SELECCIÓN
Gaceta
POLITÉCNICA
NÚMERO 120 31 DE MAYO DE 2019 AÑO X VOL. 10

# IPN CREA VACUNAS
## CON ANTÍGENOS PERSONALIZADOS PARA ASMA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
"La Técnica al Servicio de la Patria"

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

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

SAMSUNG

Abriendo
Posibilidades

# Convocatoria

SOLUCIONES
PARA EL FUTURO
Solve For Tomorrow

2019

EMPRESA SOCIALMENTE RESPONSABLE

www.ipn.mx

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

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

## DIRECTORIO
## Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
Director General

Héctor Leoncio Martínez Castuera
Secretario General

Jorge Toro González
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas
Secretario de Extensión e Integración Social

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaria de Servicios Educativos

Reynold Ramón Farrera Rebollo
Secretario de Gestión Estratégica

Jorge Quintana Reyna
Secretario de Administración

Eleazar Lara Padilla
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas

José Cabello Becerril
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Blanca Beatriz Martínez Becerra
Coordinadora de Comunicación Social

## SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

**Lili del Carmen Valadez Zavaleta**
**Jefa de la División de Redacción**

**Leticia Ortiz**
**Coeditora / lortizb@ipn.mx**

**Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga, Adda Avendaño, Liliana García, Felisa Guzmán y Claudia Villalobos**
**Reporteros**

**Gabriela Díaz, Ángela Félix y Georgina Pacheco**
**Correctoras de estilo**

**Jorge Aguilar, Javier González, Octavio Grijalva, Enrique Lair y Adalberto Solís**
**Fotografía**

**Raúl García Xicoténcatl**
**Jefe de la División de Difusión**

**Ma. de Lourdes Galindo**
**Jefa del Departamento de Diseño**

**Verónica E. Cruz, Arlin Reyes y Esthela Romo**
**Diseño y Formación**

**www.ipn.mx**
www.comunicacionsocial.ipn.mx

ISSUU **issuu.com/ipn.gacetas/docs**

ipn.mx

@IPN_MX

@ipn_oficial

**@MarioRdriguezCs**

**@MarioRdriguezC**

# ÍNDICE


3 IPN crea vacunas con antígenos personalizados para asma

8 Refrendan IPN e INEGI alianza estratégica

11 CMP+L asegura calidad de biocombustibles

16 *App* para detectar zonas con alta radiación

19 Antioxidantes revierten daño renal en etapa inicial

22 Politécnicos contribuyen a regenerar tejido social

25 Robot financiero te asesora en tu inversión

28 Bioinsecticida controla dengue, chikungunya y zika

32 Modelación 3D para zonas arqueológicas

35 IPN al rescate de la tortuga marina en Sinaloa

39 Cáscara de naranja para tratar aguas residuales

42 Monitorea Cicimar ecosistemas de Quintana Roo

46 Evalúa IPN reserva de mariposa monarca para su conservación

50 IPN en justa mundial de programación

52 Propone IPN inmuebles educativos resilientes

56 Fortalece IPN cuidado de la salud mental

58 IPN Ayer y Hoy

60 IPN impulsa y fortalece cooperativas en la CDMX



Selección Gaceta Politécnica, Año X, Volumen 10, No. 120, 31 de mayo de 2019, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Comunicación Social, 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, issuu.com/ipn.gacetas/docs Editora responsable: Blanca Beatriz Martínez Becerra. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 – 070413013900 –102, 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 Comunicación Social: 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.

# IPN CREA VACUNAS
## CON ANTÍGENOS PERSONALIZADOS PARA ASMA

*Claudia Villalobos*

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrolla vacunas personalizadas que combaten el asma alérgica, ocasionada por los pólenes de mayor frecuencia en la atmósfera de la Ciudad de México, para reducir esta enfermedad que padece alrededor del 10 por ciento de la población nacional, la cual afecta la capacidad para respirar adecuadamente, debido a la respuesta inflamatoria bronquial que dificulta el intercambio de oxígeno.

La investigación se enfoca a niños y adolescentes por ser la población con mayor índice de asma, afirmó el doctor César Augusto Sandino Reyes López, especialista de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), quien destacó que con el desarrollo de estas vacunas el Politécnico tiene la oportunidad de ser partícipe en la transición hacia tratamientos más eficientes y seguros para el asma alérgica, ya que únicamente se aplicarán a los pacientes los antígenos a los que son sensibles.

Detalló que a diferencia de las terapias actuales, que administran todos los antígenos, aun cuando no haya alergia a ellos, las vacunas politécnicas contienen únicamente las cantidades exactas de los alérgenos que causan problema. "Este tipo de tratamiento se llama terapia de desensibilización, se aplican los antígenos en una sola mezcla, dependiendo de la situación individual de cada persona y con ello esperamos la cura definitiva", expuso.

Indicó que a partir de la exploración clínica, los médicos alergólogos determinarán la cantidad de antígenos que se debe aplicar al paciente, hasta que se pueda estabilizar una dosis tolerable para su organismo y adecuada para revertir la respuesta asmática que se presenta normalmente.

La Organización Mundial de la Salud prevé que en 2050 al menos **500 millones** de personas en el orbe tendrán asma, el doble de los casos hoy diagnosticados

## TERAPIA DE DESENSIBILIZACIÓN

La terapia de desensibilización brinda resultados muy favorables para los pacientes. Consiste en administrar pequeñas cantidades de antígenos a las personas alérgicas durante periodos relativamente largos (dos años o un poco más) porque se requiere incrementar poco a poco la dosis hasta disminuir la sintomatología con el uso de los extractos alergénicos (conjunto de las proteínas obtenidas de los pólenes).

El integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1, precisó que médicos alergólogos aplicarán el tratamiento en los servicios de alergia en los hospitales: General de México, Juárez de México, de Petróleos Mexicanos y Regional de Alta Especialidad de Oaxaca para evaluar sus efectos.

Refirió que para corroborar el diagnóstico alergológico e investigar específicamente los antígenos que provocan alergia, se realiza una prueba cutánea (prick). "Con base en las reacciones que tenga el paciente se diseñará la terapia de desensibilización de manera personalizada, la cual consiste en administrar dosis muy pequeñas, para evitar reacciones adversas y generar paulatinamente resistencia al alérgeno. Las dosis se incrementarán poco a poco para que el paciente vaya generando una respuesta de tolerancia natural", expuso.

El doctor César Augusto Reyes señaló que mediante la inmunoterapia se cambia el curso normal de la enfermedad, ya que se logran reacciones de tipo protector de manera similar a una vacuna convencional, es decir, se estimula la formación de anticuerpos que bloquean al alérgeno para que no pueda unirse a los receptores de las células que provocan las respuestas sintomatológicas de la alergia.

El investigador enfatizó que para valorar la mejoría, la primera evaluación se realiza seis meses después de iniciar la terapia. "Es muy importante la estrecha comunicación entre el especialista y el paciente, así como seguir el régimen de desensibilización que se establezca para obtener resultados eficaces", advirtió.

Estación de muestreo para colectar los pólenes y precisar los meses y días con mayor concentración y las horas con más densidad

### Polen

Los pólenes que se estudian se colectan todo el año en estaciones de muestreo, ubicadas en la ENMH, Ciudad Universitaria, las alcaldías Miguel Hidalgo, Iztapalapa, Tlalpan y Cuajimalpa, lo cual permite precisar los meses y días con mayor concentración y las horas con más densidad.

El alergólogo diseñará la terapia dependiendo de la reacción a las primeras dosis y durante la primera semana se administrará todos los días. "El paciente deberá contar con una bitácora para registrar sus síntomas todos los días; dependiendo de la sintomatología, el especialista decidirá la frecuencia y dosis del tratamiento durante las tres siguientes semanas y a partir de ello éste se estandarizará", agregó.

Reiteró que el progreso dependerá del apego al régimen de desensibilización. "Al llegar el siguiente periodo de polinización, el paciente todavía presentará sintomatología aunque ya haya recibido la terapia, pero posteriormente disminuirá hasta desaparecer", aseguró.

César Augusto Sandino Reyes López, especialista de la ENMH, explicó que estas vacunas únicamente se aplicarán a los pacientes los antígenos a los que son sensibles

Como producto del proyecto de investigación se han generado 3 tesis de licenciatura y dos están en proceso; tres de maestría, y está en desarrollo una de doctorado

## METODOLOGÍA

En los servicios de alergia del Hospital Juárez de México y del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), ambos de la Secretaría de Salud, se determinó la cantidad de pacientes que padecen asma a causa de los pólenes e identificaron los antígenos que provocan esas respuestas. "Obtuvimos estos resultados a partir de la frecuencia con la que reaccionan a cada antígeno los pacientes y la cantidad de anticuerpos que se produce para cada uno de ellos", precisó.

Mediante técnicas de cromatografía e inmunoquímicas, los investigadores aislaron los antígenos e identificaron las proteínas alergénicas de los pólenes, de las que determinaron su tamaño y la secuencia de aminoácidos que las componen. "Las comparamos con antígenos presentes en otros pólenes con la finalidad de establecer semejanzas y diferencias entre ellos", explicó.

También se estudian las proteínas clínicamente más relevantes para desarrollar la alergia, analizan sus características inmunológicas y el tipo de determinantes antigénicos que podrían estar expresándose. A partir de ese conocimiento los investigadores podrán realizar diagnósticos específicos y tratamientos hechos a la medida de los mexicanos.

El doctor Reyes López precisó que al inicio los antígenos aislados y purificados sólo duraban unas horas debido a que se precipitaban fácilmente; por ello, desarrollaron múltiples ensayos para encontrar las condiciones apropiadas para mantener la estabilidad de los alérgenos aislados de los pólenes.

"Los diversos experimentos nos permitieron encontrar los parámetros apropiados mediante los que se conservan estables los antígenos durante seis meses. Determinamos la necesidad de almacenarlos a baja temperatura (4°C) y evitar la exposición directa a la luz en una solución con glicerol para que mantengan sus características de inmunogenicidad, que son importantes para contar con una vacuna efectiva", detalló.

### Reconocimientos

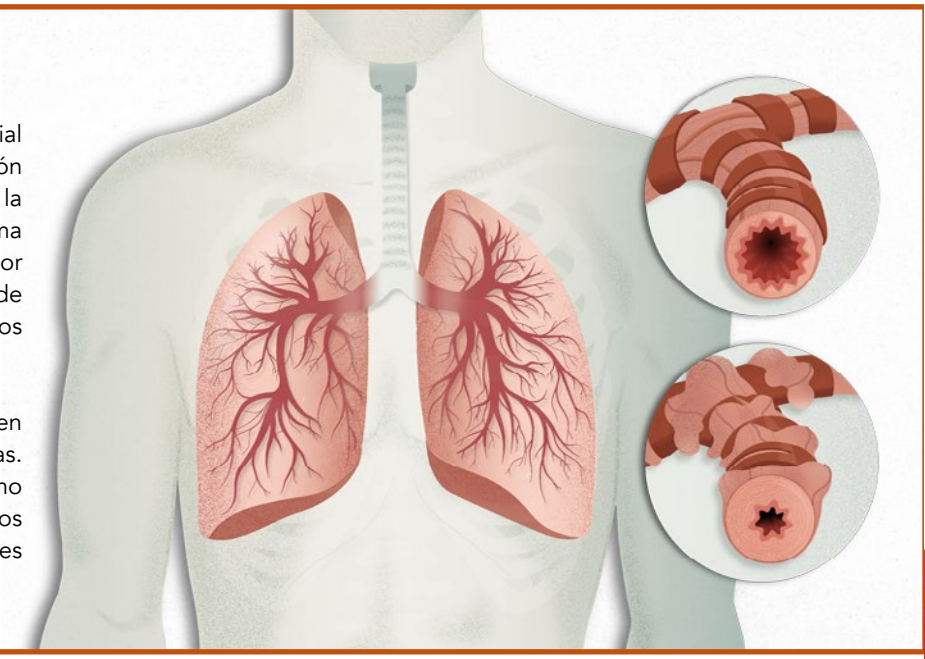
Por sus avances y aportaciones, el Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia otorgó un premio a este proyecto en 2013 y otro en 2018. Además fue reconocido por la Organización Mundial de Alergia en 2013.

CMICA
Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia A.C

## ¿QUÉ ES EL ASMA?

En una persona con asma, las vías respiratorias, en especial los pulmones, siempre presentan ligera inflamación e irritación, pero durante un episodio asmático la condición se agrava por la obstrucción parcial del sistema respiratorio. Cuando se contraen los músculos alrededor de las vías éstas se estrechan aún más, el aire no puede fluir con normalidad y ante la deficiente oxigenación los pacientes tienen sensación de asfixia.

Precisó que una crisis puede cursar con tos, opresión en el pecho, jadeo, dificultades para respirar y sibilancias. Además se presentan sudoración y aceleración del ritmo cardíaco. Por ello, es importante aplicar medicamentos que posibiliten la respiración y, en caso de gravedad, es imprescindible la atención médica inmediata.



## INFLUENCIA GENÉTICA

Aunque todas las personas nos exponemos cotidianamente a antígenos alergénicos, sólo algunas desarrollan la enfermedad, debido a la influencia de factores genéticos y ambientales, por ello hay individuos más susceptibles que otros.

El doctor Reyes López explicó que como producto del mestizaje la población mexicana posee una mezcla de genes que la hacen sensible a padecer asma, además de que las prácticas de higiene están por debajo de las de países desarrollados, lo cual constituye un elemento importante en la generación de enfermedades de este tipo.

Mediante la inmunoterapia se cambia el curso normal de la enfermedad, ya que se logran reacciones de tipo protector de manera similar a una vacuna convencional

Este proyecto ha sido financiado por el Fondo para la Investigación en Salud del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, instancia que incluye como una de sus prioridades el estudio del asma

La investigación se enfoca a niños y adolescentes por ser la población con mayor índice de asma

## REACCIONES ALÉRGICAS

El científico del IPN señaló que en una persona adulta la alergia disminuye probablemente porque el sistema inmunológico ha corregido parte de la disfunción que genera durante la respuesta alérgica y al cambiar los hábitos dietético-higiénicos. "Eso modifica la respuesta inmune cotidiana, de ahí que la prevalencia en niños y adolescentes sea mayor", expuso.

Las dos fuentes más importantes que provocan asma son el polen y los ácaros, la alergia a estos últimos es más fácil de controlar con limpieza profunda, pero tratar la respuesta adversa al polen es más complicado por encontrarse en el ambiente y los síntomas sólo disminuyen evitando la exposición en ciertas horas del día.

Recalcó que las vacunas que desarrollan en el IPN abrirán las posibilidades de quienes padecen asma alérgica. Estimó que los primeros resultados de la terapia de desensibilización los tendrán a finales de 2020 e informó que la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía establecerá en breve convenios con distintas instituciones del sector salud que cuentan con servicios de alergia, lo cual constituirá una nueva alternativa para las personas afectadas con esta patología.

### Hospitales donde se aplicarán las vacunas

Los médicos alergólogos iniciarán el tratamiento en los servicios de alergia del Hospital General de México, Hospital Juárez de México, Hospital de Petróleos Mexicanos y Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca para evaluar sus efectos.

## Refrendan IPN e INEGI

# ALIANZA ESTRATÉGICA

El Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mario Alberto Rodríguez Casas y el Presidente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Julio Alfonso Santaella Castell, firmaron un acuerdo mediante el cual refrendaron una alianza estratégica entre ambas instituciones, para estrechar la colaboración en materia de formación académica, investigación estadística y geográfica, capacitación, servicio social, vinculación profesional e intercambio de información vital, que contribuirá en la toma de decisiones de gobiernos e instituciones del país.

El titular del IPN, Mario Alberto Rodríguez y el Presidente del INEGI, Julio Alfonso Santaella, firmaron el acuerdo que ratifica la colaboración entre ambas instituciones

El acuerdo contempla la colaboración en formación académica; investigación estadística y geográfica, así como la prestación del servicio social y prácticas profesionales

"El Politécnico como institución del Estado mexicano, participa en el proceso de transformación del país, y lo estamos haciendo al incorporar las tendencias tecnológicas de la educación 4.0, para formar estudiantes y profesores con esta nueva visión", aseguró Rodríguez Casas, al tiempo que ratificó: "La tarea por realizar es ardua y, sin duda alguna, los convenios como el que hoy firmamos, son un apoyo invaluable en nuestro quehacer cotidiano".

El IPN
ha desarrollado
**6 licenciaturas**
**9 maestrías y**
**2 doctorados**
afines al quehacer
del INEGI

El trabajo conjunto INEGI-IPN, destacó, ha incluido la capacitación como una tarea intensa: En el primer trimestre de este año se han efectuado 35 cursos, talleres y conferencias con la participación de cerca de mil 500 usuarios. Resaltó también la labor conjunta en el Laboratorio de Microdatos y las estancias de investigación de trabajadores del INEGI en el IPN, que han resultado en experiencias formativas valiosas para estudiantes y personal académico.

Enfatizó que el IPN ha desarrollado carreras y programas afines al quehacer del INEGI: Seis licenciaturas, nueve maestrías y dos doctorados. "Estamos trabajando una nueva licenciatura en ciencia de datos, que el próximo enero estaremos ofertando", indicó. Rodríguez Casas agradeció a Santaella Castell a nombre de la comunidad politécnica por el valioso donativo que el INEGI realizó al Politécnico en diciembre pasado, consistente en 338 computadoras que fueron distribuidas en distintas áreas.

