

### **CONVOCA**

## AL PERSONAL ACADÉMICO DE TIEMPO COMPLETO DE LOS NIVELES MEDIO SUPERIOR Y SUPERIOR DEL INSTITUTO, PARA PARTICIPAR EN EL PROGRAMA DE ESTÍMULO AL DESEMPEÑO DOCENTE (PEDD) PARA EL PERIODO 2022-2024

El Solicitante deberá

establecido en el RPEDD.

### **REQUISITOS**

### **Aspirantes:**

Los docentes que aspiren a ingresar al PEDD deberán ser personal académico de carrera y tener
• en propiedad una plaza de tiempo completo o plazas que sumen 40 horas, además de una
categoría dictaminada por la Dirección de Capital Humano, ambas con al menos tres años de
antigüedad en alguna de las categorías señaladas en el Reglamento del Programa de Estímulo
al Desempeño Docente (RPEDD), al 31 de diciembre de 2021.

Haber cumplido en los tres años anteriores al año de la solicitud, con al menos la carga académica mínima semestral frente a grupo de acuerdo a su categoría, excepto en las situaciones que señala el RPEDD.

Se evaluarán las actividades académicas que hayan desarrollado en los 6 años anteriores al año de la solicitud, del 1º de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2021, de acuerdo con la Tabla de Valoración de Actividades. El nivel se asignará de acuerdo con las tablas de puntuación contenidas en el RPEDD.

### **Recurrentes y Residentes:**

- Se evaluarán las actividades académicas que hayan desarrollado en los 2 años anteriores al año de la solicitud, del 1º de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2021, de acuerdo con la Tabla de Valoración de Actividades. El nivel se asignará de acuerdo con las tablas de puntuación contenidas en el RPEDD.
- Haber cumplido con al menos la carga académica mínima semestral frente a grupo de acuerdo con su categoría, excepto en las situaciones que señala el RPEDD.
- Los profesores con calidad de residentes podrán conservar su nivel cumpliendo con la carga académica mínima correspondiente a su dictamen de categoría y con la puntuación que señala el RPFDD.

### **NIVELES VIII Y IX**

De conformidad con lo que señala el RPEDD, se publican los siguientes requisitos de calidad para obtener los niveles VIII ó IX:

### Nivel VIII

- Obtener al menos un puntaje mínimo ponderado de 7,000 puntos, para el caso de un aspirante y para el caso de un recurrente o residente, deberá obtener al menos un puntaje mínimo ponderado de 2,500 puntos.
- Contar mínimo con el grado de Maestría, con al menos 3 años de haberlo obtenido al 31 de diciembre de 2021.
- Haber dirigido, en el periodo a evaluar, al menos 5 tesis de nivel licenciatura o posgrado.
   Haber elaborado, en el periodo a evaluar, un libro cuya calidad y pertinencia será determinada por el Comité Académico del PEDD.

## Nivel IX:

- Obtener al menos un puntaje mínimo ponderado de 8,000 puntos para el caso de un aspirante y para el caso de un recurrente o residente, deberá obtener al menos un puntaje mínimo ponderado de 3,000 puntos.
- Contar mínimo con el grado de Doctor, con al menos 3 años de haberlo obtenido al 31 de diciembre de 2021.
- Haber dirigido, en el periodo a evaluar, al menos 7 tesis de nivel licenciatura o posgrado.
- Haber elaborado, en el periodo a evaluar, an Herios 7 tesas de Inverticenciación a posgrado.
   Haber elaborado, en el periodo a evaluar, un libro cuya calidad y pertinencia será determinada por el Comité Académico del PEDD.

## RESIDENCIA

El candidato recurrente que solicite la residencia, como lo señala el artículo 14 del RPEDD, deberá registrar la solicitud a través del Sistema para la Gestión Integral de Apoyos para el Personal Docente (SAD-IPN) y entregarla por escrito junto con los formatos de control y gestión, citando la fracción que elija, además de adjuntar la siguiente documentación: (\*\*\*)

- Para la fracción i): copia de los 5 últimos Dictámenes de Nivel del PEDD, recibidos en forma consecutiva.
- Para la fracción ii): copia de los 2 últimos Dictámenes de Nivel del PEDD, recibidos en forma consecutiva.
- Para la fracción iii): no requiere anexar ningún Dictamen de Nivel del PEDD.

LAS SOLICITUDES QUE HAYAN SIDO REGISTRADAS EN EL SAD-IPN Y QUE NO PRESENTEN LOS CÓDIGOS II.1, SERÁN CANCELADAS Y NO PODRÁN PARTICIPAR EN EL PROCESO DE LA PRESENTE CONVOCATORIA.

## ACORDE CON EL PRINCIPIO DE TRANSPARENCIA:

- EL DOCENTE ES EL ÚNICO RESPONSABLE DEL REGISTRO DE LOS CÓDIGOS QUE REPORTA PARA SU EVALUACIÓN EN SU SOLICITUD Y NO PODRÁN SER MODIFICADOS UNA VEZ CONCLUIDO EL PROCESO DE SU REGISTRO EN EL SAD-IPN
- · NO SE ATENDERÁN SOLICITUDES EXTEMPORÁNEAS.

a) Cenerar la solicitud en el SAD-IPN. b) Actualizar sus datos personales y capturar la Carga Académica. c) Escanear en formato PDF la documentación probatoria de las actividades y subirla en el SAD-IPN. d) Obtener del SAD-IPN e imprimir los formatos de control y gestión: EDD-01, EDD-02, EDD-04 y EDD-05. e) Compulsar y entregar con el Responsable del PEDD de la unidad académica de adscripción, la documentación académica y los formatos de control y gestión, en original. (***)	13 de diciembre de 2021 al 4 de febrero de 2022
---	--

14 de febrero al

El Responsable del PEDD en la unidad académica, deberá

entregar en la Secretaría Académica los formatos de control

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Registro en el Sistema para la Gestión Integral de Apoyos para el Personal Docente (SAD-IPN)

y gestión, así como los materiales de los códigos: III.9, III.10 y III.17, debidamente codificados. (***)	1 de marzo de 2022	
Periodo de Evaluación		
Evaluación de solicitudes.	14 de marzo al 3 de junio de 2022	
Publicación de resultados de evaluación en el SAD-IPN.	20 de junio de 2022	
Recurso de Inconformida	d	
Registro en el SAD-IPN y entrega de solicitudes de recurso de inconformidad, de acuerdo con el RPEDD, por parte del docente en la Oficialía de Partes de la Secretaría Académica, en un horario de 8:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes. (***)	27 de junio al 11 de julio de 2022	
Evaluación de los recursos de inconformidad presentados.	19 de agosto al 3 de octubre de 2022	
Publicación de resultados de la evaluación del recurso de inconformidad en el SAD-IPN, con fundamento en lo	17 de octubre de 2022	

## CARGA ACADÉMICA DEL SEMESTRE JULIO-DICIEMBRE DE 2021

Para comprobar la impartición de la carga académica, correspondiente al semestre julio-diciembre de 2021, los docentes de los niveles medio superior y superior, presentarán copia del acta de calificaciones que obtengan a través del Sistema de Administración Escolar (SAES). La copia deberá estar firmada por el docente y tener el sello del Departamento de Gestión Escolar de la unidad académica de adscripción.

Los docentes que impartan carga académica en el nivel posgrado, presentarán copia del acta de calificaciones (formato SIP-12), firmada por el docente, por el jefe de la SEPI así como por el Coordinador del Programa, además de contar con el sello de la SEPI.

## INFORMACIÓN GENERAL

El estímulo al desempeño docente se otorgará en Unidad de Medida y Actualización (UMA), con base en los decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación.

La evaluación de las actividades académicas se realizará de acuerdo con lo que establece la Tabla de Valoración de Actividades, aplicando los factores y ponderaciones como lo señala el RPEDD.

El profesor participante no podrá modificar los formatos de control y gestión EDD-01, EDD-02, EDD-04 y EDD-05, a través del SAD para presentarlos en el proceso del recurso de inconformidad.

Los aspirantes y recurrentes de nivel medio superior podrán ingresar a los niveles superiores al nivel IV, siempre y cuando obtengan el puntaje correspondiente y sean becarios del Sistema de Becas por Exclusividad (SIBE) de la COFAA con al menos el nivel III, como lo señala el RPEDD. Lo anterior deberán solicitarlo por escrito, anexando copia del nivel del SIBE de la COFAA y entregarán esta solicitud junto con los formatos de control y gestión. (\*\*\*)

El acceso al SAD será a través de la siguiente dirección: sad.ipn.mx

La Convocatoria, el Reglamento del PEDD, la Tabla de Valoración de Actividades y la Guía de Participación podrán ser consultados en el **SAD**, en el apartado de "INFORMACIÓN GENERAL".

Para mayor información y asesoría relacionada con el PEDD, deberá acudir con el Responsable del PEDD en su unidad de adscripción o comunicarse al teléfono 55 5729 6000 extensiones: 50402, 50677, 50612 y 50999.

Para soporte técnico podrá comunicarse al teléfono 55 5729 6000 extensiones: 51577 y 51588.

(\*\*\*) En caso de continuar la contingencia sanitaria por COVID-19, la entrega física de los documentos será hasta la reanudación oficial de las actividades presenciales.

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.





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





## DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Arturo Reyes Sandoval Director General

Juan Manuel Cantú Vázquez Secretario General

David Jaramillo Vigueras Secretario Académico

Heberto Antonio Balmori Ramírez Secretario de Investigación y Posgrado

Ricardo Monterrubio López Secretario de Innovación e Integración Social

Ana Lilia Coria Páez Secretaria de Servicios Educativos

Javier Tapia Santoyo Secretario de Administración

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

María del Rocío García Sánchez Secretaria Ejecutiva del Patronato de Obras e Instalaciones

Federico Anaya Gallardo Abogado General

Modesto Cárdenas García Presidente del Decanato

Gisela González Corral Coordinadora General de Planeación e Información Institucional

Jesús Anaya Camuño Coordinador de Imagen Institucional





@ipn\_oficial





@IPN\_MX





## SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Lili del Carmen Valadez Zavaleta Jefa de la División de Redacción

> Leticia Ortiz Coeditora / lortizb@ipn.mx

Zenaida Alzaga, Adda Avendaño, Rocío Castañeda, Liliana García, Felisa Guzmán, Enrique Soto y Claudia Villalobos Reporteros

> Gabriela Díaz Correctora de estilo

Jorge Aguilar, Javier González y Enrique Lair Fotografía

Oswaldo Celaya Báez Jefe de la División de Difusión

Departamento de Diseño

Verónica E. Cruz, Javier González, Mauricio Guzmán, Manuel Reza y Esthela Romo Diseño y Formación

www.ipn.mx

www.ipn.mx/imageninstitucional/

## ÍNDICE

5	Investigadora del IPN gana Premio Ada Byron	28	Distractor para corregir anatomía craneofacial
8	Destaca iniciativa del CIBA Tlaxcala en Concurso del British Council	30	Monitorean estrés académico con pulsera inteligente
12	Instala IPN Comité para la Internacionalización	34	Analizan con Big Data factores de enfermedades respiratorias
14	Reafirma IPN lazos de cooperación con universidades británicas	38	Compuesto de sargazo posee actividad antimicrobiana
16	Signan Fundación Politécnico y QMUL alianza académica	40	CIIDIR Oaxaca estudia langostinos para su conservación
18	Inauguran IPN y QMUL Proyecto SAPIENS	44	Mejora IPN biodegradación de plásticos
20	Impulsará CIBA Tlaxcala desarrollo del sector productivo	46	Destaca obra de liderazgo empresarial de autora politécnica
22	Kukulcán, trayectoria de éxito en aeromodelismo	48	IPN Ayer y Hoy
24	Fortalece ESIME Culhuacán vínculo con sector empresarial	<b>50</b>	Contribuyen aplicaciones tecnológicas al bienestar humano
<b>25</b>	Mecanismo para dar seguridad a niños con osteogénesis imperfecta		

Selección Gaceta Politécnica, Año XIII, Volumen 13, No. 145, 31 de diciembre de 2021, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx Editor responsable: Jesús Anaya Camuño. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 – 060410002900 – 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

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





En este sentido, la doctora Leyva Inzunza, catedrática e investigadora del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, del IPN, manifestó su satisfacción por la obtención del galardón, porque la motiva a seguir adelante y a continuar con sus proyectos encaminados a la solución de problemas de contaminantes del agua.

Por ello, la científica afirmó que es necesario fomentar entre las mujeres las carreras relacionadas con las STEM; además se requiere una mayor divulgación de los proyectos que llevan a cabo en los centros de investigación del Instituto, sus contribuciones a la sociedad y un mayor impulso a nuevas generaciones de mujeres en estas áreas del conocimiento.

El premio otorgado a la científica del CICATA Legaria reconoce la trayectoria de la mujer tecnóloga mexicana que se desarrolla en la ciencia debido a que ésta, en su mayoría, la conforman investigadores. Por lo tanto, espera que este tipo de reconocimientos motive a un mayor número de mujeres a incursionar en las áreas STEM.

Actualmente, la doctora es responsable técnica del Laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua (LNAGUA), y en coordinación con expertos de instituciones educativas del estado de Puebla, Tlaxcala, Sonora, Durango y San Luis Potosí, determinan los contaminantes emergentes que

afectan a las comunidades cercanas al río Atoyac, los cuales por su toxicidad pueden dañar la salud de la población, así como los pesticidas, colorantes, los contaminantes volátiles, entre otros.

Como parte de los estudios, la doctora Leyva Inzunza indicó que se carece de una cultura del cuidado e importancia del agua. Por ello, trabajan con los habitantes de esta región para fomentar el sentido de pertinencia del vital líquido, así como los efectos que tiene en la salud de la población por la presencia de dichos contaminantes.

El premio otorgado a la científica del CICATA Legaria reconoce la trayectoria de la mujer tecnóloga mexicana que se desarrolla en la ciencia



De igual manera, en el LNAGUA desarrollan diferentes tipos de materiales como membranas, nanomateriales, biomateriales y MOEs, entre otros, para la remoción de materiales pesados, colorantes, contaminantes emergentes, arsénico, flúor, etcétera, así como procesos de oxidación catalítica.

El Premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga se instituyó en 2014 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, España.

En México se otorga desde 2019 por la Universidad Iberoamericana (UIA) y su Sistema Universitario Jesuita (SUJ), en coordinación con la universidad española y con el patrocinio de las empresas trasnacionales Microsoft y AT&T.

El jurado destacó las investigaciones de la doctora Leyva Inzunza enfocadas

a los combustibles ecológicos y catalizadores para la industria petrolera y la preservación del cuidado del agua entre las comunidades que habitan en las cercanías de los cuerpos del vital líquido, entre otras aportaciones a la ciencia.

La doctora Carolina Leyva Inzunza es Ingeniera Química por el Instituto Tecnológico de Sonora; estudió la Maestría en Ciencias y el doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

Realizó dos postdoctorados y una estancia en Laboratoire de Catalyse et Spectrochimie, UMR CNRS Université de Caen, Francia, y en el Imperial College London, en Reino Unido.

Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I; es miembro fundador de la Red Temática Nacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de la Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Aqua.

Ha sido galardonada con el Premio de Ingeniería de la Ciudad de México 2011; con el reconocimiento especial por parte del Instituto Mexicano de la Juventud por la destacada trayectoria en la distinción de logro académico del Premio Nacional de Juventud 2012, y el Premio Weizmann 2012, otorgado por la Academia Mexicana de Ciencias.

El Premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga 2021, en la segunda edición del Capítulo México, se entregó a la investigadora politécnica el pasado 8 de noviembre en las instalaciones de la Universidad Iberoamericana, de la Ciudad de Puebla, Puebla.



## **DESTACA INICIATIVA DEL CIBA**

## TLAXCALA EN CONCURSO DEL BRITISH COUNCIL

Felisa Guzmán

l British Council reconoció dentro de los 20 finalistas del Active Citizens: Emprendimiento Social por México al proyecto "Corazón Verde (Producción forestal de pequeña escala para mitigación de cambio climático)", propuesta con enfoque de género impulsada por científicos del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Unidad Tlaxcala.

Esta iniciativa de acción social del Politécnico, cuyo objetivo es generar un modelo sustentable para la recuperación de la masa forestal con la integración de las personas, destacó entre más de 600 ideas de ciudadanos emprendedores como producto influyente y de liderazgo.

Al respecto, la Doctora en Ciencias, Angélica del Carmen Ruiz Font, líder de la iniciativa, comentó que se busca recuperar y multiplicar la biodiversidad para garantizar la seguridad alimentaria, a través de la participación de la mujer como factor clave en el proceso. Añadió que aprovechó una convocatoria del Conacyt e Inmujeres para presentar la propuesta con enfoque de género y democratizar el conocimiento politécnico.



Alejandra Landae, egresada de la ESCA Santo Tomás del IPN, fue nombrada una de las "100 Líderes Globales" de América Latina

Con el respaldo de la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género (UPGPG) del Politécnico y de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), los investigadores llevan a cabo la intervención a través de la tecnología verde y la bioenergía en las comunidades de San Miguel Canoa, San Salvador El Seco y Amozoc, en el estado de Puebla.

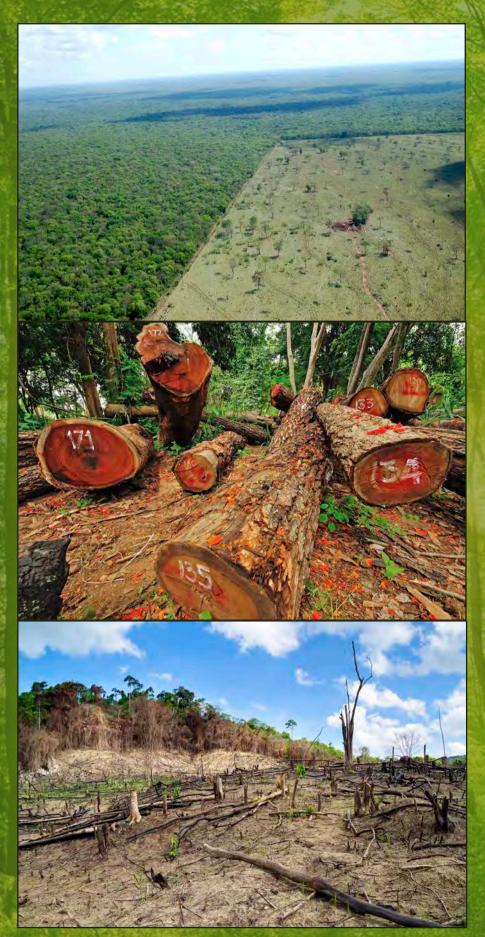
## RIQUEZA AMBIENTAL, SOCIAL Y COMUNITARIA

La Doctora Angélica del Carmen Ruiz Font, investigadora del CIBA Tlaxcala, expresó que México es uno de los países con más alta diversidad a nivel mundial que alberga a 26 mil especies de plantas, sin embargo, el cambio climático ha provocado daños significativos a todos los ecosistemas.

Destacó que investigaciones de ecología microbiana en bosques en proceso de restauración indican que el sector forestal es uno de los más vulnerables ante las estrategias de mitigación de cambio climático y aunque la reforestación es una alternativa, es insuficiente. "En muchos casos las especies que se utilizan no son adecuadas al lugar y sobrevive menos del 5 por ciento".

A través de la denominada Unidad Mínima Forestal, los científicos del CIBA Tlaxcala emprenden el proyecto de desarrollo comunitario. Primero integran grupos interesados en ecología, bosques, plantas, árboles frutales, entre otros aspectos relacionados, y detectan a las mujeres para dirigir las Unidades.

Entre las acciones que llevan a cabo para el trabajo colaborativo y para fortalecer los lazos de confianza destacan: caminatas botánicas para conocer los nombres en náhuatl de los hongos en La Malinche; Taller de germinados para elevar la nutrición, y Minicurso de importancia del bosque en el ciclo de agua y la aportación de esa familia para mitigar el cambio climático.





También tienen capacitación en Colaboración con la comunidad para acciones de restauración y protección del bosque, Taller para colectar y germinar semilla de especies forestales en la región o localidad, y Planeación de acciones para mejorar mi entorno y mi familia.

La doctora en Manejo de Recursos y Biotecnología expresó que en las técnicas para el cuidado del bosque y para colecta de germoplasma se enseña a los pobladores de forma práctica cómo armar la Unidad Mínima Forestal, lo que les permite contar con una entidad productiva de la cual se deben hacer cargo.

Destacó que la expectativa del proyecto es que evolucione, se modifique para que logre el objetivo de que mediante patrocinios se puedan establecer al menos 500 unidades en el país para recuperar las especies de coníferas endémicas de México.

## COMUNIDADES COMPROMETIDAS

En San Miguel Canoa, los pobladores compartieron sus saberes y conocimientos tradicionales, mismos que se conectaron con la tecnología politécnica para la instalación de la Unidad Mínima Forestal. En ella producen germinados de alfalfa para complementar la alimentación e ingesta de proteína. Adicionalmente, se interesaron en la siembra de hongos y en la recuperación de la especie emblemática de la región que es el Oyamel.

"Con gran entusiasmo no sólo comenzaron a formular el sustrato, llenar las cámaras de germinación y los semilleros; empezaron una planificación futura, su misión, visión, planes, objetivos, compromisos, obligaciones y derechos", compartió la doctora Ruiz Font.

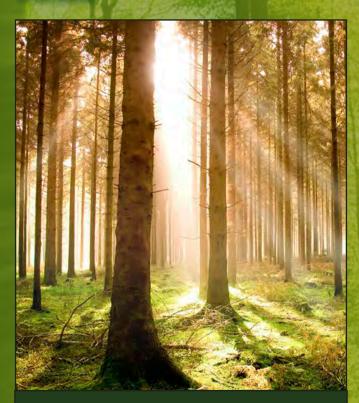


En San Salvador El Seco, a las faldas del Pico de Orizaba, la comunidad también se entusiasmó desde el primer día de la capacitación. Colectaron semillas y los investigadores les mostraron dónde está el valioso germoplasma y la trascendencia de cuidar el bosque.

"Ahí les enseñamos a evaluar la calidad de los suelos. Encontramos semillas de Pino y de Cedro blanco y las sembramos junto con las de Piñón. También les dimos capacitación en agricultura biointensiva para garantizar una producción orgánica de plántulas y de hortalizas".

La Doctora Ruiz Font comentó que con la colaboración de expertos de la BUAP, se capacitó a los interesados en San Salvador El Seco acerca de los hongos comestibles, cómo se colectan, qué plagas los atacan y cómo guardar la semilla. En esa caminata, también aprovecharon para conocer plantas de interés ornamental, así como rábanos, betabel, lechuga, jitomate y piñón, entre otras especies.

Otro aspecto que integra este proyecto politécnico reconocido por el British Council, el cual responde a la Plataforma de Beijing a través de la tecnología verde y la bioenergía, es el adiestramiento para evitar el uso de agroquímicos en los cultivos.



"Este proyecto politécnico no es para producir riqueza económica, sino para generar riqueza ambiental, social y comunitaria"

## LIDERAZGO SOCIAL

Como finalista del "Active Citizens: Emprendimiento Social por México", el British Council otorgó a la Doctora Ruiz Font la capacitación como Facilitadora para el liderazgo social, lo que le permite multiplicar la metodología British Council que tiene reconocimiento internacional.

"Considero relevante este tipo de proyectos que son aportaciones al ambiente y a la sociedad, que no buscan un beneficio monetario o financiero; se hacen con mucha dificultad para ser reconocidos y cuando uno busca una estrategia de mercado", indicó.

La investigadora adscrita al Sistema Nacional de Investigadores comentó que la iniciativa "Corazón Verde (Producción forestal de pequeña escala para mitigación de cambio climático)", fue aprobada para start up, es decir, como una empresa de nueva creación que comercializa productos o servicios a través del uso de nuevas tecnologías.

No obstante, expresó que después la capacitación de Active Citizen le permitió reconocer que este proyecto politécnico no es para producir riqueza económica, sino para generar riqueza ambiental, social y comunitaria, es decir, es un emprendimiento social.

Adicionalmente, la investigadora del CIBA Tlaxcala compartió que establecer unidades productivas y consolidarlas requiere un apoyo del gobierno en el mediano y largo plazo, no sólo de una entidad educativa que la provee únicamente en el corto plazo.

En este proyecto colaboraron los alumnos de posgrado en Biotecnología Productiva del IPN, María Elena Campos, Gabriel Sánchez, Flor Melo y Germán López, así como el estudiante de posgrado en Psicología laboral de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Bruno Sánchez.

Cabe destacar que esta actividad detonó la escritura de un libro en el que participaron los investigadores de la BUAP, Doctora Concepción López, Fernando Huesca y Román Sánchez. https://www.amazon.com/Sustentabilidad-Investigaci%C3%B3n-Desarrollo-Tecnol%C3%B3gico-Producci%C3%B3n/dp/B08VXP9FPS

La doctora Ruiz Font es formadora de tecnólogos especialistas en análisis del estado de la técnica, experimentación e investigación aplicada con resultados hacia el patentamiento de bioinnovaciones. Actualmente realiza actividades de seguimiento del postdoctorado que acaba de concluir en el Instituto de Bioingeniería de la Universidad de Edimburgo.

Es investigadora del área de Biotecnología, miembro de los cuerpos de Biotecnología Productiva (modalidad industrial); coordinadora de curso de posgrado Bioprospección, de Biotecnología vegetal y Biología Molecular.



■ El CIIPN será el cimiento para que se reconozca el liderazgo del Politécnico a nivel mundial y conducirá a la institución a posicionarse en nuevas plataformas globales de educación

## INSTALA IPN COMITÉ PARA LA INTERNACIONALIZACIÓN

Enrique Soto

I director general del Instituto Politécnico Nacional, Arturo Reyes Sandoval, instaló el Comité para la Internacionalización del IPN (CIIPN), organismo que será el cimiento sobre el cual se definirá el rumbo en el que transitará la institución rectora de la educación tecnológica del país, para que se reconozca su liderazgo a nivel mundial y se apuntale su excelencia y espíritu de cooperación.

En la ceremonia, el titular del IPN explicó que el CIIPN es un mecanismo de alta dirección que conducirá al posicionamiento del Instituto en nuevas plataformas globales de educación, las ciencias y la innovación, y que se constituye con el propósito de alcanzar los resultados esperados en los Lineamientos de Política Institucional 2021-2023 y en los documentos de planeación, relativos a la internacionalización del IPN.

Reyes Sandoval subrayó que en el Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2024, el Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP) 2021-2023 y el Eje Transversal 3 "Internacionalización del IPN", se definen las vías para llevar

al IPN hacia nuevos horizontes de desarrollo y cooperación e impulsar su labor de alto impacto social y el reconocimiento de su excelencia y logros, en plataformas mundiales de conocimiento.

Realizó un recuento de las acciones emprendidas para impulsar la internacionalización, entre las cuales mencionó la carta de intención firmada con New Mexico Institute of Mining and Technology (New México TECH), el acuerdo de colaboración con Queen Mary University of London y las acciones de colaboración con las Universidades de Durham y Leeds, al tiempo que puntualizó: Con estas acciones el IPN puso un pie en el Reino Unido.

Manifestó que con la internacionalización, como lo indica la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la educación superior podrá elevar sus estándares en todo su quehacer, al incorporar los desafíos de la sociedad global, lo que detonará nuevas oportunidades y formas de innovación y colaboración.



También, añadió, se pondrán las bases para lo que más hace falta en la globalización actual: La solidaridad humana, un aspecto imprescindible para poder salir avante de la actual pandemia y de los estragos que ha causado en todas las actividades sociales, económicas, tecnológicas y ambientales.

