

SELECCIÓN
Faceta
POLITÉCNICA

NÚMERO 134 NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2020 AÑO XII VOL. 12

**Arturo Reyes
Sandoval**
Nuevo Titular del IPN



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



OFERTA EDUCATIVA
EXÁMENES SIMULADORES

EXPO

PROFESIOGRÁFICA
NIVEL MEDIO SUPERIOR
ENERO 2021

BIENVENIDOS

Ciencias Médico Biológicas

Ciencias Sociales y Administrativas

Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas



ipn.mx/dems

No olvides hacer tu registro
TÉCNICAMENTE UN PASO ADELANTE



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



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



DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Arturo Reyes Sandoval
Director General

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaría General

Jorge Toro González
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas
Secretario de Innovación e Integración Social

Adolfo Escamilla Esquivel
Secretario de Servicios Educativos

Jorge Quintana Reyna
Secretario de Administración

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

Guillermo Robles Tepichin
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Jesús Anaya Camuño
Coordinador de Imagen Institucional



@ipn_oficial



@IPN_MX



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,
Rocio Castañeda, Liliana García,
Felisa Guzmán, Enrique Soto y
Claudia Villalobos
Reporteros

Gabriela Díaz y Georgina Pacheco
Correctoras 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,
Manuel Reza y Esthela Romo
Diseño y Formación

www.ipn.mx

www.ipn.mx/imageninstitucional/

ÍNDICE

- | | | | |
|-----------|--|-----------|---|
| 3 | Arturo Reyes Sandoval,
Nuevo Titular del IPN | 32 | SOS tiburones, estudiante politécnico
al rescate de las especies |
| 6 | Biosensor para el diagnóstico
de hipertensión arterial | 37 | Descubre IPN elefante marino
de la Antártida en México |
| 10 | Lepra, enfermedad
controlada en México | 40 | Celdas microbianas de barro
para limpieza de agua
y producción de energía |
| 15 | Estudian posible inmunidad
cruzada de algunas vacunas
contra COVID-19 | 43 | Nuevas evidencias geológicas
replantan el caso del meteoro
de Chicxulub |
| 18 | Temporada invernal e influenza
complican combate a pandemia | 46 | Vehículos autónomos para la
movilidad eficiente de las ciudades |
| 21 | Egresadas del IPN logran
Certificación Internacional
de Física Médica | 49 | Citedi Tijuana a la vanguardia con
el Laboratorio de Ciencia de Datos |
| 24 | Libro digital sobre COVID-19 | 52 | Código de barras de ADN:
herramienta en pro de la flora
del desierto |
| 26 | Desarrolla IPN <i>app</i> para
biomonitoreo de la calidad
del agua en Tehuacán-Cuicatlán
y el Río Duero | 56 | Red de Monitoreo de
Inestabilidad de Laderas |
| 31 | Otorgan Premio Iberoamericano
de Comunicación a Raúl Rojas | 59 | IPN Ayer y Hoy |

Selección Gaceta Politécnica, Año XII, Volumen 12, No. 134, noviembre-diciembre de 2020, 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.



ARTURO REYES SANDOVAL, NUEVO TITULAR DEL IPN

Por instrucciones del Presidente Andrés Manuel López Obrador, el Secretario de Educación Pública, Esteban Moctezuma Barragán, tomó protesta como Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), al Doctor Arturo Reyes Sandoval, para el periodo 2020-2023.

En presencia del Director General saliente, Mario Alberto Rodríguez Casas, el Titular de la SEP deseó suerte a Reyes Sandoval en el cargo, y aseguró que su incorporación al IPN fortalecerá la estrategia educativa del Gobierno de México, en beneficio de la Comunidad Politécnica, sus académicos e investigadores.

A su vez, el Director General del IPN agradeció el respaldo del Secretario de Educación Pública, y reconoció la responsabilidad que implica llevar la directriz de una institución tan importante, la cual, dijo, está mejor organizada y mantiene la excelencia académica que la distingue.

Igualmente, afirmó que trabajará en la internacionalización del IPN, con base en el desarrollo de la ciencia y la investigación, para favorecer el desarrollo de su matrícula en los niveles medio superior y superior.



“La incorporación del Doctor Arturo Reyes Sandoval fortalecerá la estrategia educativa del Gobierno de México”



Agradeció al Presidente Andrés Manuel López Obrador por la confianza en él para dirigir una de las instituciones más nobles que existe en el país y afirmó que el sello de honestidad que el Presidente imprime a su gobierno se replicará en el IPN, tanto con la Comunidad Politécnica, como con la gente cercana a su gestión. "Mi intención es servir al Politécnico y no servirse del Politécnico, con esas ganas vamos a trabajar", señaló.

Arturo Reyes Sandoval es catedrático de la Universidad de Oxford e investigador de tiempo completo en el Instituto Jenner donde se elabora la vacuna contra el COVID-19. Cuenta con estudios de Químico Bacteriólogo Parasitólogo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, así como con una maestría en Citopatología, y un doctorado en Biomedicina Molecular, con Mención Honorífica.