Informó que el IPN forma parte del Consejo Consultivo Académico del INEGI, 364 egresados politécnicos laboran en este Instituto y 18 bibliotecas de las unidades académicas del Politécnico se encuentran en la Red de Consulta Externa del INEGI. "La información que el INEGI genera y difunde acerca del territorio, la población y la economía, es una tarea de alta complejidad que requiere una gran solidez y consistencia para sustentar, con información confiable, la toma de decisiones de prácticamente toda institución mexicana. El potencial de la información que tiene el INEGI es de la mayor importancia para las instituciones educativas", acotó.

Para el Politécnico, aseveró Rodríguez Casas, la información que provee el INEGI es y será un elemento indispensable para el nuevo rumbo que estamos empeñados en seguir para transformar a nuestra institución. "La estrategia diseñada nos permitirá transitar con certeza hacia nuevos paradigmas de una educación, investigación y relación con el entorno que atienda los retos de la Cuarta Revolución Industrial, y así anticiparnos a los requerimientos del desarrollo nacional", refirió.

Por su parte, Santaella Castell afirmó que este convenio es la base para una serie de convenios específicos que se signarán en lo futuro. Añadió que el acuerdo general está dirigido a temas de capacitación, investigación, difusión y extensión. Expresó que existen diversas áreas en las que se puede interactuar. "Por supuesto toda nuestra área de estadística es muy fuerte y requiere de una formación y de capital humano muy importante, tanto en materia de preparación, como para atraer talentos jóvenes que se integren a nuestra institución. Esto incluye las áreas de matemáticas, estadística, actuaría y algunas otras especializadas en demografía y economía", sostuvo.

Manifestó que el INEGI cuenta con el área geográfica en la que existen áreas de oportunidad para fortalecer temas de geodesia, medición topográfica y la geomática. "La idea es sacar el máximo provecho a la información del INEGI, sobre todo, para la política pública y el avance científico. En este caso, la relación con el Politécnico es muy importante", concluyó.

El convenio permitirá la promoción y difusión de los productos estadísticos que genera el INEGI entre la comunidad politécnica. Los alcances del acuerdo, que tendrá vigencia de tres años, también consideran la prestación del servicio social y prácticas profesionales, apoyo a estudiantes del IPN que laboren en el INEGI en la conclusión de su tesis de licenciatura o de grado, y la capacitación al personal en áreas en las que puedan aportar conocimiento.

# CMP+L
# ASEGURA CALIDAD DE BIOCOMBUSTIBLES

*Adda Avendaño*

Ante el gran potencial que tiene México para incorporar combustibles orgánicos a la matriz energética del país como una alternativa viable y ecológica, el Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de los Biocombustibles (LaNDACBio), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realiza investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos altamente especializados, con la finalidad de impulsar de manera firme la sustitución paulatina de los productos derivados de los hidrocarburos como petróleo, gas y carbón.

De acuerdo con estudios de la Secretaría de Energía, la capacidad instalada actual para la elaboración de biodiésel en plantas productoras es de aproximadamente 4 mil metros cúbicos al año ($m^3$/a), pero su potencial de expansión es amplio debido a que se calcula desde 120 mil hasta 360 mil $m^3$/año, con un costo y un impacto ambiental muy por debajo de los combustibles fósiles, si se utilizan insumos como grasas animales, aceite comestible residual y cultivos oleaginosos.

El LaNDACBio es un laboratorio que pertenece al Centro Mexicano para la Producción Más Limpia (CMP+L), cuenta con una infraestructura especializada para brindar sus servicios a través de tres actividades principales: la investigación aplicada, la formación de recursos humanos y los servicios analíticos de laboratorio que verifican la calidad y competencia de los biocombustibles conforme a estándares y prácticas internacionales, así como de industria, empresa y áreas de gobierno.

## Investigación

El LaNDACBio surge en 2017 como respuesta a la Convocatoria de Apoyos Complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) ante un área de oportunidad en el desarrollo de tecnologías sustentables a nivel nacional que no lograba documentar los esfuerzos aislados en la generación de bioetanol, ya que se carecía de los especialistas que brindaran soporte técnico.

"En los últimos años se han abierto y cerrado plantas generadoras de biocombustible, probablemente porque no se seleccionaban bien las dimensiones o el modelo de negocio considerando el suministro disponible de materia prima, a veces faltan recursos para continuar el proyecto o no se cuenta con técnicos mexicanos para mantener la producción, ni políticas públicas que impulsen el desarrollo de esta industria; además en México no se tiene una vocación para integrar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en alianza con el sector

público o privado", indicó la doctora Violeta Yasmín Mena Cervantes, responsable técnico del Laboratorio.

Recordó que en algún momento se reportaron fallas en automotores que habían usado bioetanol como combustible, ya que tanto los productores incipientes como los investigadores de este recurso en México no encontraban ninguna oferta por parte de algún laboratorio especializado que aplicara la normatividad internacional de aseguramiento o control de calidad en su producción que en otros países ya se conocía.

"De los 75 laboratorios nacionales, el LaNDACBio es uno de los cinco que desarrollan energía. Los investigadores que lo integran han trabajado muy fuerte para lograr los estándares de calidad internacional en cuestión de bioenergéticos que tiene que ver con la caracterización de la biomasa y su transformación en productos de valor agregado, como biocombustibles y otros derivados a través del desarrollo de nuevos procesos, por lo cual se encuentran en trámite tres solicitudes de patente en producción científica y química verde", destacó Mena Cervantes.

## Líneas de Investigación LaNDACBio

*Caracterización y selección de biomasa para la producción de biocombustibles

*Desarrollo de procesos mejorados para la producción de biocombustibles basados en química verde y el eco-diseño

*Evaluación del Desempeño mecánico y ambiental de biocombustibles y sus mezclas en motores de combustión

*Bioprocesos para la transformación de la biomasa

## Entidad Mexicana de Acreditación

El LaNDACBio ha sido calificado por la Entidad Mexicana de Acreditación con la norma ISO 9001-2015, basada en 10 principios del Sistema de Gestión de Calidad: alcance; referencias normativas; términos y definiciones; contexto de la organización; liderazgo; planificación; soporte; operación; evaluación del desempeño, y mejora.

## LaNDACBio

El laboratorio del CMP+L ofrece soluciones tecnológicas e innovadoras a la medida de los requerimientos de la industria, empresas y áreas de gobierno, que intervienen en la cadena de valor global de biocombustibles.

Preparar recursos humanos es otro de los objetivos primordiales del laboratorio para maximizar la productividad y competitividad de la industria nacional

El LaNDACBio impulsa la sustitución paulatina de los productos derivados de los hidrocarburos

Los proyectos que desarrollan los estudiantes en el LaNDACBio tienen gran aplicación en el desarrollo tecnológico y en la búsqueda de nuevas fuentes para generar biocombustibles

## Recursos humanos

Desde la aprobación de la Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos, de 2008, no se han planteado proyectos integrales de aprovechamiento de bioenergéticos que impacten a nivel nacional. Por ello, la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) deben convertirse en un elemento tecnológico que detone iniciativas en esta materia. Por lo tanto, otro de los objetivos primordiales del laboratorio es la preparación de recursos humanos que puedan maximizar la productividad y competitividad de la industria nacional bajo los principios de sustentabilidad.

Con la guía de un grupo interdisciplinario de investigadores de alto nivel con especialidades en química aplicada, microbiología; ingeniería ambiental, mecánica e industrial, estudiantes con perfiles variados ingresan a la Maestría en Ingeniería de Producción más Limpia y al Doctorado en Energía en el CMP+L, con la finalidad de fortalecer sus capacidades respecto a la generación, aplicación y transferencia del conocimiento para incorporar exitosamente los biocombustibles a la matriz energética del país, particularmente en el sector transporte a través de la mezcla de bioetanol y biodiésel con sus análogos fósiles, pero también en la aplicación de generadores de energía eléctrica y de vapor.

"En este sentido, los proyectos que los estudiantes desarrollan en el LaNDACBio son muy actuales y con gran aplicación en el desarrollo tecnológico y en la búsqueda de nuevas fuentes de materias primas para generar biocombustibles con estándares de calidad internacional dentro de una infraestructura que ha ido creciendo y que considera los factores que influyen en el desarrollo económico del país", explicó la doctora en Ciencias con orientación a la química aplicada.

## Servicio externo

A nivel nacional existe un desfase en el desarrollo de biocombustibles, aunque continúan los esfuerzos aislados por producir combustibles que sean más amigables con el medio ambiente, apenas el año pasado (2018) se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* los lineamientos que establecen la calidad que deben de tener el bioetanol, biodiésel y la bioturbosina, por ello, el LaNDACBio pone a disposición de los interesados la asesoría y verificación de los procesos y la calidad del producto con 12 analíticos de laboratorio, además de ofertar consultoría especializada para la realización de proyectos productivos en materia de biocombustibles.

"Básicamente son análisis para biocombustibles, específicamente para biodiésel, que es nuestra mayor experiencia, como filtrabilidad en frío, acidez, estabilidad a la oxidación, curva de destilación, contenido de triglicéridos, viscosidad, densidad, punto de inflamación en copa cerrada y análisis termogravimétrico, además trabajamos para realizar análisis cromatográficos y contenido de metales en aceite y biodiésel", indicó el doctor Gabriel Pineda Flores, encargado del Servicio Externo.

El especialista en microbiología subrayó que el LaNDACBio ofrece soluciones tecnológicas e innovadoras a la medida

de los requerimientos de la industria, empresas y áreas de gobierno, que intervienen en la cadena de valor global de biocombustibles, ya que los servicios de consultoría, pueden integrar el diseño y acompañamiento para la construcción a escala y puesta en marcha de plantas de producción de biodiésel, la evaluación integral para el aseguramiento de calidad de biodiésel y biogás, hasta la asesoría normativa y comercial para su producción, almacenamiento y comercialización en el mercado nacional y mercados internacionales con enfoque de negocios verdes y desarrollo sustentable.

Añadió que algunas empresas grandes que utilizan aceites vegetales en sus líneas de producción ya elaboran su propio biocombustible para transporte o para alimentar sus calderas, lo que indica que ya tomaron conciencia del valor que tienen sus residuos y cómo lo pueden aprovechar sin desecharlos definitivamente. En ese proceso el LaNDACBio puede asesorarlos de diversas maneras.

## Ventajas de los biocombustibles

De acuerdo con los investigadores del CMP+L, la necesidad de diversificar la matriz energética por medio del desarrollo de biocombustibles se origina con el propósito de cuidar el medio ambiente ante las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero provocados por los combustibles fósiles, además, en los últimos años también se ha impulsado el tema por razones económicas, ya que la inestabilidad e incompatibilidad política entre países productores y consumidores provoca fluctuaciones de los precios internacionales de los energéticos.

"Otra ventaja de los biocombustibles es la seguridad que se confirma a través de la normatividad internacional, ya que indica que los bioenergéticos no representan ningún peligro como los energéticos fósiles, ejemplo de ello son los altos costos de seguridad y transportación del diésel debido a que el riesgo de derrames o explosiones implica un cuidado extremo, lo que no sucede con el biodiésel", destacó el doctor Raúl Hernández Altamirano, responsable del área de investigación del LaNDACBio.

"Desde el punto de vista del impacto ambiental, es importante resaltar que un derrame de biodiésel no se compara con el de gasolina o diésel porque no contiene sustancias aromáticas altamente volátiles, además se ha reportado que uno de los métodos para estimular la biodegradación o la eliminación en derrames de combustibles es utilizar biodiésel como un material capaz de estimular la degradación de los contaminantes contenidos en los combustibles fósiles a través de microorganismos autóctonos", indicó.

En otros países del mundo esta tecnología de biocombustibles ya es una realidad, en México es necesario unir los esfuerzos e impulsar políticas públicas contundentes que den como resultado una normatividad firme que potencialice el mercado de energéticos renovables de origen biológico, pero se debe de tener la certeza de que lo que entra en las máquinas de combustión realmente cumpla con los lineamientos de calidad que prometen, de ahí que la labor del LaNDACBio es hoy más pertinente que nunca.

# App para detectar zonas con alta radiación

**Algunos síntomas asociados a la exposición de estas radiaciones son dolor de cabeza, insomnio, depresión e irritabilidad**

*Felisa Guzmán*

Ante el incremento exponencial de la contaminación electromagnética, producida por redes de comunicación inalámbrica como Wi-Fi y telefonía celular, que en 2018 registró 69.9 millones de usuarios en México, investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, desarrollaron una aplicación móvil para alertar a la población sobre las zonas geográficas con altos índices de este tipo de radiación, debido a que puede tener un impacto negativo en la salud.

El Doctor en Ciencias en Computación y líder en el desarrollo de la aplicación, Marco Antonio Acevedo Mosqueda, indicó que las alertas desplegadas por el sistema de monitoreo, permitirán a las personas conocer los lugares con altas concentraciones de radiación electromagnética.

Dijo que la telefonía móvil es una tecnología inalámbrica basada en una amplia red de radiobases que trasmiten información mediante señales de radiofrecuencia. "Existen más de 1.4 millones de estaciones de base en todo el mundo y la cifra está aumentando de forma considerable por el surgimiento de nuevas tecnologías", explicó.

En México, según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2018, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 73.5 por ciento de la población de seis años o más, utiliza el teléfono celular y ocho de cada 10 disponen de un equipo inteligente, lo que les permite conectarse a internet.

"Con la internet de las cosas y las ciudades inteligentes, el envío y recepción de datos es continuo. Todo el tiempo mandamos y recibimos información, como, por ejemplo, los datos de nuestra salud (podemos llevar un sensor y reportar al médico en tiempo real); utilizamos la geolocalización para saber dónde están nuestros hijos; en los autos contamos con asistencia en el camino y muchas otras aplicaciones", subrayó el coordinador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Telecomunicaciones.

El profesor e investigador enfatizó que toda esta información se envía y se recibe utilizando los sistemas de telefonía celular o de Wi-Fi, los cuales radian ondas electromagnéticas. Al aumentar el número de usuarios, se han incrementado sobre todo las redes Wi-Fi y con esto un mayor número de fuentes radiantes que pudieran llegar a ser perjudiciales a la salud.

## Impacto en la salud

El experto en procesamiento de señales digitales destacó que en México se ha abordado poco el impacto que los campos electromagnéticos causan en la salud de todo el cuerpo humano. Abundó que, aunque no se ha comprobado que causen una patología específica, se sabe que el uso excesivo del teléfono móvil (celular y Wi-Fi) produce un efecto térmico en la parte del cuerpo donde se coloque el celular (cabeza y manos). Por otro lado, en estudios recientes se menciona que las ondas electromagnéticas de estos sistemas de comunicación alteran las ondas del cerebro.

"No hay una certeza de las consecuencias en la salud, como el cáncer, por la radiación de diferentes fuentes. Sin embargo, otro efecto de la radiación, se presenta cuando hablamos por celular, ya que las ondas alfa y beta del cerebro se alteran", expresó Acevedo Mosqueda.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los efectos térmicos o atérmicos producidos por las ondas electromagnéticas podrían provocar cambios biológicos. Algunos síntomas asociados a la exposición de estas radiaciones por diversas fuentes son dolor de cabeza, insomnio, depresión e irritabilidad.

El docente de posgrado de la ESIME Zacatenco instó a abordar esta problemática por grupos multidisciplinarios, toda vez que el auge de nuevas tecnologías y su inserción en la sociedad crecen cada día y es importante conocer las repercusiones en todas sus dimensiones.

## Registro del software

A partir del proyecto multidisciplinario "Desarrollo de aplicaciones para equipos móviles que alertan al ser humano de la exposición a los campos electromagnéticos", los investigadores generaron un registro de software ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), de la aplicación móvil para medir los niveles de señal emitidos por redes Wi-Fi.

"La aplicación está dirigida a los usuarios finales con el objeto de brindar una herramienta de consulta que pueda ser desplegada directamente en un dispositivo móvil con sistema operativo Android. Utiliza la información GPS del dispositivo

**Cuando hablamos por celular este tipo de radiación también se presenta, por lo que se alteran las ondas alfa y beta del cerebro**

y despliega los niveles de señal emitidos en la zona en la que se encuentre. Dichos datos se envían a un servidor central de forma sencilla y controlada", expuso.

Este desarrollo, abundó el académico de la ESIME Zacatenco, integra además una aplicación web de gestión y consulta. Dicha aplicación web brinda una interfaz de usuario web que permite a éste investigar la administración remota del sistema. "Está pensada para gestionar usuarios, monitores, zonas de monitoreo, casos de estudio, registros de monitoreo, niveles recomendados por las normas oficiales y documentación informativa complementaria", destacó el investigador.

