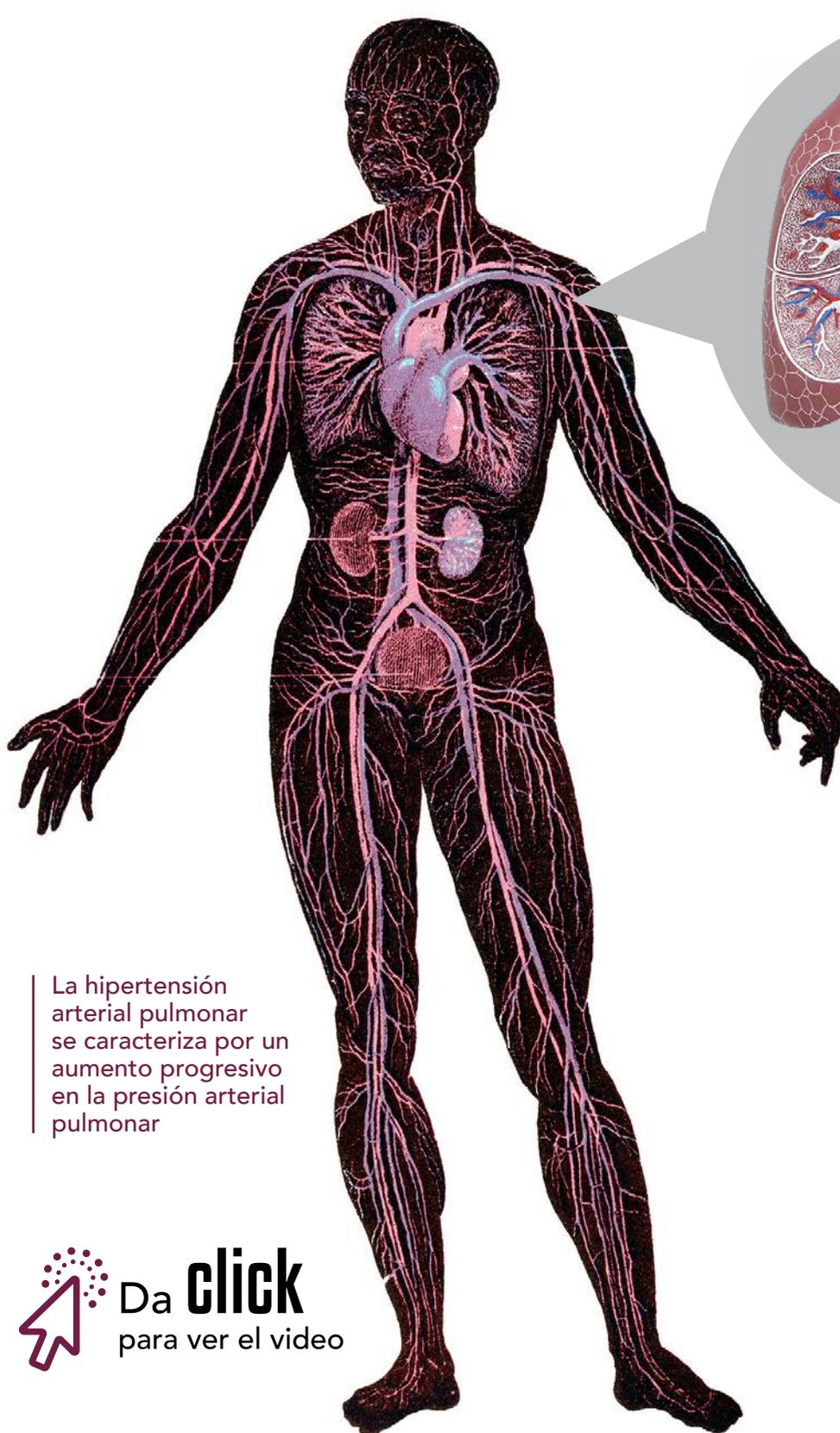
En su momento, el director general del Instituto Mexicano del Seguro Social, Zoé Robledo Aburto, manifestó que el IMSS con sus 80 años acude al llamado histórico de contribuir a la universalidad del acceso a la atención médica oportuna y de calidad.

En ese sentido, hizo un reconocimiento al Doctor Reyes Sandoval por ser pionero en el diseño de vacunas de adenovirus, plataforma que permitió el desarrollo de una vacuna contra COVID-19.



👍 Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales, ENCB-IPN

SILENCIAMIENTO GÉNICO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR



Claudia Villalobos

Contar con infraestructura de vanguardia representa una ventaja para que científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tengan la posibilidad de desarrollar innovaciones farmacológicas de frontera y posicionar a esta casa de estudios como referente internacional en la generación de tratamientos a partir del silenciamiento génico, tal es el caso de expertos de la Escuela Superior de Medicina (ESM), quienes crean fármacos contra la hipertensión arterial pulmonar idiopática.

El camino para desarrollar medicamentos contra distintas patologías a partir de Ácido Ribonucleico de interferencia o ARN pequeño de interferencia (siRNA por sus siglas en inglés) normalmente es largo y sinuoso, pero gracias a la experiencia del doctor Santiago Villafaña Rauda es posible convertirlo en un sendero lleno de esperanza para los pacientes que esperan por nuevos tratamientos, como en este caso que ya cuentan con resultados alentadores.

La hipertensión arterial pulmonar se caracteriza por un aumento progresivo en la presión arterial pulmonar

 **Da Click**
para ver el video



Maestra en Ciencias Citlali Margarita Blancas Nápoles con Doctor Santiago Villafaña Rauda

“Los primeros resultados nos han permitido corroborar que los fármacos que diseñamos revierten significativamente en el modelo animal (ratas Wistar) el daño del ventrículo derecho del corazón que es ocasionado por la vasoconstricción pulmonar”, señaló el especialista politécnico.

siRNA

Disminuir la vasoconstricción que se presenta en la hipertensión arterial que ocurre en los pulmones es la clave para evitar el aumento de tamaño del ventrículo derecho del corazón. Por ello, la meta a mediano plazo de la investigación politécnica es generar nuevos tratamientos a partir de Ácido Ribonucleico de interferencia o ARN pequeño de interferencia, mediante los cuales buscarán incrementar la sobrevivencia de los pacientes y, al revertir paulatinamente el daño, en un futuro permitan su incorporación a la vida habitual.

“Estos medicamentos se diseñaron para impedir la traducción del RNA mensajero del polipéptido endotelina-1 (que favorece la vasoconstricción), así como uno de sus receptores y la enzima que participa en su biosíntesis”, puntualizó el doctor Villafaña Rauda, quien aseguró que una parte importante de los resultados se deben a la participación de la Maestra en Ciencias

Síntomas de la hipertensión arterial pulmonar

- Cansancio
- Mareos
- Dificultad para respirar
- Ritmo cardíaco acelerado
- Dolor en el pecho

Citlali Margarita Blancas Nápoles, quien con este trabajo obtendrá el grado de Doctora en Ciencias.

Origen

El doctor Villafaña Rauda precisó que la hipertensión arterial pulmonar es un padecimiento de origen diverso, que se caracteriza por un aumento progresivo en la presión arterial pulmonar, por lo que, a largo plazo, al afectar la circulación en los pulmones, constituye una condición potencial para el desarrollo de hipertrofia del ventrículo derecho del corazón.

“Es una enfermedad subdiagnosticada. Aunque muchas personas la padecen, por la sintomatología se puede confundir con otras afecciones”, advirtió.

Debido a que sus síntomas incluyen cansancio, dificultad para respirar y

A la Maestra en Ciencias Citlali Margarita Blancas se debe una parte importante de los resultados

mareos, entre otros, muchas veces se confunde con otras afecciones y se diagnostica tardíamente cuando el deterioro ha avanzado, lo cual dificulta el tratamiento. Actualmente se prescriben tratamientos como antagonistas de receptores a endotelina e inhibidores de fosfodiesterasa 5, los cuales contribuyen a que no progrese tan rápidamente la enfermedad, pero generan algunos efectos secundarios. Existen otros que son muy caros y por lo tanto poco accesibles para los pacientes.

Diseño y pruebas

El diseño y desarrollo de los fármacos siRNA comienza con la búsqueda en plataformas y softwares específicos de las secuencias del fármaco de aproximadamente 21 nucleótidos de ARN. “Posteriormente usamos técnicas bioinformáticas para generar una hibridación de la secuencia del siRNA en la estructura secundaria del RNA mensajero, lo cual permite interrumpir la traducción y consecuentemente la disminución de la expresión de la proteína”, expuso la maestra Citlali Blancas.

Precisó que los diseños son humano-rata. “Esto quiere decir que consideramos las secuencias del RNA mensajero del polipéptido endotelina-1, de la enzima convertidora de endotelina y del receptor endotelina de tipo A, tanto de humanos como de rata, ya que el fármaco se prueba en el modelo animal, pero la terapia va dirigida a humanos”, aclaró.

Para corroborar que los fármacos funcionen de acuerdo con el silenciamiento realizado, se hace una simulación *in silico* con técnicas bioinformáticas y, una vez que los científicos validan su correcta actividad, se realiza la síntesis en fase sólida de

las secuencias, además se purifican y se hibridan para administrarlos al modelo animal.

Después de 15 días de aplicar el siRNA a los roedores en la vena yugular, se evalúan los órganos (pulmones y corazón) para medir, a través del índice de Fulton, el efecto del tratamiento sobre la hipertrofia del ventrículo derecho. "Al realizar estos análisis corroboramos que el daño del ventrículo derecho se revirtió en un porcentaje muy importante. Por ello más adelante los medicamentos se podrían probar en líneas celulares humanas de pulmón y corazón para evaluar sus efectos", señaló la joven investigadora.

Investigación con prestigio

Mediante esta línea de investigación, enfocada a generar fármacos para tratar distintas enfermedades a partir del silenciamiento génico, los estudiantes de posgrado tienen oportunidad de participar en la generación de nuevo conocimiento, adquirir experiencia en el manejo de infraestructura de vanguardia, asistir a diversos congresos a nivel nacional e internacional en los que se exponen los resultados de las investigaciones, así como inscribirse en concursos especializados en donde reconocen sus aportaciones.



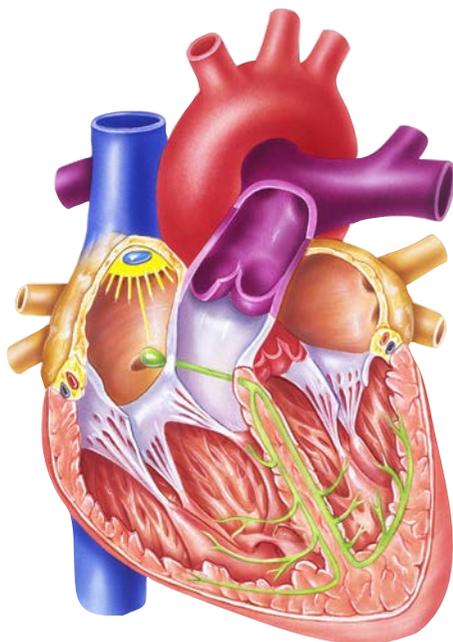
Los resultados alcanzados por este protocolo se deben a la ardua labor y dedicación de todo el equipo de trabajo del Doctor Villafaña Rauda, experto que cuenta con la colaboración de científicos de la ESM, como el doctor Rodrigo Romero Nava, quien apoya activamente en la realización de los proyectos de los estudiantes de Maestría y Doctorado.

Por su calidad y aportación, la investigación en torno a la creación de siRNAs para tratar la hipertensión arterial pulmonar cuenta con dos reconocimientos. La Asociación Farmacéutica Mexicana le otorgó el premio nacional "Santiago Maza". En tanto, UMass Chan Medical School y RNA Therapeutics Institute le confirió el premio internacional RNA Therapeutics: From Concept to Clinic Symposium.

Para reportar los avances del proyecto están en proceso de elaboración artículos científicos que se publicarán en revistas especializadas de prestigio internacional y próximamente los resultados se presentarán en el quinto congreso RNA Therapeutics: From Concept to Clinic 2023, en la Universidad de Massachusetts, Estados Unidos.

El doctor Santiago Villafaña Rauda recalzó que aunque todavía falta profundizar los estudios de esta línea de investigación pionera en su tipo,

los avances marchan a buen ritmo y los resultados son muy prometedores debido a que cuentan con equipos que facilitan el desarrollo de los fármacos, lo cual motiva a los estudiantes para fortalecer su formación y continuar en la tarea de la investigación para generar desarrollos que repercutan favorablemente en el cuidado de la salud y en una mejor calidad de vida de la población.



Sobrevida

La sobrevida de quienes padecen hipertensión arterial pulmonar puede variar entre 2 y 8 años. El pronóstico depende del estadio de la enfermedad (deterioro del corazón y pulmones) y de la oportunidad con la que se reciba el tratamiento.



radio  ipn
95.7 FM

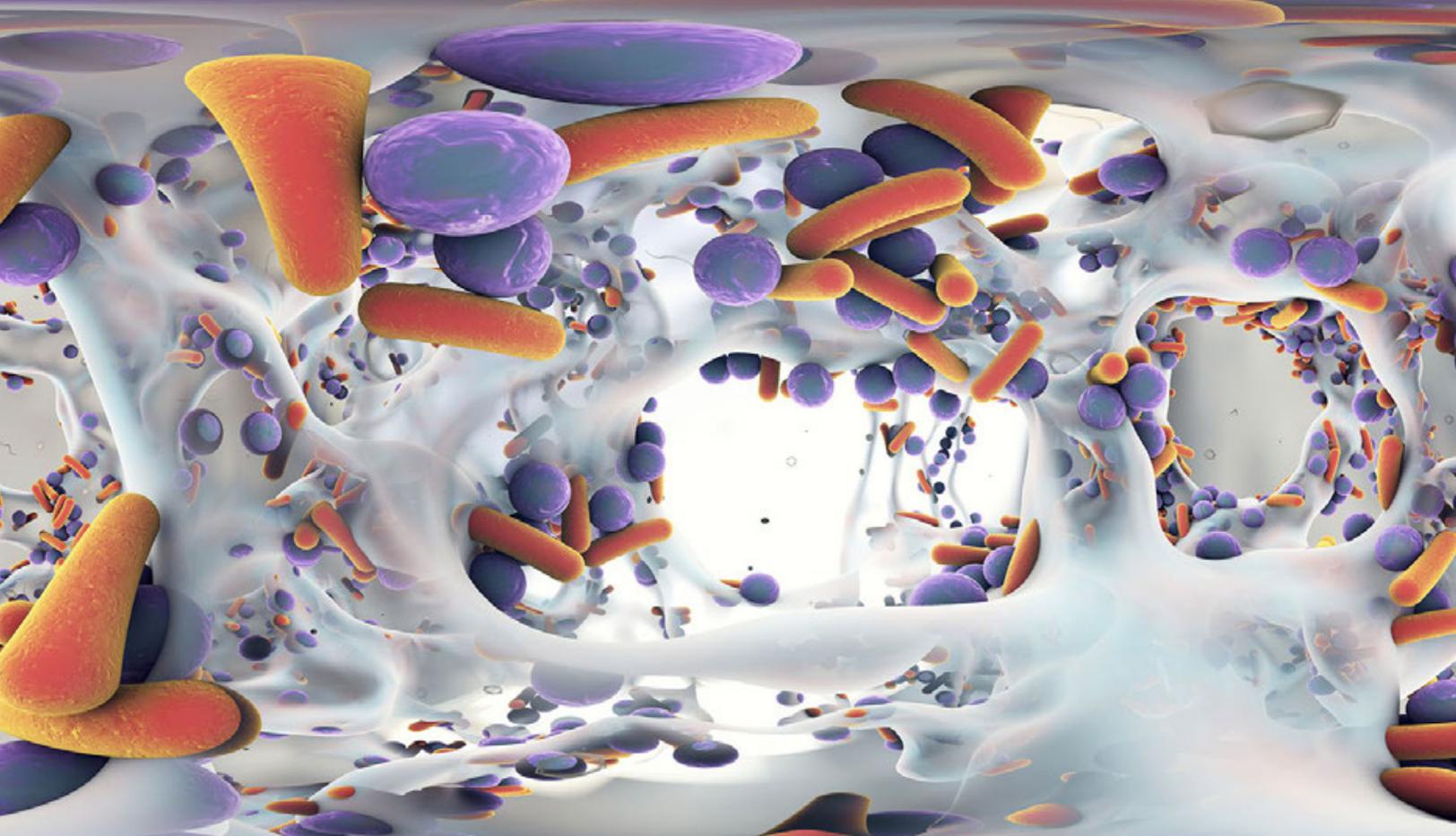


CONEXIÓN POLITÉCNICA

www.ipn.mx/radio/



@RadioIPNOficial



NUEVAS MOLÉCULAS CONTRA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS

Claudia Villalobos

Ante el incremento de la resistencia bacteriana a los antibióticos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboró una lista de patógenos prioritarios e hizo un llamado a las naciones para atender este problema sanitario de dimensión global, el cual han atendido especialistas de distintas latitudes, entre ellos el maestro en ciencias Luis Mario Sánchez Palestino, investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

El especialista adscrito al Centro de Biotecnología Genómica (CBG), ubicado en Reynosa, Tamaulipas, es el responsable de una investigación orientada a la búsqueda de nuevos fármacos que contribuyan a combatir microorganismos de prioridad elevada para el estudio y desarrollo de nuevos antibióticos.