Realizó una estancia predoctoral en el Instituto Wistar de la Universidad de Pennsylvania, en Filadelfia, y una estancia postdoctoral en la Universidad de Oxford. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II, y participa, activamente, como miembro del Comité de Evaluadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Tiene 78 artículos publicados en revistas internacionales de gran prestigio, y ha desarrollado nuevas plataformas de vacunación, en particular, de los adenovirus utilizados para prevenir infecciones por patógenos transmitidos por mosquitos como el Zika, Chikungunya, Dengue, entre otros parásitos.

Sus investigaciones son respaldadas por fondos otorgados por Wellcome Trust, Newton Fund, El Colegio de Investigación Médica y el Departamento de Salud de Reino Unido, de los que tiene apoyos por ocho patentes sometidas a registro, y siete como inventor. En 2011 recibió de la Universidad de Oxford el reconocimiento de liderazgo en investigación Research Leadership.



El Director General del IPN colaboró en el Departamento Nuffield de Medicina de la Universidad de Oxford, con una iniciativa para promover el intercambio de estudiantes y académicos mexicanos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Veracruzana, el Politécnico Nacional, e instituciones como la Secretaría de Salud.

Al dar la bienvenida a la institución, el Director General saliente, Mario Alberto Rodríguez Casas, consideró que el nuevo funcionario es una persona con gran preparación y con un compromiso notable con la institución. "Te entrego un Politécnico estable; un Politécnico más grande y de mayor calidad, y un Politécnico deseoso de trabajar con el nuevo Director General", concluyó.



👍 Arturo Reyes Sandoval agradeció al Presidente Andrés Manuel López Obrador por la confianza en él para dirigir una de las instituciones más nobles que existe en el país



“El desarrollo de la ciencia y la internacionalización del IPN, pilares de la nueva administración”





Biosensor para el diagnóstico de **HIPERTENSIÓN ARTERIAL**

Claudia Villalobos

La industrialización y globalización que acompañan la transición económica de los países en vías de desarrollo han propiciado, en las últimas décadas, importantes cambios en el estilo de vida de esas naciones, incluido México, lo cual trae consigo factores de riesgo asociados al deterioro de la salud. Específicamente el incremento en el consumo de tabaco, el sedentarismo y la dieta basada en carbohidratos, grasas, así como en alimentos industrializados han sido causas detonantes para el aumento de afecciones cardiovasculares.

Uno de los factores de riesgo clave de las enfermedades cardiovasculares es la hipertensión arterial, la cual es considerada como un problema de salud pública mundial debido a que, de acuerdo con la Organización Mundial de la



La hipertensión puede derivar en infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares



Doctora Doris Atenea Cerecedo Mercado
con su equipo de trabajo



Salud (OMS), actualmente afecta a mil millones de personas en el orbe. De hecho, se calcula que esta enfermedad, que ha sido calificada como “el asesino silencioso”, es la causa de nueve millones de muertes anuales en el planeta.

Tal situación ha propiciado que en diversos laboratorios del mundo se redoblen esfuerzos hacia la búsqueda de nuevos tratamientos y la implementación de estrategias orientadas a la prevención de esta afección, la cual puede derivar en infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares.

Debido a que la prevención y el control de la hipertensión arterial son piedras angulares para reducir el índice de afecciones cardiovasculares, un grupo de científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), liderado por la doctora Doris Atenea Cerecedo Mercado, se enfoca al desarrollo de un biosensor, diseñado con nanopartículas de oro y acoplado con un anticuerpo, para detectar en forma temprana esta afección a partir de una muestra de sangre.

CANAL DE SODIO

El proyecto representa un importante avance para detectar oportunamente esta enfermedad silenciosa, ya que con el apoyo de su equipo de investigación, la doctora Cerecedo Mercado –adscrita a la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH)– encontró que las personas hipertensas tienen una sobreexpresión de la proteína (canal de sodio) encargada de transportar la sal al interior de las plaquetas.

“Hasta antes de nuestro hallazgo existían reportes científicos de que el canal de sodio es una proteína encargada de introducir el ion sodio a células de órganos como el riñón, colon y pulmón, así como en las glándulas salivales, pero no se había descrito su función en células sanguíneas (plaquetas), después de diversos estudios que realizamos descubrimos dicha actividad y en 2014 publicamos en una revista científica especializada la existencia de este canal de sodio, tanto en tejido epitelial, como en las plaquetas”, destacó la doctora adscrita al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II.





👍 El equipo de trabajo está enfocado al desarrollo del biosensor para detectar en forma temprana esta afección a partir de una muestra de sangre

ANTICUERPO FLUORESCENTE

Durante la búsqueda de técnicas innovadoras que permitieran apreciar la sobreexpresión del canal de sodio en personas hipertensas, la doctora Cerecedo Mercado experimentó con algunas técnicas con las que podría alcanzar la meta trazada, sin embargo, vislumbró que los resultados se demorarían, así que buscó la colaboración de la doctora Beatriz de la Mora Mojica, del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e iniciaron los experimentos con la aplicación de nanopartículas de oro.

Poco después se integró al equipo de trabajo la doctora Diana García Rubio, egresada del Doctorado en Biotecnología cursado en la ENMH, "con su colaboración conseguimos acoplar a las nanopartículas de oro un anticuerpo dirigido al canal de sodio epitelial y después incorporamos las plaquetas de un individuo hipertenso. Gracias a este anticuerpo fluorescente logramos evidenciar la sobreexpresión de la proteína", expuso.