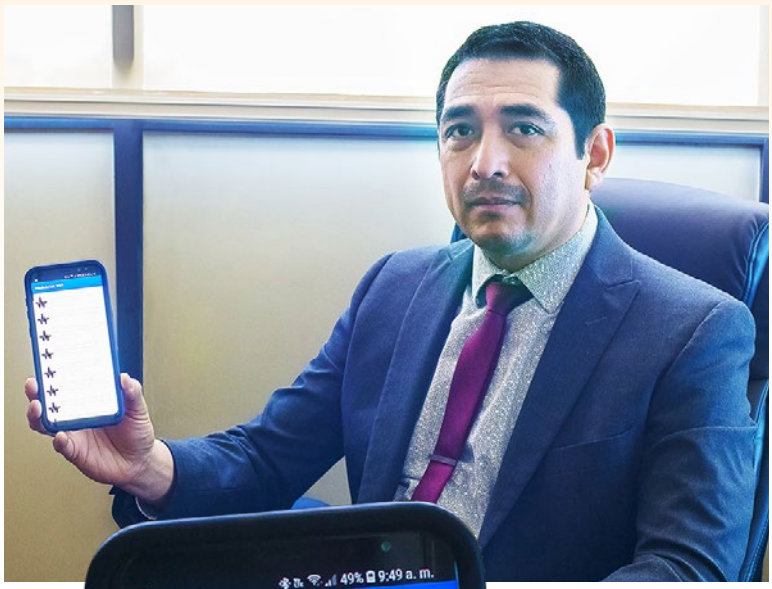
Estimó que estas aplicaciones favorecerán también la realización de un seguimiento y regulación por parte de organismos nacionales a las empresas proveedoras de la infraestructura de servicios en telecomunicaciones.

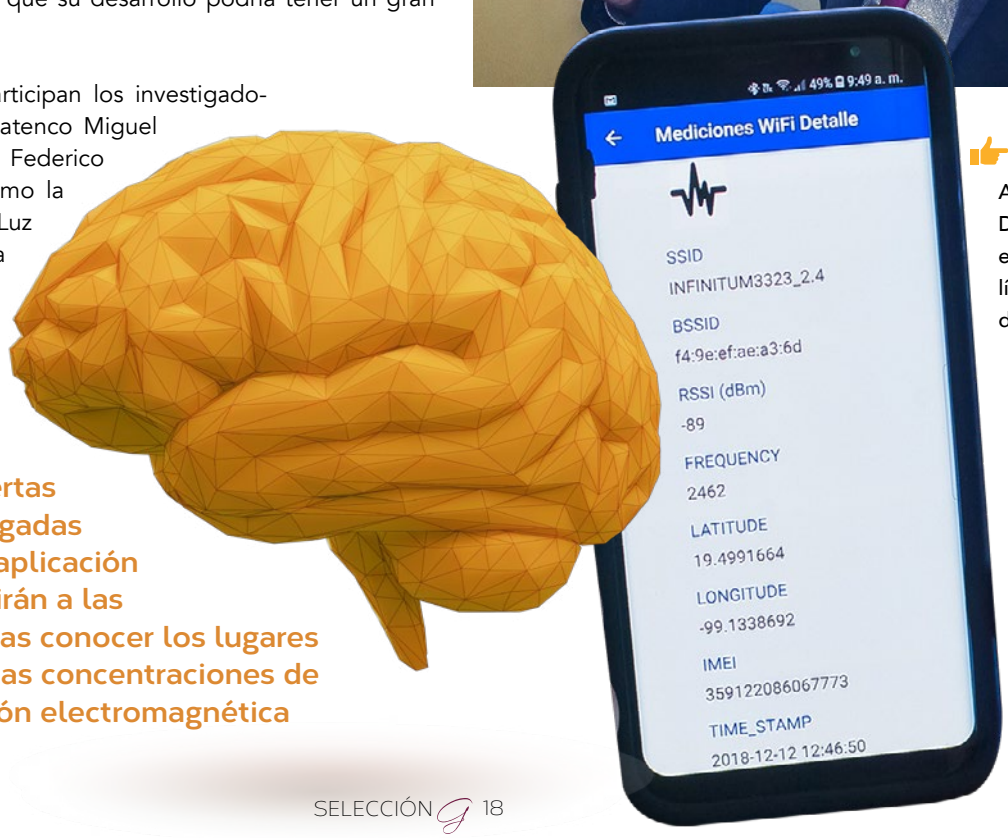
En el corto plazo, los científicos generarán una base de datos a partir del monitoreo para emitir reportes históricos que permitan visualizar el comportamiento de los índices estadísticos a través del tiempo y colocar estos productos en el mercado de Android. "Con el registro del software se empezarán las mediciones continuas durante algún tiempo para comparar los datos con estándares internacionales", señaló.

Para corroborar la efectividad de la aplicación, los especialistas han llevado a cabo pruebas en la ESIME Zacatenco con buenos resultados. Asimismo, informaron que actualmente no hay un sistema similar para medir la contaminación electromagnética, por lo que su desarrollo podría tener un gran impacto en el futuro.

En este proyecto participan los investigadores de la ESIME Zacatenco Miguel Sánchez Meraz y Federico Felipe Durán, así como la académica Sandra Luz Gómez Coronel de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).

Las alertas desplegadas por la aplicación permitirán a las personas conocer los lugares con altas concentraciones de radiación electromagnética






Marco Antonio Acevedo Mosqueda, Doctor en Ciencias en Computación y líder en el desarrollo de la aplicación

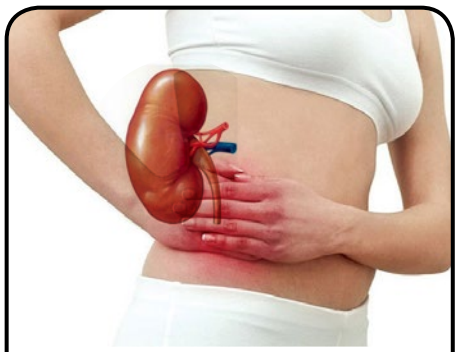
**Las alertas desplegadas por la aplicación permitirán a las personas conocer los lugares con altas concentraciones de radiación electromagnética**

# ANTIOXIDANTES
## revierten daño renal en etapa inicial

*Claudia Villalobos*

Investigaciones realizadas por tres décadas en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) revelaron que las vitaminas C y E poseen importantes propiedades antioxidantes que actúan como protectores y tienen la capacidad de revertir el daño renal en la etapa inicial, el cual es causado por el estrés oxidativo (deterioro celular por el incremento de la oxidación producida por radicales libres).

Luego de comprobar en modelos animales que los radicales libres son los responsables de inducir hipertrofia renal (aumento del tamaño y alteración de la funcionalidad del riñón), el especialista de la Escuela Superior de Medicina (ESM), Pedro López Sánchez, centró sus estudios en la primera fase del daño para evitar el deterioro y de esa manera contribuir a reducir el número de casos, ya que actualmente la Enfermedad Renal Crónica (ERC) afecta a alrededor de 170 millones de personas en el mundo.



El autocuidado y la medicina preventiva son factores determinantes para evitar afecciones renales

## DIABETES E HIPERTENSIÓN

El investigador politécnico refirió que aunque la ERC puede deberse a diversas causas, es resultado de enfermedades crónico-degenerativas, las más impactantes son la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Por ello, para realizar sus experimentos indujo estos padecimientos a modelos animales (ratas) y observó que a los dos días de incrementar la glucosa a los animales el riñón aumentó su tamaño.

El integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel II, detalló que cuando circula exceso de glucosa en la sangre se produce gran cantidad de radicales libres y esto ocasiona la hipertrofia. "Cuando se llega a esta situación clínica, las células del riñón mueren y son sustituidas por tejido fibroso, por ello el órgano se va deteriorando y va perdiendo funcionalidad hasta llegar a la insuficiencia renal absoluta", puntualizó.

El doctor Pedro López describió que en la etapa inicial de la patología administraron a las ratas vitaminas C y E durante un mes, pasado ese tiempo notaron que los cambios producidos por la hipertensión arterial y la diabetes se revirtieron. "Por ello concluimos que los antioxidantes juegan un papel muy importante en la protección renal y es conveniente incluirlos en la dieta diaria como medida preventiva", advirtió.

El control médico de personas con diabetes e hipertensión es esencial para evitar complicaciones renales

## EL AUTOCUIDADO

El doctor López Sánchez hizo hincapié en la importancia de impulsar el autocuidado y, sin necesidad de tener síntomas, realizarse un chequeo médico anual que incluya estudios de laboratorio (biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, pruebas de función renal), así como un electrocardiograma y una radiografía de tórax para descartar enfermedades en etapa inicial.

"Si desde ahora tomamos conciencia de que las afecciones en la primera fase tienen mejor pronóstico, podremos evitar complicaciones y reducir las cifras que se proyectan para el 2050, las cuales estiman que entre el 60 y 70 por ciento de la población mayor de 50 años padecerá diabetes mellitus, y si tomamos en cuenta que la tercera parte desarrollan nefropatía, estaríamos hablando de que casi 40 millones requerirán atención por problemas renales", expuso.

La ERC
es resultado de
la diabetes mellitus y
la hipertensión arterial
principalmente

## CONSUMO DE ANTIOXIDANTES Y AGUA

Los antioxidantes se encuentran de manera natural en los alimentos, los vegetales verdes son una fuente muy importante, éstos deben consumirse crudos de preferencia. El científico politécnico destacó que el consumo de agua natural es primordial para mantener saludables los riñones, debido a que es indispensable para el adecuado funcionamiento del organismo y para limpiarlo de todas las toxinas, por lo que se recomienda ingerir diariamente por lo menos dos litros del vital líquido.

Asimismo, habló de la importancia de evitar el consumo de alimentos procesados y bebidas gaseosas, ya que contienen aditivos y conservadores que contribuyen al daño renal.

El investigador politécnico subrayó que además de las causas señaladas, las afecciones renales también pueden presentarse por enfermedades autoinmunes como lupus eritematoso, artritis o psoriasis, por lo que quienes padecen estas afecciones deben tener una alimentación rica en antioxidantes.

Pedro López Sánchez resaltó que los antioxidantes juegan un papel muy importante en la protección renal y es conveniente incluirlos en la dieta diaria como medida preventiva

Mencionó que las personas con diabetes, hipertensión o ambas, sobre todo de la tercera edad, toman entre 5 y 15 pastillas por la naturaleza de su patología. "Como evidentemente los fármacos se eliminan a través del riñón es importante el consumo de vitaminas C y E", añadió.

## SÍNTOMAS

El doctor Pedro López hizo hincapié en que la medicina preventiva es la mejor herramienta para evitar la Enfermedad Renal Crónica, por lo que recomendó acudir de inmediato al médico cuando se presente sintomatología que pueda ser indicio de afección renal, como ardor o molestias al orinar, presencia de sangre en la orina, dolor en la espalda baja, edema (hinchazón de extremidades), presión arterial elevada o dolor de cabeza.

Recalcó que por falta de prevención o por acudir en forma tardía al médico, desafortunadamente en la mayoría de los casos la ERC se diagnostica en etapas más avanzadas, por lo que ya no es posible revertirla con el consumo de antioxidantes.

Finalmente destacó que generar nuevo conocimiento implica también una formación de excelencia. Como producto de sus investigaciones ha dirigido 25 tesis de maestría y una docena de doctorado. Además cuenta con alrededor de 50 publicaciones en revistas de prestigio internacional.

# POLITÉCNICOS CONTRIBUYEN A REGENERAR TEJIDO SOCIAL

*Adda Avendaño*

El despacho politécnico *All Arquitectura* desarrolló el proyecto sin cobro alguno, como una aportación social para esta comunidad

Fieles a los más altos principios técnicos, sociales y humanísticos con los que se forma a la comunidad estudiantil del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ingenieros arquitectos egresados de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, contribuyeron en la recuperación y restauración de una cancha de fútbol para la sana recreación de los habitantes del Valle de Chalco, uno de los lugares con mayor índice de marginación en el Estado de México.

Para la recuperación de esta cancha deportiva, conocida como "La Doce", los politécnicos unieron sus esfuerzos con el equipo de fútbol de la liga inglesa Manchester City y la organización no lucrativa *love.fútbol*, con el propósito de reestablecer el tejido social en el municipio, ya que de acuerdo con el Consejo

*All Arquitectura* es un despacho de origen politécnico comprometido con la acción social, por lo que ha sido reconocido a nivel nacional e internacional

Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), menos de 50 mil habitantes, de los casi 300 mil del municipio del Valle de Chalco Solidaridad, se encuentran en situación vulnerable o de extrema pobreza, por eso se le considera uno de los factores de alto riesgo en el Estado de México.

## DESPACHO DE ORIGEN POLITÉCNICO

Ante este panorama, *All Arquitectura*, despacho fundado por un grupo de ingenieros arquitectos politécnicos, que se ha posicionado como una de las firmas más importantes en Interiorismo, Urbanismo e Investigación Arquitectónica en la Ciudad de México, participó en la licitación convocada por la organización no lucrativa *love.fútbol*, que desde hace 20 años realiza la gestión, patrocinio, restauración y recuperación de canchas deportivas en desuso para practicar fútbol en zonas marginadas a nivel mundial.

Caracterizado por participar y proponer soluciones a problemas comunitarios como la pobreza o la desigualdad social, *All Arquitectura* desarrolló el proyecto sin cobro alguno, como una aportación social para esta comunidad y propuso una verdadera transformación, ya que a diferencia de otras empresas que sólo ofrecían pintar los límites, levantar porterías o colocar luminarias, los politécnicos propusieron reconstruir de manera íntegra el sitio.

Los socios del despacho arquitectónico y líderes del proyecto, Alejandro Isaac Guardado Martínez y Allan Eduardo Ugalde Nieto, explicaron que se concibió el lugar como dos espacios independientes, vinculados sólo por las actividades que ofrecen: Una cancha de 15 x 25 metros cuadrados, reubicada en el eje Norte-Sur para aprovechar de mejor manera la luz solar.

## COLORES DEL MANCHESTER CITY

La cancha fue pintada en dos tonos de azul, basados en la paleta de colores del equipo de fútbol inglés Manchester City, involucrado en el rescate de este espacio, a través de su fundación "Cityzens Giving", organización que brinda apoyo a comunidades marginadas y que en este caso aportó los recursos para la construcción de la cancha con un costo aproximado de 35 mil dólares.

Los politécnicos precisaron que el proyecto incluyó la construcción de un pabellón abierto que remata en una de las aristas de la cancha, bajo una gran techumbre, que alberga una oficina administrativa, bodega, sanitarios y un gimnasio de box, además de una sala de usos múltiples, donde se imparten diversos talleres que se realizan de acuerdo con las necesidades de la comunidad.

Uno de los aspectos más emblemáticos de la cancha fue el mural con el escudo municipal reflejo de la identidad del municipio

El espacio deportivo incluye sanitarios, un gimnasio de box y una sala de usos múltiples, entre otros

## ASESORÍA DE NATLIK

Para desarrollar este proyecto, los integrantes de *All Arquitectura* contaron con la asesoría y apoyo de la asociación local Natlik, conformada por residentes del Valle de Chalco, comprometidos en fortalecer el talento y desarrollo del municipio mediante actividades lúdicas y recreativas.

Junto con ella se logró integrar un predio abandonado al espacio recuperado, ya que era una zona roja del municipio, y junto con la comunidad se realizó parte del diseño y de la toma de decisiones sobre las necesidades que tienen. "La idea es que ellos sean parte del diseño para que se apropien del proyecto, vean como suyo el trabajo y lo cuiden", destacó Guardado Martínez.

De acuerdo con Ugalde Nieto uno de los aspectos más emblemáticos de la cancha fue el mural con el escudo municipal reflejo de la identidad del municipio número 122 del Estado de México que lucha por salir adelante a pesar de las condiciones económicas que lo condicionan. "Los buenos diseños arquitectónicos deben estar al alcance de cualquiera sin importar su estrato social", subrayó

Ubicado entre las calles Sur 12 y Sur 11, en la Segunda Sección del Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México, Cancha "La Doce" surge como un oasis para que niños y jóvenes encuentren actividades recreativas y sobre todo de práctica de fútbol, así como la promesa de ampliar el proyecto hacia los predios colindantes donde se ubica una biblioteca abandonada y un predio deshabitado para que en un futuro se logren integrar ambos proyectos en una gran plaza pública donde se manifieste la perspectiva y experiencias de los muchos orígenes étnicos de los que se estructura Valle de Chalco.

Socios del despacho arquitectónico y líderes del proyecto, Alejandro Isaac Guardado Martínez y Allan Eduardo Ugalde Nieto

# ROBOT FINANCIERO
## TE ASESORA EN TU INVERSIÓN

*Fernando Álvarez*

Reducir los riesgos en las finanzas para mejorar la economía de pequeños o nuevos inversionistas, es lo que impulsó a la investigadora de la Escuela Superior de Economía (ESE), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ana Lorena Jiménez Preciado, a crear un Robot Financiero, el cual hace más eficiente y oportuna la entrada y salida del mercado de capitales mediante un algoritmo de baja frecuencia que ayuda a tomar las mejores decisiones de inversión.

La Jefa del Departamento de Investigación Económica informó que este robot está representado en un algoritmo financiero denominado Huelum Trading System. "Es un sistema que combina y optimiza estrategias de inversión para proporcionar señales precisas de compra y venta. Además, se puede implementar en diferentes instrumentos financieros como acciones, divisas y fibras, entre otros", explicó.

La principal contribución de Huelum Trading System es que tiene la capacidad de adaptarse a cualquier activo financiero y captura su comportamiento, tendencia y persistencia. "Es ideal para mercados con poca liquidez y profundidad como el mexicano, a diferencia de Estados Unidos que por las características de su economía se utilizan robots de alta frecuencia", acotó.

La académica expuso que se trata de un código que está optimizado, validado y permite posiciones de cobertura ante potenciales pérdidas de inversión, el cual tomó como base a una de las empresas que componen el Índice de Precios del Consumidor (IPC).

**Huelum Trading System es adaptable a cualquier activo financiero, captura su comportamiento, tendencia y persistencia**

"Lo que hace el sistema en específico (con diferentes herramientas que se desprenden de algo que se conoce como análisis técnico) es identificar qué tan persistente es la tendencia o la trayectoria de un activo financiero, además te dice si es a la baja o al alta", subrayó Jiménez Preciado.