Este es el rostro y esencia, indicó, de la internacionalización que en el IPN buscamos impulsar, a favor del desarrollo y bienestar nacional y mundial, con una profunda identidad en valores humanos fundamentales, y en donde se promueva tanto el crecimiento y consolidación de las capacidades educativas, científicas, tecnológicas y de innovación de nuestro Instituto.

Al recordar que se cumplió un año de su gestión como director general del IPN, Reyes Sandoval ratificó al Politécnico como un motor de la igualdad en la enseñanza técnica para el progreso social, que durante 85 años ha ofrecido oportunidades a la juventud mexicana. "El IPN, dijo, se ha construido con un profundo sentido de comunidad para el más elevado deber y el bienestar social, mismo que ahora se impulsará y fortalecerá por la vía de la internacionalización, para elevar sus principios fundacionales en el presente y hacia el futuro de México y del mundo".

Por su parte, la coordinadora general de Planeación e Información Institucional del IPN, Gisela González Corral, dio a conocer la visión del CIIPN, la cual establece que: En el 2030 el Politécnico será la institución de educación tecnológica de México, situada internacionalmente dentro de las 300 mejores universidades del mundo; como líder en el saber

científico e innovación tecnológicos, el IPN será reconocido por sus contribuciones al progreso global y a la solución de los problemas sociales, a través de la responsabilidad social, una alta competitividad y el compromiso con el desarrollo humano y sustentable, que serán el sello distintivo de toda la comunidad politécnica, perfilando un liderazgo en América Latina, rumbo al centenario de su fundación.

En este marco, la funcionaria también informó las características del CIIPN: antecedentes, objetivo, integrantes, funciones, mecanismos de operación, elementos de arranque y estrategia de trazabilidad. También delineó la estrategia para implementar el Eje Transversal 3 "Internacionalización del IPN" y la conformación de un comité de evaluación, además de las primeras acciones a realizar por este organismo.





Enrique Soto

I Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Consejo Británico del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte en México reafirmaron sus lazos de cooperación al signar un Memorándum de Entendimiento, mediante el cual se fortalecerá la colaboración con instituciones de educación superior británicas, para el intercambio de personal académico, administrativo y de estudiantes, la realización de investigación científica conjunta y la promoción de la enseñanza del idioma inglés.

El director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, reconoció que uno de los objetivos principales que asumió cuando fue invitado por el presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, a ser titular del Politécnico, fue promover la internacionalización del Instituto y, para ello, ha tomado como base e idea, la fortaleza de la internacionalización que posee el Reino Unido en cada una de sus instituciones educativas.



Ante el embajador del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Jon Benjamin y el director de British Council México, Brian Young, el titular del IPN resaltó el Acuerdo de Alianza Operacional entre la Fundación Politécnico y el British Council, que permite que 250 maestras y maestros de nivel medio superior del Politécnico, concreten su formación docente en la enseñanza del idioma inglés.

También recientemente, indicó, 21 estudiantes del IPN egresaron Programa de Escuela de Investigación y de Inglés Académico de las universidades de Durham, Queen Mary de Londres y de Leeds; además se puso en marcha la Escuela Internacional de Investigación Científica para la formación investigadores del futuro, entre el IPN y la Universidad de Queen Mary de Londres. "Acordamos empoderar a tres generaciones de mujeres (mexicanas e inglesas) en las cuatro áreas del conocimiento moderno: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)".

Reyes Sandoval informó que de 2018 a 2019 ocho estudiantes del nivel posgrado, en el marco del Programa de Movilidad Estudiantil del IPN, tuvieron la oportunidad de estudiar en las universidades de Warwick, Leeds, Derby, Sheffield, Lincoln, Bristol y Edimburgo.

Casi al concluir su discurso compartió la siguiente experiencia: "En 2001-2002 ingresé a hacer mi doctorado como parte del IPN a Estados Unidos y en tres años publicamos un artículo sobre el uso de adenovirus como vacuna y a la Universidad de Oxford le interesó y se llevó este desarrollo".

"Durante 15 años me dediqué al desarrollo de diversas vacunas en el Instituto Jenner y ese adenovirus llegó a utilizarse como vacuna VIH, VPH para enfermedades de infecciones tropicales y, uno de ellos, para el COVID-19 (Oxford-AstraZeneca). A mí me enorgullece mucho que una tesis de un politécnico llegó hasta Inglaterra. Entonces esta colaboración (IPN y Reino Unido) va a fortalecer a más gente que como yo ha salido a diferentes partes del mundo y, en particular, al Reino Unido".

Por su parte, el embajador Jon Benjamin, quien firmó el acuerdo como testigo de honor, agradeció al Doctor Reyes Sandoval por buscar alianzas internacionales en beneficio de la educación, para que la juventud mexicana pueda acceder a oportunidades globales que amplíen su visión.

El director de British Council México, Brian Young, puntualizó que este memorándum tendrá un impacto positivo en la vida de miles de estudiantes, docentes e investigadores y personal administrativo del Instituto Politécnico Nacional.



El IPN y el Consejo Británico del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte en México signaron un Memorándum para fortalecer lazos de cooperación



Adda Avendaño

ara contribuir a la internacionalización del Instituto Politécnico Nacional (IPN), uno de los ejes rectores, plasmado en la Actualización del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2024, de la actual administración que encabeza el director general, Arturo Reyes Sandoval, Fundación Politécnico, A. C. y Queen Mary University of London (QMUL), firmaron un Acuerdo de Cooperación para el Establecimiento de un Programa de Colaboración que prevé una serie de beneficios para ambas instituciones.

Al participar como testigo de honor, el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, resaltó que, al conformarse como Instituciones de Educación Superior, tanto el IPN como QMUL se deben a la misión que les dio origen y por la cual surgieron las primeras universidades en Europa: la universalidad del conocimiento y la búsqueda y transmisión de la verdad, a través de la docencia como medio para difundir saberes, y al desarrollo de las ciencias para generar nuevos conocimientos en pro del bienestar social.

"Debido a esta vocación primordial, es que las instituciones educativas nos convertimos en espacios donde convergen las ideas, el diálogo, el propósito de aprender, así como el impulso a crear nuevos saberes; lo que nos da la oportunidad de tener un rol activo ante la sociedad para que, a través de nuestras aportaciones a la educación, la ciencia, al desarrollo

tecnológico, la cultura y la innovación, contribuyamos a la resolución de los problemas en distintas áreas de la actividad humana, así como al progreso de los individuos y de las naciones", señaló.

El titular del IPN añadió que hoy más que nunca es necesario reforzar la misión social y la internacionalización de las universidades y de las instituciones de educación superior, a fin de acelerar la generación de conocimientos y soluciones, y dotar de un mayor impulso a la investigación, a la difusión del conocimiento científico, a la innovación y al enriquecimiento de la educación.

"Queen Mary University of London e IPN, somos un vivo ejemplo de ello, ya que hemos labrado las vías que nos muestran una luz muy prometedora de nuestros esfuerzos. Tal es el caso del proyecto SAPIENS (Smart Air Pollution Information Enabling New Solutions) que nos unió en el marco de investigaciones globales y condujo al desarrollo conjunto de un sistema para la predicción de la calidad del aire". Sostuvo.

Reyes Sandoval indicó que con este tipo de iniciativas el IPN contribuye con el compromiso que el Estado Mexicano tiene con el derecho a la educación pública, laica y gratuita, y que a través de "la conciencia de la solidaridad internacional", incentiva aún más la calidad de su oferta educativa, al sumar

ahora el impulso de su internacionalización para servir con honor y orgullo a la nación.

En representación del director de la QMUL, Colin Baley, la decana de la institución londinense, Teresa Alonso Rasgado, manifestó que este es un convenio muy completo que incluye más de 15 iniciativas que beneficiarán a académicos y estudiantes de ambas instituciones y que, como socios educativos, podrán resolver problemas comunes para ambas naciones.

"Formaremos una alianza internacional que no sólo será importante para nuestras instituciones, sino también para ambos países, ya que implementaremos diversas acciones de formación académica conjunta que nos permitirá avanzar y consolidar importantes temas en el ámbito social, educativo, económico y científico tanto para el Reino Unido como para México", señaló.

En tanto, el presidente de Fundación Politécnico, Jesús Padilla Zenteno, reiteró su disposición de apoyar y participar en actividades prioritarias en beneficio de la Institución, como este acuerdo que ha sido resultado de la suma de voluntades y esfuerzos a nivel internacional, en el que se detallan las actividades y los mecanismos de financiación, entre otras cláusulas.





Fundación Politécnico, A. C. y QMUL firmaron un Acuerdo de Cooperación que beneficiará a académicos y estudiantes de ambas instituciones

## INAUGURAN IPN Y QMUL PROYECTO SAPIENS

Adda Avendaño

ara incidir en la generación de nuevos conocimientos y soluciones novedosas en beneficio de la humanidad, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y Queen Mary University of London (QMUL) inauguraron el Taller internacional SAPIENS (Smart Air Pollution Information Enabling New Solutions, Research Project) International workshop: past, present and future, enfocado a ciudades inteligentes (smart cities) y contaminación ambiental.

Durante la ceremonia virtual de inauguración, el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, destacó que este taller forma parte de los trabajos que el Politécnico ha establecido con QMUL mediante diversos programas y representan la oportunidad para abordar proyectos de alto impacto social y una interacción de la comunidad politécnica con sus pares en el Reino Unido y con expertos en la materia.

Destacó que al igual que Queen Mary, que nació para proveer educación a la clase trabajadora de Londres, el Politécnico surgió en 1936, como el sueño de un grupo de ideólogos mexicanos que le dieron vida bajo los principios legados por la Revolución Mexicana de 1910, para ofrecer educación igualitaria y de calidad, de tipo tecnológica, para las hijas e hijos del pueblo mexicano con pocas oportunidades de acceso a la educación.



El titular del IPN, Arturo Reyes Sandoval, destacó que el Taller SAPIENS forma parte de los trabajos que el Politécnico ha establecido con QMUL

"Queen Mary tiene mucha fortaleza en el este de Londres y ha dado oportunidad de proveer educación a aquellos que más lo necesitan, a aquellos de los niveles sociales un poco más bajos, y en este caso a nosotros nos gusta mucho esa interacción porque nos identificamos con ellos. En el caso del Politécnico siempre se ha dado acceso a la gente que más lo necesita", señaló.

Los antecedentes del IPN, dijo, se remontan también a escuelas previamente establecidas y que brindaban enseñanza técnica, hoy, a 85 años de su fundación, el Politécnico se ha consolidado como la institución rectora en educación tecnológica de México.

Reiteró que el enfoque de la actual administración del IPN es fortalecer la internacionalización de la institución y celebró que el profesor Colin Bailey, rector de la Universidad de Queen Mary, coincida con esta visión conjunta y refrende su compromiso de trabajar juntos en esta relación de cooperación que se ha construido desde el 2019.

Reyes Sandoval manifestó que los esfuerzos en ciencia, tecnología, desarrollo e investigación, han conducido al IPN a posicionarse dentro de los tres primeros lugares a nivel nacional en la producción de patentes y en la aportación de innovaciones para el país y el mundo, como la creación de la televisión a color, que fue un invento original de un graduado politécnico.

En tanto el presidente y director del QMUL, Colin Bailey, destacó que con el IPN se ha establecido una relación estratégica duradera que se ha fortalecido con el paso del tiempo, y qué mejor que con este proyecto SAPIENS, que busca encontrar nuevas soluciones para reducir la contaminación ambiental, un reto que afecta a las ciudades en todo el mundo y que es necesario frenar por el impacto en la salud de la gente.

Por su parte las doctoras Adriana Lara-López, del IPN y Marcela Bona, de QMUL, explicaron que SAPIENS es producto de una semana de discusión entre especialistas de ambas instituciones y que se centra en uno de los mayores problemas no sólo de México sino del mundo: la contaminación del aire. Durante dicha semana se presentan breves charlas y tutoriales para los estudiantes de posgrado y especialistas que deseen integrarse al proyecto, en los que se expondrán las herramientas utilizadas durante la primera etapa y las que tienen mayor potencial para su continuación.



El Taller SAPIENS busca nuevas soluciones para reducir la contaminación ambiental que afecta a las ciudades en todo el mundo

## **COMUNIDAD POLITÉCNICA**

"Hoy, nos conformamos en una comunidad vibrante, comprometida y numerosa en su tipo, con un total de 221 mil 50 alumnas y alumnos, de los niveles medio superior, superior y posgrado; 25 mil 742 trabajadores que incluye académicos, personal de apoyo y asistencia a la educación, así como personal directivo y con una oferta educativa de 300 carreras, en las áreas de ingeniería, matemáticas, ciencias físicas, médico-biológicas y administrativas y sociales, en las modalidades presencial, no presencial y mixta". Dr. Arturo Reyes Sandoval, director general del IPN.

## IMPULSARÁ CIBA TLAXCALA DESARROLLO DEL SECTOR PRODUCTIVO

Enrique Soto

I Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Gobierno de Tlaxcala inauguraron el Edificio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Unidad Tlaxcala, con el cual se fortalecerán las actividades académicas, de investigación y de innovación biotecnológica de esa unidad académica.

En el marco de la ceremonia, el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval y la gobernadora de Tlaxcala, Lorena Cuéllar Cisneros firmaron un Convenio Específico de Colaboración, a través del cual se creará el Centro de Vinculación y Desarrollo Regional (CVDR), que tendrá como principal objetivo detonar el crecimiento del sector productivo de esa entidad.

Al respecto, Reyes Sandoval enfatizó: "Una vez más Tlaxcala deposita su confianza en el Politécnico, como lo hizo hace 17 años para dar vida al CIBA y, recientemente, a la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería Campus Tlaxcala. Al pensar en el IPN, sostuvo, lo hacemos no sólo como una institución educativa, sino como una institución que nace vinculada con el gobierno, los estados y los sectores social, productivo y empresarial".