La investigadora politécnica refirió que el siguiente paso consistió en hacer, en muestras de 25 personas hipertensas y 25 sanas, una correlación entre el nivel de fluorescencia con la cantidad de proteína. "Mediante ese estudio pudimos comprobar que existe una relación entre las dos variables, es decir, observamos que la cantidad de luz que emite el anticuerpo secundario es proporcional a la cantidad de canal de sodio presente en las plaquetas", agregó.



Muchas personas desconocen que son hipertensas, la consecuencia de ello puede ocasionar un mayor índice de complicaciones y mortalidad por COVID-19

BIOSENSOR PROTEGIDO

Debido a que esta innovación constituye una importante aportación, recientemente se reportaron los resultados en la revista científica *Elsevier*, bajo el título "An optical-based biosensor of the epitelial sodium channel as a tool for diagnosing hypertension". Además, el biosensor ya cuenta con el registro ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

"Gracias a este biosensor, en un futuro será posible distinguir un individuo sano de uno enfermo (hipertenso) a partir de una muestra de sangre. Será más sencillo establecer un diagnóstico, ya que la mayor cantidad de señal que genera fluorescencia será una referencia de que el paciente tiene más cantidad de sodio epitelial y eso implica hipertensión".

En ese contexto, la doctora Doris Cerecedo indicó que actualmente el método diagnóstico para determinar si una persona padece hipertensión arterial consiste en el registro de repetidas mediciones al día de la tensión arterial mediante un esfigmomanómetro anerode o electrónico. Debido a que las mediciones se deben realizar durante varios días y las actividades cotidianas de las personas dificultan acudir al servicio médico, muchas personas no pueden realizarlas de acuerdo con las indicaciones médicas y ello dificulta un diagnóstico preciso. Ante esta circunstancia la investigadora politécnica confió en que el biosensor sea una herramienta útil para facilitar el diagnóstico oportuno.



PLANES FUTUROS

Para poner al alcance de la población esta prueba aún falta perfeccionar algunos aspectos de la investigación, como ajustar algunos detalles para afinar la técnica. “Los experimentos con las nanopartículas son muy específicos, sin embargo, profundizaremos los estudios a fin de conseguir que el biosensor sea una prueba diagnóstica de rutina accesible para los laboratorios del sector salud y privados, quienes podrán conocer el diagnóstico al leer las muestras de sangre mediante un espectrofotómetro. En un futuro nos gustaría que fuera una prueba más práctica, quizá similar a la de embarazo, que permita visualizar en una ranura el nivel de la proteína presente en las plaquetas”, advirtió.

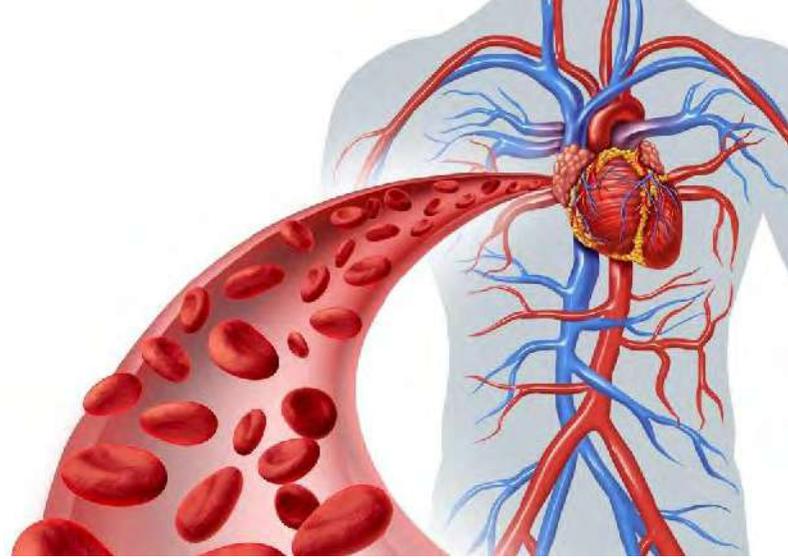
La doctora Cerecedo Mercado mencionó que actualmente tienen colaboración con una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) que les ha proporcionado muestras de los pacientes que participan en el proyecto; asimismo, cuentan con apoyo económico de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (Sectei) de la Ciudad de México, para validar la prueba.

“Los resultados obtenidos mediante la prueba con nanopartículas de oro correlacionan con las pruebas bioquímicas para detectar la sobreexpresión en el canal de sodio epitelial (ENaC) y las encuestas que se les aplica a los participantes. Además, nos hemos percatado de que los datos obtenidos confirman las cifras de las estadísticas publicadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut), respecto a que al menos 40 por ciento de la población es hipertensa”, informó.

Indicó que la ventaja de trabajar con los pacientes de la clínica es que tienen acceso a sus historias clínicas, por ello el siguiente paso de la línea de investigación será realizar estudios para determinar si la sobreexpresión del canal de sodio tiene relación con el tiempo de evolución de la enfermedad, es decir, indagar si el tiempo que tiene el individuo de ser hipertenso, aún sin saberlo, está relacionado con el nivel de la proteína (canal de sodio) en las plaquetas.