Apuntó que la diferencia de esta herramienta financiera con otras que están en el mercado, es que está hecha para la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). "A pesar de que ha crecido, es fuerte y se está consolidando cada vez más, es un mercado poco líquido, es decir, hay pocas acciones que son fáciles para hacer una transacción entre ellas, ya que no es lo mismo tener mil acciones disponibles para comprar y vender en el mercado, a que tengas diez disponibles, por dar un ejemplo", refirió.

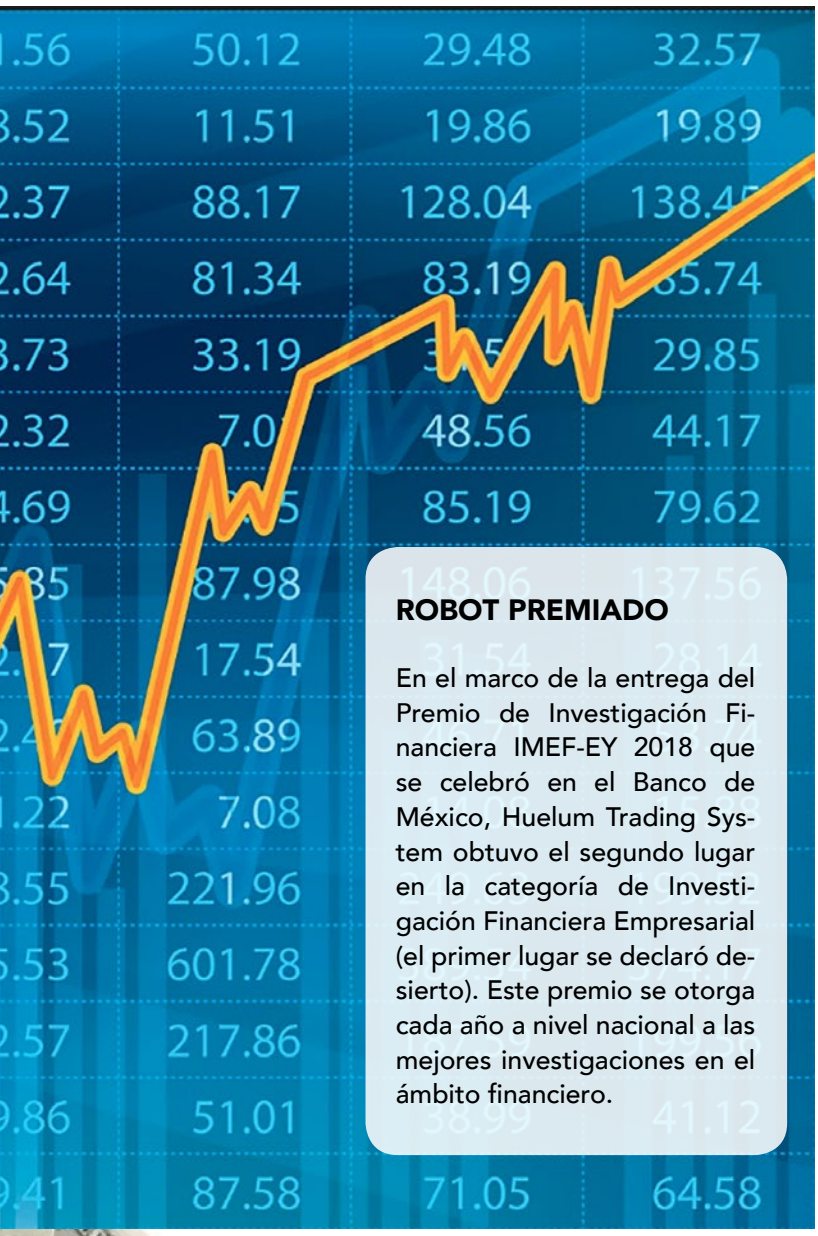
La docente en el área de Economía Financiera y de Negocios resaltó que la propuesta del Robot Financiero es incorporar varias estrategias que se basen en las herramientas de análisis técnico de detección de tendencias y después realizar varias combinaciones.

"Como un ejemplo de su funcionamiento, introduzco 50 estrategias, cada una con 10 combinaciones diferentes y el resultado que me da, es el que mejor conviene al activo financiero que se analiza o modela", detalló.

Jiménez Preciado comentó que este algoritmo combina varias herramientas, las optimiza y al final te da aquella estrategia que más conviene para el activo financiero que cotice en la Bolsa Mexicana de Valores.

"Podría usarse en cualquier país emergente como Rusia, Ucrania, Polonia y Sudamérica, incluso en empresas como Apple, Facebook o acciones en Nasdaq. Te da señales o tendencias a días", aseguró.

**El Robot está representado en un algoritmo financiero denominado Huelum Trading System, que es un sistema que combina y optimiza estrategias de inversión**



## ROBOT PREMIADO

En el marco de la entrega del Premio de Investigación Financiera IMEF-EY 2018 que se celebró en el Banco de México, Huelum Trading System obtuvo el segundo lugar en la categoría de Investigación Financiera Empresarial (el primer lugar se declaró desierto). Este premio se otorga cada año a nivel nacional a las mejores investigaciones en el ámbito financiero.

También ayuda a no tener pérdidas, se llama Stop Loss, que son órdenes de compra o venta de valores cotizados en Bolsa condicionadas a que se alcance un precio determinado.

El algoritmo te combina una media móvil de 5, 10 o 15 días y te va encontrar la mejor combinación, optimiza la mejor estrategia para vender o comprar. "Aquí se aplica el Machine Learning porque aprende cómo se comporta la serie y también se reajusta la estrategia conforme pasan los días", señaló.

Ana Lorena Jiménez Preciado es Doctora en Ciencias Económicas con Especialidad en Finanzas y tiene una Maestría en Ciencias Económicas con Especialidad en Economía Financiera, ambas por la ESE.

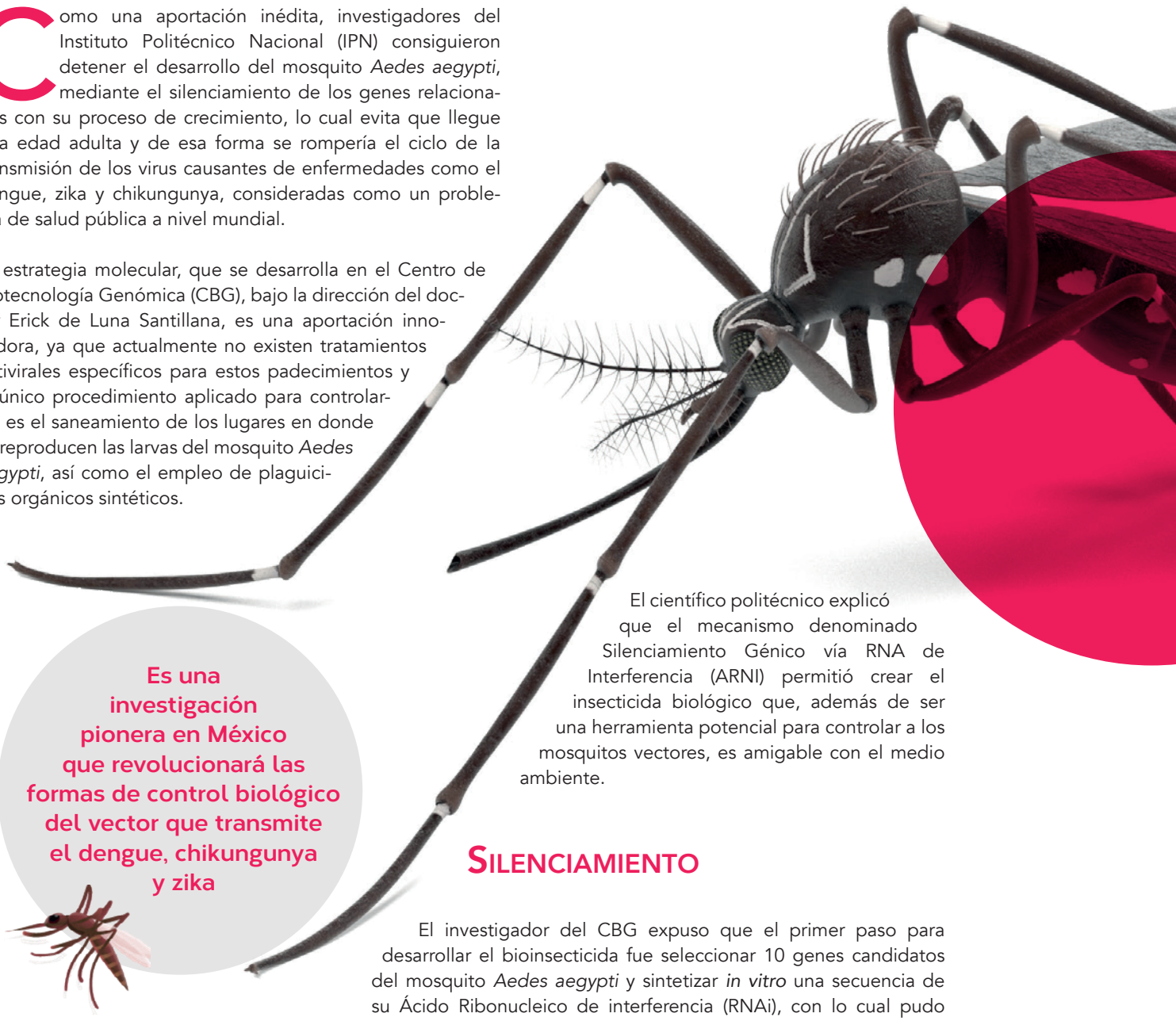
Ana Lorena Jiménez Preciado, Alejandro Díaz de León, Gobernador del Banco de México y Margarita Aguilar Santos, Directora de la ESE

# Bioinsecticida controla dengue, chikungunya y

*Claudia Villalobos*

Como una aportación inédita, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) consiguieron detener el desarrollo del mosquito *Aedes aegypti*, mediante el silenciamiento de los genes relacionados con su proceso de crecimiento, lo cual evita que llegue a la edad adulta y de esa forma se rompería el ciclo de la transmisión de los virus causantes de enfermedades como el dengue, zika y chikungunya, consideradas como un problema de salud pública a nivel mundial.

La estrategia molecular, que se desarrolla en el Centro de Biotecnología Genómica (CBG), bajo la dirección del doctor Erick de Luna Santillana, es una aportación innovadora, ya que actualmente no existen tratamientos antivirales específicos para estos padecimientos y el único procedimiento aplicado para controlarlos es el saneamiento de los lugares en donde se reproducen las larvas del mosquito *Aedes aegypti*, así como el empleo de plaguicidas orgánicos sintéticos.



**Es una investigación pionera en México que revolucionará las formas de control biológico del vector que transmite el dengue, chikungunya y zika**

El científico politécnico explicó que el mecanismo denominado Silenciamiento Génico vía RNA de Interferencia (ARNI) permitió crear el insecticida biológico que, además de ser una herramienta potencial para controlar a los mosquitos vectores, es amigable con el medio ambiente.

## Silenciamiento

El investigador del CBG expuso que el primer paso para desarrollar el bioinsecticida fue seleccionar 10 genes candidatos del mosquito *Aedes aegypti* y sintetizar *in vitro* una secuencia de su Ácido Ribonucleico de interferencia (RNAi), con lo cual pudo identificar que dos de ellos tienen efecto potencial para el control

# zika

de los vectores. "Estos genes están relacionados con la síntesis de quitina (que forma la nueva cutícula de la larva) y con la hormona ecdisona (que interviene en el cambio de dicha capa protectora), por lo que al evitar la producción de ambas se bloquea el desarrollo del insecto", puntualizó.

El doctor de Luna Santillana detalló que clonaron las secuencias de RNA de ambos genes en la bacteria *Escherichia coli*, ya que este microorganismo es capaz de sintetizar *in vivo* la molécula de RNA de doble cadena, la cual le permite llevar a cabo el silenciamiento de los genes del mosquito, es decir, impide que se produzcan las proteínas involucradas en la síntesis de la *quitina* y la hormona *ecdisona*, además de facilitar la producción de estas moléculas a gran escala en el laboratorio.

"El ácido nucleico de los genes del mosquito es inocuo para la bacteria debido a que está adaptada para llevar a cabo la síntesis de esta molécula, es decir, al no tener la capacidad de degradar este RNA lo almacena en su citoplasma y al entrar al organismo de las larvas éste actúa en el sitio blanco impidiendo el desarrollo a la etapa adulta", advirtió.

## Control larvario

Una vez incorporadas las moléculas en la bacteria, el especialista politécnico y su grupo de colaboradores realizaron el control larvario en una estación biológica, en la que introdujeron contenedores de agua similares a los de uso doméstico (cubetas y tambos) y evaluaron las moléculas con larvas de mosquitos. En esos recipientes los investigadores también colocaron las bacterias, que entraron a las larvas a través del tracto digestivo.

## A gran escala

**El CBG buscará alianzas con otros centros de investigación del IPN para evaluar la posibilidad de llevar a cabo la producción del bioinsecticida a gran escala**

El insecticida biológico es una herramienta potencial para controlar a los mosquitos vectores y es amigable con el medio ambiente

"El periodo de desarrollo larvario, desde que emerge la larva del huevecillo hasta que se transforma en insecto adulto, dura alrededor de 7 a 8 días, sin embargo, monitoreamos el efecto biológico durante 21 días y observamos que el tratamiento con el RNA de interferencia ocasionó la muerte a entre el 60 y 70 por ciento de las larvas (efecto letal)", detalló.

El científico politécnico indicó que las moléculas de RNA de interferencia además tuvieron un efecto secundario subletal en las larvas sobrevivientes, mediante el cual se bloqueó el desarrollo y de esa forma no pasaron al segundo estadio. "Esto significa que el efecto total de biocontrol es de alrededor del 85 o 90 por ciento, lo que repercute de manera favorable en la disminución del número de insectos adultos", añadió.

## Formulación

"Para llevar a cabo la formulación del bioinsecticida es preciso conocer bien la biología del insecto. Las larvas se desarrollan en el agua y salen a la superficie a respirar, por ello planteamos preparar el bioinsecticida en forma de laminillas (algo similar al alimento de los peces) que flotarán en el agua, las cuales estarán conformadas de biopolímeros y algunas sustancias atrayentes para que las larvas las ingieran al confundirlas con el alimento", puntualizó.

El especialista politécnico señaló que la bacteria estará encapsulada con el RNA de interferencia en las hojuelas y enfatizó que el bioinsecticida es inocuo para el ser humano. "El producto es altamente específico, es decir, únicamente realiza el silenciamiento génico en las larvas del mosquito *Aedes aegypti*, incluso introdujimos el RNA en otros organismos acuáticos, pero no tuvo ningún efecto, porque no identificó el blanco de acción", advirtió.

El bioinsecticida realiza el silenciamiento génico en las larvas del mosquito *Aedes aegypti*

### De aplicación segura

**El uso del bioinsecticida es altamente seguro para el ser humano. Por su alto grado de especificidad sólo causa daño en el genoma de las larvas**

## Patente y generación de nuevo conocimiento

Para realizar el proyecto se cuenta con la colaboración de la Universidad Autónoma de Nuevo León, así como con el apoyo de estudiantes de licenciatura y posgrado. En breve se iniciarán los trámites para obtener el registro de la patente y, llegado el momento, se decidirá si el propio Centro de Biotecnología Genómica produce el bioinsecticida o si se transfiere la tecnología a alguna empresa interesada en hacer llegar sus beneficios a la sociedad.

Los estudiantes que han colaborado en esta investigación, la cual se lleva a cabo desde hace cinco años, han tenido la oportunidad de fortalecer su formación y ser partícipes de la generación de ciencia aplicada de frontera para contribuir a la solución de este problema de salud pública.

**Brotes**

**Desde 2014 grandes brotes de dengue, chikungunya y zika se han incrementado y convertido en un problema de salud pública en diversos países: OMS**

Erick de Luna Santillana, científico del CBG

# MODELACIÓN
## para Zonas Arqueológicas

*Adda Avendaño*

La riqueza arquitectónica y el esplendor de los antiguos templos prehispánicos serán revelados por estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), encabezados por el profesor Erick Huitrón Ramírez, quienes utilizan técnicas de Realidad Virtual y Aumentada, a partir de sus vestigios en zonas arqueológicas de México, para que cualquier persona pueda apreciar su estado actual y pasado a través de una aplicación para dispositivos móviles.

La reconstrucción de estructuras arqueológicas inició en la UPIITA hace tres años como una serie de prácticas de la materia Graficación 3D, de la carrera de Ingeniería Mecatrónica. En ella se incluye el modelado matemático y simulación de máquinas y otras herramientas, aplicadas en la obtención de parámetros importantes como la posición, rotación y orientación requerida de un objeto, con la finalidad de visualizarlo en tercera dimensión.

"Este tipo de trabajo se realiza para reconstruir, en tercera dimensión, diversos tipos de máquinas y sistemas mecatrónicos sin tener que fabricar el prototipo real, actividad que puede resultar en beneficio económico, ya que no se invierte en la construcción física de una pieza para comprobar su efectividad", detalló el profesor Huitrón Ramírez.

Más que una cuestión visual, la simulación virtual que realizan los jóvenes politécnicos, funciona para advertir posibles fallas en los modelos computacionales y corregir errores antes de su fabricación.