Explicó que a través del CVDR se identificarán oportunidades cruciales para el crecimiento del sector productivo y se trazarán proyectos y medidas que apoyarán la transferencia de conocimiento, para incidir estratégicamente en las necesidades y desafíos que enfrenta el sector en esa entidad. También comentó que el Edificio de Investigación, De-

sarrollo Tecnológico e Innovación del CIBA Tlaxcala permite la integración de 18 laboratorios especializados, 4 salones de clases, espacios administrativos y equipamiento con tecnología de última generación.

El titular del IPN destacó que el CIBA ha concretado 52 convenios de cooperación académica con instituciones nacionales e internacionales y cuenta con 10 patentes y 16 solicitudes más en trámite. "Somos una de las dos instituciones que más patentes genera en México y el CIBA Tlaxcala ha puesto un grano grande de arena".

Con este nuevo edificio se fortalecerán las actividades académicas, de investigación y de innovación biotecnológica del CIBA Tlaxcala



El IPN y el Gobierno de Tlaxcala inauguraron el Edificio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del CIBA

En su momento, la mandataria estatal afirmó que el Politécnico cumple su misión al formar en sus aulas, talleres, laboratorios y centros de investigación, científicos comprometidos con la sociedad. Seré, indicó, una gobernadora cercana a las necesidades del Politécnico. "Este gobierno está decidido a continuar impulsando el desarrollo de la comunidad politécnica, para que con su mística sea parte fundamental en el desarrollo de nuestro estado".

Por su parte, el secretario de Innovación e Integración Social del IPN, Ricardo Monterrubio López, refirió que con la firma del convenio Tlaxcala se convierte en pionero al contar con tres diferentes unidades académicas en un mismo estado para lograr el mayor desarrollo social.

La Directora del CIBA Tlaxcala, Diana Verónica Cortés Espinosa, puntualizó que con esta nueva infraestructura se incrementará la productividad científica y la matrícula en los cuatro programas de posgrado, además de que se generará conocimiento científico de frontera en el área de biotecnología a favor del medio ambiente y la seguridad alimentaria.





Durante la ceremonia, el titular del IPN y la gobernadora de Tlaxcala firmaron un convenio para la creación del CVDR



## KUKULCÁN<sub>[]</sub> TRAYECTORIA DE ÉXITO EN AEROMODELISMO

Liliana García

I Instituto Politécnico Nacional es un referente en los concursos de aeromodelismo, gracias a un grupo de estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Me-

cánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, que hace 11 años conformó el equipo *Kukulcán* que se ha consolidado como uno de los mejores a nivel nacional e internacional en el tema de diseño y construcción de aeronaves radiocontroladas.

En 2010, con la firme idea de participar en los concursos organizados por la Sociedad de Ingenieros en Automoción (SAE, por sus siglas en inglés), para aprender más de aeromodelismo y medir sus habilidades y conocimientos con jóvenes de otras instituciones se creó *Kukulcán*, en un espacio prestado por esa unidad académica que los estudiantes habilitaron como taller.

Actualmente, el equipo comandado por Óscar Miguel Cruz Viera está conformado por 23 estudiantes especializados en siete áreas de investigación: Sistemas eléctricos; desempeño; estabilidad y control; gestión de proyectos; aerodinámica; cargas y aeroelasticidad, y estructuras.

Durante su trayectoria ha ganado para el Instituto Politécnico Nacional (IPN) seis premios de primer lugar y tres de segundo lugar, además en seis ocasiones se ha distinguido como el mejor equipo internacional.

En el más reciente concurso de SAE Brasil Aerodesign, que se llevó a cabo los días 6 y 7 de noviembre de 2021, el representativo del IPN obtuvo por sexta ocasión el reconocimiento como mejor equipo internacional, por su destacado reporte de diseño preliminar que incluyó los planos de construcción y la exposición oral del prototipo *Masantec*. En esta ocasión debido a la pandemia el certamen se llevó a cabo de manera virtual y no hubo competencia de vuelos.

"Es un honor para nosotros demostrar que en México hay mucho talento, incluso en algunas participaciones que hemos tenido se ha parado la competencia para que los demás contendientes y asistentes puedan apreciar el vuelo de nuestro avión; como Politécnicos eso nos llena de orgullo, pero también nos deja mucha responsabilidad", señaló Cruz Viera.





RUKULCÁN AERODESIGN

En el último concurso de SAE Brasil Aerodesign, el equipo *Kukulkán* obtuvo por sexta ocasión el reconocimiento como mejor equipo internacional

El estudiante politécnico subrayó que cada competencia exige diferentes requerimientos técnicos que si no se cumplen se invalida el vuelo, entre ellos destacan que el avión debe despegar en una pista de no más de 61 metros, la potencia del motor no debe rebasar los mil watts y la distancia de despegue debe ser menor de 120 metros.

"Son retos que nosotros debemos resolver desde la planeación del diseño, en el caso de la potencia lo solucionamos colocando un wattmeter que registra los picos de fuerza durante el vuelo y de esta manera nos aseguramos que cumpla con los lineamientos establecidos", dijo Óscar Cruz.

La SAE organiza cada año tres competencias principales que se llevan a cabo en México, Brasil y Estados Unidos, "y orgullosamente *Kukulcán* es el único equipo que cada año participa en los tres concursos", refirió.

Los certámenes tanto nacionales como internacionales se componen de tres etapas: la primera consiste en la elaboración de un reporte que incluye la memoria de los cálculos realizados por el equipo, así como los planos del avión construido y la predicción de carga útil.

La segunda fase incluye la exposición del proyecto ante los jueces de la competencia y finalmente se realizan las pruebas de vuelo, en las que los equipos demuestran que sus aeronaves cumplen con lo especificado en el reporte y con la carga predicha.

El capitán de *Kukulcán* subrayó que el desarrollo de un proyecto le toma al equipo de 4 a 6 meses, tiempo en el que se realizan las tres etapas del diseño: conceptual, preliminar y a detalle. Actualmente está en proceso el diseño preliminar de un nuevo modelo que competirá en Querétaro en 2022, para lo cual ya se está gestionando el primer vuelo de la aeronave.





## FORTALECE ESIME CULHUACÁN VÍNCULO CON SECTOR EMPRESARIAL

Zenaida Alzaga

a Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Culhuacán, del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y las empresas privadas CedraTools (Comercializadora de equipo de Diagnóstico y Reparación Automotriz) e Innova México (Innova Diagnóstico Automotriz S.A. de C.V.), signaron convenios de colaboración para que, a través de prácticas profesionales y estancias industriales, los alumnos desarrollen sus habilidades y amplíen los conocimientos adquiridos en las aulas.

Este vínculo beneficiará a los alumnos de octavo y noveno semestre de las Ingenierías en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería Mecánica y Sistemas Automotrices, lo cual forma parte de la transversalidad e interdisciplinariedad con las nuevas generaciones de egresados que impulsa el Politécnico para que desarrollen sus competencias en el área laboral y en Poliemprende.

En este sentido, la directora de la ESIME Culhuacán, maestra Dalia Ruiz Domínguez indicó que, a través de los acuerdos colaborativos con las empresas privadas, los futuros profesionistas podrán dar solución a problemas en la industria e innovar, porque la vanguardia tecnológica implica la formación de ingenieros capaces de afrontar los nuevos retos tecnológicos.

Ambas empresas CedraTools e Innova México señalaron que en breve suscribirán convenios en materia de servicio social, lo que coadyuvará a que un mayor número de alumnos obtenga su título profesional.

La empresa CedraTools renovó el vínculo con la escuela por tres años más, para contribuir al desarrollo de las capacidades de los egresados del Politécnico, así como la incorporación de un mayor número de futuros profesionistas a través de ambos programas.

Por su parte, Innova Electronics Corporation tiene en su plantilla laboral a egresados de esta casa de estudios, quienes han desarrollado elementos de diagnóstico para el mercado automotriz de postventa para ofrecer productos de calidad, entre otros.





a osteogénesis imperfecta es un trastorno genético que impide la adecuada producción de colágeno –componente fundamental de los huesos– y debido a ello existe alto riesgo de sufrir fracturas, por esa situación, los infantes con este padecimiento requieren de mayor protección que los niños sanos durante traslados en automóvil.

De acuerdo con la evidencia, actualmente no existen sistemas de retención infantil que coadyuven a reforzar el cuidado de estas personas; ante esa circunstancia, científicos de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), liderados por el doctor Christopher Torres San Miguel, diseñaron y fabricaron un dispositivo mecánico para ofrecer mayor seguridad a niños con este tipo de problema.

## Oscilador armónico

Christopher Torres San Miguel, experto en Biomecánica, explicó que el desarrollo consiste en un oscilador armónico que se acopla al sistema de retención infantil vehicular para proteger al usuario, el cual está diseñado para disipar una parte de la energía cinética durante los impactos vehiculares. "El dispositivo está conformado por amortiguadores, resortes y masas, los cuales le permiten absorber la energía que se pudiera generar por una maniobra brusca o durante una colisión frontal o lateral de hasta 50 kilómetros por hora", detalló.

Precisó que, al ser un sistema de mecanismo cartesiano, cuenta con desplazamientos lineales en el eje X, que mediante los resortes y amortiguadores disipa la energía cinética para reducir las desaceleraciones alcanzadas por el niño durante un choque frontal.

El doctor Torres San Miguel expuso que para diseñar el mecanismo se usó el software CAD y posteriormente se analizó numéricamente, a través de una simulación de software dinámica 2D. "Para obtener un sistema de retención infantil económico y adaptable, se estableció una metodología basada en la investigación, recuperación y análisis de información; en tanto, la mecánica se desarrolló de acuerdo con la nueva norma europea R129 (ISIZE)", advirtió.

De esa forma, dicho mecanismo es capaz de disipar energía cinética en cantidades críticas y, por lo tanto, evita causar daños a los menores que padecen osteogénesis imperfecta. "Los análisis numéricos muestran la idoneidad del diseño para proteger los huesos de las fracturas durante los impactos frontales, ya que puede haber una desaceleración crítica durante este tipo de colisiones", indicó.

El investigador de la ESIME Zacatenco puntualizó que el dispositivo soporta una persona con un peso de hasta 20 kilogramos. "El aparato es de dos grados de libertad; cuenta con tres masas –cubos de metal que absorben la energía-repartidas a lo largo de los ejes, con el propósito de absorber la energía generada ante un impacto", subrayó.



## Patente en trámite

Christopher Torres San Miguel destacó que el proyecto surgió a partir de la cooperación bilateral que tiene con investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), quienes desarrollan tecnología en torno a la seguridad de vehículos y la seguridad en infantes, específicamente de los que padecen osteogénesis imperfecta. "Con apego a las normas correspondientes, en la ESIME Zacatenco usamos dispositivos antropomórficos virtuales para realizar diversas pruebas de calidad y funcionamiento del oscilador, y además lo evaluaremos experimentalmente con dummies en la UPM", advirtió.

Informó que ya está en trámite el registro de la patente de la tecnología, la cual pretenden transferir a empresas dedicadas a fabricar sistemas de retención infantil, para que la ensamblen y se pueda contar con un asiento que incremente la protección de los niños.

Los resultados del proyecto se presentaron en dos congresos internacionales, el primero auspiciado por la Administración Nacional de Seguridad Vial (NTHSA, por sus siglas en inglés), que es la entidad más importante en seguridad vial a nivel mundial, y el segundo apoyado por la Federación Internacional para la Promoción de la Ciencia de los Mecanismos y las Máquinas (IFTOMM, por sus siglas en inglés).

En colaboración con el Doctor Juan Alejandro Flores Campos, investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en



El dispositivo está conformado por amortiguadores, resortes y masas, los cuales le permiten absorber la energía que se pudiera generar por una maniobra brusca

Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del IPN; el Maestro en Ciencias Miguel Ángel Martínez Miranda, y de estudiantes del posgrado en Ingeniería Mecánica, el Doctor Torres San Miguel trabaja en la reducción del tamaño del dispositivo para lograr una manufactura ideal. Además, buscarán que el mecanismo sea reutilizable, es decir, que después de cierto tiempo de vida útil o posterior a una colisión las piezas se puedan reemplazar y prolongar su uso.



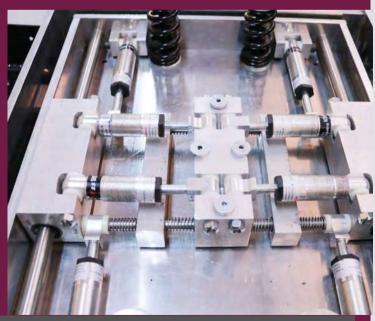
Los sistemas de seguridad pasiva del vehículo, no están diseñados para salvaguardar las vidas de los niños; por lo tanto, las normas de tráfico actuales imponen el uso de sistemas de retención infantil



Sin duda, esta investigación sienta un precedente importante para el desarrollo de este tipo de sistemas específicos, así como para la normativa correspondiente en torno a la protección de la población infantil con osteogénesis imperfecta ante el alto riesgo que pueden padecer en accidentes vehiculares.



El desarrollo del sistema constituye una innovación que beneficiaría de manera significativa a los infantes con osteogénesis imperfecta, al reducir las fracturas derivadas de colisiones en vehículos



Se trata de un dispositivo mecánico que ofrece mayor seguridad a niños con osteogénesis imperfecta que viajan en auto

DISTRACTOR

**PARA CORREGIR** 

ANATOMÍA CRANEOFACIAL

Claudia Villalobos

n distractor craneal es un dispositivo utilizado para corregir deformidades craneofaciales congénitas o causadas por algún traumatismo, el cual, a partir de fuerzas de tracción específicas a las necesidades de cada usuario, genera el desplazamiento gradual de los huesos para modificar la anatomía.

Con el paso del tiempo, la distracción osteogénica se ha consolidado como una metodología eficaz para la corrección ósea; de igual modo los dispositivos que se emplean para esos tratamientos han evolucionado significativamente. En sintonía con esos avances, el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Juan Alfonso Beltrán Fernández, creó un dispositivo mecánico impreso en 3D para corregir este tipo de deformidades.

## Único en su tipo

La característica más importante del distractor craneal que se realizó en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, es la metodología bajo la cual fue creado, que lo hace único en su tipo.