Uso de la Bioinformática

El uso indiscriminado de antibióticos, los tratamientos inconclusos, la dispersión de los microorganismos resistentes, así como la escasa inversión en nuevos fármacos son algunos de los factores que contribuyen al incremento de este problema.

Debido a que la bioinformática permite reducir tiempo y costos en la investigación y desarrollo de diferentes fármacos, el maestro Sánchez Palestino emplea técnicas computacionales para agilizar la búsqueda de nuevos agentes antibacteriales para combatir patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*.

Ambos figuran en la lista de microorganismos prioritarios de la OMS y también son considerados por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA por sus siglas en inglés) como patógenos recurrentes en infecciones intrahospitalarias o nosocomiales.

La lista de prioridad crítica incluye bacterias multirresistentes especialmente peligrosas en hospitales, hogares de cuidado crónico y entre pacientes que necesitan ser atendidos con dispositivos invasivos como ventiladores y catéteres intravenosos.

El joven científico del Politécnico eligió para su estudio las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*

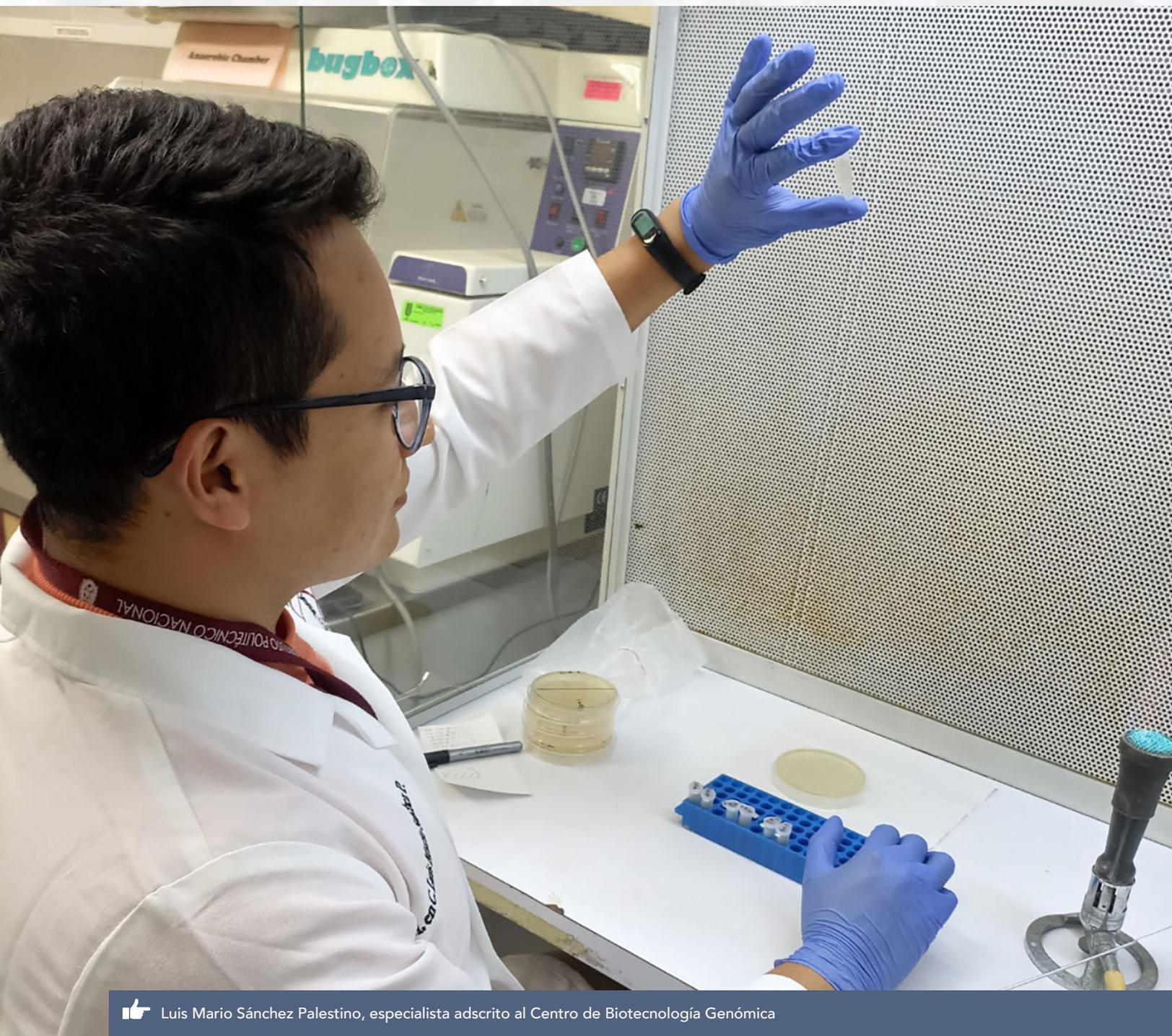
debido a que en diversas investigaciones han demostrado mayores niveles de resistencia a diferentes familias de antibióticos y ponen en riesgo cada vez más la salud de la población.

Staphylococcus aureus, causa problemas leves en la piel, pero también afecciones que ponen en riesgo la vida. Los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos, con trasplantes de órganos, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), diabetes mellitus y neonatos son los más susceptibles a *Klebsiella pneumoniae*, señaló el doctorando.

Diseño *In Silico*

Desde hace dos años, el investigador del CBG inició el diseño *in silico* (técnicas computacionales) de nuevas moléculas con actividad antibacterial. Hasta ahora ha comprobado que dos de ellas son efectivas contra cepas resistentes de *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*.

Sánchez Palestino hizo un filtrado de compuestos mediante la técnica de cribado virtual. Posteriormente, realizó un análisis de acoplamiento molecular para identificar y seleccionar



👍 Luis Mario Sánchez Palestino, especialista adscrito al Centro de Biotecnología Genómica



El investigador del IPN, Mario Sánchez, emplea técnicas computacionales para buscar nuevos agentes antibacteriales contra *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*

los que consideró como posibles moléculas con potencial actividad antibacterial.

Simuló en computadora el comportamiento de las moléculas elegidas con los blancos farmacológicos (dinámica molecular), seleccionó las mejores puntuadas e hizo la síntesis química. Inicialmente se diseñaron 500 compuestos candidatos, después del cribado virtual y del acoplamiento molecular eligió 32 y sintetizó 19, de los cuales evaluó in vitro 14. De todos los compuestos, dos mostraron actividad biológica.

Antibiótico de Referencia

Para probar la eficacia de los nuevos compuestos es necesario realizar estudios que demuestren su efecto y compararlos con algún antibiótico al que sean resistentes las bacterias en cuestión.

De acuerdo con la metodología establecida por el *Clinical and Laboratory Standards Institute*, el maestro Sánchez Palestino usó ampicilina como fármaco de referencia para

comparar la efectividad de los 14 compuestos. Se comprobó que las moléculas identificadas como BL23 y BL30 inhibieron el crecimiento de las bacterias al aplicar concentraciones menores que el antibiótico.

“Los resultados obtenidos hasta ahora han permitido demostrar que los compuestos BL23 y BL30 inhiben el crecimiento de las bacterias resistentes *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*. Sin embargo, hace falta profundizar los estudios para corroborar que las moléculas no inducen la activación y expresión de genes relacionados a la resistencia a antibióticos”, advirtió.

Próxima Etapa

Los estudios, que se llevan a cabo como parte del trabajo de tesis con el que Luis Mario Sánchez Palestino obtendrá el grado de Doctor en Ciencias con especialidad en Investigación en Medicina, abren las expectativas hacia la búsqueda de nuevas moléculas que podrían aplicarse a futuros tratamientos con el potencial de mitigar esta problemática que se incrementa cada vez más a nivel mundial.

Los resultados obtenidos hasta ahora los respalda la asesoría del científico del CBG, Gildardo Rivera Sánchez, experto en la síntesis y desarrollo de nuevos fármacos, y de la investigadora de la Escuela Superior de Medicina (ESM) del IPN, Marlet Denisse Martínez Archundia, especialista en bioinformática y en modelado molecular.

El maestro Sánchez Palestino informó que en la siguiente etapa del proyecto se realizarán estudios de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para determinar el resistoma presente en ambas bacterias y para identificar cuáles genes de resistencia son activados con ampicilina y cuáles con los compuestos BL23 y BL30.



Staphylococcus aureus y *Klebsiella pneumoniae* han demostrado mayores niveles de resistencia a diferentes familias de antibióticos

EDULCORANTE ASPARTAMO PODRÍA SER CANCERÍGENO

Aunque falta realizar más estudios sobre la carcinogenicidad del edulcorante, se recomienda moderar su consumo

Nestor Pinacho

El 14 de julio la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), entidad de investigación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), emitió un informe, en torno a esta enfermedad, en el que declaró que el edulcorante aspartamo es un posible cancerígeno. Ante ello, tanto este organismo internacional como el doctor Eduardo Madrigal Bujaidier, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), llaman a tomar el edulcorante con moderación.

Los edulcorantes son aditivos alimentarios que confieren un sabor dulce, esta es su única función. El aspartamo es uno de ellos, con la particularidad de que aporta muy pocas calorías y es hasta 200 veces más dulce que

El aspartamo fue descubierto en 1965 pero se popularizó 20 años después cuando comenzó a comercializarse masivamente



👍 El aspartamo tiene la particularidad de aportar muy pocas calorías y es hasta 200 veces más dulce que el azúcar



Actualmente el aspartamo es utilizado en una gran diversidad de productos, que van desde los higiénicos, como pasta de dientes, hasta refrescos y yogurs light o, incluso, medicamentos. La ingesta diaria recomendada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mejor conocida como FAO, es de 40 miligramos por kilogramo de peso corporal.

Al ser tan popular su uso, señaló el doctor Madrigal Bujaidier, ha sido también ampliamente estudiado y esta es la primera ocasión en la que un organismo internacional ha hallado evidencia de que posiblemente este compuesto sea carcinógeno; tampoco existe información de posible daño al material genético.

“Hay dos tipos de enfoques para realizar los estudios sobre probable carcinogénesis: uno es el enfoque experimental, se hace con ratones o ratas, a las que se les proporciona el compuesto, en este caso el aspartamo, y se hace el análisis durante el tiempo de vida, por lo menos dos años, con observaciones periódicas, se recopilan las muestras, se observan los órganos y se ve el efecto. El otro enfoque es el humano, el epidemiológico, el analizar qué sucede con grandes poblaciones humanas que consumen este producto en comparación con poblaciones que no lo consumen o lo consumen poco”, expuso el especialista del Politécnico.

La IARC determinó colocar el aspartamo en el nivel 2B de su clasificación de posibles agentes cancerígenos. Esta clasificación se hizo “a partir de evidencia limitada para el cáncer en los seres humanos (en concreto, para el carcinoma hepatocelular, un tipo de cáncer de hígado). También se observó evidencia limitada para el cáncer en animales de experimentación y evidencia limitada relacionada con los posibles mecanismos que provocan cáncer”, refiere la OMS.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el nivel 2B de esta clasificación se determina generalmente cuando existe evidencia limitada, no convincente, de cáncer en los seres

👉 Eduardo Madrigal Bujaidier, jefe del Laboratorio de Genética de la ENCB

el azúcar. Esta sustancia –cuyo nombre químico es L-alfa-aspartil-L-fenilalanina metil éster– fue descubierta en 1965, pero no fue popularizada sino hasta veinte años después, cuando comenzó a comercializarse masivamente.

El aspartamo “está constituido por dos aminoácidos, entre los cuales está el ácido aspártico, de ahí viene el nombre de aspartame, y se ha utilizado desde hace mucho tiempo, más o menos tres décadas, para evitar el uso de azúcar, se ha visto que tiene utilidad para controlar el peso”, señala el doctor Eduardo Madrigal Bujaidier, jefe del Laboratorio de Genética en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional.

Este edulcorante es utilizado en diversos productos como pasta de dientes, refrescos y yogur light o, incluso, medicamentos



La IARC determinó colocar el aspartamo en el nivel 2B de su clasificación de posibles agentes cancerígenos

humanos o evidencia convincente de cáncer en animales de experimentación, pero no ambas.

El doctor Eduardo Madrigal consideró que hay dos investigaciones que son parteaguas para considerar a este edulcorante como posible cancerígeno. La primera de ellas en Francia, con enfoque epidemiológico, donde se estudió a alrededor de 100 mil personas con consumo de esta sustancia, para contrastarlo con gente que no lo hacía y se llegó a la conclusión de que se podía observar un ligero incremento en la producción de carcinogénesis, principalmente de células sanguíneas, de linfomas o de leucemias.

“El segundo estudio, con enfoque experimental, se llevó a cabo en Italia, en el cual trataron a los organismos y los observaron desde antes y después del nacimiento, encontrando cierto incremento de daño de tumores en diferentes órganos, de hígado y sanguíneos. Yo creo que esos dos estudios importantes son los que llevaron a la comisión a determinar que era un posible carcinógeno”.

Ahora bien, esta conclusión, en términos prácticos, no debe alarmar, sino más bien se debe poner atención en las cantidades de consumo de productos que contengan aspartamo. El desarrollo de cáncer en realidad depende de otros muchos factores más allá del consumo de esta sustancia, por lo que el doctor Madrigal Bujaidier llama a no alarmarse.

“Las conclusiones de evidencia limitada de carcinogenicidad en los seres humanos y los animales, y de evidencia causal limitada sobre cómo puede producirse la carcinogenicidad, subrayan la necesidad de seguir investigando para poder comprender mejor si el consumo de aspartamo constituye un peligro carcinógeno”, ha señalado la doctora Mary Schubauer-Berigan, experta de la OMS.



“Es una posibilidad [el desarrollo de cáncer] que pudiera existir para algunas personas que consuman demasiado esta sustancia o que tengan ciertas características genéticas que los predispongan a eso, por ejemplo algunos otros factores de riesgo que si además consumen un exceso de aspartamo, entonces eso se puede sumar y producir algún daño. No sabemos para qué población, para qué tipo de personas, en qué condiciones, entonces solamente hay que tener cierto cuidado”, agrega Mary Schubauer-Berigan.

Un rasgo importante a considerar es que en este tema existen intereses económicos que pueden influir en este aspecto, que lleven a controversias, por lo que el doctor Madrigal aplaude la decisión de la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer de determinar esta posibilidad de que el aspartamo sea cancerígeno, aunque insiste en no alarmarse por ello, pues aún falta el desarrollo de más estudios para determinar con certeza esta relación.