### REPRODUCCIÓN DE TEMPLOS EN 3D

El grupo estudiantil inició con esta línea de trabajo a partir de la reconstrucción digital de los edificios del Instituto Politécnico Nacional (IPN) para conmemorar la creación de la institución, entonces vislumbraron otras posibilidades de aplicación en espacios de interés para los mexicanos, como fue la reconstrucción hipotética de zonas arqueológicas.

La ciudad de Tenochtitlán, en el Centro Histórico de la Ciudad de México, es la primera propuesta del proyecto de reconstrucción que se realiza con estas técnicas digitales, reto de gran complejidad, porque al quedar tan pocos vestigios de las construcciones, se requirió de una investigación documental exhaustiva en el acervo de la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, en relación a las crónicas de la conquista, el primer modelo hipotético del Arquitecto Ignacio Marquina, y diversas publicaciones de excavaciones recientes.

Entre las herramientas computacionales que utilizó el equipo politécnico, dirigido por el profesor Huitrón Ramírez, se incluyen programas para crear videojuegos y software de modelado en 3D, así como ecuaciones diferenciales, algoritmos y cálculo diferencial, integral y vectorial, con la finalidad de que las imágenes, visualizaciones y animaciones se ajusten al modelo original.

La reconstrucción, que será resultado de un trabajo de tesis de Maestría, consta de un área de 500 metros cuadrados, con una vista de 360 grados, misma que se actualiza por medio del GPS, ya que la vista de las edificaciones se modifica conforme avanza. Con esta innovación también se tiene la opción de alejar o acercar la imagen para observar los detalles que presentaba la construcción.

Con este trabajo, el equipo vislumbró espacios de interés para los mexicanos, como la reconstrucción hipotética de zonas arqueológicas

La aplicación se encuentra en una fase final de desarrollo, por lo que a partir de junio de 2019 se presentará el trabajo final a las autoridades del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), quienes de acuerdo con su reglamentación, evaluarán y determinarán la viabilidad de acercar esta herramienta digital al público en general.

## PROYECTOS EN TULA Y YUCATÁN

Por la novedad en la utilización de estas técnicas computacionales, entre las que se incluyen la plataforma para creación de juegos Unity y el Programa Blender dedicado al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales, el profesor Huitrón Ramírez incorpora cada vez a más estudiantes en su proyecto de reconstrucción en 3D de zonas arqueológicas, con el cual los jóvenes podrán obtener su título de ingeniería en Mecatrónica y Telemática en la UPIITA.

Derivado del impacto que ha tenido el trabajo del Centro Histórico con la Ciudad de Tenochtitlán, el Grupo de Graficación 3D de la UPIITA realiza también la reconstrucción hipotética en las zonas arqueológicas de Tula, Hidalgo y Ek Balam, Yucatán.

Para estos sitios se utilizará visión artificial y otras técnicas dirigidas a atender las diferencias de apreciación de los vestigios arqueológicos en medios rurales y urbanos.

"Para lograr la visualización tridimensional de un objeto también se planea investigar e incorporar otros recursos avanzados como la fotogrametría que, mediante un algoritmo computacional, construye automáticamente el modelo 3D que es portable y visible desde cualquier computadora", detalló Huitrón Ramírez.

Con este desarrollo tecnológico, único en su tipo, el IPN ofrecerá la oportunidad a estudiantes y personas interesadas de apreciar la majestuosidad de las construcciones prehispánicas como nunca se habían visto desde hace más de 500 años.

Profesor Erick Huitrón Ramírez, líder el Grupo de Graficación 3D de la UPIITA (al centro) con dos estudiantes de mecatrónica

# IPN AL RESCATE
## DE LA TORTUGA MARINA EN SINALOA

*Liliana García*

Para vigilar el estado de salud de tortugas marinas, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) analizaron organismos de las especies golfina y negra, ambas en peligro de extinción, para determinar la prevalencia del herpesvirus, así como su relación con la tumoración denominada fibropapilomatosis (FP).

La investigación dirigida por el doctor Alan Alfredo Zavala Norzagaray, del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, tiene como objeto caracterizar 58 ejemplares de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea)* y 24 de tortuga negra (*Chelonia agassizii)* de diferentes cuerpos de agua del norte de Sinaloa.

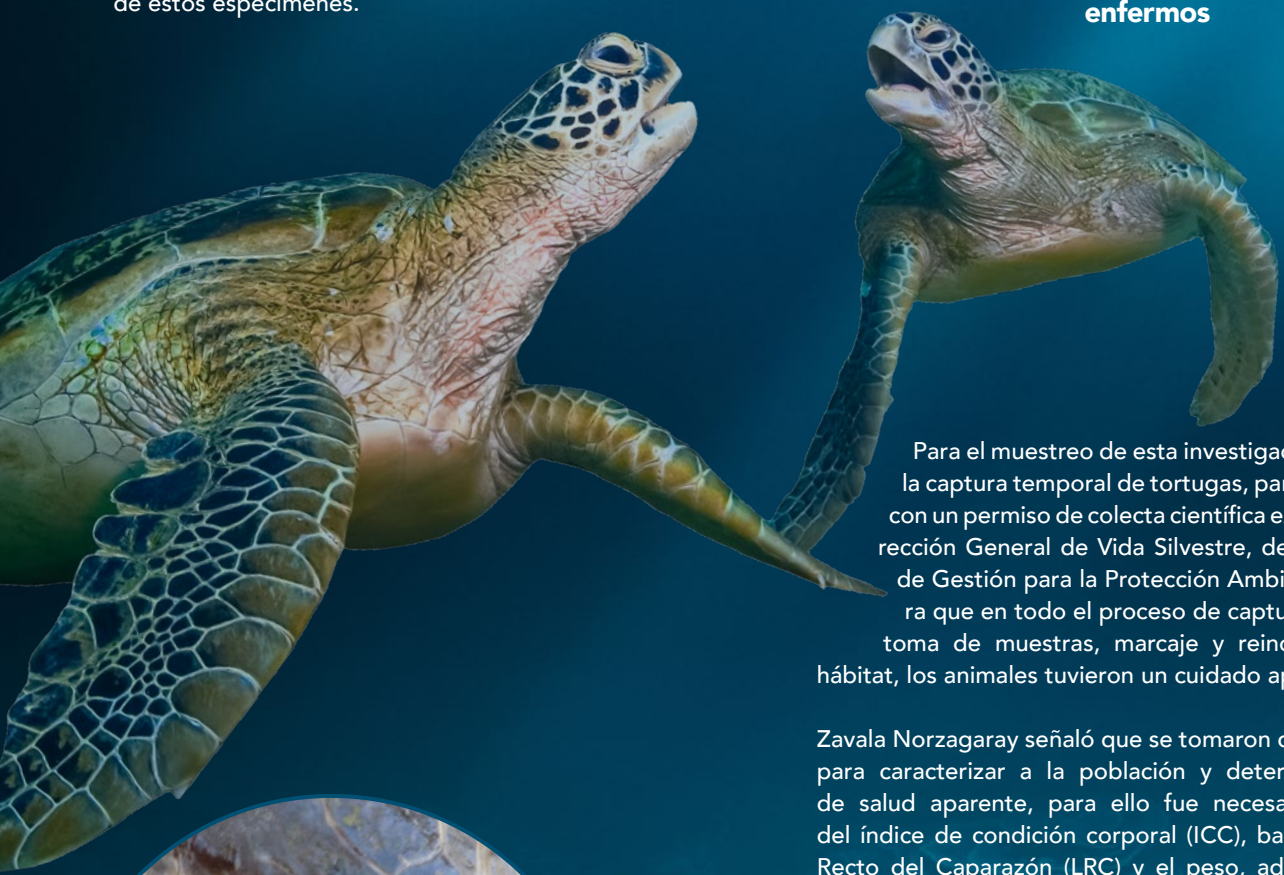
La FP es una enfermedad neoplásica, viral, severamente infecciosa y uno de los problemas de salud más importantes y con gran afectación sistémica en las tortugas marinas. Se caracteriza por el desarrollo de tumores cutáneos (fibropapilomas) y tumores internos (fibromas) que miden desde 0.1 hasta 40 cm de diámetro.

Los especialistas del CIIDIR Sinaloa analizan las tortugas de esta especie para determinar la prevalencia del herpesvirus y la fibropapilomatosis

Los fibropapilomas se encuentran en aletas, piel, tejidos perioculares, cabeza, región cloacal, plastrón y caparazón, lo que limita su capacidad de movimiento y de alimentación, mientras que los fibromas se presentan principalmente en hígado, pulmones y corazón, por lo que afectan funciones digestivas, cardiacas, respiratorias y la flotabilidad.

El conocimiento de las enfermedades en tortugas marinas generalmente se realiza en organismos muertos, lo que ha limitado la descripción del cuadro clínico, de ahí la importancia de este proyecto que, al estudiar organismos vivos, permitirá más adelante el desarrollo de estrategias preventivas ante alguna afectación o patología emergente de estos especímenes.

**Se ha comprobado que el estrés ambiental puede estar relacionado con la cercanía a las costas y a la posibilidad de contagio por la interacción con organismos enfermos**



Para el muestreo de esta investigación fue necesaria la captura temporal de tortugas, para lo cual se contó con un permiso de colecta científica expedido por la Dirección General de Vida Silvestre, de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, que asegura que en todo el proceso de captura, manipulación, toma de muestras, marcaje y reincorporación a su hábitat, los animales tuvieron un cuidado apropiado.

Zavala Norzagaray señaló que se tomaron datos biométricos para caracterizar a la población y determinar su estado de salud aparente, para ello fue necesario la obtención del índice de condición corporal (ICC), basado en el Largo Recto del Caparazón (LRC) y el peso, además se llevaron a cabo evaluaciones físicas para identificar anormalidades corporales y su grado de afectación.

### Herpesvirus quelónido

Es un patógeno reemergente altamente infeccioso, su activación puede provocar una afectación sistémica crónica en el organismo del animal, ya que es causante de la fibropapilomatosis, enfermedad epizoótica emergente y recurrente en las especies de tortuga marina y que dependiendo de su grado de infección será el nivel de afectación.

Se llevaron a cabo evaluaciones físicas a las tortugas para identificar anormalidades corporales y grado de afectación

"Mediante una muestra de sangre, se determinaron parámetros hematológicos como el hematocrito a través de la técnica de microhematocrito (MH) y las proteínas totales (PT) en plasma con un refractómetro de uso veterinario y para la detección del herpesvirus a cada individuo se le tomó una biopsia de piel normal o, en su caso, de protuberancias anormales (tumores) para extraer el ADN total y determinar la presencia del virus", explicó el investigador politécnico.

Este trabajo formó parte de la tesis de la alumna de posgrado Rocío Yanel Mejía Radillo para obtener el grado de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

La joven politécnica expuso que respecto a la prevalencia del virus en estos reptiles, se ha identificado que la manifestación de los signos es favorecida por factores de estrés tanto internos (fisiológicos), como externos (ambientales) y es mayor en zonas próximas a desarrollos urbanos, agrícolas y donde las actividades antropogénicas alteran y transforman el ambiente.

Se ha comprobado que el estrés ambiental puede estar relacionado con la cercanía a las costas, "cuando las tortugas entran a estas zonas llegan libres de la enfermedad y al permanecer en ellas hasta alcanzar una talla reproductiva e

La fibropapilomatosis es una enfermedad neoplásica, viral, severamente infecciosa y causa gran afectación sistémica en las tortugas marinas

iniciar su migración a sitios de reproducción, están expuestas a todas las variaciones ambientales, contaminantes y a la posibilidad de contagio por la interacción con organismos enfermos", sostuvo Mejía Radillo.

Otro factor de riesgo a la aparición de FP en tortugas marinas es la presencia de contaminantes ambientales, los cuales han sido asociados a la reducción de la capacidad de defensa del sistema inmune, éstos están presentes en el ambiente marino y comprenden pesticidas, metales pesados, organoclorados, las tortugas pueden ingerir estos contaminantes con su dieta debido a que podrían estar adheridos a diferentes presas o disueltos en agua.

Los resultados de esta investigación constituyen el primer registro de FP en la especie de tortuga *Lepidochelys olivacea* y el primer diagnóstico de herpesvirus asociado a FP en el norte de Sinaloa.

Con este trabajo se brinda un panorama general del estado de salud de las especies *C. agassizii* y *L. olivacea* en la zona norte de Sinaloa, a la cual se acercan por ser un sitio de abundante comida. Es importante continuar con los estudios y la vigilancia del estado de salud de tortugas marinas para ayudar a su conservación y protección, ya que son animales considerados como indicadores del estado de salud de un ecosistema.

La investigación es encabezada por el doctor Alan Alfredo Zavala Norzagaray del CIIDIR Sinaloa

## Especies de tortugas en Sinaloa

Esta entidad de la república cuenta con cinco de las ocho especies de tortugas marinas que existen a nivel mundial, todas protegidas por instancias nacionales e internacionales por ser animales en peligro de extinción. Son muy importantes, ya que son consideradas como indicadores del estado de salud del ecosistema por sus atributos de vida y la vulnerabilidad a factores de estrés presentes en sus ambientes.

### Tortuga Lepidochelys olivacea

Esta tortuga mide de 60 a 70 centímetros y pesa alrededor de 38 kilogramos. Cava nidos de 40 centímetros aproximadamente y deposita de 80 a 100 huevos, los cuales cubre con arena. El periodo de incubación es de 45 a 60 días dependiendo de la temperatura.

### Tortuga Chelonia agassizii

El peso de las tortugas adultas puede alcanzar los 126 kilogramos. Su dieta consiste en 90 por ciento de algas y algunos peces, plantas acuáticas, medusas y pequeños crustáceos.

# CÁSCARA DE NARANJA para tratar aguas residuales

*Liliana García*

Como alternativa para eliminar metales pesados de aguas residuales provenientes del proceso industrial de curtido de pieles, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) emplean cáscara de naranja para remover hasta 95 por ciento del Cromo (Cr) suspendido en el líquido contaminante.

La investigación, llevada a cabo en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería Campus Guanajuato (UPIIG), consiste en evaluar la capacidad de bioadsorción que tiene la cáscara de naranja para eliminar este tipo de metales pesados. Para ello se realizan pretratamientos que han dado como resultado diferentes porcentajes de remoción de este contaminante.

El coordinador del proyecto, José Alfredo Hernández Maldonado, señaló que en el caso del Cromo trivalente –Cr (III)– se logró, a través de distintos pretratamientos (que van desde la aplicación de acetonas y metanol hasta hexano) la remoción del 29, 35, 50 y 95 por ciento del metal pesado, en el caso del Cromo hexavalente –Cr (VI)– el mayor porcentaje de remoción alcanzado fue del 79 por ciento.

"Los pretratamientos más efectivos fueron aquellos en los que la cáscara de naranja fue sometida a temperaturas altas, con esto es posible obtener los cálculos de parámetros termodinámicos que darán buenos resultados", explicó Hernández Maldonado.

El investigador politécnico destacó que para comprobar las propiedades de la cáscara de naranja fue necesario aplicar las pruebas de isoterma de adsorción, análisis cinético y estudios de desorción de Cromo.

Para comprobar las propiedades de la cáscara de naranja se aplicaron pruebas de isoterma de adsorción, análisis cinético y estudios de desorción de Cromo

La isoterma de adsorción consiste en saturar la superficie de la cáscara con el ion para determinar su equilibrio con el material adsorbente, "este tipo de análisis nos da mucha información sobre la naturaleza del proceso, ya que se puede determinar si este es reversible y espontáneo, además arroja variables que permiten conocer si la temperatura establecida mediante el cálculo de parámetros termodinámicos fue la correcta", expuso el catedrático de la UPIIG.

Con el análisis cinético –dijo–, es posible conocer el desarrollo del proceso con respecto al tiempo de contacto, en esta fase se obtiene información valiosa para el escalamiento hacia volúmenes más grandes que los experimentados en el laboratorio.

"Los estudios de desorción de Cr (III) son sumamente importantes en este proyecto, debido a que una de las metas planteadas es la posibilidad de recuperar parte del Cr para reutilizarlo en el proceso de curtido o cualquier otro que requiera este metal", subrayó Hernández Maldonado.

Aunado a estas pruebas y para tener una mejor visión de los parámetros que puedan afectar la capacidad de adsorción de la cáscara se estudiaron variables como: temperatura, velocidad de agitación, tamaño de partícula, concentración de cáscara, pretratamientos, pH, tiempo de contacto, cantidad de Cr en la solución. Cada uno de estos parámetros ha demostrado ser relevante para la adsorción de ion en la superficie del bioadsorbente.

Actualmente el equipo de investigación trabaja con la cáscara de naranja en el desarrollo de un sistema de biofiltro que se colocaría al final del proceso de curtido de piel, ya que ese es el punto en el que hay mayor concentración de sal de Cromo.

Con este proyecto se pretende reusar el residuo que contamina el ambiente para que se pueda utilizar en otras industrias

Los investigadores trabajan con la cáscara para desarrollar un sistema de biofiltro que se colocaría al final del proceso de curtido de piel

La cáscara de naranja es un producto de desecho barato y eficiente para este propósito

El prototipo usa cubas de acrílico conectadas a tubos de PVC por donde circula el flujo de las aguas residuales, "para los ensayos se utilizaron soluciones de Cr (III), elaboradas en el laboratorio, así como aguas de residuo proporcionadas por la curtiduría *El Tamborcito S. A. de C. V.*, ubicada en el municipio de León, Guanajuato", aseguró.