La doctora Doris Atenea Cerecedo Mercado mostró satisfacción ante los resultados obtenidos hasta el momento como producto de esta línea de investigación. “A lo largo de dos décadas he estudiado diversos aspectos acerca de las plaquetas y he obtenido logros interesantes, pero, sin duda, haber encontrado el biomarcador y diseñar el biosensor es algo que me pone muy contenta, porque gracias a esto es posible que podamos ayudar a reducir las cifras de enfermedades cardiovasculares al detectar tempranamente la hipertensión arterial, lo cual permite un mejor control de la afección”, señaló.

Además, este proyecto ha contribuido a la formación de recursos humanos de excelencia, ya que como producto de las investigaciones se han generado una tesis de doctorado, dos de maestría y están en proceso dos más de este último grado académico.

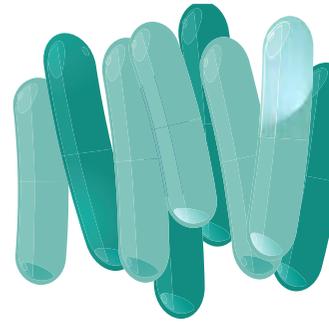


La científica del Politécnico refirió que actualmente la hipertensión arterial se presenta cada vez con mayor frecuencia en individuos más jóvenes, “si a ello le sumamos que muchas personas desconocen que son hipertensas, la consecuencia de ello puede tener una relación intrínseca con un mayor índice de complicaciones y mortalidad por COVID-19, ya que esta afección constituye un factor de riesgo sin importar la edad de la persona”, apuntó.

Destacó que también han realizado estudios de proteómica que han revelado que los medicamentos que se emplean para el control de la hipertensión arterial generan diversos efectos secundarios, uno de ellos tiene que ver con la modificación que éstos realizan a las plaquetas, por ello, informó que otro propósito de la línea de investigación será encontrar alguna molécula que permita contar con tratamientos más específicos sin generar tantos efectos adversos al organismo.



👍 Debido a que esta innovación constituye una importante aportación, recientemente se reportaron los resultados en la revista científica Elsevier



LEPRA,

ENFERMEDAD CONTROLADA EN MÉXICO

Claudia Villalobos

🕒 **Anualmente, se registran en México 160 casos nuevos de lepra en promedio y una prevalencia de 300 casos**

La lepra es una enfermedad que fue descrita desde hace siglos por las civilizaciones de la antigüedad e incluso es mencionada en la Biblia, en relatos de las Cruzadas, así como en documentos de otras expediciones de la Edad Media y de la época del Renacimiento. En ellos se hace referencia a esta afección, la cual era considerada como un castigo de Dios.

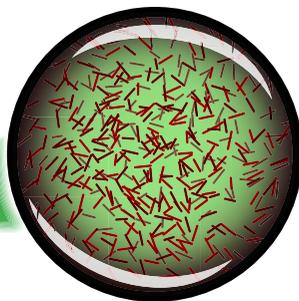
El estigma social que desde esas épocas se asoció con las etapas avanzadas de la lepra, identificada por lesiones en la piel y el desfiguramiento, condenó a los enfermos por mucho tiempo al confinamiento y al destierro.

En 1873 el médico noruego Gerhard Armauer Hansen descubrió bajo el microscopio al bacilo *Mycobacterium leprae* y probó que la enfermedad



👍 La científica Iris Estrada García, quien es experta en el estudio de esta enfermedad, hizo hincapié en que los casos de lepra registrados en algunas entidades del país no deben generar alarma

🕒 La eliminación de la lepra como problema de salud pública (definida como una prevalencia registrada de menos de 1 caso por 10 000 habitantes) se logró en México en 1994



era causada por una bacteria y no producto de una maldición. Desde esa época se han hecho esfuerzos para tratar la enfermedad, desde los más inverosímiles remedios, hasta el uso de diversos medicamentos contra esta afección, que en algún momento fue considerada como un problema de salud pública, pero que con el paso del tiempo ha tenido un mejor control.

“Específicamente en la década de los 90, cuando se introdujo un esquema de poliquimioterapia a base de rifampicina, clofazimina y dapsona, se redujo notablemente el número de casos de lepra a nivel mundial, incluido México”, afirmó la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Iris Estrada García, quien es experta en el estudio de dicha afección desde hace más de tres décadas.

PADECIMIENTO TRATABLE

La investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) hizo hincapié en que los casos de lepra que se han registrado en algunas entidades del territorio nacional no deben generar alarma entre la población, ya que “la enfermedad está controlada y es totalmente tratable con la poliquimioterapia”, aseguró.

La especialista en inmunología, adscrita al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel III, señaló que la lepra –caracterizada por lesiones en la piel y afección de los nervios periféricos– no se considera un problema de salud pública. Subrayó que, de acuerdo con las estadísticas de la Secretaría de Salud, la lepra es una enfermedad de baja incidencia epidemiológica, cuyas cifras se han reducido drásticamente desde 1990 y este año se espera que el número de casos nuevos sea similar al de años recientes.