SOMOS once





El vehículo *Iktan* de la UPIITA superó con éxito los requerimientos establecidos por la Sociedad de Ingenieros Automotrices

VEHÍCULO IKTAN DE LA UPIITA TRIUNFA EN BAJA SAE MÉXICO

Rocío Castañeda

El ingenio, el desarrollo de competencias y destrezas, aunado al trabajo en equipo, colocaron como líder general a la escudería Ocelot Racing, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), en la competencia Baja SAE México 2022, que convocó a jóvenes de instituciones de educación superior a diseñar y construir un vehículo todo terreno.

Los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) materializaron el prototipo al que llamaron *Iktan*, palabra maya que significa ingenioso. Se trata del primer vehículo 4x4 en dominar ese encuentro en México, que superó con éxito los requerimientos establecidos por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE, por sus siglas en inglés).

El equipo de la UPIITA se adjudicó el primer lugar general en la competencia, luego de dominar las pruebas de pendiente, diseño y ventas; además de ocupar el segundo sitio en costos y el tercer lugar en arrastre.

Este encuentro, en el que participaron 21 equipos de universidades privadas y un pequeño porcentaje de universidades públicas, significó una gran experiencia para los jóvenes politécnicos.

Geiser Adrián Cuéllar Cervantes, capitán del equipo, destacó que la competencia "representó un gran aprendizaje porque te lleva a enfrentar problemas del mundo real y a solucionarlos en ese momento. Las habilidades tanto de resolución de problemas como de comunicación son las que más se desarrollan y practican en una competencia de este tipo".

Alan Darío Sánchez Cárdenas y Kevin Figueroa Brito, estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, comentaron que Baja SAE México fue el resultado de trabajo arduo y el cúmulo de experiencias en competencias anteriores; fue una experiencia de integración como equipo y de mucho aprendizaje, dijeron.

"La UPIITA nos apoya bastante con presupuesto para las competencias tanto en México como en Estados Unidos; sin embargo, la construcción del vehículo es por nuestra cuenta y por empresas que nos otorgan maquinados, descuentos en recargas de gas y de engranes, entre otros", resaltó Cuéllar Cervantes, también estudiante de Ingeniería Mecatrónica.



El vehículo *Iktan* de la UPIITA superó con éxito los requerimientos establecidos por la Sociedad de Ingenieros Automotrices



“El éxito de esta escudería se basa en sus integrantes y siempre necesitamos gente que quiera continuar con este proyecto para mantener el nombre del Politécnico en lo más alto”

Geiser Adrián Cuéllar Cervantes

Ingenioso y Ligero

En el proyecto participó una veintena de estudiantes politécnicos para abarcar los diferentes sistemas que componen el vehículo: suspensión y dirección; frenos, tren de potencia, chasis y ergonomía, así como telemetría. Por cada sistema hay un responsable que se encarga del diseño y manufactura.

El carro tiene tracción en sus cuatro llantas y es el primer vehículo 4x4 que se desarrolla en la UPIITA. Su diseño tomó alrededor de un año y su construcción entre seis y ocho meses.

Con la asesoría del profesor Alfonso Campos Vásquez, las y los politécnicos reutilizan componentes y material de otros proyectos para reducir costos, debido a que un prototipo como *Iktan* asciende a más de 150 mil pesos.

Iktan pesa 167 kilos, un dato importante porque “me atrevería a decir que es el vehículo 4x4 más ligero en México y eso se nota en los resultados que obtuvimos en las pruebas de aceleración y de pendiente. Nuestros diseños siempre se han caracterizado por ser autos ligeros”, precisó el capitán del equipo, Geiser Cuéllar Cervantes.

Otro aspecto fundamental de la competencia son los pilotos, ya que la carrera final consta de 4 horas. En este caso, la escudería politécnica contó con tres conductores: José Eduardo Martínez Luna, José Rodrigo Salas Hernández y Alan Darío Sánchez Cárdenas, quienes se encargaron de las pruebas de aceleración que requiere un piloto ligero; para la de pendiente, donde es importante la habilidad, y la de lodo y maniobrabilidad.

Campos Vásquez, asesor del equipo, expuso que esta actividad extracurricular permite que se integren novatos y veteranos de Ocelot Racing, lo que deriva en una mayor capacitación y retroalimentación, además de proporcionarles experiencia y forjar su carácter de forma positiva.



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGIAS AVANZADAS



👍 La escudería Ocelot Racing de la UPIITA se colocó como líder en la competencia Baja SAE México 2022

“Este triunfo se debe a los miembros fundadores y a todos los que han participado en la escudería de la UPIITA, pero sobre todo es la oportunidad de trabajar en equipo, encontrarle sentido a lo aprendido en las aulas”, agregó.

Los integrantes de Ocelot Racing que tuvieron una participación destacada en la edición 2022 fueron: Abbi María de la Paz Hernández Cortina, John Benjamín Romero Valencia, José Luis Ayala Rodríguez, José Manuel Velázquez Susunaga, Adrián Fernando Jiménez Martínez y Carlos Flores Alvarado.

Próximo Reto, Estados Unidos

El siguiente reto es mejorar el vehículo para la competencia internacional a realizarse en junio en Portland, Oregon.

A partir de 2023, el encuentro de SAE en Estados Unidos será exclusivamente 4x4, es decir, tracción en las cuatro ruedas, un cambio no menor que requiere variaciones en todos los sistemas y una ingeniería más compleja.

Durante dos décadas, la escudería Ocelot Racing del IPN ha demostrado su capacidad, compromiso y organización en este tipo de competencias, y continuará en esa línea para consolidar su nombre y enaltecer aún más a su alma máter.



El Huélum retumbó en prácticamente todas las pruebas de SAE México 2022



ESIME Azcapotzalco obtuvo segundo lugar en la prueba de suspensión y tracción



Ocelot Racing emite cada año una convocatoria de reclutamiento para los estudiantes del IPN



CIENTÍFICO DEL IPN ESTUDIA INTERACCIÓN ROBOT-HUMANO EN AUSTRALIA

Adda Avendaño

Facilitar la vida de las personas mediante la interacción de los robots en las actividades humanas, es la meta del científico politécnico Eduardo Benítez Sandoval, quien desde el Laboratorio de Robots Creativos de la Universidad de Nueva Gales del Sur (UNSW, por sus siglas en inglés), de Australia, realiza una investigación sobre robots sociales.

Convencido de que la interacción con los robots marcará la diferencia en la vida cotidiana, el doctor Benítez Sandoval, quien ingresó como profesor asociado hace más de seis años a la UNSW, explora mediante múltiples proyectos cómo sería la evolución y el impacto social de estas formas de aprendizaje automático e inteligencia artificial que, de hecho, ya comienzan a presentarse a través de los asistentes digitales como Alexa o Siri.



“Una de las tareas principales que deben cubrir los robots sociales es asistir a niños, ancianos y personas con discapacidad”: EBS



👍 El científico del IPN está convencido de que la interacción con los robots marcará la diferencia en las actividades humanas

Robots sociales

El trabajo del investigador politécnico en Australia, quien egresó como Ingeniero en Biónica por la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), comprende proyectos como el estudio del nivel de creatividad percibido en este tipo de agentes robóticos y en inteligencia artificial como el software ChatGPT y otros generadores artificiales de imágenes o textos, en actividades que eran exclusivas de las personas.

Sobre el ChatGPT, que se ha vuelto tan popular, el doctor en Tecnología de Interfaz Humana por la Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda, explicó que suele ser muy eficiente para encontrar respuestas sobre una diversidad de temas, o para escribir textos de manera muy coherente, aunque, consideró, que tiene sus limitaciones.

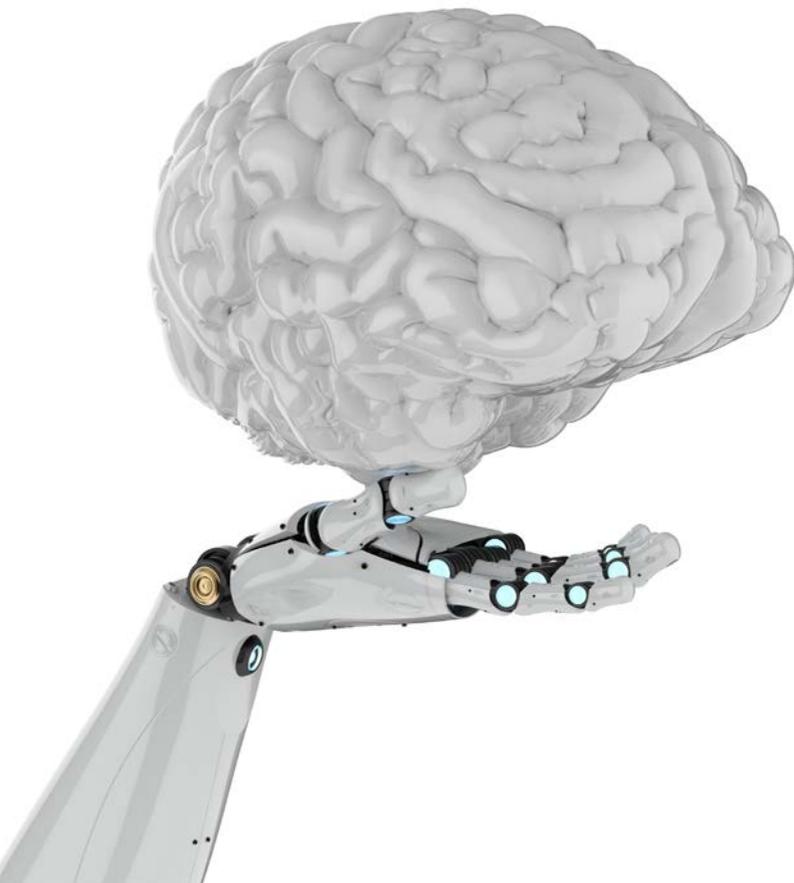
“Yo no estaría asustado por el trabajo ‘humano’ que pueden realizar los robots, más bien yo preguntaría qué se puede mejorar y qué se puede hacer diferente, porque como humanos podemos ser más exactos, más factuales, más basados en evidencias, en esas actividades que nos hacen seres creativos y que al final de cuenta es el objetivo que se busca al utilizar robots sociales, tener más tiempo para disfrutar de otras actividades, yo lo veo con ese lente optimista”, aclaró.

Añadió que se busca que estos robots convivan de una manera natural en interacciones sociales, verbales o físicas, así como con propósitos variados, es decir, que puedan ser terapéuticos, de compañía, educativos, de entretenimiento o de servicio para desempeñarse como guías en museos y centros turísticos, aplicaciones que pueden llegar a ser muy triviales para que un ser humano las haga, pero muy complejas para que las realice una computadora que no interactúa con el mundo físico.

La docencia como aprendizaje

El también Técnico en Telecomunicaciones del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 11 “Wilfrido Massieu”, resaltó que otra de sus facetas ha sido la docencia, actividad que realizó a nivel medio superior en el CECyT 9 “Juan de Dios Bátiz, luego en superior en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y a nivel Maestría en la Universidad de Bielefeld, Alemania y en la UNSW, Australia.

“Uno de mis primeros trabajos que tuve a los 20 años fue enseñar a adultos en una preparatoria abierta, y fue una experiencia enriquecedora, aprendí mucho de relaciones humanas, a ser respetuoso, a ver que no todo mundo es tan privilegiado como yo que tenía una mamá que me proveía



de todo lo necesario como casa, luz o internet, por ello traté de hacer lo mejor que pude para enseñarles algo de lo que yo sabía”, indicó.

Este interés por la optimización de las actividades humanas, lo ha llevado a desarrollar en la actualidad otras líneas de investigación como la de “Interacción infante-robot”, que consiste en la convivencia de un niño de dos años con una aspiradora automática, de la cual se derivó el capítulo de un libro de la Universidad de Oxford sobre leyes y regulaciones para interacción humano-robot en el futuro.

Asimismo, colabora con una especialista en desarrollo temprano, quien realiza un estudio sobre los llamados *Nativos robóticos*, que son las y los niños que llegan al mundo rodeados de robots. En este caso, el doctor Benítez Sandoval busca observarlos, analizarlos y determinar cómo serán afectados en su desarrollo.

“Otro de los proyectos que actualmente desarrollo con el doctor Simon Rosenman, especialista en salud mental y actividad física, es la interacción entre adultos mayores con perros robots, que busca motivarlos para salir a caminar y puedan obtener todos los beneficios de estar expuestos a la naturaleza. Este proyecto me entusiasma porque se trata de un centro comunitario en el que he sido tutor de matemáticas, desde que llegué a Australia, además que es una de las tareas principales que deben cubrir los robots sociales: asistir a niños, ancianos y personas con discapacidad”, destacó.

“Mi vida está hecha de fallos”

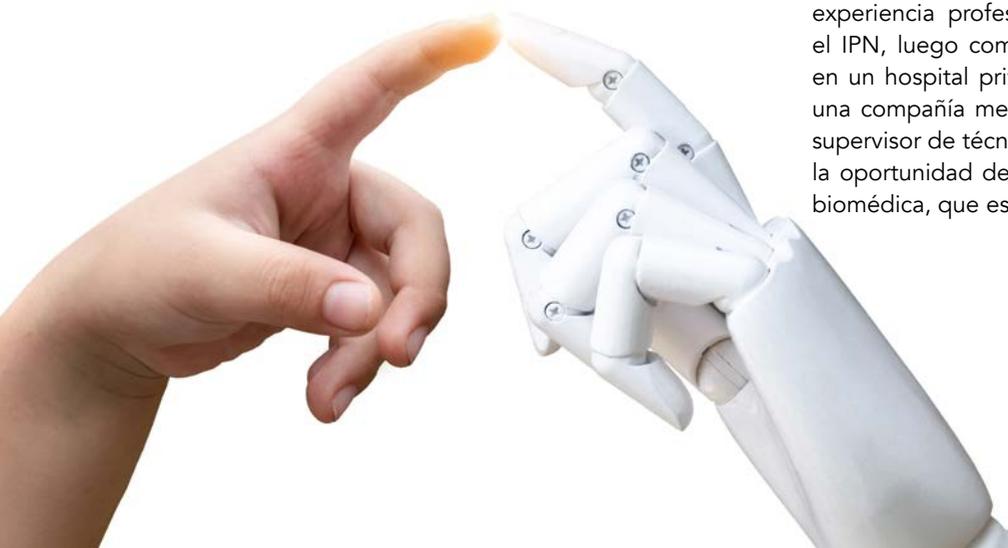
El Maestro en Diseño Industrial por la UNAM, considera que los errores enseñan mucho, pero si nos equivocamos es importante intentarlo cuantas veces sea necesario, “yo también he fallado en muchas cosas”, expuso.