El catedrático de la UPIIG resaltó que no sólo trabajan en el proceso de remediación del agua, también hacen las investigaciones correspondientes para poder desorber el Cromo como una forma de regenerar el material y reutilizarlo hasta que se agote su capacidad de adsorción.

Con este proyecto pretendemos reusar un residuo que contamina el ambiente, de tal manera que aún se pueda utilizar en otras industrias, "al no generar residuos estamos contribuyendo a mejorar la calidad del medioambiente, además de obtener productos de valor agregado como flavonoides y polifenoles, entre otros, que podrían ser empleados en otras industrias como la cosmética y farmacéutica, y al ser la cáscara un producto de desecho, es barato y eficiente para los propósitos que demandaría el sector al cual se quiere ofertar el servicio".

En este proyecto también participan las investigadoras Rosa Hernández Soto, María Mercedes Salazar Hernández y Alba Nelly Ardilas Arias, así como los alumnos Laura Patiño Saldívar, Estefanía Joaquín Medina, David Mata Villegas, Samuel Marías Burgos, Gabriela Orozco Guerra, Alexis Espinosa Sifuentes, Carolina Ceballos Aguilera y Jessica Rojas Maldonado.

# MONITOREA CICIMAR ECOSISTEMAS DE QUINTANA ROO

*Felisa Guzmán*

Mediante el estudio del ecosistema de pastos marinos en el Caribe mexicano, investigadores del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), alertan del vertimiento de aguas residuales de manera continua que afectan la salud ambiental del litoral de Quintana Roo, uno de los principales destinos turísticos del país, que con más de 12 millones de visitantes anuales, es sustento económico de innumerables familias.

A lo largo de 10 años, los científicos han monitoreado el ambiente costero y, derivado del gran desarrollo turístico, encontraron que la región más afectada es Cancún, seguida de Akumal y Tulum. En menor grado está Puerto Morelos (sitios pertenecientes a la Riviera Maya) y el corredor turístico de Mahahaul-Xcalax (referido como costa Maya) se mantiene sin alteraciones.

El doctor Alberto Sánchez González, quien encabeza la investigación, enfatizó que aunque no se ha llegado a un punto de no retorno, es necesario mejorar tecnológicamente los procesos de las plantas para el tratamiento de las aguas residuales y adoptar programas de concientización en los sectores que se benefician de los recursos de la región.

"El Caribe mexicano requiere de un plan estratégico que permita la consecución permanente de fondos para monitorear parámetros y variables ambientales que ayuden a la toma de decisiones sobre los recursos costeros", expresó.

**Para conocer el origen de los nutrientes que son vertidos al ambiente marino se emplean tejidos de los pastos marinos y macroalgas**

## PRADERAS DE PASTOS MARINOS

Están ampliamente distribuidas a lo largo del litoral de la península de Baja California, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Golfo de México y el Caribe mexicano. Son escasos en costas de Colima, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Chiapas debido al estrecho de la plataforma continental.

## ECOSISTEMA CON AMPLIA RIQUEZA MARINA

En el Laboratorio de biogeoquímica ambiental del Cicimar, los investigadores determinan la variabilidad espacial y temporal de los indicadores de la calidad del ambiente marino en las praderas de pastos del Caribe mexicano desde el año 2009.

El ecosistema de pastos marinos está compuesto por plantas angiospermas que habitan las zonas someras del litoral de todo el planeta, excepto en la Antártida. La distribución de las distintas especies que caracterizan el litoral costero dependerá de la luz, la temperatura, la salinidad, la concentración de nutrientes disueltos, las corrientes y el oleaje.

El doctor Sánchez González mencionó que a nivel global existen 49 especies descritas, de las cuales nueve están presentes en los litorales de México. "Específicamente de estas nueve, tres están en el Caribe mexicano donde las características fisicoquímicas son muy particulares. La más abundante es el pasto de tortuga *Thalassia*

*testudinum*, con menor presencia de *Halodule wrightii* y el pasto de manatí *Syringodium filiforme*", señaló.

El científico del Cicimar dijo que estos ambientes son áreas de protección, crianza, resguardo y alimentación de muchas especies de importancia ecológica y económica, desde microinvertebrados hasta grandes reptiles o mamíferos.

"En el Caribe mexicano, los pastos marinos brindan la oportunidad a la industria turística de permitir el avistamiento de especies insignia y carismáticas, como las tortugas marinas o manatíes. Asimismo, sirven para estabilizar el sustrato arenoso o lodoso, evitando con ello la erosión del litoral durante eventos extremos, como tormentas tropicales", indicó.

El doctor Sánchez González comentó además que en estos ambientes someros, las praderas de pastos marinos han demostrado ser muy eficientes en secuestrar carbono, a través del enterramiento de la materia orgánica generada por toda la fauna y flora que se encuentra asociada a este ecosistema transicional marino.

## RESILIENCIA DE 65 MILLONES DE AÑOS

"Las praderas de pastos marinos han estado presentes desde hace 65 millones de años, esto hace posible considerar su resiliencia ante cambios que han ocurrido a lo largo de la historia del planeta Tierra. Sin embargo, su adaptación ocurrió durante varios millones de años, por lo que es muy difícil dilucidar si estos ecosistemas serán afectados por el incremento paulatino de la temperatura del océano superficial, por el aumento del nivel del mar o incluso por la acidificación (disminución del pH) del océano", expresó el académico del Cicimar.

Destacó que las actividades antropogénicas asociadas con el desarrollo costero son la principal causa en la disminución de la cobertura y abundancia de los pastos marinos a nivel global y en el litoral mexicano, principalmente en el Caribe.

El incremento de la demanda de bienes y servicios por parte de las actividades humanas ha ocasionado el vertimiento de diversas sustancias inorgánicas y orgánicas que son poco favorables para las praderas de pastos marinos y su fauna asociada.

"La descarga de aguas residuales no tratadas o tratadas, a ríos o aguas subterráneas, ocasionan un incremento y desbalance en la concentración de nutrientes esenciales que pueden llevar a un proceso de eutrofización del ambiente marino y, en consecuencia, a la dominancia de otras especies de productores primarios, como las macroalgas oportunistas, marea dorada ocasionada por sargazo o marea verde causada por algas Ulva", abundó.

## PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS IN SITU

A través del proyecto de investigación "Las praderas de pastos marinos como bioindicadores de la salud ambiental en el litoral de Quintana Roo", los investigadores miden parámetros fisicoquímicos *in situ* (temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, entre otras), recolectan muestras de la columna de agua para nutrientes y microbiología, tejidos biológicos de pastos marinos y macroalgas, así como material clástico (sedimento).

El doctor Sánchez González explicó que la concentración de nutrientes inorgánicos disueltos y microbiológicos es comparada con los criterios ecológicos de las autoridades

Laboratorio de biogeoquímica ambiental del Cicimar

mexicanas para indicar si estas variables se encuentran dentro de las normas ecológicas que no ponen en riesgo la vida marina y si la zona costera es apta para uso recreacional.

Informó que la medición de las concentraciones de clorofila, oxígeno y nutrientes disueltos definen si el ambiente marino está bajo condiciones o en vías de eutrofización (acumulación de residuos orgánicos en el litoral marino que causa la proliferación de ciertas algas).

Respecto a los tejidos de los pastos marinos y macroalgas, enfatizó que se emplean para conocer el origen de los nutrientes que son vertidos al ambiente marino. "En el Caribe mexicano, la principal fuente de nutrientes es la gran cantidad de agua residual que generan por la importante afluencia turística".

Estimó que de continuar el ritmo de contaminación, la pérdida de este ecosistema será inevitable con las implicaciones que esto representaría para la sociedad y la economía regional y nacional.

El especialista expuso que si bien la investigación básica sienta las bases para conocer el funcionamiento de los ecosistemas, éstas son fundamentales para que las autoridades correspondientes tomen las decisiones sobre el manejo de los recursos marinos en las zonas costeras.

"El impacto social que tiene nuestra investigación coadyuva a los planes administrativos sobre el uso de ciertas áreas costeras, o incluso recursos acuáticos terrestres, que permitan un uso sustentable de los mismos", concluyó.

**Alberto Sánchez González, científico del Cicimar, recolecta tejidos biológicos de pastos marinos y macroalgas**

**En el Caribe mexicano, los pastos marinos brindan la oportunidad a la industria turística de permitir el avistamiento de especies como las tortugas marinas o manatíes**

Los pastos marinos sirven para estabilizar el sustrato arenoso o lodoso, evitando la erosión del litoral durante eventos extremos, como tormentas tropicales

En el proyecto participan los investigadores del Cicimar Sergio Aguiñiga García y Alejandra Gimate Piñón; las investigadoras del Colegio de la Frontera del Sur, Unidad Chetumal, Concepción Ortiz Hernández y Laura Carrillo Bribiezca, así como las estudiantes de posgrado Laura Rodríguez Juárez, Ana Talavera Sáenz, Karla Camacho Cruz y Dilian Anguas Cabrera.

# EVALÚA IPN RESERVA DE MARIPOSA MONARCA PARA SU CONSERVACIÓN

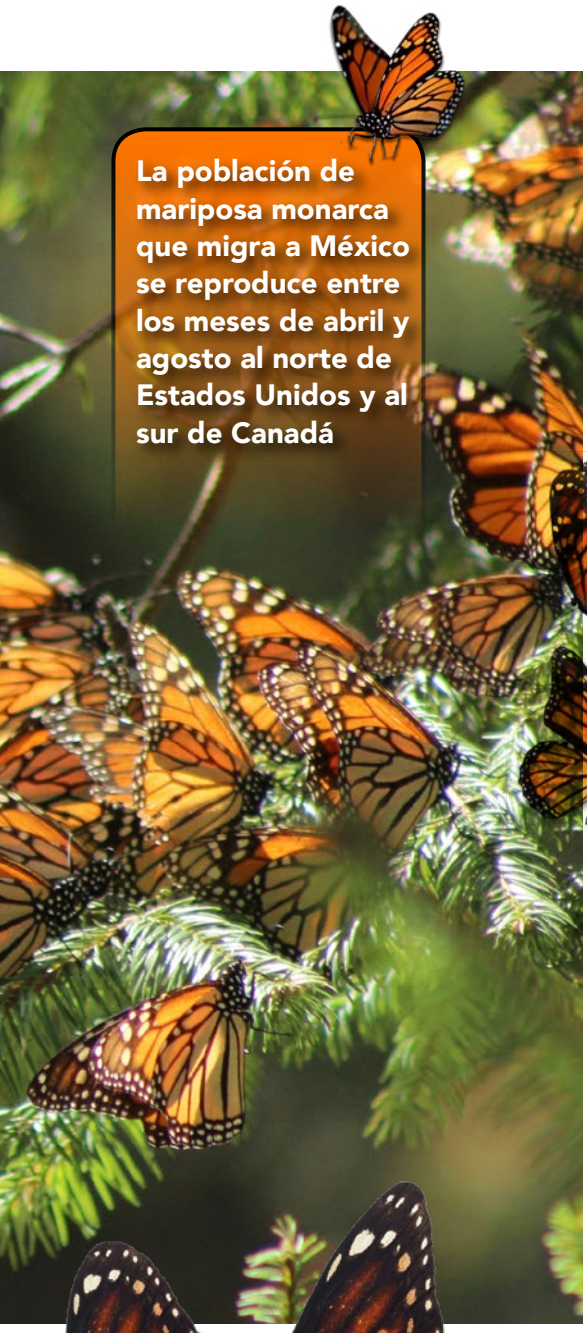
*Zenaida Alzaga*

Científicos del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), utilizan imágenes satelitales, de carácter espectral, para monitorear la calidad forestal de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM) en el estado de Michoacán, con el propósito de identificar los sitios que requieren mayor atención, debido a que el cambio climático afecta el arbolado de esta área protegida.

Por esta razón, se promueven proyectos en coparticipación con la comunidad para la conservación de la biósfera y de los bienes y servicios ambientales que proporciona, y que contribuyan a reducir las condiciones de marginación entre los habitantes de la región.

Germán Raúl Vera Alejandre, investigador del CIIEMAD, desarrolla el proyecto "Evaluación de la salud de la cubierta forestal en la RB mariposa monarca utilizando imágenes satelitales multiespectrales", el cual cuenta con el registro 20171802 de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del IPN.

"Este sitio fue decretado en 1980 como zona de reserva y refugio silvestre de carácter federal; en el año 2000 como Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biósfera y, desde 2008, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la reconoció como Patrimonio de la Humanidad en territorio nacional", informó.



**La población de mariposa monarca que migra a México se reproduce entre los meses de abril y agosto al norte de Estados Unidos y al sur de Canadá**

La Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca se encuentra al oriente del estado de Michoacán (municipios de Contepec, Senguío, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo) y se extiende hacia el poniente del Estado de México (municipios de Temascalcingo, San Felipe de Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende). La zona abarca una superficie de 56 mil 259 hectáreas.

Hasta hace poco, los habitantes de la reserva vivían de su trabajo en el campo, en su mayoría agricultura de temporal como medio para subsistir. Sin embargo, se registra una migración importante de jóvenes que se dirigen hacia los municipios de Ocampo y Morelia, Michoacán; a la Ciudad de México e incluso a Estados Unidos.

Actualmente, el grupo de expertos trabaja en el Santuario El Rosario, municipio de Ocampo, al oriente del estado de Michoacán (límites con el Estado de México) para conocer las estrategias que se aplican para la conservación del ecosistema, ya que el bosque no sólo es la mariposa, sino es una fuente de agua para estas regiones en las que se proporcionan servicios ambientales y turísticos que aportan recursos, además es el lugar en donde se asienta la principal población de mariposas.

A través de imágenes satelitales, los investigadores monitorean la cantidad de lluvia para saber cuál es el impacto que tiene el cambio climático sobre los ecosistemas, conocer si el arbolado se encuentra en una condición de estrés hídrico por escasas precipitaciones pluviales y que sean más factibles a la presencia de incendios, deforestación y cambios de uso de suelo.

Deslave ocurrido en el Ejido El Rosario en 2010 que provocó la pérdida de viviendas y 8 hectáreas de arbolado

## Mariposa Monarca

Germán Raúl Vera Alejandre señaló que durante muchas décadas, la mariposa fue un misterio científico, pero los pobladores de la región montañosa de Michoacán y Estado de México la asociaban con el Día de Muertos por la fecha en el que inicia su presencia en esta zona, incluso decían que "era el espíritu de los niños".

La población de mariposa monarca (*Danaus plexippus*) que migra a México se reproduce entre los meses de abril y agosto al norte de Estados Unidos y al sur de Canadá (Nueva Escocia, Príncipe Eduardo, New Brunswick, Ontario, Saskatchewan, Alberta, Quebec, Manitoba y Columbia Británica).

El ciclo reproductivo dura entre tres y cinco semanas y es influenciado por la temperatura ambiente; sólo hacia finales del verano se produce la llamada "generación Matusalén", es la que realiza la hazaña de volar hasta cuatro mil kilómetros para llegar a nuestro país por los estados de Coahuila y Nuevo León, para luego dirigirse a Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, y hacia finales del mes de noviembre llega a hibernar a los estados de Michoacán y México.

El especialista explicó que gracias al monitoreo realizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) y del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México) ha sido posible dar seguimiento al área que efectivamente ocupan las colonias de mariposas cada año, la cual presenta una gran variación.

### Muertes de mariposa monarca

En febrero de 2010, un evento de precipitación extrema provocó deslizamientos de tierra que afectaron diversas poblaciones de la Reserva, lo que causó un número importante de muertes y daños a la infraestructura que incluyó la zona turística.

Placa que ilustra los sucesos más importantes del Ejido y el Santuario El Rosario

**La zona RBMM abarca una superficie de**

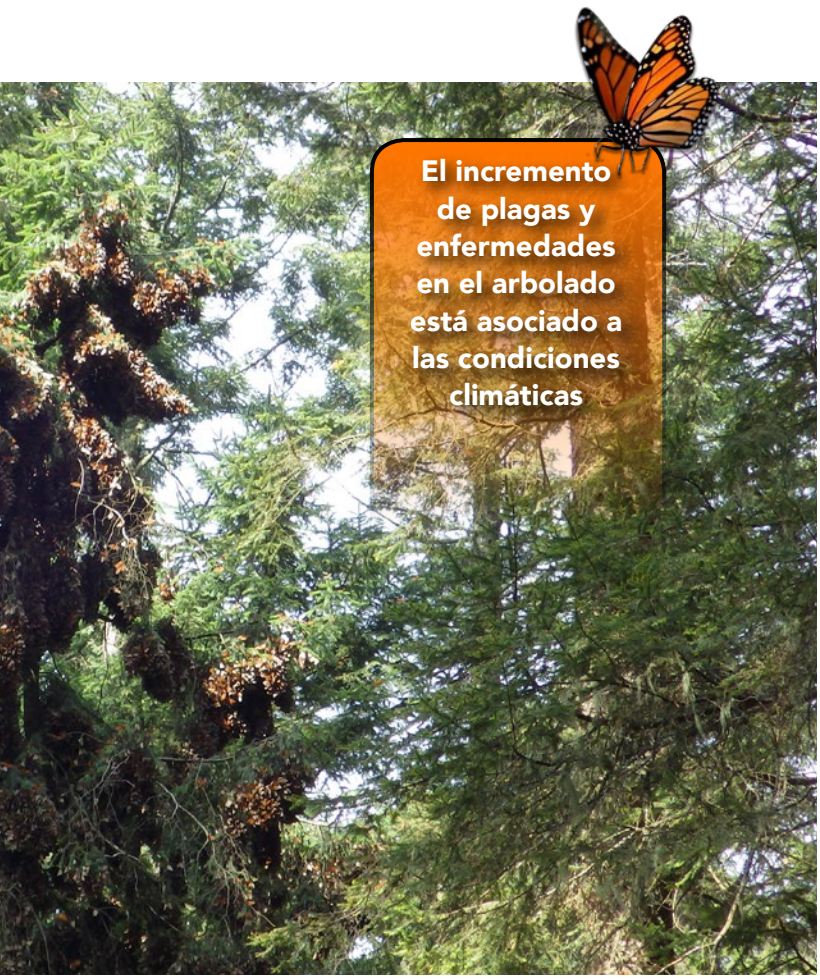
**56 mil 259**

**hectáreas**

Durante los días con temperatura relativamente baja, la mariposa monarca

Germán Raúl Vera Alejandre, investigador del CIIEMAD

Vivero para la producción de árboles de Oyamel para campañas de reforestación de la RBMM



**El incremento de plagas y enfermedades en el arbolado está asociado a las condiciones climáticas**

se agrega en los racimos para no morir por congelamiento

Afortunadamente durante la temporada 2018-2019 se registró la segunda mayor superficie con presencia de mariposas en los últimos quince años con 6.05 hectáreas (sólo 12 por ciento menor que en la temporada 2006-2007), equivalente al 0.01 por ciento de la superficie total de la Reserva, pero de cuya integridad depende la permanencia de la mariposa monarca en esta región.