"Desde la concepción del diseño se pensó en la comodidad del paciente y, afortunadamente conseguimos mejorar distintos aspectos que brindan a los usuarios mayor nivel de confort que los aparatos convencionales, ya que su peso es 50 por ciento menor y no cuenta con barras frontales, lo cual permite mantener despejada la visión de las personas", detalló.

## Industria 4.0

El experto en Biomecánica subrayó que otra innovación que lleva implícita el dispositivo es que se fabricó bajo la industria 4.0, ya que todas las piezas que lo integran (barras, arcos y tornillería) se imprimieron en tercera dimensión en un material plástico, luego se digitalizaron con un escáner en 3D y las imágenes se enviaron a una empresa extranjera con el plano de diseño para que las imprimieran con la misma técnica, pero en titanio.



Por su fabricación en 3D el peso del distractor se redujo casi 50 por ciento. "Un dispositivo convencional de este tipo pesa alrededor de 403 gramos, mientras que el diseñado en el Politécnico pesa 204 gramos; de esa forma también se disminuye la cantidad de material que se usa para elaborarlo, y todo ello repercute en brindar mayor comodidad al usuario y en la reducción de costos", puntualizó.

## Adaptación

El catedrático politécnico adscrito al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I destacó que, para adaptar el distractor al paciente, es necesario que el especialista clínico realice una cirugía microinvasiva, ya que se requiere fijarlo con tornillos especiales a la cabeza y al maxilar superior, con el propósito de brindar seguridad clínica.

Una vez incorporado el dispositivo, el especialista lo ajusta mensualmente; la duración del tratamiento depende del grado de deformidad que presente el usuario, así como de la edad, ya que no es lo mismo moldear un cráneo que aún no alcanza el grado de consolidación y crecimiento, que uno totalmente maduro.

## **Patente**

El doctor Beltrán Fernández –quien cuenta con 12 años de experiencia en el diseño y fabricación de distintos tipos de prótesis y dispositivos ortopédicos—, refirió que, por su costo elevado, los distractores craneales son escasos en los centros hospitalarios y ello reduce la posibilidad de brindar tratamiento a quienes lo necesitan; por ello, se iniciará en breve el trámite de la patente de esta nueva tecnología para ofrecer una alternativa de atención.

Precisó que el dispositivo se diseñó por solicitud del doctor Mauricio González Rabatú, Jefe del área de Cirugía maxilofacial, del Hospital Regional "1º de Octubre", del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

"El doctor González Rabatú se mostró satisfecho con el resultado final, ya que el distractor es altamente funcional, y brinda al usuario una visión sin obstáculos porque no tiene la barra frontal como los aparatos comerciales, lo cual evita la desviación de los ojos", expuso.

El especialista subrayó que el desarrollo de este tipo de tecnología ha sido posible gracias a la formación adquirida en el Instituto Politécnico Nacional, así como a sus deseos de innovar para ofrecer solución a problemas de salud de quienes más lo necesitan.



Doctor Mauricio González Rabatú, Jefe del área de Cirugía maxilofacial, del Hospital "1° de Octubre" del ISSSTE



Piezas que conforman el dispositivo



## MONITOREAN ESTRÉS ACADÉMICO CON PULSERA INTELIGENTE

Adda Avendaño

l estrés es una reacción que la mayor parte de las personas ha experimentado en algún momento de su vida o de manera constante; éste se manifiesta ante ciertos estímulos que representan altos niveles de presión, por lo que desata una serie de respuestas psicológicas y fisiológicas, que pueden derivar en diversas patologías. Por ello, su estudio científico ha ido en aumento y se orienta a monitorear los momentos en los que se presentan los picos más altos, con la finalidad de buscar estrategias para lograr una adaptación exitosa.

El ámbito escolar no escapa a esta situación: la competitividad grupal, la sobrecarga de tareas, el exceso de responsabilidad, los trabajos en equipo, el limitado tiempo para hacer los trabajos y los exámenes,



 Alfredo Armenta Espinosa y Efraín Villegas Sánchez desarrollaron la pulsera para detectar estrés académico



El sistema consta de dos sensores que se colocan en los dedos índice y anular o medio de la mano para adquirir señales de la respuesta galvánica de la piel y la frecuencia cardiaca

son sólo algunos de los estresores más comunes entre los estudiantes. Ante este panorama, egresados de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), desarrollaron un sistema capaz de obtener y analizar los niveles basales de estrés académico por medio de una pulsera o wearable, para su posterior transmisión vía bluetooth al dispositivo móvil del usuario.

Los sensores basales

El sistema desarrollado por Alfredo Armenta Espinosa y Efraín Villegas Sánchez consta de dos sensores no invasivos y reutilizables que se colocan en los dedos índice y anular o medio de la mano, a manera de anillos para adquirir señales analógicas provenientes de la respuesta galvánica de la piel y la frecuencia cardiaca.

Los politécnicos utilizaron el método de Respuesta Galvánica de la Piel (GSR, por sus siglas en inglés) porque sus receptores, relacionados con el tacto, el dolor y la temperatura, reflejan el estado emocional humano a través de la epidermis, la cual varía sus propiedades eléctricas al emitir, las glándulas sudoríparas, una mayor cantidad de

líquido en una situación de estrés, lo que aprovecharon para medir su resistencia o conductancia.

El segundo sensor monitorea las señales vitales por fotopletismografía, que es un método óptico para detectar cambios en el volumen sanguíneo del estrato microvascular del tejido y que está estrechamente relacionado con

la frecuencia cardiaca y proporciona información selectiva sobre el flujo de la sangre en las capas superiores de la piel, relacionadas con episodios de estrés.

Estos sensores se encuentran conectados a un circuito analógico con un microcontrolador Arduino incorporado a una pulsera de microfibra, para lo cual se desarrollaron filtros y un algoritmo de estimación que digitaliza la señal analógica de las mediciones basales. La pulsera es un wearable, que forma parte del Internet de las Cosas (IoT), que permite el intercambio de datos con el dispositivo móvil sin intervención humana.

## El sistema

Para integrar un wearable con un dispositivo móvil los jóvenes seleccionaron una serie de tecnologías entre las que destacan una tarjeta de desarrollo a la que implementaron un módulo de bluetooth, que envía la información hacia el dispositivo móvil, donde se almacena el perfil del usuario y se lleva a cabo la estimación del episodio de estrés y se realiza una comparación de señales fisiológicas, basadas en la curva característica del Síndrome General de Adaptación del fisiólogo Hans Selye.



La pulsera es un wearable, que forma parte del Internet de las Cosas, que permite el intercambio de datos con el dispositivo móvil sin intervención humana

Con la asesoría de los doctores Blanca Tovar Corona y Miguel Félix Mata Rivera, docentes de la UPIITA, conformaron un sistema que realiza las mediciones de variables fisiológicas de un individuo, a quien se le transmiten casi de inmediato sus resultados, a través de un dispositivo móvil, para lo cual, también desarrollaron un software para dispositivos móviles que cuenten con sistema operativo Android, que es el encargado del registro del usuario, del sistema de notificaciones y de la visualización de las gráficas correspondientes a cada una de las variables fisiológicas.

Para que el "Sistema para la estimación de un episodio de estrés académico a partir de la medición de variables fisiológicas", que presentaron los politécnicos para obtener su título como ingenieros en Telemática, pueda hacer la comparación de las señales, es necesario promediar al menos cinco mediciones basales previas del sujeto en reposo, con una duración de 10 minutos cada una, para determinar las diferencias con respecto de su estado "normal".

"Hacemos todo un procesamiento digital de estas señales derivadas del estado basal del usuario, las enviamos al dispositivo móvil, vía bluetooth, donde se decodifican con una aplicación y se realiza la medición de las mismas para poder estimar si se encuentra estresado y enviarle el resultado con gráficas comparativas, que son distintas para cada una de las variables y para cada usuario", señalaron.

## El estrés

Una de las dificultades a las que se enfrentaron los ingenieros es que el estrés tiene un carácter subjetivo, por lo que cada persona puede tener una respuesta diferente tanto psicológica como fisiológica, al mismo estímulo estresor. El origen de los planteamientos actuales se sitúa en los trabajos del fisiólogo Hans Selye, quien elaboró un modelo de estrés múltiple que incluía tanto las características de la respuesta fisiológica del organismo ante las demandas





estresantes, como las consecuencias perjudiciales a nivel orgánico que puede producir la exposición a un estrés excesivo o prolongado.

Ante las exigencias o situaciones amenazantes, objetivas o subjetivas, el organismo responde con una activación general que busca movilizar recursos necesarios para enfrentar la situación, condición que el organismo realiza en tres fases de evolución: estímulo, resistencia y agotamiento que, en la aplicación de los politécnicos, se comparan con la curva denominada "síndrome general de adaptación" de Selye.

En el ámbito académico, puede definirse como la respuesta a cualquier estímulo que afecte el estado físico y emocional del estudiante, docente o académico cuando estiman que las demandas implicadas, en alguna situación relacionada con el aprendizaje en el contexto escolar, sobrepasan sus recursos y capacidades, lo que puede inducir a pensamientos poco esperanzadores y emociones negativas que provocan una diminución en su rendimiento.

Los ingenieros en Telemática subrayaron que las consecuencias de periodos de estrés prolongados o respuestas intensas ante las diversas situaciones estresantes pueden pasar al plano físico y manifestarse en forma de fatiga, ansiedad, insomnio y trastornos digestivos, entre otros, que frecuentemente se acompañan por sensaciones de abatimiento y agotamiento, que compiten con la atención necesaria para consolidar el aprendizaje, el desempeño académico y el sentido de bienestar dentro de la vida académica. De ahí que sea necesario contar con un instrumento de monitoreo constante.

Conscientes de que el estrés académico es un problema real que sucede no sólo en el Politécnico, sino de manera general entre la comunidad estudiantil de todas las instituciones y en cualquier nivel académico, los jóvenes hacen un llamado para que no se sacrifique la salud por una calificación, porque esto puede derivar en una serie de problemas médicos, como el síndrome del colon irritable o, bien, en adicciones como el alcoholismo, el cigarro o las drogas, entre otras.



Los periodos de estrés



## Ventajas de la aplicación móvil

- √ Ambiente gráfico amigable
- √ Interacción y uso sencillos
- √ Aviso inmediato de un episodio de estrés
- √ Acceso a una cuenta personal
- Sistema de alarma

# Principales estresores entre estudiantes Competitividad grupal Sobrecarga de tareas Exceso de responsabilidad Interrupciones de trabajo Ambiente físico desagradable Falta de incentivos Tiempo limitado para hacer el trabajo Problemas o conflictos con asesores Problemas o conflictos con

Evaluaciones

compañeros

Tipo de trabajo solicitado





## ANALIZAN CON BIG DATA FACTORES DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Adda Avendaño

ara constituir una estrategia digital de salud en la Ciudad de México (CDMX), es necesario tener un acceso flexible a la información histórica y geográfica en diferentes escalas, que permita establecer patrones espacio-temporales de Enfermedades Respiratorias y Crónicas No Transmisibles, asociadas a la exposición de contaminantes atmosféricos del aire y la movilidad de los ciudadanos.

Para homologar y estandarizar dicha información de cientos de millones de registros de varios años, almacenados en diferentes sitios o bases de datos de la CDMX, y procesar la información de manera precisa y confiable, un grupo de investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en coordinación con la Secretaría de Salud de la Ciudad de México (Sedesa) y el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), elaboran un observatorio de datos que permita localizar patrones sociales y espacio-temporales en salud, movilidad y calidad del aire.

## Big Data y Ciencia de Datos

Para comparar y analizar la evolución e impacto de las enfermedades que presentan mayor prevalencia y su relación con otros factores sociodemográficos y de contaminación ambiental, los científicos Miguel Félix Mata Rivera y Laura Ivoone Garay Jiménez, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA); el doctor Roberto Zagal Flores, de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), y la doctora Patricia Segura Medina, del INER, proponen resolver esta problemática con el uso de Big Data y Ciencia y Minería de Datos.



Miguel Félix Mata Rivera, jefe del Laboratorio de Inteligencia GeoEspacial y Cómputo Móvil de la UPIITA

En el Proyecto 7051, derivado de la Convocatoria de Ciencia de Datos emitida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), también participan los científicos y expertos de datos: José Luis Jiménez Márquez, Carlos Minutti Martínez, Luis Fernando Valdez Garduño, Héctor Daniel Moreno, Antonio Galindo, Enrique Arturo Rodríguez Nava, Sergio Landin y el doctor Christophe Claramunt, de la École Navale, de Francia, así como los alumnos politécnicos de posgrado Jacobo Gerardo González León y Carlos Hernández Nava.

Actualmente, la consulta de esta información requiere del uso de mecanismos de acceso no interoperables y muchos de ellos manuales, en distintas versiones y plataformas, que pueden ser una limitante para lograr la eficiencia de la dependencia, en relación con las demandas de información. Entre las principales necesidades, se requieren las consultas históricas en múltiples dominios, de forma rápida y transparente, donde el despliegue de la información pueda dirigirse a la atención de las necesidades de información de directivos, administradores, pacientes o público en general.

La finalidad es comparar y analizar la evolución e impacto de las enfermedades, sobre todo aquellas que representan la mayor prevalencia y carga de enfermedad, para obtener indicadores cualitativos y cuantitativos que faciliten la comprensión de su relación con los factores sociodemográficos y ambientales.

"La Sedesa tiene siete tipos de bases de datos aisladas y construidas con manejadores de las décadas de los 80 y 2000, para utilizar esa información se requiere integrarla, con el uso de nueva infraestructura interoperable y tecnologías de Big Data, que serán desarrolladas con la metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining), orientada a trabajos de Minería de Datos", explicó el doctor Mata Rivera.

## Determinantes socioambientales

Las necesidades de información de entidades como la Sedesa, van más allá de la mera integración de sus bases internas, pues requieren de más datos que permitan identificar a la contaminación atmosférica como factor socioambiental relacionado con las enfermedades de mayor prevalencia, dado que ha sido reconocida como uno de los principales factores que aumentan la mortalidad y la carga de diversas enfermedades en el mundo.