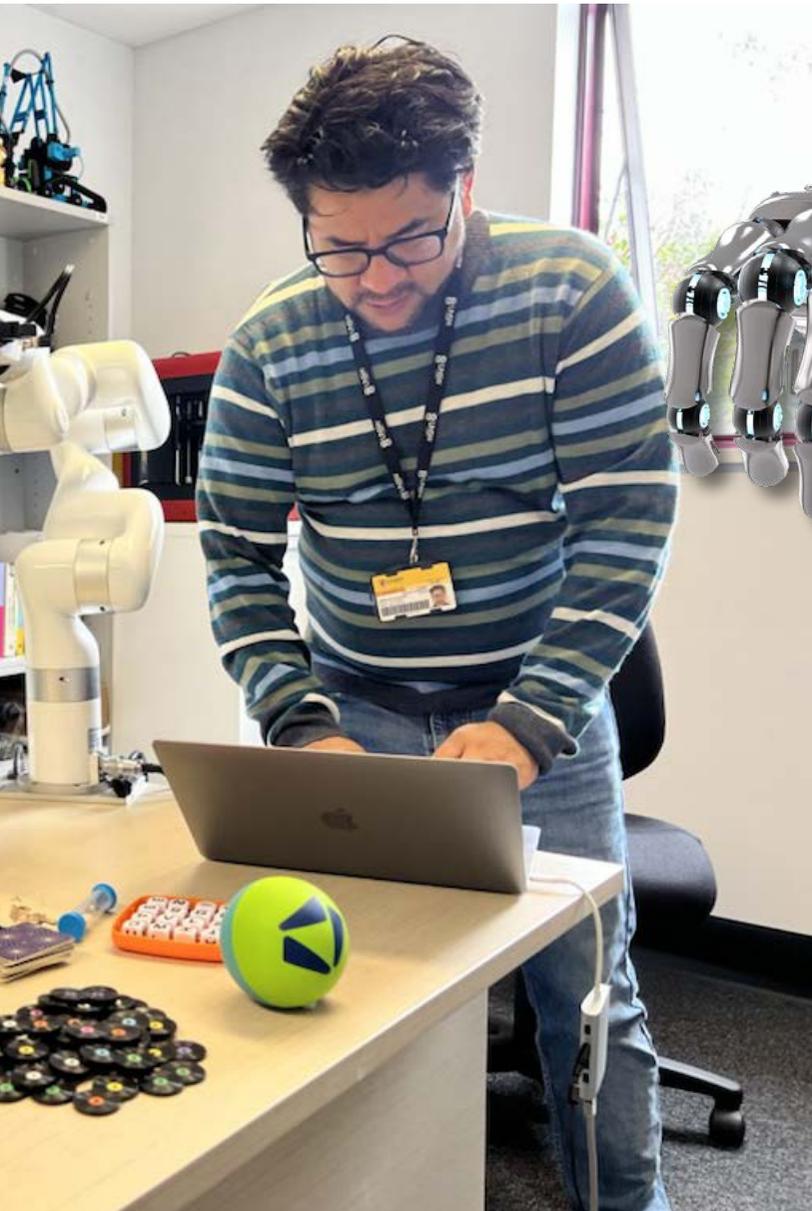
Recordó a un exestudiante suyo, a quien apoyó para entrar al doctorado en una prestigiosa Universidad. “El joven a pesar de ser muy buen alumno no fue aceptado en el doctorado, sin embargo, a veces es difícil que alguien ingrese al doctorado



al primer intento, pero no es algo malo porque después de intentar y ser rechazado uno insiste y mejora hasta que logra su objetivo”, detalló.

Durante su trayectoria, el doctor Eduardo Benítez obtuvo experiencia profesional, primero como técnico docente en el IPN, luego como ingeniero biomédico en mantenimiento en un hospital privado. También fue ingeniero de ventas en una compañía mexicana y en una transnacional, además fue supervisor de técnicos en laparoscopia. En estos trabajos tuvo la oportunidad de explorar diversos aspectos de la industria biomédica, que es esencial para cualquier país.





👍 El objetivo de Eduardo Benítez, Ingeniero biónico de la UPIITA, es que estos robots convivan de una manera natural en interacciones sociales, verbales o físicas

La movilidad internacional como crecimiento

Cuando trabajaba en la industria, un accidente le hizo reflexionar sobre el rumbo definitivo que debía tomar su vida: “Estudié parcialmente una Maestría de Ciencias de la Computación que por múltiples circunstancias personales no terminé. Tiempo después sufrí un accidente automovilístico. Lo primero que vi al recobrar la conciencia fue la credencial de ese posgrado que llevaba más de un año perdida”, recordó.

Ese hecho lo tomó como una señal que le llevó a reflexionar si realmente estaba disfrutando su trabajo o si quería algo diferente. Por ello, decidió retomar sus estudios de Diseño Industrial, que alguna vez había comenzado en la Universidad

Autónoma Metropolitana (UAM) Azcapotzalco, pero esta vez a nivel Maestría en la UNAM, luego su pasantía en la Universidad de Osaka, Japón, el doctorado en Nueva Zelanda y un postdoctorado en Alemania. Así comenzó su carrera como investigador.

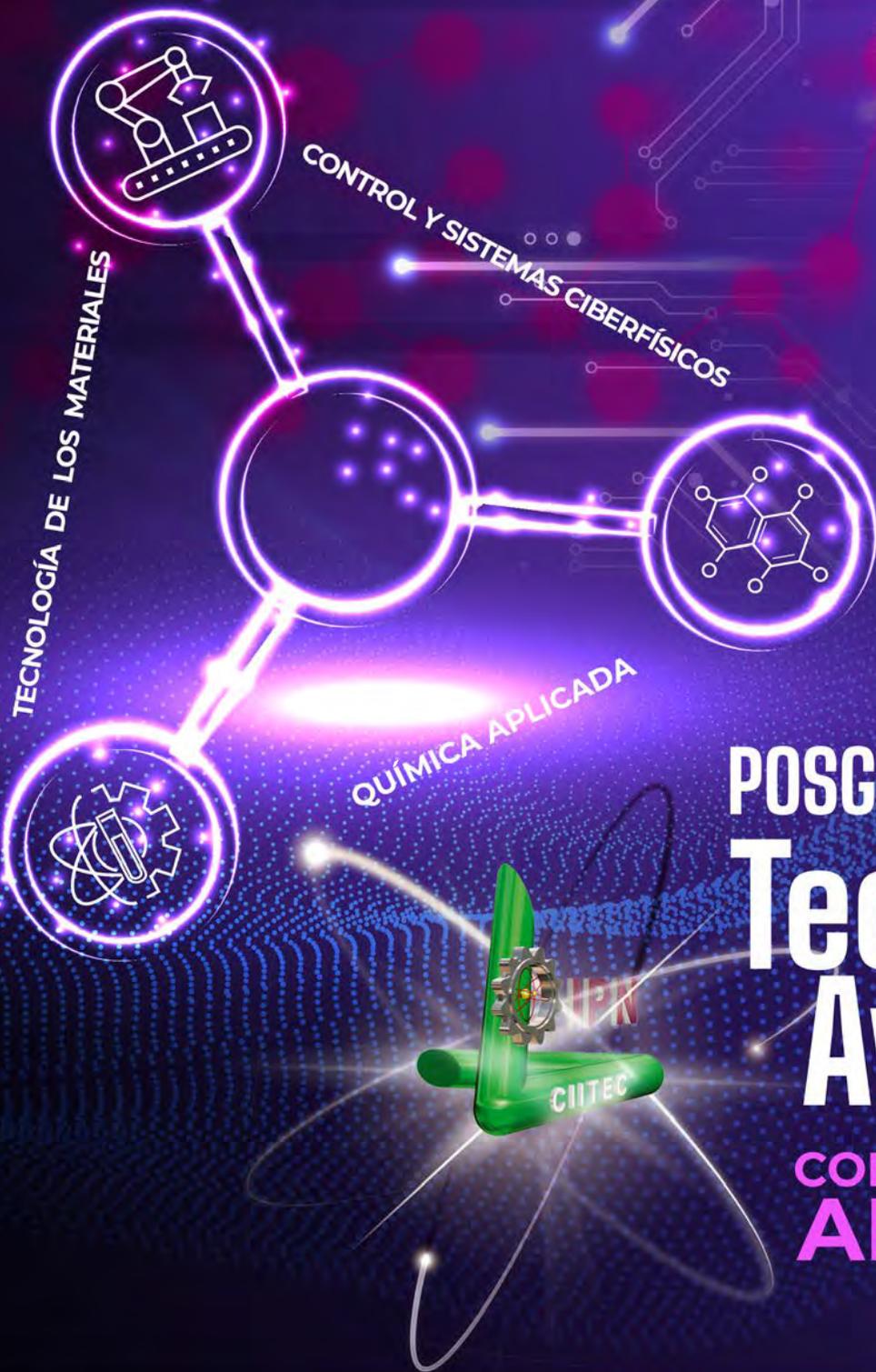
“Me gustó mucho viajar, ver otras culturas, aprender otros modos de trabajar. Entonces me encontré con esa oportunidad en el programa ‘Scientia’ de la Universidad de Nueva Gales del Sur, de Australia. Este es un programa de atracción de talentos para académicos, en el cual tuve la fortuna de ser aceptado”, relató el investigador.

El doctor Eduardo Benítez resaltó que todos los días trabaja muy duro –como lo saben hacer los politécnicos–, para demostrar que valió la pena que la UNSW le haya dado la oportunidad de laborar con ellos, por lo que ahora cuenta con la renovación de su nombramiento como investigador “Scientia” por cuatro años más, para continuar con su investigación sobre robots sociales y, en breve, lanzará una convocatoria para reclutar estudiantes de doctorado.

De acuerdo con el egresado politécnico, el pensar que los extranjeros son mejores que los mexicanos, es cuestión de actitud más que de habilidades, en particular, quienes son egresados del IPN, demuestran tanto en México como en el extranjero que son personas competentes, trabajadoras y muy capaces, y eso debe ser difundido y conocido en todo el mundo.

“México ofrece muy buenas universidades públicas y privadas, infraestructura y un buen ambiente para los estudiantes, docentes e investigadores, pero exponerte a culturas y formas de trabajo es muy enriquecedor para tu desarrollo humano”, apuntó.

Por lo anterior, hizo un llamado a la comunidad politécnica para que busque experiencias académicas fuera del país y opte por la movilidad internacional.



POSGRADO en Tecnología Avanzada

CONVOCATORIA SEMESTRE
ABIERTA A24



MAESTRÍA EN
TECNOLOGÍA AVANZADA



DOCTORADO EN
TECNOLOGÍA AVANZADA

Consulta la convocatoria completa en:

ciitec.ipn.mx

CREAN EN ESCOM ROBOT MENSAJERO AUTÓNOMO



👍 Guillermo Ramírez Olvera y Edmundo Josué Sánchez Méndez, Ingenieros en Sistemas Computacionales de la Escom

Adda Avendaño

Los avances tecnológicos en robótica han optimizado la productividad de empresas públicas y privadas en todo el mundo al proporcionar herramientas de vanguardia para una variedad de industrias que buscan transferir algunas actividades de los seres humanos hacia las máquinas, como sucede hoy en día con la mensajería y entrega de paquetes.

Ante esta realidad, Guillermo Ramírez Olvera y Edmundo Josué Sánchez Méndez, Ingenieros en Sistemas Computacionales egresados de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollaron a *MemOso*, un robot autónomo capaz de trazar su propia ruta para entregar paquetes con un destinatario específico, el primero en su tipo, cuyo motor de ruteo está basado en un autómata celular.

Desarrollo del prototipo

Con la asesoría de los doctores Genaro Juárez Martínez, de la Escom y Luz Noé Oliva Moreno, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH), en coordinación con el profesor Andrew Adamatzky del Unconventional Computing Lab (UCL), de la Universidad



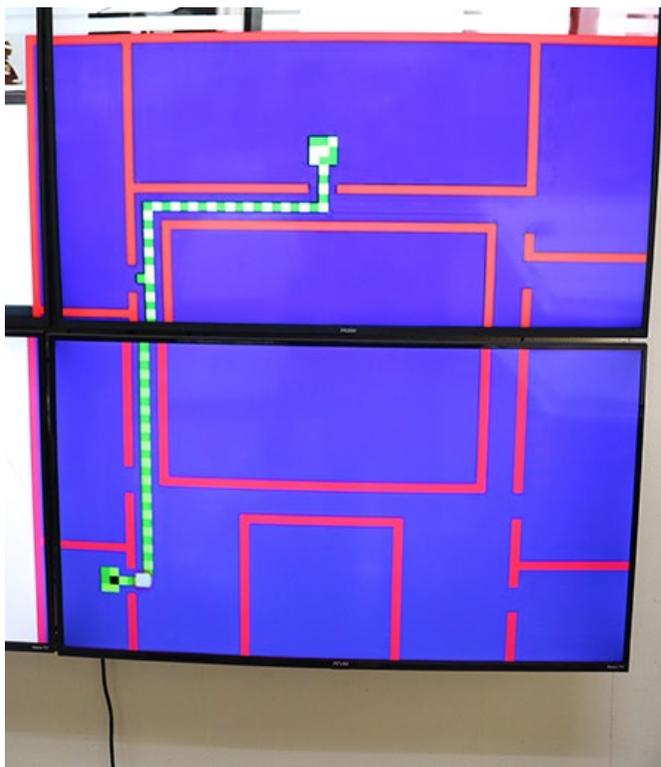
👍 El robot cuenta con una "caja de seguridad" de acrílico transparente para trasladar documentos y paquetes

del Oeste de Inglaterra, los jóvenes politécnicos retomaron un modelo elaborado con anterioridad, como esqueleto, y realizaron una serie de mejoras.

La arquitectura del robot *MemOso* es una especie de cubo con dimensiones de 60 centímetros de cada lado, cuatro ruedas, una "caja de seguridad" de acrílico transparente con servomotor, colocada sobre la parte superior para trasladar documentos y paquetes. Al interior, motores de corriente directa –utilizados en los carros de juguete que pueden conducir los niños–, controladores y sensores ultrasónicos, además de un giroscopio para calcular sus cuatro tipos de movimiento: avance, retroceso, giro a la derecha o a la izquierda.

MemOso cuenta con su propio sistema web, en el que los usuarios pueden solicitar el servicio de mensajería, el cual, por el momento, es exclusivo para el primer piso del edificio de gobierno de la Escom, mismo que cuenta con distintas áreas de oficina. Ahí deben colocar la ubicación y el correo electrónico del destinatario, el cual será el único que podrá abrir la caja de acrílico con su contraseña, una vez que llegue el robot mensajero al lugar indicado.

"Para lograr que el mensajero detecte los obstáculos y sea capaz de reconfigurarse para trazar una ruta en tiempo real fue necesario desarrollar un algoritmo basado en un hongo denominado *Physarum Polycephalum*, cuyo estudio y descripción biológica la realizó el profesor Adamatzky, en Inglaterra y su traducción como autómatas celulares, se hizo en la Escom", informó Edmundo Sánchez.



👉 *MemOso* es un robot repartidor autónomo capaz de trazar su propia ruta para la entrega de paquetes

Physarum Polycephalum

Este robot funciona con inteligencia artificial, dado que los jóvenes desarrollaron el algoritmo de enrutamiento bionspirado en un hongo llamado *Physarum Polycephalum*, un organismo unicelular capaz de construir caminos de manera paralela y en todas direcciones, para buscar alimento, y de esta forma construir redes a fin de explotar nuevos recursos que lo abastezcan.

Las condiciones en las que crece el organismo generalmente son húmedas, en áreas tropicales o bosques templados, especialmente sobre las cortezas en descomposición. En la naturaleza tiene la función de descomponer, reciclar nutrientes y transportar energía a la red trófica, al ser consumido por insectos. Su comportamiento contiene como características principales la exploración y el transporte de nutrientes.



👉 Creadores del robot con asesor Genaro Juárez Martínez, de la Escom

Se le considera como un sistema complejo porque la interacción de los elementos primitivos conduce a comportamientos emergentes de gran escala que no son fáciles de predecir aun repitiendo las mismas condiciones iniciales del sistema, por lo que su dinámica global conduce a una conducta colectiva y autoorganización.

"Intentamos tomar su comportamiento, que es realmente fascinante porque con pocas reglas, el autómatas celulares puede modelar algo tan complejo como son las rutas, tantas como sean necesarias, dependiendo de los nutrientes que haya en el camino, a los que rodea para formar redes semejantes a rutas de transporte", indicó Guillermo Ramírez.

Añadió que, desde hace algunos años, científicos británicos y japoneses estudiaron la estrategia de crecimiento de este moho, que al alimentarse crece y se fusiona para propagarse en una red, conducta que los científicos incorporaron en una fórmula matemática para aplicarla al desarrollo de rutas. De hecho, el modelo se probó con éxito al simular la red del metro de Japón y de México; en una investigación del doctor Genaro

Juárez se utilizó para modelar el trazado de las rutas en las carreteras de México y también para modelar la movilidad de los migrantes mexicanos a los Estados Unidos Americanos.