IMPORTANTE EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO

La doctora Iris Estrada García refirió que debido a que la enfermedad es causada

por una bacteria, su tratamiento con antibióticos es exitoso, sin embargo, el diagnóstico temprano es importante para cortar la cadena de transmisión y evitar la afectación de nervios periféricos. “Se debe acudir al centro de salud ante los primeros síntomas (lesiones en piel: manchas, pápulas, nódulos, úlceras y falta de sensibilidad, por ejemplo al calor), ya que, si la enfermedad progresa sin tratamiento alguno, la bacteria puede llegar a afectar los nervios periféricos, lo cual lleva a complicaciones de salud y discapacidad severa”.

DE BAJA TRANSMISIÓN

La principal forma de transmisión de la lepra es de persona a persona, a través de las gotitas que expulsa el paciente al hablar o estornudar. Sin embargo, la doctora Iris Estrada informó que *Mycobacterium leprae* es un bacilo que se multiplica muy despacio y el periodo promedio de incubación de la enfermedad es de cinco años, aunque puede tardar hasta dos décadas en presentarse.

Aunque la lepra es un padecimiento infeccioso crónico, de todas las enfermedades infecciosas que se conocen es la menos contagiosa. “Una persona sana tendría que pasar muchas horas en contacto con el enfermo de lepra para desarrollar la afección y además tener algún factor genético de susceptibilidad, por ello quienes tienen mayor riesgo de contagiarse son los familiares que conviven directamente con los pacientes”, añadió la experta.

Además de dicha forma de transmisión es posible que existan otras dos maneras de adquirir la lepra, mencionó la investigadora. “Una es mediante lesiones abiertas en la piel de una persona, a través de las cuales puede introducirse el bacilo que causa la enfermedad que puede estar presente en el ambiente, otra –aunque no está totalmente comprobada– por la picadura de insectos como la chinche o la pulga”.



Mencionó que en la década de los 60, investigadores estadounidenses desarrollaron modelos animales de lepra en ratones y armadillos, y posteriormente en ratones que carecen de timo. “En el sur de Estados Unidos la lepra se puede comportar como una zoonosis, ya que se puede transmitir de los armadillos al ser humano, en México no se ha comprobado esta forma de transmisión”, advirtió.

ESTUDIOS DE LEPROSA DESDE HACE 60 AÑOS

La especialista politécnica detalló que el doctor Luis Felipe Bojalil impulsó hace 60 años el estudio de las micobacterias en

► La población debe mantenerse tranquila porque la lepra es curable

la ENCB, iniciando una larga tradición en el estudio de estas bacterias (causantes de lepra y tuberculosis). Después, el doctor Sergio Estrada Parra inició el estudio de la inmunología de la lepra, y las investigaciones las continuaron los doctores Óscar Rojas Espinosa (quien ha hecho contribuciones importantes en el estudio de la lepra de ratones), Fausto Quesada Pascual y Leopoldo Santos Argumedo.



👍 Aunque la lepra es un padecimiento infeccioso crónico, de todas las enfermedades infecciosas que se conocen es la menos contagiosa

“Como *Mycobacterium leprae* no se puede cultivar *in vitro*, el doctor Quesada implementó en la ENCB la infección en armadillos, para contar con un abasto grande de bacilos, con el cual se preparó durante muchos años el reactivo de la lepromina. Un extracto de antígenos de la bacteria, que apoyaba el diagnóstico clínico y bacteriológico de los pacientes. Cuando la prueba era negativa y esto concordaba con los demás estudios, se iniciaba el tratamiento, ya que los pacientes no tienen inmunidad contra la bacteria”, puntualizó.

APORTACIONES DESTACADAS

Es indudable que el desempeño profesional de la doctora Iris Estrada

García ha sido prolífico. Desde su época de estudiante mostró gusto y compromiso por la ciencia, lo que la llevó a obtener la Presea “Lázaro Cárdenas” al lograr el mejor promedio de doctorado, además, el Consejo Británico le otorgó una beca para realizar su tesis doctoral fuera de México.

A partir de ahí ha realizado diversos proyectos de investigación en el área de la inmunología y como producto de esos trabajos se han generado 22 tesis de doctorado y 34 de maestría, además de contar con más de 90 artículos científicos publicados en revistas indizadas JCR.

Como parte de sus contribuciones a la ciencia, la científica del Instituto Politécnico Nacional, junto con la doctora

► Una de las intervenciones fundamentales de la OMS es fomentar la inclusión de personas con lepra en la sociedad y luchar contra todas las formas de discriminación y estigmatización



👍 La especialista en inmunología recomendó acudir al centro de salud ante los primeros síntomas de lepra, ya que si ésta progresa sin tratamiento alguno, la bacteria puede llegar a afectar los nervios periféricos

Jeanet Serafín, el alumno de doctorado Moisés Talavera y en colaboración con la doctora Mary Fafutis, de la Universidad de Guadalajara, identificó un antígeno candidato al diagnóstico temprano de la lepra (obtenido a partir de una micobacteria no patógena y cultivable: *Mycobacterium habana*).

Asimismo, recientemente fue publicada otra importante contribución, derivada de la colaboración con la doctora Mayra Silva, la Maestra Jessica Castañeda y un grupo de científicos del Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas, de Estados Unidos, que consistió en analizar muestras histológicas de archivo con diagnóstico de lepra en México, de las cuales algunas datan de hace más de tres décadas.