Los datos de nivel de calidad del aire publicados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la CDMX son bien conocidos, pero el grado de riesgo e impacto real en la salud de los habitantes capitalinos aún es poco claro, así como su relación con las actividades específicas y el área geográfica en la que se encuentra cada persona.

## **SOFTWARE DE** INTEGRACIÓN DE DATOS Uno de los propósitos del proyecto es implementar un software de integración de datos que permita ofrecer una herramienta práctica a los tomadores de decisiones, científicos y usuarios en materia de salud y sus determinantes socioambientales para mejorar el acceso a información histórica y actual en salud de una forma eficiente y atender las demandas sanitarias y de información de la población de la Ciudad de México.



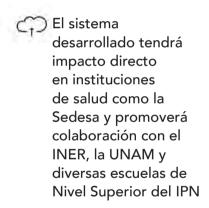
"Para ello, resulta fundamental desarrollar y consolidar sistemas de información eficientes, robustos y operables que garanticen el acceso a datos de series históricas y periodos actuales, así como datos particulares en varias capas de información que permitan comparar y analizar la evolución e impacto de las enfermedades, facilitando entender su relación con los factores sociodemográficos y ambientales", detalló el también jefe del Laboratorio de Inteligencia GeoEspacial y Cómputo Móvil de la UPIITA.

## Patrones espacio-temporales

El desarrollo de las tecnologías de ciencias de Datos, Big Data y datos abiertos ha permitido generar modelos matemáticos para comprender complejos patrones espacio-temporales. Un ejemplo de ello sería modelar los contaminantes que impactan directamente en la salud de los mexicanos basados en la movilidad de las personas, los datos de las Enfermedades Respiratorias o Crónicas No Transmisibles y las estadísticas de ingreso y egreso de hospitales o clínicas para observar los fenómenos por años o décadas y de manera regional, estatal y municipal.

A pesar de que los datos sociales suelen ser subjetivos, cualitativos y difusos, contienen un valioso componente de información geográfica y temporal, como es el caso de la contaminación del aire, que es muy útil para analizar el estado de contaminación de un lugar, en diversos horarios y fechas. "Se han personalizado mapas con información subjetiva, combinando técnicas de análisis de datos espaciales y técnicas de análisis de datos sociales, lo que ha permitido generar mapas de riesgo importantes para la estimación de efectos de la contaminación en salud pública", señaló el investigador politécnico.

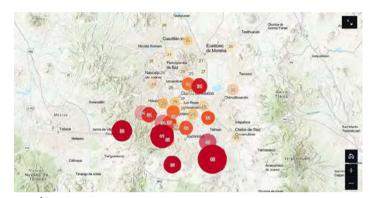
Esta propuesta de análisis comparativo espacio-temporal y sociodemográfico de las enfermedades más prevalentes en la población, beneficiaría a unos 20 millones de personas que habitan en la Zona Metropolitana del Valle de México, quienes



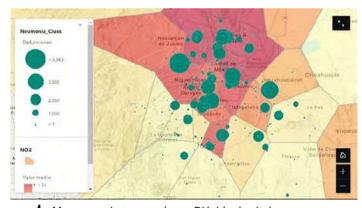


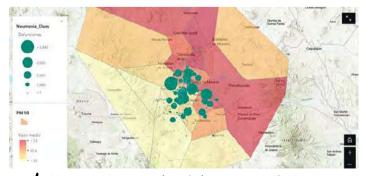


La Sedesa requiere
de más datos que
permitan identificar a
la contaminación como
factor relacionado con
las enfermedades de
mayor prevalencia



Concentración de ozono por estación meteorológica





■ Mapa espacio-temporal partículas menores a 10 micras

estarían en posibilidad de conocer patrones, evolución, tendencias demográficas y métricas de salud, tales como carga de enfermedad, años de vida perdidos, años de vida ajustados en función de la exposición a contaminantes, así como la esperanza de vida ajustada a dicha exposición, datos que también podrían ser de utilidad para desplegar mapas de riesgo que representen un impacto en la salud.

"Con este tipo de soluciones tecnológicas y de investigación, de ciencia de datos y aprendizaje automático, el gobierno o los organismos de salud podrán revisar estadísticas, identificar patrones de comportamiento y permitirían, incluso, hacer recomendaciones particulares, por ejemplo, para oficinistas zona sur: el impacto negativo en salud es del 65 por ciento al trasladarse a pie, 74 por ciento en bici, 50 por ciento en transporte público, y con ello generar nuevas políticas públicas", resaltó el doctor Mata Rivera.

## Relevancia del proyecto

El sistema desarrollado tendrá impacto directo en instituciones de salud como la Sedesa y promoverá la colaboración interdisciplinaria con el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y diversas escuelas de Nivel Superior del IPN, las cuales, con base en los resultados podrán justificar el desarrollo de políticas públicas orientadas a la protección de la salud de grupos vulnerables y de sociedades urbanas.

Con la metodología de análisis de impacto de salud por contaminantes criterio, se ofrecerá a las academias de ciencias de datos aplicadas, de todas las universidades del país, materia prima para desarrollar proyectos científicos y tecnológicos con estudiantes de ingeniería y posgrado, acciones con las que el país esté más cerca de alcanzar la vanguardia en la Ciencia de Datos Geoespaciales y Big Data en la solución de problemas sociales y contribuir al impulso de la autogeneración de recursos nacionales especializados.



Claudia Villalobos

I Mar de los Sargazos se encuentra en el Atlántico Norte y debe su nombre a la gran cantidad de macroalgas de las especies Sargassum fluitans y Sargassum natans, las cuales tienen vesículas llenas de gas que les permiten flotar y de manera indirecta crecer rápidamente, ya que logran duplicar su biomasa en menos de 18 días; aunque existen registros de que su arribo a las costas del Caribe mexicano es un fenómeno periódico que ocurre desde la década de los 60, en 2011 el sargazo tuvo la primera presencia masiva al este de las costas de Brasil, en Cuba, Barbados y las Antillas Menores, mientras que en el Caribe mexicano tuvo un importante impacto en 2015.

Sin duda, la acumulación del sargazo es perjudicial para los ecosistemas, sin embargo, el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Juan Carlos Villalobos Rocha, planteó que esa amenaza ecológica se puede transformar en oportunidades mediante la búsqueda de usos útiles del alga.

De esa manera, el investigador de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) inició un estudio para determinar posibles usos de la biomasa, mediante el cual descubrieron que compuestos químicos –obtenidos de un extracto orgánico del alga– inhiben el metabolismo de patógenos frecuentemente asociados a infecciones intrahospitalarias, los cuales son resistentes a los antibióticos.

### Recolección y preparación

El especialista del Laboratorio de Bioquímica Microbiana explicó que para realizar los estudios recolectaron muestras de las especies *Sargassum natans* y *Sargassum fluitans* en la costa del Caribe mexicano (Cancún, Playa del Carmen y Cozumel). "Sometimos las muestras a una serie de lavados para retirar las impurezas y limpiarlas, posteriormente se desinfectaron, se deshidrataron y pulverizaron", detalló.

El siguiente paso fue preparar varios extractos, los cuales se evaluaron in vitro y el de tipo etanólico mostró actividad contra las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*.

### Resultados promisorios

La resistencia a los antibióticos actualmente constituye una de las mayores amenazas para la salud mundial; ésta puede afectar a cualquier persona sin importar su edad y aunque es un fenómeno natural, el uso indebido de estos fármacos en el ser humano y en los animales está acelerando el proceso, es por ello que el hallazgo realizado en el Politécnico representa un avance promisorio.

Al respecto, el catedrático adscrito al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I precisó que los resultados obtenidos al probar el extracto etanólico contra los citados microorganismos son alentadores, ya que éste es capaz de inhibir el Biofilm de ambas bacterias, el cual es una biopelícula que fabrican los agentes patógenos que, por un lado, les ayuda a ser resistentes al ambiente, al estrés y a los agentes antimicrobianos y, por otro, es el mecanismo mediante el cual pueden causar daño al ser humano.

"Estamos investigando si los compuestos presentes en el extracto tienen una actividad directa sobre los microorganismos o únicamente impiden que formen esa biopelícula, con lo cual se hacen vulnerables al ambiente y se detiene su factor de virulencia", advirtió.

#### **Patente**

Juan Carlos Villalobos Rocha refirió que en el mediano plazo buscarán caracterizar el compuesto que confiere la actividad antimicrobiana y/o antivirulencia y obtener el registro de la patente. "Si los avances siguen como hasta ahora, lo que esperamos es tener estudios más profundos e identificar al compuesto específico a finales del 2022", apuntó.

#### Colaboración

El Doctor en Ciencias Químico Biológicas destacó que, para determinar la composición química exacta de ambas especies de sargazo, cuentan con la colaboración del Doctor Alejandro Téllez Jurado de la Universidad Politécnica de Pachuca (UPP). Asimismo, participan en el proyecto Isabel Velandia Moreno y Daniel Suárez Morales, estudiantes de las carreras de Ingeniería Bioquímica y Químico Bacteriólogo Parasitólogo, respectivamente.

Conforme avanza el proyecto surgen nuevas aristas en torno a los posibles usos que se le podrían dar al sargazo, cuya proliferación va al alza, ya que tan sólo entre marzo y el pasado sábado 24 de julio, la Secretaría de Marina (Semar) recolectó 26 mil 558 toneladas de esa biomasa en aguas del Caribe mexicano, 7 mil 504 toneladas más que las recogidas del mar el año pasado.

En ese sentido, el investigador politécnico refirió que a partir del sargazo también han obtenido compuestos químicos denominados furfurales, que son de gran importancia industrial por sus múltiples usos; por ello los purificaron e identificaron mediante técnicas como la cromatografía de líquidos de alto rendimiento (hplc por sus siglas en inglés) y resonancia magnética nuclear, entre otras.

Enfatizó que el eje primordial de la investigación es buscar estrategias para aprovechar el sargazo como materia prima para diversos usos, por ello con la biomasa también realizan estudios para obtener bioetanol a partir de la celulosa (carbohidrato) que contiene.



Daniel Suárez Morales, estudiante de la carrera Químico Bacteriólogo Parasitólogo y Juan Carlos Villalobos Rocha, investigador de la ENCB



El extracto etanólico del alga mostró actividad contra las bacterias Staphylococcus aureus y Pseudomonas aeruginosa, frecuentemente asociadas a infecciones intrahospitalarias

# CIIDIR OAXACA ESTUDIA LANGOSTINOS PARA SU CONSERVACIÓN

Felisa Guzmán

nte una notable disminución en las poblaciones de langostinos en ríos y lagunas costeras de Oaxaca, derivada de la explotación con fines comerciales sin ninguna restricción, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) realizan estudios de conservación y de conocimiento del recurso vivo para evitar la extinción de algunas especies nativas.

En el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, el Doctor en Ciencias con especialidad en Acuacultura, Marcelo Ulises García Guerrero, quien desde hace 20 años estudia langostinos del orden Decapoda, género Macrobrachium, especies M. americanum y M. tenellum, principalmente, alertó que es innegable su disminución en los cuerpos de agua de la entidad.

"No hay una especie que esté catalogada hoy en día como en peligro de extinción, pero se debe a que hay pocos estudios al respecto. Lo que sí es una realidad es que hace dos décadas era relativamente fácil pescarlos y ahora no", refirió el experto cuya línea de investigación es la conservacion y zootecnia de langostinos dulceacuícolas nativos de México.

En el Laboratorio Experimental de Acuacultura del CIIDIR Oaxaca, el doctor García Guerrero encabeza los estudios de biología básica, fisiología, ecología, comportamiento, conservación del langostino como recurso, domesticación de especies para su cultivo y propuestas para el control de la pesca y explotación.

A través del proyecto "Investigación básica y aplicada para la conservación y zootecnia de langostinos dulceacuícolas nativos de México", los investigadores politécnicos buscan preservar las siete especies de langostinos representadas en Oaxaca, de un total de 236 que existen en el planeta.

El Doctor en Ciencias Marcelo Ulises García Guerrero

estudia langostinos del orden Decapoda, desde hace 20 años



Entre los factores que causan disminución de langostinos se encuentran la destrucción del hábitat, la contaminación de los ríos y la construcción de presas



Langostinos Macrobrachium americanum



Por ser de las más comunes y por su importancia comercial, los científicos del CIIDIR Oaxaca enfocan su labor en langostinos del orden Decapoda, género Macrobrachium especies M. tenellum y M. americanum. Éstas se encuentran desde el Pacífico mexicano hasta las costas de Perú. "Estos animales aunque son de agua dulce necesitan llegar a la costa para reproducirse, por lo tanto se encuentran solamente en ríos que tienen una conexión al mar", mencionó el experto.

El doctor García Guerrero, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, indicó que son muy valorados en la alta cocina y el platillo puede tener un costo elevado, lo cual provoca que en Oaxaca las personas exploten el recurso sin ningún orden, restricción o control.

Añadió que otros factores que causan una disminución en las poblaciones de los langostinos son la destrucción del hábitat, la contaminación de los ríos y la construcción de presas o diques que bloquean el tránsito de los animales, lo cual impide que puedan llegar a las zonas aptas para reproducirse.

Por ello, en el CIIDIR se han dado a la tarea de colectar especímenes con el objetivo de generar conocimiento acerca de la abundancia, distribución espacial, tallas y época reproductiva de las especies de langostinos que les permita entender sus necesidades y limitaciones, así como para proponer estrategias sensatas y conscientes para que exista un control en la extracción del recurso en la entidad y en todo el litoral mexicano.

En ríos cercanos a la costa se capturan con trampas a los especímenes más grandes y con red circular a los más pequeños. "Estos muestreos se deben realizar en puntos preestablecidos y determinados. Con ello, en el laboratorio realizamos censos y trabajos sobre la dinámica poblacional de las especies para conocerlas mejor", explicó.