Para cargar el algoritmo usaron una Raspberry Pi, especie de pequeña computadora, con un sistema operativo en chip, desde donde el robot calcula la mejor ruta o hace los ajustes si en el camino se encuentra con algún obstáculo. Además de controlar desde ahí el protocolo de seguridad para la entrega de paquetes.

Tres prototipos en uno

El Proyecto Terminal "Modelado del *Physarum Polycephalum* con autómatas celulares para el enrutado de robots mensajeros", con el que los jóvenes se titularon como Ingenieros en Sistemas Computacionales, fue desarrollado bajo la Metodología de Prototipos, es decir, el trabajo se dividió en tres partes:



1 El modelado del comportamiento del *Physarum Polycephalum* con autómatas celulares como un simulador



2 La interfaz para que los usuarios puedan hacer uso del robot



3 El robot con sensores para la detección de obstáculos y la creación de las rutas generadas mediante el algoritmo bioinspirado

En conjunto, *MemOso* (Combinación del nombre y sobrenombre de los creadores: Memo, por Guillermo y Oso, sobrenombre de Edmundo), propone un nuevo modelado del *Physarum Polycephalum*, el cual hace uso de un autómata celular mediante la Vecindad de Moore, que se define como el conjunto de las ocho celdas que rodean a una central, en un enrejado cuadrado de dos dimensiones, mismo que garantiza encontrar al menos una ruta dentro de un universo de posibilidades.

La construcción de este robot, que involucró la solución de un problema de electrónica, mecatrónica y programación, forma



El autómata posee un giroscopio para avanzar, retroceder, girar a la derecha y a la izquierda

parte de un proyecto del Artificial Life Robotics (ALIROB), de la Escom, que tiene por objetivo emplear proyectos basados en inteligencia artificial, sistemas complejos y sistemas dinámicos para ser implementados en robots de bajo costo.

Autómata celular

Es un modelo matemático y computacional para un sistema dinámico que evoluciona con el tiempo en pasos discretos, para lo cual emplea una regla de evolución con variables llamadas células que cambian de estado o valor de acuerdo con el criterio de las células vecinas a partir de una configuración inicial para generar comportamientos complejos partiendo de elementos o reglas simples.

MemOso es un robot de bajo costo que puede cargar hasta cinco kilogramos de peso y ha sido utilizado con éxito en la dirección de la Escuela Superior de Cómputo, por lo que sus creadores ya trabajan en su patente.

Para mayor información consultar

Proyecto del Artificial Life Robotics Lab:

<https://www.comunidad.escom.ipn.mx/ALLwrROB>

Páginas de MemoSo:

<https://www.comunidad.escom.ipn.mx/ALIROB/MemOso/>

<https://www.youtube.com/watch?v=reyo0fs854s>



PROTOTIPO INFANTIL PARA PRUEBAS DE IMPACTO VEHICULAR

Felisa Guzmán

Investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, encabezados por el doctor Christopher René Torres San Miguel, desarrollaron un prototipo de *dummy* infantil (muñeco antropomórfico) de bajo costo para pruebas de impacto vehicular en personas con necesidades especiales y para generar investigación que mejore los sistemas de retención infantil.

Con manufactura de modelado por deposición fundida (impresión 3D) con uniones atornilladas y un silicón especial que imita la textura, el peso y la deformación de la piel humana, los especialistas del Laboratorio de Biomecánica Aplicada de la ESIME Zacatenco crearon un maniquí Q3, correspondiente a un infante de tres años de edad, al cual le modificaron sus extremidades inferiores para simular una enfermedad óseo-degenerativa para evaluar el daño que sufriría en caso de una colisión.

Con este proyecto de innovación tecnológica es posible emprender ensayos de un choque vehicular, de seguridad en sistemas de retención infantil y de deformación de autos, para reproducir el impacto que cada variable representa en el cuerpo de un pasajero e incluso para que las empresas aseguradoras de vehículos automotores conozcan con certeza qué partes deben restaurar o cambiar ante una colisión.

Estos estudios sientan las bases para la creación de un centro de evaluación nacional en el Politécnico que beneficiaría a las carreras de Ingeniería en Sistemas Automotrices e Ingeniería Mecánica en la formación de recursos humanos de excelencia en esta área del sector automotriz.

“Es un excelente nicho de oportunidad. Aun cuando México ocupa la séptima posición a nivel mundial en la manufactura de vehículos, solamente los ensambla y las pruebas de seguridad pasiva se realizan en Estados Unidos o en países europeos”, comentó el experto.



Dr. Christopher René Torres San Miguel (tercero de derecha a izquierda), encabeza al grupo de investigadores que desarrollaron el muñeco antropomórfico



Es posible adaptar al maniquí algún tipo de lesión o deformación ósea para realizar pruebas que permiten saber cómo transportar a estos usuarios con seguridad

Christopher René Torres San Miguel

Profesor del Departamento de Mecánica y de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco. En 2021 obtuvo el premio del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial en la categoría de Modelo de Utilidad con la invención "Dispositivo de recuperación posquirúrgica de eliminación de estenosis traqueal que permite el habla y mejora la higiene".

Cuenta con más de 120 artículos indexados difundidos en revistas nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación son biomecánica aplicada a la seguridad pasiva del ocupante de vehículos, biomecánica aplicada al diseño de endoprótesis personalizadas, biomecánica aplicada al análisis de tejido duro y tejido blando, y biomecánica aplicada al diseño de dispositivos médicos.



Maniquí Q3

Las pruebas de impacto en la industria automotriz han sido una herramienta fundamental en materia de investigación sobre seguridad en el transporte. Sin embargo, describir el fenómeno de colisión dentro de un automóvil en los infantes es más complejo debido a que el centro de gravedad es distinto al de un adulto.

Aunque existen diferentes tipos de ensayos, es fundamental desarrollar herramientas que ayuden a generar mayor investigación en seguridad para personas con necesidades especiales. En ese sentido, desarrolló el prototipo de un maniquí al que simuló osteogénesis imperfecta o huesos de cristal para ejecutar pruebas específicas.



En colaboración con los alumnos del Doctorado en Ingeniería Mecánica, Alejandro Cautle Estrada, Mario Alberto Grave Capistrán y José Luis Torres Ariza, Torres San Miguel logró un prototipo con un costo 90 por ciento inferior a los existentes en el mercado. "Generamos un maniquí con una metodología nueva al que es posible adaptar algún tipo de lesión o deformación ósea para realizar pruebas que permiten saber cómo transportar a estos usuarios con seguridad", indicó Torres San Miguel.



Al maniquí le modificaron sus extremidades inferiores para evaluar los daños en caso de una colisión



Banco de Pruebas

En la ESIME Zacatenco diseñaron un banco de pruebas que consta de una rampa con una longitud de dos metros de carrera, donde una plataforma móvil soporta una silla con dimensiones suficientes para colocar el prototipo del *dummy* desarrollado.

El mecanismo tiene un ángulo de inclinación de 15 grados que con la carrera de dos metros y un peso de 15 kilogramos de la plataforma móvil con el *dummy* instalado genera una velocidad de impacto final equivalente a 7.1 km/h. Para incrementar la rapidez utilizaron un par de bandas elásticas para producir una velocidad final de impacto de 25 km/h.

Los especialistas consideraron factores que influyen en el resultado de cada experimento como la masa total de la plataforma de lanzamiento, la posición del *dummy*, el estiramiento de las bandas elásticas y la lubricación de los rieles en el mecanismo de impacto.

Como parte de la instrumentación, en el Laboratorio de Biomecánica emplean acelerómetros capaces de medir con excelente precisión los impactos en cuello y tórax del maniquí.

“Se conectan de forma alámbrica hacia el ordenador, a través de un dispositivo de adquisición de datos y por medio de una Interfaz Humano Máquina que ayuda a decodificar las

señales enviadas de los sensores al ordenador. Mediante un programa de cómputo de *National Instruments* se convierten las señales de voltaje a una medición de aceleración o fuerza y visualizando la información en tiempo real”, explicó el académico de la ESIME Zacatenco.

Con 50 por ciento de avance en el proyecto y la posibilidad de brindar datos de lo que sucede a bajas velocidades en una colisión real, los científicos politécnicos llevan a cabo las mediciones de impacto de forma videométrica con una cámara de acción GoPro para obtener una gráfica de las velocidades alcanzadas durante el choque, las aceleraciones y la posición del maniquí.

“En el software se puede apreciar la trayectoria de impacto de cada miembro del *dummy* observando claramente el comportamiento cinemático de cada una de sus partes”, sostuvo el doctor en Ingeniería Mecánica.

Estos estudios amplían el panorama de la ingeniería automotriz en México, así como el de la biomecánica aplicada a la seguridad del pasajero. Por ello, el investigador politécnico manifestó su satisfacción por formar nuevos cuadros de profesionales que aporten sus conocimientos en apoyo a la innovación de este sector industrial en México.

¡Ven al Museo Tezozómoc!

DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



INSTITUTO
POLITÉCNICO
NACIONAL

Horario:
Martes a viernes
10:00 a 14:00 horas
Sábados y domingos
10:00 a 15:30 horas





TRIUNFA IPN EN EL SUSTAINABLE AVIATION FUELS MÉXICO 2023

Rocío Castañeda

Con el proyecto de investigación "Simulación y optimización técnico, económica, ambiental de la conversión de aceite de *Jatropha curcas L.* en combustibles verdes", que tiene como finalidad producir combustibles renovables que contribuyan a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, un equipo inter y multidisciplinario del Instituto Politécnico Nacional (IPN) obtuvo el primer lugar en el Concurso Sustainable Aviation Fuels México 2023, organizado en el marco de la Feria Aeroespacial Mexicana (FAMEX).

El proyecto politécnico de bioturbosina, único en su tipo en México y Latinoamérica, sobresalió entre 39 propuestas iniciales del concurso, el cual tuvo como objetivo incentivar la innovación, investigación e implementación de proyectos de desarrollo de combustibles sostenibles para la aviación, para ello se convocó a instituciones de educación superior y centros de investigación.

Este trabajo, encabezado por los doctores Rogelio Sotelo Boyás y Manuel de Jesús Macías Hernández, de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), así como por el doctor Fernando Trejo Zárraga, del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, es la suma del conocimiento, experiencia y aportaciones del equipo politécnico por más de 10 años.

"Hemos podido desarrollar este proyecto porque tenemos una experiencia y visión que otros grupos de investigación no tienen, ganamos porque nuestra propuesta es la más integral, sólida y original. Tenemos muestras de los productos, no sólo teoría o algo especulativo, sino algo real", destacó el doctor Rogelio Sotelo.

Otro de los objetivos que persigue este proyecto es dar a conocer lo que hace el Politécnico en cuestión de combustibles renovables y mostrar su potencial para el desarrollo de los mismos, así como impulsar un mercado de turbosina en México, para que los aviones puedan operar con cierto porcentaje de combustible renovable o bioturbosina y contribuir de este modo a uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): Acción por el Clima.





Da **click**
para ver el video



Antecedentes

En 2007, el doctor Rogelio Sotelo asistió a un curso de Tecnología de biomasa, patrocinado por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), entre seis personas seleccionadas a nivel mundial. Derivado de esta experiencia realizó un proyecto de hidroconversión de aceites vegetales, en el Centro de Investigación de Tecnología de Biomasa del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Industrial Avanzada de Japón (AIST).

Para tal fin llevó aceite de *Jatropha curcas L.*, proporcionado por la doctora Alma Leticia Martínez Ayala y el doctor Jorge Martínez Herrera del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), que posee el Título de Obtenedor sobre esa planta por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) desde hace varios años, por lo que puede aprovecharlo y explotarlo en exclusiva para el Politécnico, con fines de investigación y aplicación en industrias.

Una vez de regreso en México estableció contacto con sus colegas Fernando Trejo y Manuel de Jesús Macías Hernández, con quienes compartía el interés por desarrollar proyectos sobre combustibles sustentables; en el camino surgieron diferentes trabajos de investigación con estudiantes que dirigieron para tesis de licenciatura, maestría y doctorado en común.

ORGANIZADORES DEL CONCURSO

Sustainable Aviation Fuels México 2023 fue organizado por el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (Comea), la empresa francesa Airbus, la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (Femia), la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), la Cámara Nacional de Aerotransportes (Canaero), la Iniciativa para los Combustibles Sostenibles de Aviación (ICSA México), Volaris y Viva Aerobus.



👉 Fernando Trejo Zárraga, del CICATA Legaria, Rogelio Sotelo Boyás y Manuel de Jesús Macías Hernández de la ESIQIE, encabezan la investigación



Aportaciones multidisciplinarias

Además de la participación fundamental del doctor Fernando Trejo del CICATA Legaria en la conversión y pruebas exitosas de algunos catalizadores, entre otros procesos, el doctor Manuel de Jesús Macías Hernández, del Departamento de Metalurgia y Materiales de ESIQIE, contribuyó al escalamiento de las nuevas tecnologías de reactores y otras innovaciones que superan procesos tradicionales, una tecnología práctica y que sustituye lo conocido.

El proyecto de bioturbosina también ha sido nutrido por otras investigaciones en diversas áreas, entre ellas la del doctor Jorge Luis Rosas Trigueros, de la Escuela Superior Cómputo (Escom), quien colaboró en el desarrollo de programas de simulación y con quien desarrollaron la primera tesis de posgrado de la ESIQIE relacionada con bioturbosina, de Andrés González Garay.

De igual manera, los investigadores politécnicos asesoraron a Erika de la Rosa Reina, quien realizó una tesis sobre un nuevo catalizador para producir diésel verde. Ambos trabajos proyectaron a sus autores y ahora trabajan en importantes empresas internacionales en Alemania.

Ya con la parte experimental y el conocimiento científico en el laboratorio, la investigación fue planeada a nivel industrial, por lo que se requería un estudio de mercado, de viabilidad y económico para hacer atractivo el proyecto a los inversionistas.

Para ello, asesoraron la tesis "Estudio técnico y económico del hidrotreamiento de ésteres y ácidos grasos", de Jorge Castillo Montiel, de la ESIQIE, quien impulsado por los especialistas y por medio del Programa de Movilidad, a nivel posgrado, recibió capacitación en el rubro económico dentro del programa de Maestría en Geociencias y Administración de Recursos Naturales de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán.



Los especialistas Víctor Santes Hernández y Carlos Santolalla Vargas, del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), han contribuido al desarrollo de conocimiento sobre el proceso continuo para la transformación de aceites vegetales, mediante el desarrollo de proyectos SIP y asesoramiento de tesis de maestría en conjunto con el grupo de investigación.

En cuanto al ámbito ambiental, Yolibelt Guerrero Téllez, egresada de Ingeniería Química Petrolera de la ESIQIE, desarrolló el análisis del ciclo de vida de bioturbosina a partir de aceite de *Jatropha curcas L.*, mientras que Malinalli Pérez Viguera, estudiante de doctorado en Energía de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), participó en el cálculo de emisiones de efecto invernadero en la atmósfera derivadas de la producción de bioturbosina.

"Preparamos estudiantes a través del proyecto porque eso es lo que hace el Politécnico, es nuestra actividad sustancial", destacó el doctor Sotelo Boyás.



El proyecto politécnico de bioturbosina, único en su tipo en México y Latinoamérica, sobresalió entre 39 propuestas



Malinalli Pérez Viguera, estudiante de doctorado de la ESFM, Giovanna Sánchez Moreno, alumna de licenciatura de la ESIQIE y Yolibelt Guerrero Téllez, egresada de la ESIQIE





👍 El doctor Rogelio Sotelo Boyás es pionero en México y Latinoamérica en el desarrollo de combustibles renovables



La *Jatropha curcas* L. es una planta silvestre que crece en México, su aceite no es comestible y el CeProBi posee el Título de Obtentor de esa planta



Más que talento

A lo largo de estos años de investigación, el equipo multidisciplinario ha contado con recursos del IPN, a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), y de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Ciudad de México, con dos proyectos conjuntos y del programa de sustentabilidad energética del Conacyt-Sener. El potencial de esta investigación es tal, que sienta las bases para escalar la tecnología a nivel industrial de la primera planta de producción de bioturbosina en México.