También señaló que la supervivencia de la mariposa no sólo depende del Bosque de Oyamel, sino que se relaciona con las condiciones meteorológicas presentes durante su estadía en México. Por ejemplo, en el año 2016, las heladas, así como los intensos vientos contribuyeron a su mortalidad, estos últimos derribaron parte del arbolado en sitios como el Santuario El Rosario, el más importante de la región.

## Amenazas

Otras de las amenazas la constituyen la presencia de plagas, como el gusano descortezador (géneros Dendroctonus y *Scolytus*) que, a su vez, propician la presencia de otras enfermedades en el arbolado, pero más aún los incendios forestales, principalmente aquellos originados por actividades humanas, los cuales representan un enorme riesgo, sobre todo en años de baja precipitación como fue 1998, año en el que por la presencia del fenómeno El Niño, el arbolado presentó condiciones de estrés hídrico.

Además de lo anterior, ocurrieon incendios forestales que abarcaron tanto la denominada "zona de amortiguamiento" como la "zona núcleo", condiciones a las que se puede dar seguimiento utilizando imágenes satelitales.

# IPN EN JUSTA MUNDIAL DE PROGRAMACIÓN

El equipo representativo del IPN se posicionó como el mejor grupo mexicano del certamen al vencer a estudiantes del ITAM, del ITESM y el ITSUR

*Liliana García*

En la International Collegiate Programming Contest (ICPC), máxima justa universitaria a nivel mundial sobre programación, el representativo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se posicionó como el mejor equipo mexicano del certamen al vencer a estudiantes del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR).

En el evento, que se llevó a cabo en la ciudad de Porto, en Portugal, los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), Filiberto Fuentes Hernández, Abraham Omar Macías Márquez y Alan Enrique Ontiveros Salazar, demostraron su habilidad algorítmica y sólidos conocimientos matemáticos.

Edgardo Franco Martínez, entrenador de los politécnicos, fue distinguido, junto con entrenadores de otros países, con el premio Coach Award

Es importante mencionar el alto nivel de competencia que caracteriza a la final mundial del ICPC, los jueces que desarrollan los problemas para este certamen son grandes personajes de renombre mundial en el ámbito de las ciencias de la computación y las matemáticas.

Como parte de su preparación para hacer un buen papel en la final del concurso, los estudiantes acudieron previamente a un entrenamiento de alto nivel que ofreció el Instituto de Física y Tecnología de Moscú (MIPT, por sus siglas en inglés), en este espacio los equipos participantes se desafían entre sí para elevar el nivel competitivo.

Las prácticas internacionales previas a la gran final se han destacado por fomentar entre los participantes habilidades de resolución de problemas, diseño de algoritmos y destrezas prácticas en tópicos de ciencias de la computación y matemáticas, así como el trabajo en equipo, creatividad, innovación y la capacidad de desempeñarse bajo presión.

En noviembre pasado, los jóvenes politécnicos, entrenados por el académico de la Escom, Edgardo Adrian Franco Martínez, consiguieron su pase a la final de esta competencia al obtener el segundo lugar en la final regional que se llevó a cabo en la Universidad de Guadalajara.

Esta fue la quinta ocasión que un equipo de la Escom obtiene el pase para la final del concurso, "esta hazaña que sólo lograron 135 universidades de las más de 3 mil 100 que buscaron clasificar, representa un esfuerzo extraordinario para los alumnos, quienes ponen todo su tiempo, compromiso y dedicación a este proyecto, ya que los entrenamientos no forman parte de su carga académica regular", señaló el entrenador del equipo.

Franco Martínez dijo que esta selección politécnica estuvo conformada por jóvenes con grandes ambiciones que saben que para conseguir las metas propuestas no sólo se requiere talento y grandes habilidades matemáticas y de algoritmia, sino que el compromiso y esfuerzo diario te llevan a obtener buenos resultados.

La guía del tutor es básica para un buen desempeño en las competencias. Por ello, en esta final, el profesor Edgardo Adrián Franco Martínez fue distinguido, junto con entrenadores de otros países con el premio Coach Award, galardón que se otorga a los entrenadores con cinco o más participaciones en las Finales Mundiales de ICPC y en el caso particular de México, Franco Martínez fue el primero en alcanzar este reconocimiento en la historia de participación de las universidades del país.

**Esta selección politécnica estuvo conformada por jóvenes con grandes ambiciones**

Los alumnos de la Escom demostraron su habilidad algorítmica y sólidos conocimientos matemáticos

# PROPONE IPN INMUEBLES EDUCATIVOS RESILIENTES

*Zenaida Alzaga*

Especialistas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) proponen aplicar estrategias de rediseño y reingeniería sustentable en inmuebles de Instituciones Educativas (IE) de todos los niveles, para propiciar una mejor relación con el medio ambiente y su variabilidad climática, así como adecuarse a técnicas de prevención de desastres que salvaguarden vidas humanas para revertir el proceso de degradación ambiental que han generado estas edificaciones. La iniciativa a cargo del investigador de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, Raymundo Mayorga Cervantes, se basa en implementar como obligatoriedad, la aplicación de técnicas sustentables en estas construcciones.

El experto del IPN señaló que se requieren edificios resilientes (con diseño arquitectónico dinámico) para poder realizar en éstos los cambios necesarios para adecuarse constantemente a las variaciones climatológicas y que se proteja al ambiente.

Agregó que para el ciclo escolar 2013-2014, en México existían 258 mil 401 escuelas correspondientes a todos los niveles educativos (incluye el sector público y privado), de los cuales cinco mil 984 estaban en riesgo, en donde se atendió una matrícula de 36.12 millones de alumnos y, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información Estadística de la Secretaría de Educación Pública, para el ciclo 2030-2031 habrá 274 mil 266 planteles educativos.

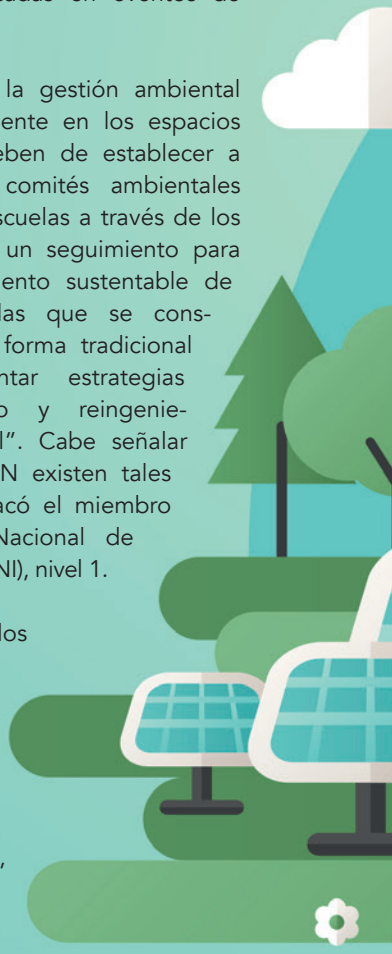
La iniciativa de Raymundo Mayorga Cervantes se basa en implementar como obligatoriedad, la aplicación de técnicas sustentables en edificios educativos

El especialista trabajó en el proyecto de investigación *La gestión y la resiliencia en los espacios educativos sustentables* –con registro 20171037 de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP)– y aseguró que es indispensable modificar las condiciones de diseño y construcción de las nuevas edificaciones para tratar de revertir el proceso de degradación ambiental.

Aunado al aspecto sustentable, se pretende que estas edificaciones también sean viables para adaptarse como refugios temporales para personas damnificadas en eventos de catástrofe.

"Para llevar a cabo la gestión ambiental sustentable y resiliente en los espacios educativos se deben de establecer a nivel nacional comités ambientales en todas las escuelas a través de los cuales se dé un seguimiento para el mantenimiento sustentable de todas aquellas que se construyeron de forma tradicional e implementar estrategias de rediseño y reingeniería ambiental". Cabe señalar que en el IPN existen tales comités, destacó el miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1.

Sostuvo que para los nuevos proyectos arquitectónicos de instituciones educativas es necesario que se adecuen culturalmente para la población que los habite, así como interactuar debidamente con las condiciones climáticas de la zona, además de procurarse un correcto diseño de la iluminación y ventilación natural que permita ahorros en el consumo energético derivado del petróleo.



Es indispensable que las instituciones educativas incorporen en los planes y programas de estudio nuevos conocimientos de resiliencia para el diseño de inmuebles

Los expertos de la ESIA Tecamachalco proponen aplicar estrategias de rediseño y reingeniería sustentable en inmuebles de Instituciones Educativas

Mayorga Cervantes explicó que también tienen que ser construcciones acordes con la educación del siglo XXI que requiere de espacios educativos para que los docentes y alumnos interactúen de manera más flexible, es decir, nuevos diseños arquitectónicos en los que se pueda promover el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje para avanzar hacia un concepto de un estudiante activo que haga, experimente y descubra.

**Incorporar conocimientos de resiliencia en inmuebles**

Por todo lo anterior, el docente politécnico y miembro de la Red de Medio Ambiente del IPN, refirió que es indispensable que las instituciones educativas incorporen en los planes y programas de estudio, de nivel superior y posgrado, nuevos conocimientos de resiliencia para el diseño dinámico, construcción y operación de inmuebles para que enfrenten los efectos del cambio climático.

"Es importante establecer como un paradigma, en la creación de los espacios educativos, el concepto de resiliencia en arquitectura, entendida como la capacidad de soportar y recuperarse como espacio útil, confortable y seguro ante desastres, perturbaciones y cambios ocasionados por agentes del medio ambiente y social", reiteró el investigador.

Agregó que por su sismicidad, el estado de Guerrero, Oaxaca y la Ciudad de México, entre otros, las nuevas edificaciones erigidas ahí requieren que en sus cimentaciones se agreguen otros dispositivos o elementos a las formas de cimentación actuales, con nuevas consideraciones estructurales y en el diseño arquitectónico acordes a su ubicación.

La capital del país se construyó sobre un lago, por ello hay zonas con terrenos de bajísima resistencia debido a la gran cantidad de humedad contenida en él, y a partir de dichas características se diseñaron estructuralmente los edificios.

Sin embargo, durante el proceso de crecimiento de la ciudad, se extraía agua de los mantos acuíferos, lo que provocó alteraciones del terrero con la consecuente vulnerabilidad ante eventos telúricos.

Las ciudades costeras están propensas a sufrir ciclones y huracanes extremos por el cambio climático, incluso se registran en lugares donde no se presentaban regularmente, y por lo tanto las edificaciones de estos nuevos sitios no están preparadas para enfrentarlos.

El investigador aclaró que no todos los desastres son provocados por eventos naturales, sino también por las actividades humanas, ya que en ocasiones se ubican las edificaciones en sitios que no son propicios para ningún asentamiento humano, porque quedan vulnerables a los eventos hidrometeorológicos o de otros órdenes.

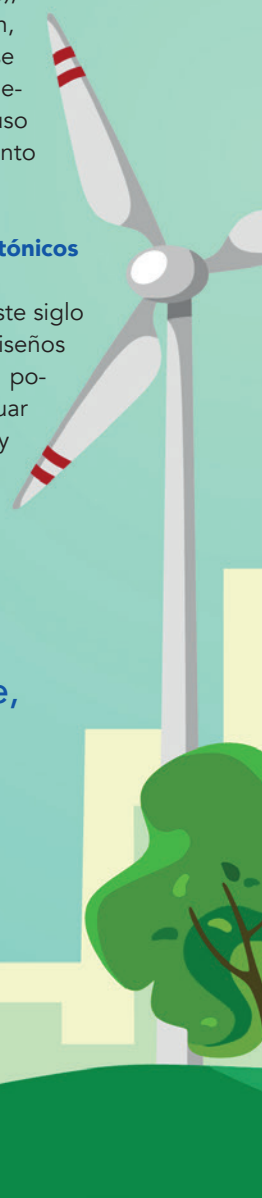
También, como resultado de las actividades industriales se registran procesos de combustión que emiten dióxido de carbono ($CO_2$) a la atmósfera que, en promedio por persona, es de más de veinte toneladas de emisiones en Estados Unidos, Canadá, Rusia y Australia. Mientras que en México, Brasil, Argentina y Chile son entre seis y diez toneladas; en algunos países de África oscila de cero a dos toneladas.

De la misma forma, en la gran mayoría de ciudades se forman y prevalecen las llamadas "islas de calor" (áreas en donde aumenta la temperatura del aire y superficies), como consecuencia del incremento de la población, la urbanización (pavimentación y banquetas a base de concretos y asfaltos), por la deforestación, el desarrollo de actividades agrícolas e industriales, uso desmedido de transporte particular con funcionamiento a base de gasolina y diésel, entre otros.

**Espacios educativos con nuevos diseños arquitectónicos**

Mayorga Cervantes aseguró que la educación en este siglo requiere de espacios educativos con nuevos diseños arquitectónicos apropiados culturalmente para la población que los habite, y que les permita interactuar adecuadamente con las condiciones de la región y del clima que prevalecen en las diferentes regiones geográficas del país.

Aunado al aspecto sustentable, se pretende que estas edificaciones también sean viables para adaptarse como refugios temporales para personas damnificadas en eventos de catástrofe



En este tenor, en la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, el 1 de febrero de 2008; y que el 14 de marzo de 2013 se modificó en su artículo 11, establece: "…Asimismo, se atenderán las necesidades de las comunidades indígenas y las comunidades con escasa población o dispersa, se asegurará la aplicación de sistemas y tecnologías sustentables, y se tomarán en cuenta las condiciones climáticas y la probabilidad de contingencias ocasionadas por desastres naturales, tecnológicos o humanos…".

En esta última modificación legislativa, en el dictamen técnico respectivo, se citan conceptos del especialista politécnico Mayorga Cervantes y su equipo de trabajo, quienes participaron en la construcción de la política pública ambiental (el cual puede consultarse en la biblioteca digital de la Suprema Corte de Justicia de la Nación).

Durante 2015 y 2016, expertos de diferentes instituciones académicas como el IPN y la UNAM, entre otras; así como secretarías de Estado, organismos desconcentrados, etcétera, trabajaron en la elaboración de la Norma Mexicana *"Aproy Nmx-r-scfi-2015 Escuelas-Requisitos Mínimos para la Sustentabilidad de la Infraestructura Física Educativa"*.

Sin embargo, con un avance importante en su construcción se suspendió su elaboración debido a la concentración de esfuerzos en otros programas concernientes al Instituto de Infraestructura Física Educativa (Inifed), normatividad que es deseable se desarrolle para la aplicación de la ley citada.

Para llevar a cabo la gestión ambiental sustentable y resiliente en los espacios educativos se deben de establecer a nivel nacional comités ambientales en todas las escuelas

# Fortalece IPN Cuidado de la SALUD MENTAL

*Claudia Villalobos*

Mediante la acreditación de la Licenciatura en Psicología, otorgada recientemente por el Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, A. C. (CNEIP), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) impulsa la formación de profesionales de excelencia, enfocada a la prevención, tratamiento para mejorar la calidad de vida y brindar una mejor atención en el área de la salud mental, aspecto poco atendido por la población mexicana.

"Al adquirir conocimientos de vanguardia, los egresados del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás, contarán con mejores herramientas que repercutirán en el bienestar de la población", señaló el Director de esa unidad académica, Omar García Liévanos, al celebrar el Día del Psicólogo.

Destacó que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en dos décadas una de las principales causas de muerte en México será la depresión, considerada como un mal silencioso que actualmente afecta a más de 10 millones de personas en el país, motivo por el cual es imprescindible ofrecer una formación sólida de especialistas que contribuyan a impulsar el cuidado de la salud mental de los mexicanos desde distintas perspectivas.

El doctor García Liévanos aseguró que el tratamiento psicológico preventivo cobra importancia en la preservación de la salud mental y es una herramienta viable para reducir

la tendencia en los índices de la depresión, que cada vez es más frecuente en las familias mexicanas. "Al contar con profesionales con mayor preparación, la población podrá tener una mejor respuesta para solucionar los problemas que enfrenta de manera cotidiana", acotó.