# Acuacultura de langostinos

El recurso vivo se aclimata en tinas con retazos de tela de plástico o tubos de pvc para que se escondan porque son animales que no les gusta estar expuestos. Buscan darles las condiciones lo más cercanas a su medio ambiente para evitarles en lo posible el estrés.

Posteriormente, los investigadores abordan temas como el efecto de la temperatura en su crecimiento, fisiología, domesticación, detección de especies con potencial, dieta, reproducción, conocer la manera de cultivar larvas y juveniles, consumo de oxígeno, efecto del ph, nitritos y nitratos, efecto de los contaminantes disueltos en el agua y que tienen una repercusión en su desempeño, entre otros aspectos.

El doctor García Guerrero aclaró que en México no hay granjas acuícolas de langostinos nativos porque aún no hay técnicas desarrolladas, solamente de una especie langostino malayo que proviene de Asia. Dijo que desarrollar estas técnicas en el país representa un enorme reto por las características propias de las especies endémicas.

Actualmente, señaló que la problemática de conservación es tan fuerte y tan urgente de atender, que los esfuerzos se enfocan a la conservación del recurso vivo en las aguas y no tanto en su cultivo con fines comerciales. "Es importante cultivarlo, porque esto nos permite conocerlo, pero lo primordial es que el recurso no deje de existir en Oaxaca".

El conocimiento de la biología de estas especies, enfatizó el científico del CIIDIR Oaxaca, es para mejorar su manejo y explotación, su conservación como recurso y el rescate o rehabilitación de poblaciones en ambientes perturbados, contaminados o deteriorados.



Langostinos Macrobrachium tenellum



Los langostinos aunque son de agua dulce necesitan llegar a la costa para reproducirse



# Sensibilización social

Algunas de las comunidades más pobres de Oaxaca son quienes se benefician de la explotación de los langostinos porque carecen de alternativas para sobrellevar su precaria condición. Al respecto, el doctor García Guerrero considera que difícilmente se puede intervenir para instar a los pobladores a no pescar todo el año y dejar que los langostinos alcancen su etapa reproductiva, porque para ellos es su sustento familiar.

Sin embargo, expresó que a través de la educación ambiental en las escuelas, con los niños y jóvenes es posible compartir pláticas y sensibilizarlos en estas temáticas de conservación de las especies y recursos que pueden ser explotados de manera racional.

En esta investigación colaboran los investigadores Rodolfo de los Santos del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca; Edilmar Cortes, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, y Fernando Vega Villasante, de la Universidad de Guadalajara, Campus Vallarta. También participan los alumnos de los posgrados del CIIDIR Oaxaca Itandehu Gutiérrez Méndez, Nathali Martínez Salazar y Camilo Julián Caballero.

Los langostinos son valorados en la alta cocina y el platillo puede tener un costo elevado, lo que provoca que las personas los exploten sin control MEJORA IPN BIODEGRADACIÓN DE PLÁSTICOS



ara mitigar las exorbitantes cantidades de desechos plásticos de un solo uso, a principios de 2019 la Ciudad de México estipuló una ley que prohíbe la comercialización, distribución y entrega de bolsas de plástico desechable, acción que hasta la fecha prevalece en aras del cuidado ambiental.

Por la entrada en vigor de dicha ley que prohíbe los plásticos de uso unitario, las empresas productoras y comercializadoras buscaron sustituir éstos por productos compostables. Esta situación despertó interés en investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) para contribuir a mejorar los procesos de biodegradación de bioplásticos de este tipo.



Doctor Celestino Odín Rodríguez, titular del proyecto y Mitzi Rubí de Jesús, estudiante de la Maestría en Sostenibilidad e Innovación en Tecnología Ambiental



# Desarrollo de prueba

De esa manera, de acuerdo con la normatividad vigente, los investigadores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) desarrollaron una prueba de compostabilidad que reduce el tiempo de descomposición de bolsas y materiales de un solo uso; además buscarán la acreditación de un ensayo que, también apegado a las normas específicas, permitirá disminuir los costos de inversión en más del 50 por ciento.



Al respecto, el doctor Celestino Odín Rodríguez Nava, titular del proyecto que se realiza en la ENCB, señaló que "este proyecto es importante porque en la Ciudad de México sólo se permite el uso de bolsas y productos de un solo uso que al final de su vida útil sean compostables, es decir, que se puedan degradar hasta bióxido de carbono y agua a través de la actividad microbiana; y en México únicamente existe un laboratorio acreditado para certificar estos productos renovables", puntualizó.

Afirmó que por normatividad todos los productos de este tipo deben someterse a un ensayo que pruebe su pronta degradación, "por ello el IPN tiene interés en innovar, por un lado, con un método equivalente de compostabilidad de materiales, que favorezca el aumento de la actividad microbiana y, por ende, reduzca el tiempo de mineralización de los materiales", advirtió.

Por otro lado, expuso que, al buscar la acreditación de la prueba, esta casa de estudios podría emitir el dictamen de compostabilidad de ese tipo de materiales por menores costos y con base en la norma NMX-E-273-NYCE-2019.

# Reducción del tiempo

La investigación conlleva una serie de ensayos y pruebas rigurosas que deben cumplir con los requisitos estipulados legalmente. Para garantizar la calidad de estos procesos, el doctor Rodríguez Nava cuenta con la colaboración de la ingeniera Mitzi Rubí de Jesús Altuzar, estudiante de la Maestría en Sostenibilidad e Innovación en Tecnología Ambiental, quien explicó que dependiendo del bioplástico, la degradación puede tardar hasta seis meses, sin embargo, al aplicar el método desarrollado en el Politécnico, se pretende reducir a 45 días.

"Para lograr este propósito optimizamos las condiciones del ensayo y el uso de diferentes microorganismos capaces de mineralizar estos productos, lo cual representa un logro muy importante, ya que esto se traducirá en menores costos de producción e inversión", sostuvo.

En ese sentido, la joven investigadora refirió que "cualquier productor y distribuidor de plástico que quiera comercializar sus productos en la Ciudad de México debe probar la compostabilidad de éstos, mediante un laboratorio acreditado que les otorgue el etiquetado correspondiente.

"Por ello para nosotros son muy importantes los trabajos que estamos realizando, tanto para acreditar la prueba, como para optimizar el ensayo, ambos en beneficio de los fabricantes y distribuidores de bolsas y productos de un solo uso", expuso.

# **Patente**

Los investigadores de la ENCB informaron que en cuanto tengan mayores avances buscarán presentar los resultados a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema), asimismo pretenden obtener el registro de patente del método equivalente de compostabilidad de materiales para implementarlo a nivel nacional y hacer extensivos sus beneficios a los productores.

Asimismo, subrayaron que al contar con estrategias de este tipo se contribuiría a reducir el impacto que tienen este tipo de desechos en la naturaleza, pero, sin duda, el cambio de hábitos de la población en cuanto a evitar el uso de estos productos, aunque sean biocompostables, es la acción más importante para el cuidado ambiental.



Los investigadores de la ENCB desarrollaron una prueba de compostabilidad que reduce el tiempo de descomposición de bolsas y materiales de un solo uso



Liliana García

ncontrar motivación propia, desarrollar la inteligencia emocional, enfrentar los retos de todo emprendedor y poner en marcha ideas de negocio, son algunos de los temas que la egresada del Instituto Politécnico Nacional, Alejandra Landae detalla en su libro ¡Salte con la Tuya!, que en tan sólo 10 horas de su preventa en la plataforma de Amazon Kindle alcanzó el título de best seller o más vendido.

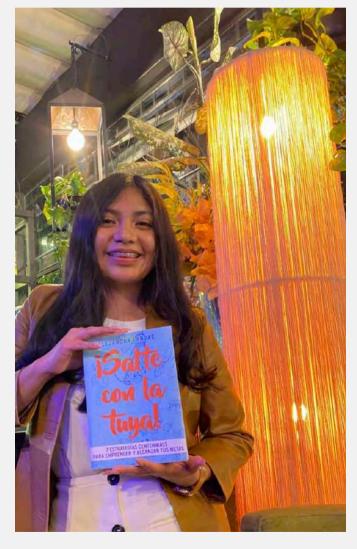
La exalumna de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, se salió con la suya al hacer realidad uno de sus más grandes sueños que era compartir, a través de una publicación literaria, sus experiencias como emprendedora para que otros jóvenes puedan tener más y mejores herramientas que les permitan dar pasos firmes en la consolidación de un negocio.

Actualmente, ¡Salte con la Tuya! ocupa el número uno en el ámbito de liderazgo empresarial y el sitio 22 en todas las categorías de Amazon, al superar hasta el momento a libros de gran renombre como el de Michell Obama y Arturo Elías Ayub, entre otros.

En siete capítulos, la joven politécnica plantea estrategias para desarrollar una psicología sólida y enfocada al manejo de las emociones cuando se inicia un emprendimiento, así como definir metas, misión y propósito de vida, mismos que deben ser compatibles e impulsores de los objetivos de negocio.

El prólogo de la obra destaca que desde pequeña Alejandra Landae mostró su inquietud por emprender negocios que le permitieran acceder a mejores oportunidades, a los seis años descubrió los beneficios de formalizar emprendimientos e integrar equipos de trabajo que le ayudaran a alcanzar sus metas y las de sus colaboradores.

A lo largo de su vida, la egresada del IPN ha incursionado en diferentes proyectos de emprendimiento de alto



 Alejandra Landae, egresada de la ESCA Santo Tomás del IPN, fue nombrada una de las "100 Líderes Globales" de América Latina

impacto con los que ha adquirido las experiencias, habilidades, herramientas y estrategias que comparte en su libro ¡Salte con la Tuya!, que pretende ser un acompañamiento y guía para todos aquellos interesados en creer, aprender, y crecer en el mundo del emprendimiento.

Alejandra Landae, quien el pasado 2 de octubre fue nombrada una de las "100 Líderes Globales" de América Latina, es una mujer entusiasta que impulsa espacios de participación e inclusión en donde las juventudes puedan desarrollar sus ideas.

En este libro, Landae plasma la motivación e ímpetu que la caracterizan, rasgos de su personalidad que le han permitido alcanzar sus metas, y que a través de esta publicación quiere compartir con otros jóvenes.

La egresada de la ESCA ha incursionado en proyectos de emprendimiento de alto impacto con los que ha adquirido su experiencia que ahora comparte en su libro



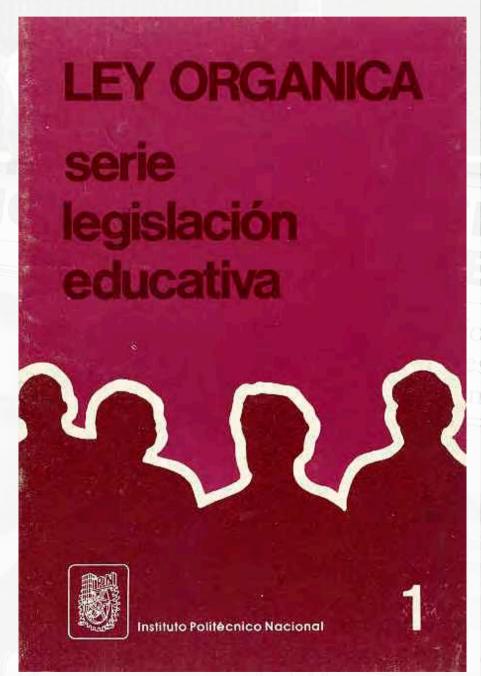


# **IPN AYER Y HOY**

# 40 ANIVERSARIO DE LA LEY ORGÁNICA DEL IPN

I ser aprobada, la Ley Orgánica Politécnico Instituto Nacional, por el Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, el 29 de diciembre de 1981, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, durante la presidencia de José López Portillo, teniendo como secretario de Educación Pública a Fernando Solana y como director general a Héctor Mayagoitia Domínguez. La Ley Orgánica está integrada por 4 capítulos: el primero corresponde a la naturaleza, finalidades y atribuciones del IPN; el segundo trata del patrimonio; el tercero de la estructura orgánica y funcional, y el cuarto sobre las disposiciones generales y artículos transitorios.

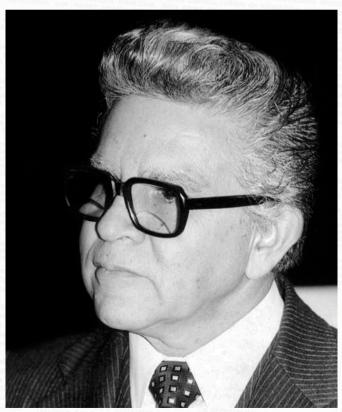
Fiel a las atribuciones establecidas para el IPN en 1936 por el Consejo Técnico de la Escuela Politécnica Nacional (CTEPN), la Ley Orgánica de 1981 toca varios principios, entre los cuales los más importantes se encuentran: Primero, que la nueva institución dará prioridad a los hijos de los trabajadores. Segundo, que formará especialistas en carreras nuevas que permitan a los mexicanos explotar los recursos naturales del país. Tercero, que formará profesionales para las necesidades del Estado mexicano en su esfuerzo por industrializar a México. Estos principios le dan el carácter democrático, nacionalista y profundamente popular al IPN y se encuentran recogidos en los primeros cinco artículos de la Ley Orgánica de 1981. Si se lee con mucho cuidado, se puede observar que el IPN es la



institución del Estado que a través de la educación contribuirá al desarrollo independiente del país.

De la misma manera, en la Ley Orgánica de 1981, la investigación científica tecnológica es muy importante, pues asevera que se orienta a desarrollar la enseñanza técnica, a generar conocimientos para enriquecer la ciencia y para explotar los recursos en beneficio del país. A este contenido muy valioso se agregaron otros, por ejemplo, la elección por los Consejos Técnicos Consultivos Escolares de una terna de profesores de la cual se designa al director de una Escuela, Centro o Unidad del IPN. Otro ejemplo, es la introducción de la figura del Maestro Decano, así como de "Presidencia del Decanato", que es la instancia del IPN responsable de estudiar la historia de la institución, así como de difundirla para fortalecer su identidad.