Los investigadores buscan perfeccionar el proyecto de la bioturbosina, ya que la empresa Airbus está interesada en el conocimiento generado por los politécnicos.

Para el doctor Rogelio Sotelo es satisfactorio expresar que, gracias al apoyo y enseñanzas recibidas en el IPN y en la agencia japonesa JICA, ha contribuido a establecer lazos para formar profesionistas exitosos, quienes demuestran que en el Instituto hay talento y potencial para triunfar a nivel nacional e internacional.

“En un futuro cercano se desea establecer una planta de bioturbosina en México, en la cual quisiéramos participar, ése es el mayor premio que recibimos, la oportunidad que nos dan para seguir trabajando y crear algo real”, añadió.

En nombre del CICATA Legaria, el investigador Fernando Trejo consideró que este premio reconoce los esfuerzos iniciales realizados por cada uno de ellos desde tiempo atrás y confió en que sea un aliciente para que más estudiantes se integren en estos proyectos, “porque nos motiva a unir nuestras capacidades, progresar y crear conocimiento no sólo en beneficio de nuestros grupos de investigación, sino del Politécnico y del país”.

A su vez, el doctor Macías Hernández expresó su emoción y orgullo por participar en la investigación; “este reconocimiento significa mucho, un apoyo y fortaleza para continuar con el trabajo”, aseguró.

Las estudiantes politécnicas, junto con Giovanna Sánchez Moreno, alumna de licenciatura de la ESIQIE, comentaron la gran experiencia de aprendizaje y conocimientos que significó el Sustainable Aviation Fuels México 2023, así como su gratitud con los investigadores por hacerlas parte de este trabajo.



ESTUDIAN VIABILIDAD DE MÉXICO PARA PRODUCIR **HIDRÓGENO SOLAR**

Liliana García

Para calcular el potencial que tiene México como productor de hidrógeno a partir de energía solar, la estudiante de posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Valeria Juárez Casildo, trabaja en el desarrollo de un mapa de ruta de toda la República Mexicana, que permitirá conocer la viabilidad productiva a nivel nacional.

Con este estudio, la alumna del Doctorado en Energía, del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro, pretende sentar las bases para la producción, distribución y uso del hidrógeno renovable en diversas aplicaciones.

Como parte de los resultados obtenidos se determinó que México tiene una densidad de producción entre 2, 250 y 4, 933 tons/km² al año.

Al analizar la disponibilidad de agua de lluvia como materia prima para la producción de hidrógeno se encontró que 26 de los 32 estados del país ocuparían menos del 12 por ciento del agua pluvial de un año para transformar la energía solar a este vector energético y a nivel nacional sólo se requeriría el seis por ciento.

En esta investigación fue posible determinar que el potencial de producción de hidrógeno solar de México podría cubrir 10 veces la demanda mundial de este elemento para el 2030.





Hidrógeno

Gas utilizado como fuente de energía eléctrica, como materia prima en procesos industriales y como combustible en el transporte.

Uno de los mejores procesos para producir hidrógeno es a partir de un procedimiento electroquímico llamado electrolisis de agua en el que se aprovecha la energía solar y del viento para transformarla en hidrógeno, almacenarlo y, posteriormente, generar energía.

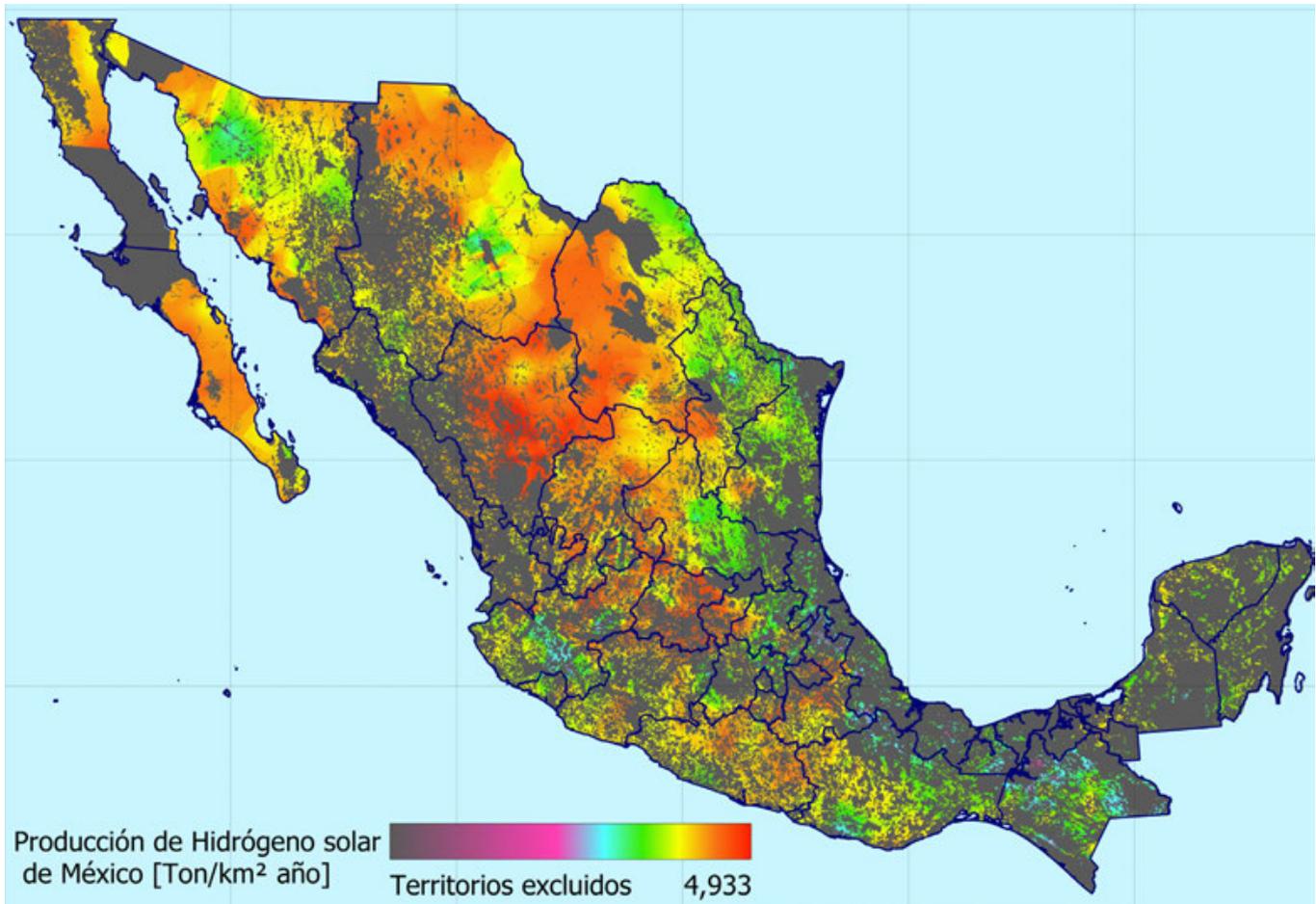


 Valeria Juárez Casildo, alumna del doctorado del CICATA Querétaro

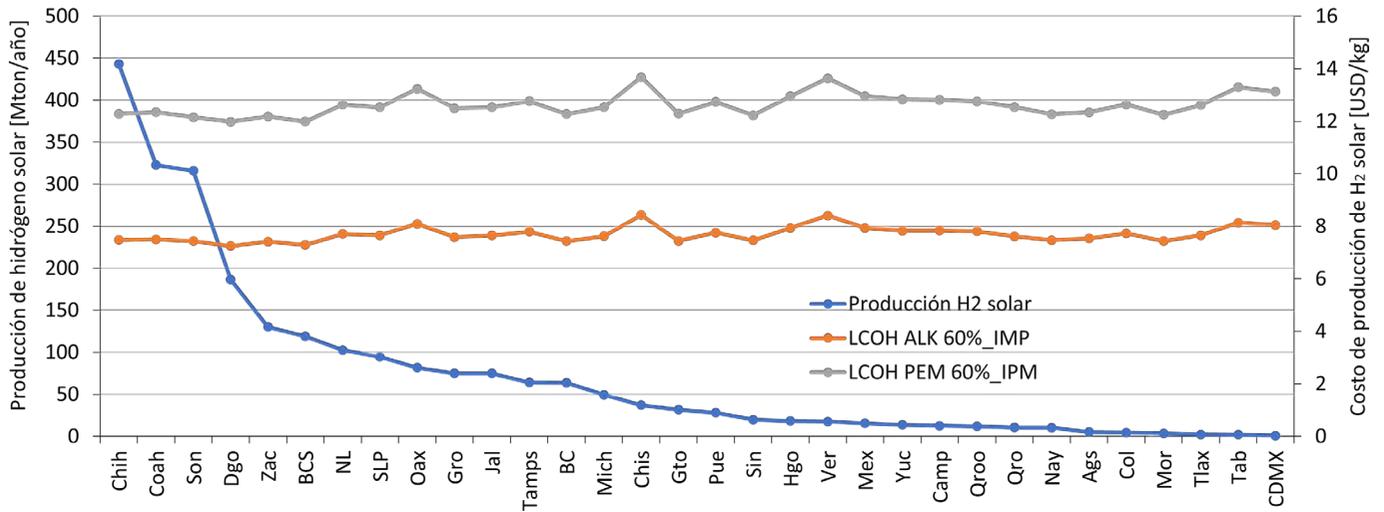
Estados con mayor producción de hidrógeno solar

Este valor se mide en millones de toneladas por año (MTon/año). La producción de estos estados representa el 59 por ciento de la producción nacional, que equivale a 2 mil 366 MTon/año.

Estado	Producción de H2 [MTon/año] Eficiencia electrolizador=75%
Chihuahua	443
Coahuila	322
Sonora	316
Durango	186
Zacatecas	130
TOTAL	1,397



➡ Producción de hidrógeno para todo el territorio mexicano (unidad de área en Ton/km² año). Se observa que los Estados del norte tienen mayor disponibilidad para la cosecha de hidrógeno solar. En este mapa se muestra una eficiencia de electrolisis de agua del 75 por ciento



Costos de producción de hidrógeno solar. Producción de hidrógeno solar por estado y el costo nivelado de producción para tecnología alcalina y tecnología de electrolisis de intercambio protónico PEM (Proton Exchange Membrane) considerando un escenario realista de importación

Estos resultados se obtuvieron al realizar el procesamiento de datos climatológicos medidos por estaciones de meteorología, ubicadas estratégicamente en todo el país. Así se consiguió un estimado de la energía disponible para cosechar y transformar el hidrógeno verde, producido a partir de energías renovables y electrolisis de agua.

Para esos fines se emplearon técnicas de minería de datos, Big Data y herramientas de análisis geoespacial, para establecer restricciones en aquellos sitios donde no es posible producir el gas a partir de energía solar como zonas protegidas, terrenos de cultivo y cuerpos de agua, entre otros.

Este trabajo sostiene que México podría producir hidrógeno solar en gran escala con precios competitivos a nivel internacional con el establecimiento de

una red de distribución que aprovechara los ductos petrolíferos y gasoductos existentes.

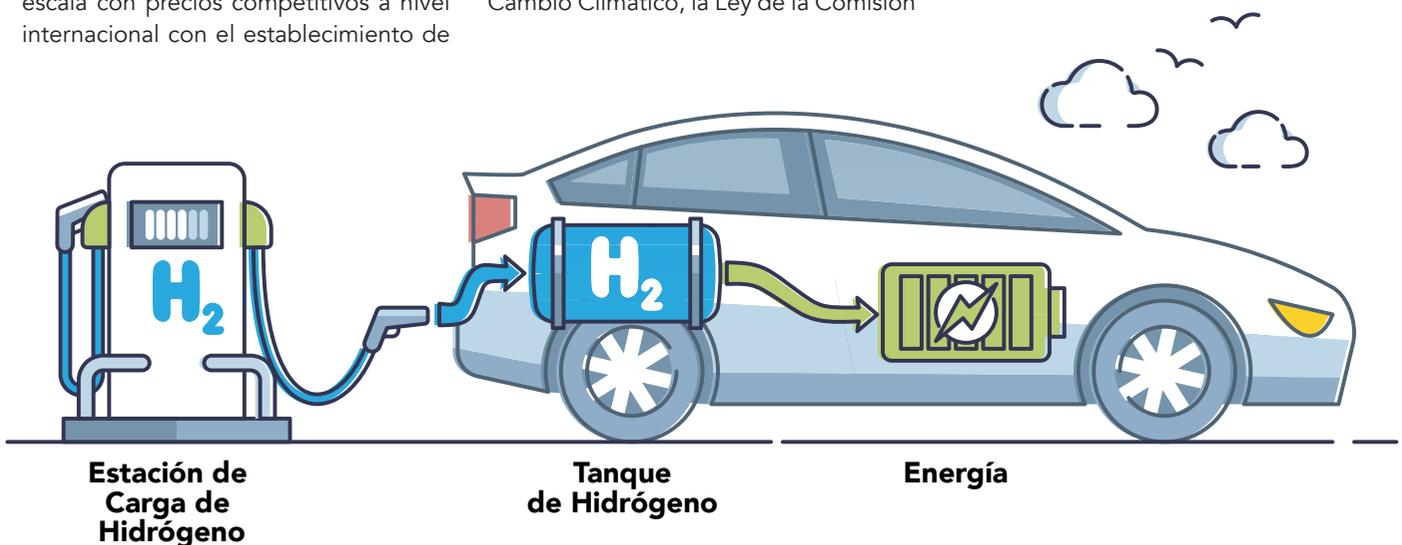
Los costos se ven afectados por la importación de la tecnología, pero si México lograra producir hidrógeno solar con tecnología propia, el costo nivelado de producción podría variar entre 3.15 y 5.27 USD/kg cuando se produce con electrolisis alcalina y entre 4.41 y 7.48 USD/kg si se hace con electrolisis PEM (Proton Exchange Membrane). Estos resultados son comparables con los costos de producción reportados por la Agencia Internacional de Energía (IEA).

Actualmente el hidrógeno es considerado una fuente de energía limpia en diversas leyes de nuestro país, como la Ley de la Industria Eléctrica, la Ley General del Cambio Climático, la Ley de la Comisión

Federal de Electricidad, el Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen/2021-2034), entre otros lineamientos federales.

Además, se analiza el escenario micro en la producción de hidrógeno solar en sitio, con el aprovechamiento de las instalaciones de las gasolineras en alguna de las ciudades del país.

Las investigadoras Ilse Cervantes Camacho, del CICATA Querétaro, y Rosa de Guadalupe González Huerta, de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), asesoraron a la alumna politécnica en temas de energías renovables, producción de hidrógeno verde, Ciencias de Datos y Análisis Geoespacial.





¡Vive la ciencia en
acción!

LUZ Y SOMBRA: EL URANIO EN LA ENERGÍA NUCLEAR

Jorge de Luna

En la década de los setenta, México abrió el camino para conseguir una fuente de electricidad potencialmente probada con el uranio que, 30 años antes, Estados Unidos, la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS, hoy Rusia) y Reino Unido ya utilizaban, primero en el bombardeo atómico a Hiroshima y Nagasaki, Japón, y después en la fabricación de reactores para generar energía nuclear.

La nación mexicana llegó a tiempo a la producción de energía nuclear con la fabricación de dos reactores en Laguna Verde, Veracruz, que únicamente suministran el 2 por ciento de la electricidad nacional; pudiera ser más, sin embargo, han pasado 40 años y se pasmó la inversión en reactores, expuso Gustavo Alonso Vargas, investigador de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

“La energía nuclear es limpia, porque no produce gases nocivos, es segura, debido a que los reactores se diseñan para evitar que sucedan accidentes y, si los hay, sean mitigados para que no haya consecuencias hacia la población”, aseguró.