“En un porcentaje alto de esas muestras logramos identificar a la bacteria *Mycobacterium lepromatosis*, lo cual

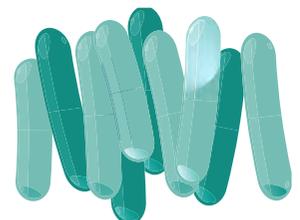
corroborar que ésta también causa lepra, específicamente la denominada “lepra de Lucio”, descrita en el siglo XIX por el doctor veracruzano Rafael Lucio, quien observó que era probable que este tipo de lepra –caracterizada por la presencia de manchas rojas y de úlceras más prominentes en extremidades inferiores– sea propia de México y desconocida en Europa”, expuso.

En ese contexto, la investigadora del Politécnico subrayó que aquellas personas con lesiones en la piel deben acudir al médico para que en caso de tener un diagnóstico de lepra reciban el tratamiento que es gratuito y eviten que la enfermedad evolucione, afectando nervios periféricos, lo cual produce discapacidad severa.

Reiteró que el tratamiento contra la lepra es exitoso, de manera que, aunque surjan cada año casos nuevos,

la población debe mantenerse tranquila al respecto, porque, insistió, la lepra es curable y por las acciones emprendidas hasta ahora por la Secretaría de Salud, es muy probable que conforme se interrumpa la transmisión de la enfermedad sea más fácil controlarla”, concluyó.

🕒 La investigadora Iris Estrada, junto con su equipo de trabajo, identificó un antígeno candidato al diagnóstico temprano de la lepra obtenido a partir de *Mycobacterium habana*





Estudian posible inmunidad cruzada de algunas vacunas contra COVID-19

Claudia Villalobos

Como una respuesta para tratar de mitigar la pandemia ocasionada por el COVID-19, todos los días surgen en la comunidad científica mundial nuevas hipótesis en torno a la inmunidad contra el virus SARS-CoV-2. Algunos estudios se centran en la búsqueda de tratamientos, otros en la generación de vacunas bajo diversas metodologías y también existen aquellos científicos que orientan sus investigaciones hacia la inmunidad cruzada, porque consideran que ese fenómeno podría ser un aspecto clave en el comportamiento de la enfermedad y un punto de partida para entender por qué algunas personas se infectan con el virus y no presentan síntomas, otras cursan con COVID-19, con cuadros leves a severos.

Dentro del grupo de científicos que se enfocan al estudio de la inmunidad cruzada, se encuentra la doctora Jazmín García Machorro, investigadora del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quien, junto con especialistas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), participa en un proyecto mediante el cual profundizan estudios para determinar si las vacunas contra la tuberculosis (CBG) e influenza, confieren a las personas una posible inmunidad cruzada contra el COVID-19.

INMUNIDAD INNATA Y ADAPTATIVA

La experta en virología de la Escuela Superior de Medicina (ESM) refirió que el ser humano posee dos tipos de inmunidad: la innata y la adaptativa. La primera está compuesta por un conjunto de elementos que funcionan como barrera y bloquean de manera amplia a los agentes infecciosos a los que el organismo está expuesto continuamente, mientras que la segunda genera una respuesta particular hacia el patógeno.

Una característica particular de último tipo de inmunidad es que deja memoria y debido a ello el organismo tiene posibilidad de recordar los microorganismos patógenos con los que el individuo ha entrado en contacto y posteriormente los puede combatir sin problema.



La inmunidad cruzada se puede adquirir gracias a las similitudes estructurales que pueden tener algunos antígenos entre sí



Doctora Jazmín García Machorro, experta en virología de la ESM



INMUNIDAD CRUZADA

Es importante destacar que la inmunidad cruzada se puede adquirir gracias a las similitudes estructurales que pueden tener algunos antígenos entre sí. Por ello, al entrar el organismo en contacto con un nuevo agente infeccioso hay una respuesta favorable para combatirlo, aunque nunca haya estado expuesto a él.

“Gracias a esa memoria, las células de la inmunidad (que son citotóxicas) reconocen a las otras células que han sido infectadas por el agente patógeno y las eliminan. En este caso se limita la infección, no porque el individuo tenga anticuerpos, sino por la inmunidad celular previa que permite a las células reconocer la infección”, añadió.

El grupo de investigación que coordina la doctora García Machorro tomó esa situación como punto de partida hacia la búsqueda de regiones similares entre las proteínas del virus de la influenza, el bacilo que genera la tuberculosis y el SARS-CoV-2, con el propósito de establecer una relación entre este tipo de inmunidad contra COVID-19 en individuos que han recibido las vacunas para combatir dichas patologías.

La investigadora politécnica destacó que el proyecto es apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y en él se liga la práctica científica con la clínica para caracterizar y evaluar si la población que ha recibido las vacunas citadas es inmune al SARS-CoV-2.

TRES ETAPAS

La doctora adscrita al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I, explicó que el proyecto se realizará en tres etapas. En la primera de ellas se emplearán herramientas bioinformáticas para realizar un análisis de más de mil secuencias genéticas de los virus de la influenza y del SARS-CoV-2, así como del bacilo de la tuberculosis, cuyo propósito será determinar si poseen sitios en común los tres agentes infecciosos y, a partir de ahí, se elegirán las proteínas con mayor similitud.

“Imaginemos que la proteína es una gran masa de péptidos, una gran masa de moléculas, de la que nosotros vamos a elegir únicamente el pedacito que se parece en las tres moléculas para medir las respuestas celular y de anticuerpos en muestras de pacientes”, apuntó.