La Ley Orgánica de 1981 ha orientado adecuadamente al IPN en los últimos 40 años, permitiéndole desarrollarse hasta cubrir casi todo el territorio nacional y ser reconocida como una institución de excelencia académica del Estado mexicano. También le ha permitido al IPN trabajar para alcanzar la independencia económica y el ejercicio pleno de la soberanía nacional, para que exista justicia y progreso en la sociedad mexicana. A 40 años de la publicación de la Ley Orgánica del IPN, la institución politécnica refrenda su compromiso de poner "La Técnica al Servicio de la Patria" con plena convicción, compromiso y lealtad.



 Héctor Mayagoitia Domínguez, director general del IPN, 1979-1982



El Universal, miércoles 1 de enero de 1936





Rocío Castañeda

uando una persona requiere del cuidado y apoyo de alguien más, ya sea por cuestiones físicas, por salud o edad, la tarea no es fácil para las partes involucradas, por ello ha sido necesario desarrollar herramientas tecnológicas que contribuyan al bienestar de este sector de la población y permitan mejorar su atención en diversos aspectos.

Al respecto la doctora Jessica Beltrán Márquez, especialista del Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (Citedi), expuso, durante la conferencia magistral las "Aplicaciones para el bienestar humano basadas en Internet de las Cosas, Servicios en la Nube e Inteligencia Artificial", los avances de estos conceptos de tecnología que permiten monitorear a las personas en situación vulnerable, detectar situaciones de riesgo y diagnosticar enfermedades, entre otras funciones.

"Estas tecnologías pueden utilizarse para desarrollar diversas aplicaciones que mejorarán el cuidado de la población que lo requiera", destacó la investigadora asignada al programa de cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) del Citedi, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ubicado en Tijuana.

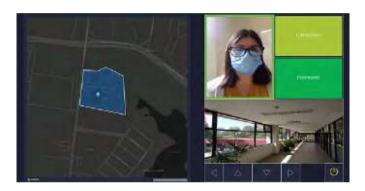
"La información que se obtenga será muy valiosa tanto para los cuidadores, como potencialmente para alguien que vaya a hacer algún diagnóstico y sobre las acciones que pueden aplicarse, llevar a cabo intervenciones y de preferencia que sean no farmacológicas", precisó.



La investigadora del Citedi ha colaborado en el diseño de un tablero para monitorear a una persona que vive sola y su cuidador necesita recibir notificaciones en casos de urgencia



Jessica Beltrán Márquez, investigadora del Citedi



# Desarrollo de aplicaciones

Los intereses de investigación de la doctora Jessica Beltrán son conocer el contexto de personas para desarrollar aplicaciones para su bienestar, aplicaciones para campus inteligentes y un proyecto con sistema de apoyo para centros de rehabilitación.



# Servicios con Inteligencia Artificial

La doctora Jessica Beltrán, quien también pertenece a la Red Temática Envejecimiento, Salud y Desarrollo Social, ha participado en varios proyectos de Inteligencia Artificial para apoyar tanto a las personas que requieren cuidados, como a quienes se encargan de ellas.

Uno consiste en un dispositivo planteado como asistente de voz con una doble función: conocer el contexto basado en el audio de una persona que vive sola y mejorar los sistemas de reconocimiento, que permitirá enriquecer los conjuntos de datos que, a su vez, pueden ayudar a mejorar modelos de reconocimiento automático, con el objetivo de conocer las actividades del usuario y detectar comportamientos extraños.

La investigadora del Citedi también busca eficientar y optimizar el trabajo en una residencia geriátrica mediante un tablero que proporciona información de los residentes, de fácil acceso, que registra las actividades y que, con una parte basada en Inteligencia Artificial, indica mediante un semáforo si las actividades de una persona son normales o anormales, lo cual es muy útil para las cuidadoras y los cuidadores, e incluso para los médicos, porque les permite visualizar la información de manera completa y rápida.

Beltrán Márquez ha colaborado, además, en el diseño de un tablero pensado en un escenario donde una persona vive sola y su cuidador (hija o hijo) necesita recibir notificaciones inmediatas en casos de urgencia. Ese tablero indica la posición GPS de la persona y, al establecerse una reja virtual, en cuanto la persona sale de esa área, se recibe una notificación inmediata.

También puede analizarse el sonido de la casa para determinar en dónde está la persona y si se considera que hay algo irregular, actuar al momento.

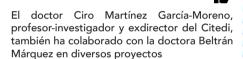
Una idea similar consiste en un tablero con procesamiento o reconocimiento de objetos, en particular de cubrebocas, con un servicio de la nube. En este caso se trata de reconocer el uso correcto de la mascarilla y en el tablero se indique, por medio del color, si una persona está autorizada a ingresar o no a determinado lugar.

El color verde indica que el usuario porta correctamente el cubrebocas, el rojo que no lo trae y el amarillo que no está bien colocado.

Para la doctora Jessica Beltrán lo importante son los datos adquiridos mediante el desarrollo de aplicaciones, porque los podrá analizar y eventualmente proporcionar un servicio.









# Más aplicaciones

Un ejemplo más de aplicación del Internet de las Cosas, Servicios en la Nube e Inteligencia Artificial, es en las ciudades y los campus inteligentes, en donde pueden distribuirse ciertos sensores y servicios interconectados para darse cuenta del estado de ciertos aspectos. Por ejemplo, conocer la distribución del agua, ubicación de fallas eléctricas y baches gigantescos, mientras que en las universidades puede determinarse el estado del estacionamiento, el clima o si hay contaminación ambiental.

"Podemos tener aplicaciones que nos ayuden a brindar seguridad a las personas, conocer los lugares de tránsito riesgoso durante ciertas horas del día, reportar gente si es sospechosa".

La investigadora del Citedi animó a los jóvenes a adentrarse en el mundo de los Servicios en la Nube de cualquier compañía para abrir sus oportunidades laborales, porque la industria requiere de especialistas en estas áreas.



### El Instituto Politécnico Nacional emite la siguiente:

# CONVOCATORIA

Al Personal Académico de Base y Tiempo Completo interesado en participar en el Programa Institucional del Año Sabático (PIAS) para el periodo 2022-2023, con base en el Reglamento de las Condiciones Interiores de Trabajo del Personal Académico del IPN, Capítulo X

#### I. REQUISITO PARA CADA MODALIDAD:

- Personal académico con un mínimo de 6 años de labor ininterrumpida en el IPN como profesor de tiempo completo en su plaza de base, o
- que hayan transcurrido 6 años después de haber ejercido la prestación por última vez y obtenido el oficio de liberación.

- Personal académico con un mínimo de 6 años de labor ininterrumpida en el IPN y 3 años como profesor de tiempo completo en su plaza de base, o
- que hayan transcurrido 3 años después de haber ejercido la prestación por última vez y obtenido el oficio de liberación.

IMPORTANTE: Para la elección del programa académico a desarrollar, se deberán consultar los requisitos establecidos en las **POLÍTICAS ACADÉMICAS DEL AÑO SABÁTICO**, publicadas en el sitio WEB: sad.ipn.mx.

#### II. CLASIFICACIÓN DE PROGRAMAS:

#### A. PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE:

A.1 Apuntes (exclusivamente para semestre sabático, aplicables para los niveles Medio Superior v Superior).

#### PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO O DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA:

- B.1 Programa de Investigación Científica. B.2 Programa de Desarrollo Tecnológico.

#### C. PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE APOYO A LA ENSEÑANZA Y DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA.

#### D. PROGRAMAS DE ESTUDIO DE POSGRADO, ESPECIALIZACIÓN Y ACTIVIDADES POSDOCTORALES:

- D.1 Programas de Estudio de Posgrado o Especialización. D.2 Programa de Actividades Posdoctorales.
- E. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL Y ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA:
  - E.1 Diplomados
  - E.2 Cursos de idiomas.
- F. ESTANCIAS EN LA INDUSTRIA.
- G. ESTUDIOS PARCIALES PARA CONTINUAR O CONCLUIR UN CICLO ESCOLAR.
- H. DESARROLLO DE PROGRAMAS INDIVIDUALES-INSTITUCIONALES.
- I. ELABORACIÓN DE TESIS Y PRESENTACIÓN DE EXAMEN DE LICENCIATURA O POSGRADO.

#### III. REGISTRO DE SOLICITUD Y PRESENTACIÓN DE REQUISITOS:

El profesor solicitante deberá

- 1. Tener una cuenta de correo electrónico institucional. Para obtenerla deberá comunicarse a la extensión 29832 o solicitarla a través de la página ipn.mx/cenac/centro-de-atencion/solicitud-de-co-rreo-institucional.html. Además de contar con otra cuenta de correo personal alterna.
- 2. Registrar la solicitud, a través de la página web del Sistema para la Gestión Integral de Apoyos para el Personal Docente (SAD-IPN), en la dirección electrónica: sad.ipn.mx, del 7 al 31 de enero de 2022 v deberá contar con la siguiente documentación:
  - a) Oficio de postulación (firmado) por el titular de la dependencia politécnica, que sustente los beneficios del programa propuesto, conforme a las Políticas Académicas del Año Sabático.

  - b) Último comprobante(s) quincenal de pago. c) Copia del oficio de liberación del último periodo sabático ejercido, según sea el caso
  - d) Documentación complementaria establecida en las Políticas Académicas del Año Sabático, para el programa seleccionado.
  - e) Los formatos generados a través del SAD-IPN firmados:
    - Solicitud para ejercer semestre o año sabático (COGAS-01). Si fuera el caso, indicar su participación en la Convocatoria para el otorgamiento de apoyos del CONACYT. Programa académico a desarrollar (COGAS-02).

    - Programa académico calendarizado (COGAS-03). Currículum vitae (COGAS-15).

    - Protocolo para proyectos de investigación (COGAS-23), sólo para los Programas Académicos clasificados como B.1 y B.2.
- 3. Finalizado el registro completo de su solicitud en el SAD-IPN, el profesor solicitante deberá dar aviso al Responsable de la Unidad Coordinadora del Año Sabático (UCOAS) de su dependencia politécnica, para la validación del cumplimiento de los requisitos y su autorización para subirlos al
- 4. Una vez autorizado por el responsable de la UCOAS, escanear y subir los documentos digitalizados a través del SAD-IPN.
- Concluido el confinamiento por COVID-19, entregar la documentación en físico al responsable de la UCOAS de su dependencia politécnica.

#### IV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL AÑO 2022:

Registro de solicitudes	
1) Registro de la solicitud, impresión, escaneo, carga y envío de documentos digitales a través del SAD-IPN. La entrega física de los mismos a la Unidad Coordinadora del Año Sabático (UCOAS) de su dependencia politécnica, se realizará una vez concluido el confinamiento por COVID-19.	7 al 31 de enero
2) El responsable de la UCOAS deberá validar el cumplimiento de los requisitos, autorizar para subir los documentos digitalizados y enviar los expedientes electrónicos a través del SAD-IPN a la Coordinación de Estímulos Docentes de la Secretaría Académica.	7 de enero al 4 de febrero
3) El responsable de la UCOAS deberá entregar los originales de los formatos: COGAS-01, 02, 03, 15 y, en su caso, COGAS-23 de los solicitantes de su Dependencia Politécnica en la Oficialía de Partes de la Secretaría Académica, una vez concluido el confinamiento por COVID-19.	Indefinido
<b>4)</b> Reuniones (presenciales o virtuales) de las Comisiones Dictaminadoras.	01 de marzo al 29 de abri
<b>5)</b> Publicación de resultados preliminares en el SAD-IPN.	9 de mayo
Periodo de registro de inc	onformidades
6) El profesor solicitante deberá registrar su inconformidad (COGAS-28) a través del SAD-IPN. Imprimir, escanear y subir los documentos requeridos. En caso de que haya sido dictaminado como condicionado, atender el condicionamiento y sólo imprimir, escanear y subir los documentos requeridos.	9 al 16 de mayo
7) El responsable de la UCOAS deberá entregar en la Oficialía de Partes de la Secretaría Académica, el original del formato COGAS-28 y de los formatos COGAS de inconformidades y condicionamientos, una vez concluido el confinamiento por COVID-19.	17 al 20 de mayo
<b>8)</b> Reuniones (presenciales o virtuales) de la Comisión General del Año Sabático.	1 al 3 de junio
9) Publicación de resultados definitivos en el SAD-IPN.	10 de junio
10) Inicio del periodo sabático.	15 de agosto de 2022 o el 23 de enero de 2023

#### V. INFORMACIÓN GENERAL:

- En cada dependencia politécnica existe la UCOAS, que es la unidad encargada de atender al docente que solicita la prestación. La relación de Responsables de las UCOAS puede ser consultada a través del SAD-IPN. El docente adscrito al Área Central, será atendido en la Coordinación de Estímulos Docentes de la Secretaría Académica por el personal del PIAS.
- Para mayor información puede consultar la página web: sad.ipn.mx; así como acudir con el Responsable de la UCOAS de su dependencia politécnica, o bien, a la Coordinación de Estímulos Docentes. Asimismo, se podrá comunicar al correo electrónico sabatico@ipn.mx o a las extensiones 50533, 50611 y 50678.
- Para soporte técnico en el manejo del SAD, favor de comunicarse a la Dirección de Sistemas Informáticos del Centro Nacional de Cálculo (CENAC) a través de las extensiones 51530 y 51589 o del correo electrónico: sad@ipn.mx.
- EN CASO DE CONTINUAR CON LA CONTINGENCIA DERIVADA POR COVID-19, SE DARÁN A CONOCER EN FORMA OPORTUNA LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN EN LA PÁGINA WEB: sad.ipn.mx.

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA









Fecha 14 Límite 2022 Abierto al personal de investigación, para desarrollar en conjunto con los investigadores de la Universidad de California, Irvine (UCI), el proyecto de innovación que brinde solución a desafíos de ambos países PARA MAYOR INFORMACIÓN:

ragarciac@ipn.mx dri@ipn.mx

Consulta la Convocatoria

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