A su vez, la Jefa del Departamento de Psicología de esta unidad académica, Beatriz Adriana Sánchez Hernández, afirmó que la carrera de Psicología cuenta con planes de estudio robustos, diseñados bajo estándares de calidad que inciden en la formación de profesionales con habilidades para dar atención desde diversas perspectivas.

"La salud mental debe incentivarse en pro de una mejor calidad de vida. Es necesario hacer un alto en el camino y así como acudimos al dentista o al optometrista, lo hagamos con el psicólogo para detectar si es correcta la forma en que se afrontan las situaciones cotidianas", subrayó.

La especialista detalló que para la acreditación de la Licenciatura en Psicología, otorgada por el Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, A. C., fueron evaluados los planes de estudio, además de los procesos administrativos y la calidad de la atención psicológica que se brinda a través del Centro de Atención y Prevención Psicológica (CAPPSI), al cual se incorporan los estudiantes desde el tercer semestre de la carrera. A ello, dijo, se suman las prácticas profesionales que realizan los alumnos en instituciones educativas y de la salud de la Ciudad de México.

Indicó que aunada a la acreditación, el CICS Santo Tomás realiza un esfuerzo extraordinario para garantizar la calidad educativa, mediante un proceso de evaluación curricular, con la finalidad de adecuar los planes de estudio a las demandas que plantea la Educación 4.0.

Al contar con profesionales con mayor preparación, la población podrá tener una mejor respuesta para solucionar los problemas que enfrenta de manera cotidiana

Dentro de las actividades programadas por esta unidad académica, en el Día del Psicólogo, destacó un Ciclo de Conferencias en torno a diversos campos de la psicología, así como talleres, que en conjunto ofrecen un panorama de los desafíos que enfrentan los profesionales de esta área ante la nueva realidad de la sociedad mexicana.

Como parte de la materia de Eco Psicología, estudiantes elaboraron diversas maquetas con las que proponen entornos escolares más saludables que inciden en ambientes más favorables para el aprendizaje. Estas propuestas serán tomadas en cuenta por las autoridades del CICS Santo Tomás en beneficio de su propia comunidad.

# DÍA DEL POLITÉCNICO

En la sesión del Consejo General Consultivo (CGC) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), celebrada el 20 de mayo de 1980, se acordó establecer el 21 de mayo como el Día del Politécnico; por ser la fecha en que nació el general Lázaro Cárdenas del Río (1895) y el día de inhumación de Juan de Dios Bátiz (1979).

El Día del Politécnico tiene el propósito de conmemorar el trabajo conjunto que Cárdenas y Bátiz realizaron en pro de la reconstrucción del México postrevolucionario, específicamente rememorar el apoyo que dieron a la ciencia, la educación y la tecnología como palancas para el desarrollo nacional. Pensamientos e ideologías que se ven reflejados en la filosofía y objetivos que forjaron al IPN.

También simboliza la lucha y el trabajo de mujeres y hombres por consolidar y dar continuidad a la obra iniciada por Cárdenas y Bátiz. El Día del Politécnico invita al conocimiento histórico de esta casa de estudios, pues sólo quienes conocen el pasado y el presente de este Instituto saben de su grandeza y pertinencia en la sociedad mexicana actual; así, rememoramos la historia global del IPN: fundadores, directores, escuelas, centros y unidades de enseñanza y de investigación, así como las aportaciones que a través de conocimientos científicos y tecnológicos han otorgado a lo largo de 83 años.

El 21 de mayo es una fecha especial porque la comunidad politécnica comprende su pasado lleno de ilusiones y esperanzas, de rasgos distintivos, espirituales, intelectuales y afectivos que los identifican a través del tiempo. Debido a lo anterior, los símbolos politécnicos adquieren otro significado: el color guinda y blanco; la burra blanca; el Huélum; el escudo institucional; el himno del IPN, y las palabras "La Técnica al Servicio de la Patria".

**El Día del Politécnico es una fecha oportuna de agradecimiento a la institución que ha dado educación y trabajo a miles de mexicanos. Es la ocasión perfecta para comprender que el IPN es uno de los mayores logros del movimiento revolucionario que inició en 1910. Y es el día ideal para observar que el trabajo realizado por el IPN en favor de la libertad, independencia y desarrollo económico, político y cultural de los mexicanos ha sido en consonancia con su insigne lema:**

**"La Técnica al Servicio de la Patria".**

El cooperativismo va más allá de sólo poner un negocio, es una forma de vida

El Grupo de Investigación en Cooperativismo y Organizaciones de la Economía Social y Solidaria de la UPIICSA

# IPN IMPULSA Y FORTALECE Cooperativas en la CDMX

*Fernando Álvarez*

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) impulsa a más de 800 cooperativas en la Ciudad de México (CDMX) mediante la capacitación de alto nivel, a través de la impartición de cursos, asesorías, consultorías y talleres, lo que le permite ser el brazo fuerte para el desarrollo del cooperativismo.

Asimismo, desde hace cuatro años, el Politécnico ha proporcionado una asesoría integral sobre aspectos relacionados con la administración, logística, mercadotecnia, producción, contabilidad, diseño de productos, servicios, embalaje y presentación para alcanzar una economía de escala, la cual se entiende como la disminución del costo promedio del producto gracias al crecimiento de la empresa social.

Para garantizar este éxito, se creó una plataforma de información sobre el origen y las aspiraciones de cada cooperativa, la cual resulta de gran utilidad para capacitar a sus integrantes en sesiones intensas de hasta 200 horas, lo que equivale, prácticamente, a un diplomado en la materia.

"El Instituto brinda a las cooperativas un trabajo de sensibilización para que estudiantes y profesores politécnicos apoyen a la Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo (STyFE) de la CDMX con un estudio inicial sobre cómo están organizadas cada una de las empresas", aseguró Igor Antonio Rivera González, investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

El científico politécnico expuso que la importancia e impacto del estudio es porque se trata de una investigación pionera en su campo, al no haber investigaciones de cooperativismo en ciudades y los existentes se centran en zonas rurales.

Añadió que además de coadyuvar con la STyFE en la selección de las cooperativas, el IPN realiza diferentes talleres de tipo organizacional, productivo, comercial y fiscal, así como consultorías sobre su plan de fortalecimiento, negocio e inversión en maquinaria y equipo.

Posteriormente, en este mismo programa se imparten talleres de Intercambio de Prácticas de Valor, para promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre cooperativas.

"Por medio de las Redes de Colaboración entre Profesionales se busca que las cooperativas hagan cadenas de valor entre ellas para que puedan ser proveedoras y clientas de ellas mismas. La finalidad es crear una fortaleza", comentó el líder del proyecto.

Rivera González, especialista en cooperativismo, informó que el programa de la STyFE, con el apoyo del IPN, beneficia a dos tipos de cooperativas: a las que requieren de un *impulso*, que son las organizaciones que inician con un emprendimiento cooperativo y a las que necesitan ser *fortalecidas*, las cuales se encuentran constituidas legalmente y se les apoya en su crecimiento, así como en la potencialización de sus capacidades.

La capacitación del IPN a La Floresta fue fundamental para convertirse en una cooperativa eficiente

"El Programa Cooperativas CDMX es un esfuerzo sin precedentes, es un indicador de los logros alcanzados y las tareas por asumir; es una bitácora trazada entre el IPN y la STyFE para conseguir la gestación, la factibilidad y la buena operación de las cooperativas; para consolidar aquéllas previamente beneficiadas, y a otras que tienen ya varios años en función", aseguró Rivera González.

El investigador politécnico resaltó que este esfuerzo se logró debido al apoyo del Grupo de Investigación en Cooperativismo y Organizaciones de la Economía Social y Solidaria (GICoops) de la UPIICSA; de la Escuela Superior de Economía (ESE); de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE); de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás y Tepepan; de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB); el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (Ciecas), y la Unidad de Desarrollo Tecnológico (Technopoli).

El grupo de investigación en cooperativismo ha estado en constante relación con entidades externas como la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Azcapotzalco y Xochimilco; la Universidad Iberoamericana; la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), y el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (Cesder) Puebla.

"Debido al éxito obtenido, este programa pretende replicarse en otras entidades federativas de la República Mexicana", explicó el Coordinador del Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación de la sede UPIICSA.

## El programa pretende replicarse en otras entidades de la República Mexicana

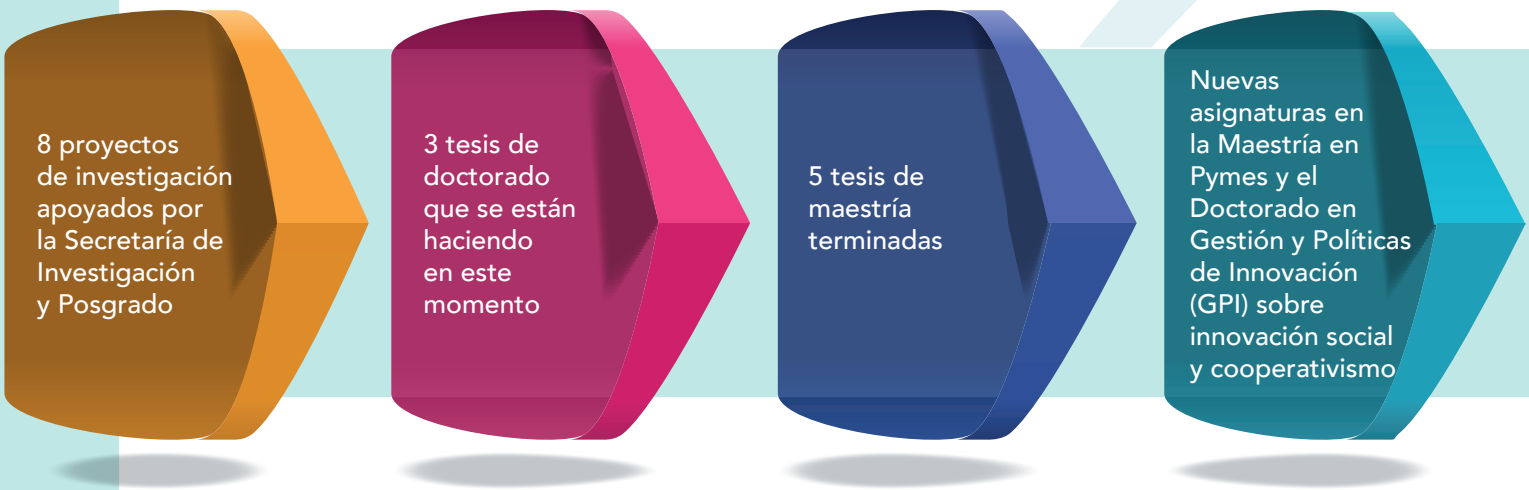
"Porque no se trata exclusivamente de conocimientos técnicos sobre el cooperativismo, sino que van más allá. Se refiere a enseñanzas de otra forma de vivir, de compartir y de participar en la economía social de nuestro país", aseveró.

### ESPERANZA DE VIDA

Igor Antonio, coordinador de la Red de Desarrollo Económico del IPN, señaló que un aspecto muy importante a valorar es sobre la esperanza de vida de las cooperativas con respecto a las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), por ejemplo, aproximadamente el 34 por ciento de las Pymes en México se mantienen después del primer año de su fundación; al segundo año solamente el 25 por ciento logra sobrevivir y entre el 75 o 78 por ciento de las Pymes desaparecen en los primeros tres años.

El IPN ha participado durante cuatro años en la capacitación y fortalecimiento de aproximadamente 630 organizaciones, lo que equivale a más de 800 apoyos, debido a que las cooperativas han sido beneficiadas hasta dos o tres veces en el programa en distintos años. De este número total, aproximadamente 470 cooperativas han sido de nueva creación.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN 4 AÑOS



## El IPN logró que Pavo Down creciera en ventas, organización y profesionalización en menos de dos años

"De estas 630 cooperativas, de acuerdo con nuestros estudios, siguen vivas el 54 por ciento, pero el otro 46 por ciento comprenden aquellas organizaciones que se han desintegrado por diversas razones o porque no se han logrado contactar", expuso el miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1.

### EXPERIENCIAS

En el IPN se tiene la experiencia de que las cooperativas que más saben deben aportar su conocimiento a las nuevas. Hay un procedimiento teórico y metodológico para que se lleve a cabo este proceso. Las cooperativas realizan el ejercicio de conocerse para generar vínculos económicos y se vuelvan clientes o proveedores de ellas mismas para construir cadenas de valor.

"Entre los trabajos de investigación realizados está el mapeo de las Redes de Colaboración de Cooperativas, donde se tiene registro aproximadamente de 600 cooperativas que se relacionan entre ellas", indicó.

Rivera González detalló que la UPIICSA ha capacitado a cooperativas psicosociales: tres de éstas con personas que tienen esquizofrenia; una con integrantes con discapacidad visual y otra con jóvenes con Síndrome de Down. También trabajó con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para crear una cooperativa conformada por 35 mujeres artesanas.

- Diversos artículos científicos
- Conferencias en congresos nacionales e internacionales
- Vinculación Internacional con la OIT, la Universidad de Bolonia, Universidad de Mondragón y Universidad de Lorraine
- Proyectos a desarrollar sobre cooperativismo en 2019: Unión de costureras y sastres de Tabasco, Universidad de Bolonia y la Universidad de Sheffield

Dania Ramírez Herrera, coordinadora de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para Pymes de la UPIICSA, consideró que lo que ha afectado a las cooperativas es su regulación legal, porque en países donde el cooperativismo es elevado "se ve como una filosofía de vida o una forma de vivir. No lo ven como algo diferente, es decir, hay generaciones que nacen en el cooperativismo y no conocen otro sistema económico. México está a años luz de eso", añadió.

"El que México no tenga esta cultura del cooperativismo es porque nadie las había volteado a ver y el IPN lo ha hecho durante cuatro años. Y hoy con estos trabajos podemos darles una mirada distinta y a partir de eso empezar a diseñar otro tipo de política pública", dijo.

Apuntó que la importancia de que el IPN participe en esta tarea radica en desarrollar, vincular y formar el ecosistema del cooperativismo para crear una gran Red en todo el país. "Donde no sólo se vinculen cooperativas, sino que se relacionen con el resto de actores gubernamentales, productivos, académicos, económicos y sociales, para que el avance y bienestar de México se logre", agregó.

Subrayó que lo que más valoran los cooperativistas cuando están en las aulas de la UPIICSA es que logran pasar del empirismo al conocimiento teórico y formal. El beneficio es el de profesionalizar sus actividades.

El doctor Gibrán Rivera González, miembro del SNI, insistió que el IPN-UPIICSA contribuye significativamente al renacimiento de las cooperativas. "Coincidimos que hay una nueva visión de las cooperativas, se deben dejar de ver como organizaciones para personas en estado de vulnerabilidad y considerarlas como un eje fundamental en el desarrollo económico", aclaró.

"Otra cosa en la que el IPN ha colaborado es presentarles a los alumnos politécnicos a las cooperativas como una opción viable, que sepan que existen estas organizaciones y lo pueden ver como una alternativa en sus emprendimientos", profundizó.

## CASOS DE ÉXITO DEBIDO AL APOYO DEL IPN

Desde la reactivación del programa y con el apoyo del IPN, los resultados son evidentes. En la Expo Cooperativa, efectuada en noviembre de 2016, en Paseo de la Reforma, se han constatado los avances y la madurez de muchas de las organizaciones productoras en el lapso de dos años. Es innegable el cambio en la visión de los miembros de las cooperativas, del entusiasmo y la certeza de que sus proyectos se consoliden.

**Cooperativa Huexólotl Down**

Ocho jóvenes de la comunidad Down son el alma del proyecto que produce carne de guajolote. Además de empacarla y etiquetarla también la venden en exposiciones y ferias. Su plataforma cooperativa les ha dado la oportunidad de trabajar dignamente.

**Cooperativa La Floresta**

Pasó de la venta de mermeladas a una nueva línea de negocio, con la apertura de su primer restaurante. Obtuvo la certificación Kosher para sus mermeladas y salsas. Incrementó su línea de conservas de 5 a 180 productos y logró relaciones comerciales con productores colombianos.

Es miembro de la Cámara Nacional de la Industria Panificadora (Canainpa) y participa con la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) en ferias y exposiciones. Estandarizó sus procesos de producción y mejoró la distribución de su planta. Su excelencia la ha llevado a ser la única cooperativa presente en el catálogo de agroexportadores de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sagarpa).

El Politécnico participa en la capacitación de aproximadamente 630 organizaciones

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

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

# Foro interinstitucional
# Educación 4.0

Ricardo Swain Oropeza

Alessio Hagen Estrada

Oscar López Suárez

Jaime Parada Ávila

Ana Lidia Franzoni Velázquez

Juan Humberto Sossa Azuela

Rafael Nicolás Rocha de Belloni

Víctor Manuel Quiroz Romero

## Fase 1 Virtual

**3 al 16**
de junio de 2019

https://www.virtual.cgfie.ipn.mx/login/index.php

## Fase 2 Presencial/conferencias

**17 y 18**
de junio de 2019

**Sede:**
Auditorio Dr. Mariano Vázquez Rodríguez
**Escuela Superior de Medicina del IPN**

## Fase 3 Reflexiones y atención a preguntas

**19 al 28**
de junio de 2019

https://www.virtual.cgfie.ipn.mx/login/index.php

Secretaría Académica

www.ipn.mx

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