La científica del IPN e integrante de la Red Mexicana de Virología detalló que para evaluar qué porciones de proteínas tienen la mejor respuesta realizarán pruebas en un modelo animal (ratones) con proteínas sintéticas.

La especialista del Laboratorio de Medicina de Conservación de la ESM señaló que en la etapa final del proyecto se medirán la respuesta de anticuerpos y la inmunidad celular en muestras de pacientes. Para ello integrarán tres grupos de participantes: personas que saben que ya les dio COVID-19 porque fueron diagnosticadas; individuos que no saben si ya se infectaron pero convivieron con algún enfermo, así como un grupo de quienes refieran no haber estado en contacto con nadie enfermo y que no han tenido síntomas.

Subrayó que la historia clínica y de vacunación del paciente son útiles para determinar si el repertorio antigénico al que ha estado expuesto está relacionado con haber adquirido ese tipo de inmunidad. Por ello, como parte de la información que se integrará al estudio, se aplicará una encuesta a los participantes en el protocolo, con el propósito de conocer el estatus de sus esquemas de vacunación y registrar si cuentan con inmunizaciones contra la influenza.



Esos datos se correlacionarán con los resultados que se obtengan de la evaluación de anticuerpos y al término del estudio se informará a los participantes sobre la cantidad de anticuerpos que reconocen a los virus de influenza y SARS-CoV-2, así como al bacilo BCG.

PROPUESTAS

La científica del IPN refirió que hay países que no incluyen dentro del esquema de vacunación la inmunización contra la tuberculosis. En México sí se contempla su aplicación, lo que representa una ventaja para la población, ya que, independientemente de que se compruebe o no si confiere inmunidad cruzada contra el SARS-CoV-2, es importante contar con la vacuna.

La investigadora politécnica precisó que, de comprobar que existe una correlación entre la respuesta de anticuerpos y los datos clínicos de los pacientes, se promoverá una modificación en el esquema de vacunación, ya que la vacuna de BCG se aplica únicamente al nacer.

La doctora Jazmín García Machorro, quien cuenta con más de 20 publicaciones en revistas científicas de prestigio internacional, precisó que, si los resultados de la investigación muestran que las vacunas estudiadas favorecen la inmunidad cruzada, también se impulsará la vacunación anual contra la influenza, con el propósito de mejorar la protección contra SARS-CoV-2.



👉 Doctora Judith Espinosa Raya, colaboradora de la ESM



👉 Especialistas de otras instituciones que participan junto con la doctora García Machorro en el proyecto para determinar si las vacunas contra la tuberculosis e influenza, confieren inmunidad cruzada contra el COVID-19

Temporada Invernal e Influenza COMPLICAN·COMBATE·A·PANDEMIA

Adda Avendaño

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua) han pronosticado la presencia de 54 sistemas frontales y 14 tormentas invernales durante la temporada de frentes fríos 20-21, ante este panorama y con la llegada de la influenza estacional, se incrementará la complejidad para combatir la pandemia por COVID-19, advirtió la doctora Matiana Ramírez Aguilar, profesora de la Escuela Superior de Medicina (ESM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

ADVERTENCIA POR INICIO DE TEMPORADA DE INFLUENZA

La Doctora en Ciencias de la Salud, en epidemiología, destacó que al estar ambas enfermedades presentes (COVID-19 e influenza), aunadas a comorbilidades preexistentes como obesidad, diabetes e hipertensión, se puede complicar de manera importante el panorama de la pandemia actual, por lo que es necesario intensificar las



 Doctora Matiana Ramírez Aguilar, Epidemióloga y catedrática de la ESM

acciones de cuidado y prevención ante estos dos virus para evitar correr el riesgo de elevar la cifra de enfermos y la gravedad de los mismos.

“En esta temporada es muy posible que las vías respiratorias sufran de inflamación al exponerse a los fríos de la temporada invernal, además de estrés oxidativo ante la presencia de algunos contaminantes atmosféricos como el ozono y las partículas PM2.5”, explicó.

Ramírez Aguilar, quien cursó la Especialidad en Epidemiología, en el Programa de Residencia Epidemiológica Aplicada, proyecto de colaboración entre la Dirección General de Epidemiología, de la Secretaría de Salud y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (DGE, SSA/CDC, USA), añadió que con las vías respiratorias inflamadas y la presencia de algunos virus responsables, las enfermedades respiratorias agudas se pueden presentar más frecuentemente y con mayor intensidad.

SINDEMIA

La también Maestra en Ciencias en Salud Ambiental, por la Universidad de California (UCLA), refirió que este escenario en el que confluirán los virus SARS-CoV-2 e influenza, junto con otras comorbilidades, aunado a los aspectos psicosociales, la dinámica económica y política en el mundo, así como ciertas condiciones sociales precarias que impactan en la vulnerabilidad de algunos grupos poblacionales, se puede considerar que nos encontramos frente a una situación de sindemia.

Abundó que este término se estableció a mediados de los 90 por el antropólogo Merrill Singer, quien observó que el comportamiento de las enfermedades prevalentes y emergentes, aunadas a la dinámica de los factores psicosociales, así como a los de política económica, hacen que coexistan las enfermedades, además de que implica una sinergia que podría empeorarlas de manera local, regional y mundial.