El uranio, único elemento natural con 92 protones, puede ser visto desde dos ángulos: uno de ellos es la sombra de la muerte que puso fin a la Guerra Fría; el segundo, la reducción a cero emisiones de carbono en la generación de energía nucleoelectrónica para frenar el cambio climático y el calentamiento global, que de acuerdo con ambientalistas y científicos, en la actualidad son los fenómenos que más acechan a la raza humana.

Desde la perspectiva de desarrollo económico y sustentabilidad, hoy más que nunca el planeta Tierra requiere de una energía nucleoelectrónica para el futuro, ya que ante la inserción de la globalización y las altas demandas de la sociedad, es indispensable la producción de energía limpia y barata.

Al respecto, el doctor Alonso Vargas, miembro de la American Nuclear Society, refirió: “lo que mueve la economía de un país es tener fuentes de energía que sean confiables y baratas, que te puedan hacer competitivo”.



Actualmente México es un importador neto de gas; aún cuenta con petróleo pero no es productor de gas y al día de hoy adquiere más del 60 por ciento que consume el país. Se regresó al uso del combustible y carbón (importado) con el que se produce el 8 por ciento de la electricidad nacional. Por ello, el investigador del IPN manifestó que una de las alternativas es ir por la energía nuclear.

“Es parte del camino. Un solo elemento no es la panacea. Siempre hay que diversificar. Para la parte residencial, aprovechemos el Sol, ¿cuántos edificios no podemos tener con paneles solares? El viento, pues veamos la energía eólica. México tiene los recursos, los sitios y el potencial. ¡Aprovechemos!”, expresó el físico.

Explicó que Japón contaba con plantas de ciclo combinado a base de gas para la generación de electricidad, que eran usadas básicamente como respaldo, éstas las pusieron a funcionar tiempo completo para solventar la inhabilitación de la planta nuclear Fukushima Daiichi por el tsunami, pero el costo de la energía fue muy alto y eso les quitó competitividad; por ello, dijo, tuvieron que regresar a la energía nuclear y “ya tienen más de la mitad de los reactores que tenían en operación”.

El egresado de la ESFM resaltó que una nación tiene ciertos recursos naturales y se basa en ellos para producir energía; países ricos en agua han hecho muchas presas, debido a que la mayor parte de la energía que generan es hidroeléctrica. Otros, como China, tienen carbón, por lo que el 90 por ciento de su electricidad está basada en el ciclo combinado; sin embargo, están invirtiendo en energía nuclear.

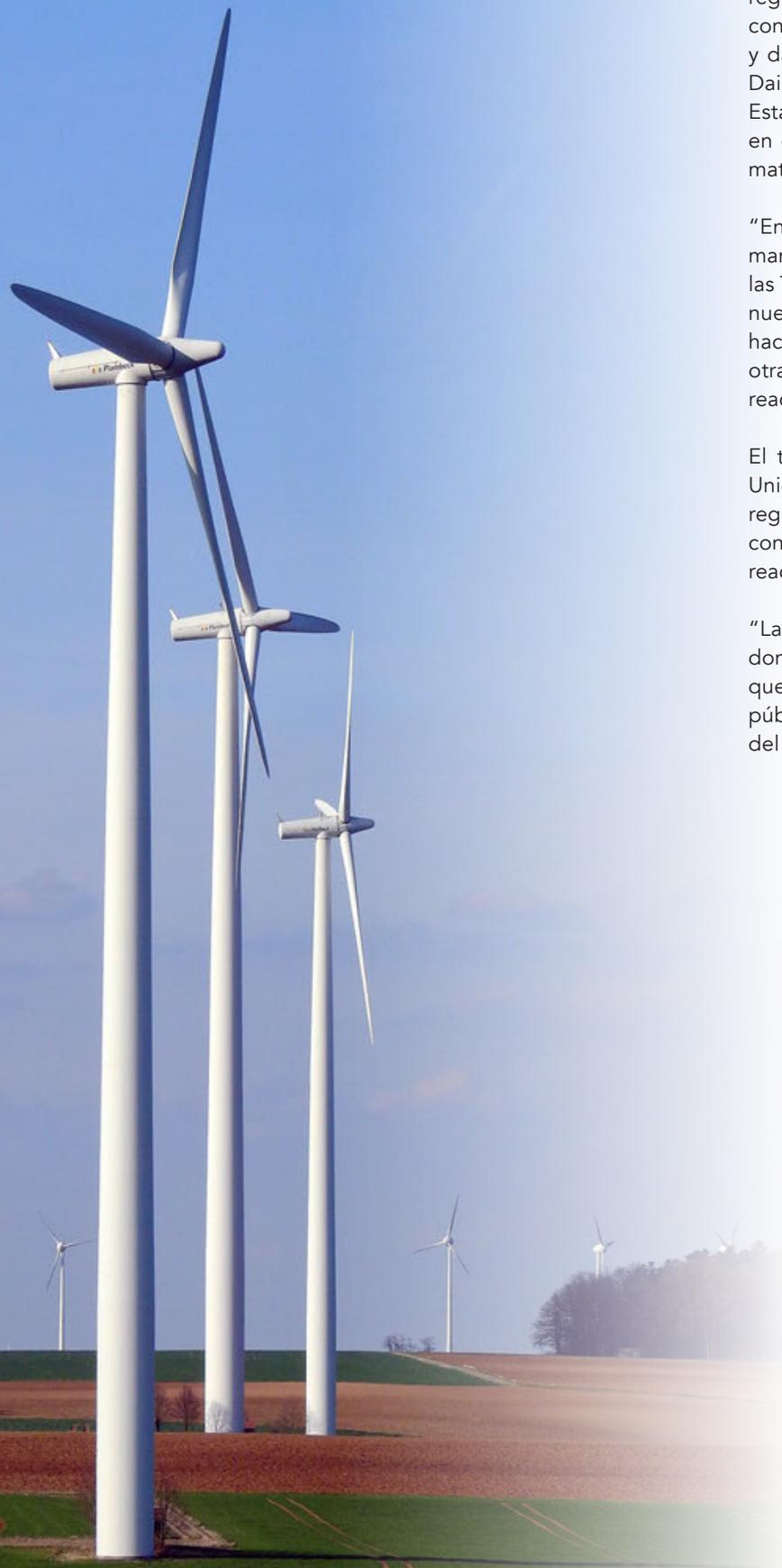
“China está siendo muy agresivo con el uso de la energía nuclear, actualmente tienen más de 30 reactores en operación y esperan llegar a más de 100”, recalcó. Estados Unidos es el país con más reactores nucleares, pues el 20 por ciento de su electrificación depende de éstos.

70 años de energía nuclear

“El miedo y la atracción negativa que tuvo el accidente de la planta de Chernóbil, en 1986, frenó a los gobiernos a invertir en energía nuclear por el miedo de que las radiaciones llegaran a la población; sin embargo, esto es un mito en relación con las consecuencias desastrosas”, informó el doctor Alonso Vargas.



👍 Gustavo Alonso Vargas, investigador de la ESFM



Asimismo, puntualizó que en 70 años de energía nuclear se han registrado tres accidentes con niveles arriba de 6: el tsunami con olas de 9 metros que sucedió el 11 de marzo de 2011 y dañó varios reactores nucleares en la central de Fukushima Daiichi; el incidente en la planta nuclear Three Mile Island, Estados Unidos (1979), y Windscale Piles, Reino Unido (1957), en donde tras un incendio en el núcleo del reactor, se liberó material radiactivo al medio ambiente.

“En un reactor nuclear se tiene que garantizar que se mantenga circulando el refrigerante y esto falló en la isla de las Tres Millas. Aprendemos de los errores. Después se sacaron nuevas regulaciones. En éste no hubo liberación de radiación hacia el exterior, ninguna persona muerta por radiación o por otra causa. Aunque sí, una gran pérdida económica porque el reactor dejó de operar”, comentó.

El también doctor por la Texas A&M University, de Estados Unidos, Gustavo Alonso expuso que ya se sacaron nuevas regulaciones, además de que los países productores deben contar con un instituto que vigile que la operación de los reactores se realice de forma segura.

“La función de los órganos reguladores en todos los países donde hay energía nuclear no es promover la energía nuclear o que se genere más electricidad, sino garantizar la seguridad del público en general, que no sufra ningún daño por la operación del reactor y que se cumplan todas las normas”, refirió.

La energía nuclear se puede obtener de dos formas: por fusión nuclear (la energía se libera cuando los núcleos de los átomos se combinan o se fusionan entre sí para formar un núcleo más grande; así es como el Sol produce energía) y por fisión nuclear (los núcleos se separan para formar núcleos más pequeños, liberando energía; las centrales nucleares utilizan la fisión nuclear para producir electricidad).

Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA)



POLITÉCNICOS DE ÉXITO EN EL MUNDO



Por sus logros y méritos, Teresa Alonso Rasgado es considerada un orgullo politécnico

Rocío Castañeda

Mentes talentosas, disciplinadas y comprometidas con el desarrollo y bienestar de la sociedad que han formado parte del Instituto Politécnico Nacional (IPN), hoy enaltecen el nombre de esta casa de estudios, no sólo en México sino también en el extranjero.

Son múltiples las aportaciones científicas y tecnológicas de las y los politécnicos que más allá de las fronteras sobresalen por su visión y creatividad, las cuales, además de proporcionar oportunidades a las generaciones venideras de esta institución, son inspiración y referente para toda la comunidad guinda y blanco.

Una decana politécnica en el Reino Unido

La doctora María Teresa Alonso Rasgado, Decana de Cooperación Global de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en la Queen Mary University of London (QMUL), ha forjado una exitosa y fructífera trayectoria académica en el Reino Unido, donde ha dedicado gran parte de su tiempo a impulsar la presencia y prestigio del Instituto Politécnico Nacional en esa nación.

Originaria de Chihuahua, la científica mexicana, quien cursó sus estudios de nivel superior y maestría en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco, ha

promovido diversas iniciativas que benefician a las comunidades de ambas instituciones, entre ellas, el desarrollo de proyectos multidisciplinarios de investigación conjunta para resolver problemas comunes.

La destacada investigadora, quien se considera hija del Politécnico, tiene un cariño especial por su Alma Máter, ya que “la educación del IPN es excelente y me dio la oportunidad de crecer como profesional y estudiar un posgrado en el Reino Unido”, expresó al obtener la Presea “Lázaro Cárdenas” 2019.

La profesora de ingeniería mecánica en la QMUL, además ha hecho posible que las y los politécnicos realicen estudios de posgrado en el país europeo, en donde se reconoce la calidad educativa del Politécnico.

Más allá de nuestras fronteras, Teresa Alonso Rasgado ha promovido la implementación de un curso intensivo de inglés de dos meses, impartido por los británicos, para las y los politécnicos que, una vez aprobado, les permite cursar un posgrado en la Queen Mary University of London, en la Universidad de Durham o la Universidad de Leeds.



La reconocida politécnica, también recibió el Premio Ohtli, honor más alto que otorga el Servicio Exterior Mexicano, por sus notables aportaciones para fortalecer los vínculos educativos con el Reino Unido.

La robótica del IPN en Alemania

Egresado de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) del IPN e investigador en robótica de la Universidad Libre de Berlín, el doctor Raúl Rojas González es reconocido internacionalmente por sus prolíficas aportaciones en las ciencias de la computación y la mecatrónica, así como por su contribución como formador de profesionales de excelencia.

Realizó un Doctorado en Economía en la Universidad Libre de Berlín, en la que obtuvo su Habilitación, un grado adicional y posterior al doctorado, que sólo existe en Alemania, en el área de Ciencias de la Computación.

Fue galardonado como Profesor del Año 2015 por la Sociedad de Profesores de Alemania. En ese mismo año, Rojas González también recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por sus contribuciones en el campo de la mecatrónica y las ciencias de la computación.

Convencido de que la educación siempre es transformadora, el científico nacionalizado alemán, reconocido por desarrollar vehículos autónomos, guiados por computadoras, incentiva la formación de recursos humanos de excelencia a nivel licenciatura, maestría y doctorado, y comparte sus saberes para el enriquecimiento educativo de México.

Su compromiso social ha quedado demostrado en otros proyectos, como los aparatos de lectura para invidentes, con una cámara de video montada en gafas que lee automáticamente texto, con los cuales obtuvo el Premio de Transferencia de Tecnología WissensWerte, de la ciudad de Berlín, así como con las sillas de ruedas autónomas que responden a comandos verbales o controlados con ondas cerebrales.

Asimismo, el especialista en Inteligencia Artificial y robótica ha recibido premios por su trayectoria académica en Alemania, Gran Bretaña, Austria, Suecia, Estados Unidos y, por supuesto, la medalla "Lázaro Cárdenas", en 2015, que le otorgó su Alma Máter, entre otros reconocimientos. Además es autor de libros fundamentales de computación, artículos científicos y de divulgación.

El espacio de Corea del Sur con tecnología politécnica

"Los límites te los pones tú, así que sal de tu zona de confort rompiendo



 Raúl Rojas González es un reconocido experto en redes neuronales artificiales

límites y conquistando fronteras con educación, cultura y nuevas tecnologías, échale tiempo", expresó Fernando Guzmán Amaya, orgullosamente egresado del Instituto Politécnico Nacional, quien ha logrado abrirse camino en la empresa SOLETOP, dedicada a la implementación de tecnología satelital para temas de meteorología, en Corea del Sur.

Hace ocho años llegó a ese país asiático en donde, gracias a la Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica que estudió en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, con especialidad en Comunicaciones, se desempeña como ingeniero de implementación Marketing/Entrenamiento, además de dirigir la Gerencia de Ventas para Latinoamérica de esa firma.

Politécnico por convicción, ya que además es egresado del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 8 "Narciso Bassols García", desarrolla ingeniería de sistemas, desarrollo de productos, hardware e integración de software, generación de documentos de ingeniería, materiales de capacitación, incluida la capacitación en el campo, así como campañas de marketing a nivel internacional.

Ha realizado interpretaciones técnicas español-inglés para la Agencia Espacial Mexicana (AEM), Agencia Espacial del Perú, Ministerio de Defensa Nacional de Chile y para la Agencia Espacial Coreana (KARI).





 Fernando Guzmán promueve la vinculación entre México y Corea del Sur para consolidar proyectos que puedan detonar el crecimiento del país mediante la tecnología aeroespacial

Guzmán Amaya cuenta con las certificaciones en Marketing y en Gestión de Proyectos por la Universidad de Riverside, California, Estados Unidos, por lo que además de liderar el proyecto de propuestas técnicas y comerciales para crear oportunidades de negocio en el mundo, actualmente trabaja en una propuesta para la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) de Argentina.

Su dominio del español y del inglés le permite apoyar al sector privado y gubernamental, principalmente al Instituto de Investigación Aeroespacial de Corea (KARI-Korea Aerospace Research Institute), que actúa como elemento coordinador del sector espacial en ese país.

Con el apoyo de KARI ha realizado vinculaciones para Latinoamérica y en particular para México, específicamente con el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN, que forma parte del Consejo de Asesores de la Agencia Espacial Mexicana.

Hace ocho años llegó a Corea del Sur en donde se desempeña como ingeniero de implementación Marketing/Entrenamiento, además de dirigir la Gerencia de Ventas para Latinoamérica de esa firma



“Las aplicaciones del sector espacial acarrear un enorme beneficio a la humanidad en los niveles cultural, social y político; por consiguiente, está considerado como un sector que inyecta valor directo al Producto Interno Bruto de una nación. Actualmente México se esmera por unir esfuerzos en diversas instituciones para consolidar fuertemente este sector en el país”, resaltó.

El ingeniero en Comunicaciones y Electrónica subrayó que la educación recibida en el IPN le brindó oportunidades laborales y una base sólida para su desarrollo profesional, por lo que está comprometido en promover la vinculación entre México y Corea del Sur con el objeto de consolidar proyectos que puedan detonar el crecimiento del país mediante la tecnología aeroespacial.

Como resultado del trabajo realizado en favor de las y los politécnicos, logró un memorando de entendimiento entre el IPN y KARI con el propósito de fortalecer la cooperación en materia aeroespacial entre México y Corea del Sur, en julio del 2022.

Fernando Guzmán Amaya, presidente del Capítulo Corea de la Red de Mexicanos en el Exterior (RGMX), sostuvo que es necesario que este tipo de memorandos de entendimiento y convenios tengan una aplicación real, para lo cual es importante dar seguimiento y asignar personal que cuente con la capacidad y experiencia de lo que se requiere, y el Instituto sea el punto de contacto para el desarrollo de nuestra nación.

Convencido de que siempre se deben aprovechar las oportunidades, invitó a las y los jóvenes politécnicos a conocer los mecanismos de vinculación con los que cuenta el Instituto, así como los programas y convenios internacionales, como los que ofrece la Red de Mexicanos en el Exterior, la cual permite el intercambio de conocimientos, la creación de alianzas y crecimiento para el desarrollo de una carrera exitosa en el extranjero.



IPN MONITOREA SALUD DE **BALLENA AZUL**

La ballena azul o rorcual azul (*Balaenoptera musculus*) es el mamífero más grande del mundo



Zenaida Alzaga

Científicos del Instituto Politécnico Nacional (desarrollan nuevos parámetros fisiológicos y de salud de la ballena azul, la cual visitan anualmente (en invierno-primavera), en el Parque Nacional Bahía de Loreto, ubicado al suroeste del Golfo de California, con el propósito de explorar el efecto del decremento en su condición corporal observado en los últimos 7 años en su fisiología y reproducción.

En este sentido, la doctora Diane Gendron, investigadora del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), explicó que las ballenas llegan al Golfo de California provenientes de la región Sistema de la Corriente de California a lo largo de la costa de América del Norte, en particular afuera de California.

Un estudio acústico demostró que las ballenas entran al Golfo de California en el mes de noviembre-diciembre y permanecen hasta abril-mayo para alimentarse, reproducirse y criar a sus ballenatos.

En la región de Loreto, se observa principalmente, desde finales de enero y hasta abril, cuando inician sus movimientos de regreso hacia el Pacífico, donde se percibe cómo se alimentan a lo largo de la costa occidental de la Península de Baja California durante los meses de abril a junio. Este movimiento se relaciona con la variación estacional de la alta producción marina, la cual es muy alta en invierno-primavera (Golfo de California), primavera (costa occidental de Baja California) y verano-otoño (Alaska-California).

La doctora Gendron con apoyo de alumnos de posgrado elaboró un catálogo de fotografías de ballenas azules que actualmente cuenta con más de 700 individuos, los cuales se identifican mediante la forma de la aleta dorsal junto con el tipo de pigmentación en la piel, así como la parte ventral de la aleta caudal.

Este método llamado foto-identificación permite obtener un seguimiento de los individuos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en la región de Loreto se observan a menudo 3 machos, los cuales nacieron en la región hace 28, 29 y 30 años.

También se tiene registro de 3 hembras nacidas en la región que regresaron a la zona para dar a luz a sus propias crías a los 8, 12 y 21 años de edad. Las hembras gestan a sus crías alrededor de un año (una cría cada tres años en promedio y crecen alrededor de 80 kilogramos al día), periodo en que las cuidan y amamantan entre seis y siete meses. Por ello es importante que cuenten con suficiente grasa corporal para llevar a cabo estas etapas, ya que su desgaste energético es muy alto durante la gestación y lactancia.

La ballena azul o rorcual azul (*Balaenoptera musculus*) es el mamífero

más grande del mundo. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos con un promedio de 22.0 metros (rango:13.2-29.2) comparado con 19.8 metros (rango:13.4-27.8), de acuerdo a los resultados que obtuvieron usando su nueva metodología de medición con base en secuencias fotográficas del costado de los animales.

La población del Pacífico del noreste, considerada la más saludable a nivel mundial, nunca fue muy numerosa, incluso antes de la era de caza comparado con otras poblaciones del Antártico o el Atlántico. La estimación previa a la era de la caza era alrededor de 10 000 ballenas, y ahora se estima que existan entre 2 000 y 3 000 individuos.

Sólo una porción de esta población visita el Golfo de California anualmente, otra migra hacia el Domo de Costa Rica; existen algunos individuos, en particular machos, que no migran.

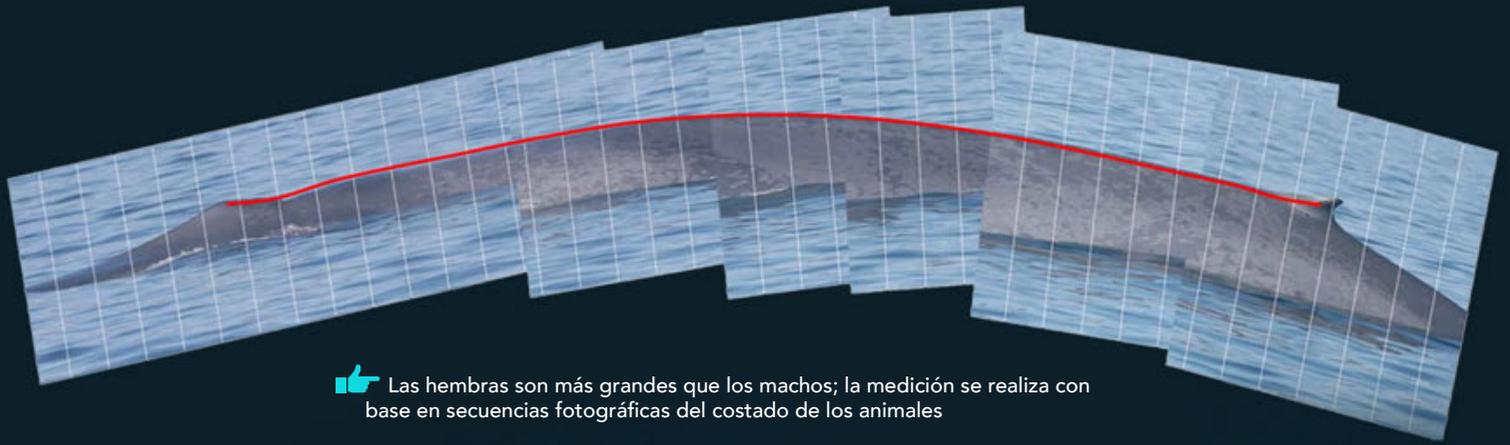
La doctora comentó que las ballenas azules se alimentan de krill (camarón pequeño que vive en enjambres en grupos muy densos), y es común observar las manchas de color rojo de estos crustáceos en la superficie del mar, al igual que sus heces.

Hasta ahora se creía que las ballenas azules se alimentan sólo de krill. Desde hace más de una década, científicos del Cicimar iniciaron un estudio de escatología molecular para buscar el ADN de las presas en las heces de la ballena azul, y se descubrió que 98 por ciento de las muestras contenían no sólo krill, sino el ADN del pez linterna (mictófidios), los cuales son muy abundantes y migran de manera diurna como el plancton.

Recientemente un alumno del centro retomó el proyecto y llevó a cabo un análisis de secuencias masivas del ADN y

En 2015 se observó que las ballenas azules eran más flacas por sus columnas visibles, esto se registró durante el fenómeno de El Niño





👍 Las hembras son más grandes que los machos; la medición se realiza con base en secuencias fotográficas del costado de los animales

sus resultados coincidieron con que las ballenas azules ingieren micrófitos, pero en baja cantidad respecto al krill. Además, corroboró que la dieta de krill y micrófitos fue constante durante los últimos 20 años.

Agregó que a partir de 2015 observaron que las ballenas eran más flacas por sus columnas vertebrales visibles. Este cambio se registró durante el fenómeno de El Niño de 2015 junto con un calentamiento anormal de las aguas superficiales del Pacífico Norte, lo que provocó un decremento en la producción marina en general y, en particular, una disminución de la biomasa del krill observado por lo menos afuera de la costa occidental de Baja California.

Hasta 2022, finalmente se notó un mejoramiento en la condición corporal de las ballenas y junto con este cambio se registraron 4 madres con sus crías, un cambio muy positivo, ya que sólo se registraron 2 crías desde 2016, una en 2017 y una segunda en 2018.

Actualmente, el equipo de expertos de la doctora Gendron desarrolla nuevos parámetros fisiológicos a partir de esta base de datos para determinar si esta mala condición corporal (es decir, que tengan poca grasa corporal) influye en la tasa de preñez. Este parámetro se puede determinar mediante la detección de preñez por la medición de la hormona progesterona y corticosterona en heces de hembras.

El año pasado se rediseñó el Laboratorio de ecología de cetáceos del Cicimar para realizar las mediciones de hormonas con la técnica de inmunoensayo enzimático (ELISA) *in situ*; se validaron los ensayos de progesterona, corticosterona y se realizarán nuevas mediciones de hormonas para explorar la relación entre la condición corporal y su reproducción. Finalmente, la doctora Gendron agradeció al IPN por los apoyos



que ha recibido por más de 30 años a través de los proyectos SIP, lo que le permitió elaborar esta serie de tiempo sobre el historial de avistamiento de las ballenas azules y sus colecciones de muestras biológicas.

👍 Diane Gendron, investigadora del Cicimar



IPN AYER Y HOY



REGLAMENTO DEL 8 DE DICIEMBRE DE 1938 ANTECEDENTE DEL CGC DEL IPN Y DE LOS CTCE

Este 8 de diciembre se cumplieron 85 años de la promulgación del Reglamento que dio origen al Consejo Técnico General y los Consejos Técnicos Escolares, antecedentes del actual Consejo General Consultivo (CGC) y a los Consejos Técnicos Consultivos Escolares (CTCE). En el marco de este aniversario vale la pena recordar parte del proceso de creación de estas instancias directivas del Politécnico Nacional.

Teniendo en cuenta el creciente número de alumnos que se sumaba a las escuelas técnicas, a los distintos grados y ciclos de estudio que se cursaban en los diversos planteles educativos que integraban el Instituto Politécnico Nacional (IPN), y conforme a las ideas fundamentales que motivaron su creación, entre las que destacaban que la educación se orientara a preparar a sus alumnos a contribuir al bienestar y progreso de la comunidad mexicana, el entonces presidente Lázaro Cárdenas del Río consideró conveniente expedir el Reglamento para la Organización

y Funcionamiento de los Consejos Técnicos del IPN, siendo el primer ordenamiento jurídico de este Instituto.

Dicho reglamento se publicó el 8 de diciembre de 1938; en él, se constituyeron dos consejos: el Consejo Técnico General o Superior del Departamento de Enseñanza Técnica, cuya función sería hacer cumplir las disposiciones de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la dirección del IPN, coordinar los trabajos de los consejos escolares, así como proponer candidatos para director en las escuelas. Y los Consejos Técnicos Escolares, los cuales se conformarían en cada una de las escuelas y podrían proponer reformas en los planes de estudio y estudiar reglamentos, entre otras funciones. (*Diario Oficial*, 8 de diciembre de 1938, p. 4)

Dicho documento precisaba también la necesidad de hacer que el educando se interesara por la vida del país, enfatizando que no fueran sólo materia dúctil para el aprendizaje, sino que

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

REGLAMENTO para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

ACUERDO A LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Conforme con las ideas fundamentales que motivaren la creación del Instituto Politécnico Nacional, tendientes primordialmente a procurar que la educación que se imparta en las escuelas que lo integran, oriente todas sus enseñanzas en preparar a los estudiantes a contribuir al bienestar y progreso de la comunidad mexicana, precisa que desde la escuela el educando se interese por la vida del país, por sus necesidades y medios de satisfacerlas y por los problemas que conmueven la conciencia pública.

Es pues indispensable que no sea una simple materia dúctil que permita pasivamente su transformación; sino que ofreciéndole posibilidades, se aprovechen sus características individuales, su entusiasmo y aptitudes, a fin

de que coopere activamente en la obra de orientación que la escuela está llamada a realizar.

El análisis que el maestro, si es consciente de su misión educativa, forzosamente tendrá que hacer de las cualidades y aptitudes de cada alumno y de los progresos de todo el grupo a su cargo, pierde mucho de su utilidad y amengua indudablemente los resultados educacionales que se persiguen, si el educando responde con desagrado e incompreensión a los esfuerzos de quien pretende guiarlo.

La cooperación, en cambio, de los estudiantes, haciéndoles partícipes de la responsabilidad en la obra colectiva por realizar en su escuela, no hará sino anticipar en ésta, situaciones con las que más tarde tendrán que enfrentarse.

La conciencia exacta de esa responsabilidad, que por otra parte no es nunca, ni el estudiante siente que sea una carga, sino que por el contrario le enorgullece ser llamado a asumir, ha hecho pensar en la constitución ya de comunidades infantiles, de las Sociedades de Alumnos o en la integración de comisiones para propósitos de me-

Portada del Decreto "Reglamento para la Organización y Funcionamiento de los Consejos Técnicos del IPN" *Diario Oficial*, 8 de diciembre de 1938, AH-IPN.

se desarrollaran sus características individuales, aptitudes y entusiasmo a fin de que cooperaran activamente con la finalidad de la escuela; el presidente Cárdenas señalaba que al hacerlos partícipes se enfrentarían con plena responsabilidad a temas que vivirían fuera de las aulas, permitiéndoles así, formar parte de los Consejos Técnicos Escolares en los que tendrían una representación directa y legal, y en la que sus delegados podrían sentirse libres y autorizados de emitir el sentir y la opinión de sus representados en todo lo concerniente a la disciplina, moral y enseñanzas, bajo el triple aspecto: científico, práctico e ideológico; siguiendo siempre las reglas de dicho acuerdo.

De igual forma, cabe destacar que en el capítulo 1, referente a los propósitos fundamentales de los consejos técnicos; en el Artículo Sexto, se menciona puntualmente la educación de la mujer:

Se dedicará especial atención a facilitar a la mujer el logro de sus aspiraciones para terminar la carrera profesional para la que tenga vocación, sin mengua de los estudios y conocimientos que para iguales carreras se exijan a los varones; y por lo que se refiere a las escuelas especiales e industriales femeninas, se cuidará que los estudios y prácticas que se les señalen sean absolutamente indispensables para la industria, servicio u oficio a que piensan dedicarse y que éstos no las coloquen en situaciones de ser explotadas. (*Diario Oficial*, 8 de diciembre de 1938, p. 4)

Estableciendo, legalmente, la posibilidad para el desarrollo profesional de la mujer en nuestro país en cuanto a educación técnica se refiere.

En el *Diario Oficial de la Federación* del 29 de diciembre de 1981, en la Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional se menciona

al Consejo General Consultivo, antes Consejo Técnico General Consultivo, y establece que es el máximo órgano colegiado de consulta del Instituto en el que está representada la comunidad politécnica, menciona sus atribuciones, cualidades, quién lo integra, y las facultades y obligaciones que le conciernen. Será hasta el 26 de noviembre de 1999, que el director general, ingeniero Diódoro Guerra Rodríguez firme el Reglamento del Consejo General Consultivo considerándolo necesario ya que este órgano de dirección carecía de su propio ordenamiento y para dotar al Instituto de normas jurídicas modernas que le permitieran enfrentar su realidad y encaminarse hacia el futuro, (*Gaceta Politécnica*, 1999, 29 de noviembre).

Actualmente, el Consejo General Consultivo sesiona una vez al mes y de ser necesario lleva a cabo sesiones extraordinarias. Los Consejos Consultivos Escolares continúan realizando su labor como instrumento fundamental en la democratización del IPN, toda vez que proporcionan a los estudiantes, maestros y trabajadores una voz que influye en la toma de decisiones a favor del Instituto Politécnico Nacional.

Fuentes

Diario Oficial, tomo CXI, núm. 33, 8 de diciembre de 1938, pp. 3-6.

Diario Oficial, tomo CCCLXIX, núm. 40, 29 de diciembre de 1981, pp. 45-51.

Gaceta Politécnica, año XX, núm. 34, 15 de enero de 1982 (anexo I-82), pp. I-VII.

Gaceta Politécnica, año XXXV, vol. 3, número extraordinario, 29 de noviembre de 1999.



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