🦠 Ante la presencia de los dos virus, se deben redoblar las medidas preventivas y vacunarse contra la influenza

Síntomas de la Influenza y COVID-19

Influenza

Se presenta de manera súbita
Cuadro gripal intenso
Dolor de cabeza intenso
Fiebre-Escalofrío
Congestión nasal
Tos
Fatiga
Puede presentarse diarrea y vómito (más común en niños)

Covid-19

Puede ser asintomática
Fuerte malestar general
Dolor de cabeza intenso
Fiebre alta
Tos seca
Fatiga intensa (cansancio)
Dificultad para respirar
Puede presentarse diarrea
Puede presentarse pérdida de olfato y gusto

“Se puede considerar entonces, como un efecto sumatorio con dos aspectos básicos: el comportamiento de la enfermedad en los distintos grupos de población y su interacción con otras enfermedades o comorbilidades y las condiciones sociales”, advirtió, la docente politécnica, quien ha sido integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

INTENSIFICAR LOS CUIDADOS

La doctora Matiana Ramírez indicó que lejos de asustarnos o crear pánico, esta debe ser una oportunidad para intensificar las acciones de cuidado y redoblar las medidas preventivas, como es mantener la sana distancia, estornudo de etiqueta, uso de cubrebocas, lavado constante de manos y aplicación de gel antibacterial.

“Particularmente en esta época es importante tomar otras medidas adicionales, como vacunarse contra la influenza, particularmente los grupos de riesgo: mayores de 60 años, quienes padecen de alguna enfermedad crónico-degenerativa, las mujeres embarazadas, los niños menores de cinco años y mayores de seis meses, pero muy especialmente, el personal de salud”, resaltó la epidemióloga politécnica.

Asimismo, la Maestra en Ciencias en Salud Escolar, subrayó que para quienes sufren de diabetes, hipertensión o tienen algún padecimiento cardiovascular, deben mantenerse bajo control para evitar que se complique la enfermedad o tengan alguna secuela, en caso de enfermarse.

Enfatizó la importancia de no automedicarse, ya que esto puede traer otras consecuencias para la salud y ante los primeros indicios de gravedad, como es la dificultad para respirar, es necesario acudir al médico y descartar mediante la prueba específica de Cadena de Polimerasa (PCR), que se realiza con la toma de una muestra mediante hisopo nasal o faríngeo, con el fin de identificar la presencia de uno o ambos virus.

Finalmente recomendó a la población seguir resguardada en casa si existe la oportunidad, y en caso de salir no olvidar usar cubrebocas y abrigarse muy bien, así como alimentarse lo más sanamente posible con frutas de temporada y verduras frescas, para fortalecer el sistema inmunológico.





👍 Evangelina Figueroa Medina, egresada de la licenciatura en Física de la ESFM

EGRESADAS DEL IPN LOGRAN CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL DE FÍSICA MÉDICA

Adda Avendaño

Gracias al desarrollo de la tecnología, pero principalmente de la Física Médica, hoy en día padecer cáncer ya no es sinónimo de muerte porque puede ser tratado con éxito, y entre más temprano se detecte la enfermedad, las posibilidades de curación son más altas, sobre todo en los cánceres comunes como el mamario, cervicouterino, bucal o colorrectal o incluso en las leucemias y los linfomas en niños.

En este proceso el papel de los físicos médicos, en el área de radioterapia, es fundamental, ya que su labor inicia desde la planificación del tratamiento y los cálculos de las dosis hasta la calibración de las máquinas que administran las radiaciones.

Su labor requiere de tal precisión, que deben contar con una preparación extraordinaria, como es el caso de las dos egresadas politécnicas quienes, de entre los más de 100 millones de habitantes del país y de los 236 profesionistas nacionales registrados para ejercer la especialidad de Física Médica en Radio-Oncología, lograron una certificación internacional.



👍 Mariana Hernández Bojórquez, egresada de la licenciatura en Física de la ESFM

CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

Evangelina Figueroa Medina y Mariana Hernández Bojórquez, egresadas de la licenciatura en Física de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se han convertido en las únicas mexicanas en lograr la Certificación Internacional en Física Médica, por la International Medical Physics Certification Board (IMPCB), con lo cual son reconocidas como profesionales de la salud de calidad mundial.

La certificación del IMPCB, organismo que opera en colaboración con la Organización Internacional de Física Médica (IOMP) y la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), puede ser obtenida por los físicos médicos que demuestren tener una preparación académica mínima de Maestría en Ciencias y la experiencia suficiente en el ámbito hospitalario; esto en países donde aún no existe un consejo nacional de certificación.

Los interesados someten sus conocimientos al escrutinio de reconocidos expertos internacionales, en tres etapas: la primera es un examen sobre conocimientos generales de Física Médica, la segunda, una evaluación en la especialidad que los ocupa: Radio-Oncología, Diagnóstico e imágenes médicas o medicina nuclear.



(Foto: Cortesía Sociedad Mexicana de Físicos en Medicina)

La tercera etapa es un examen oral, en el cual las politécnicas demostraron ante cinco de los mejores especialistas del mundo, que contaban con el criterio y la experiencia suficientes en la toma de decisiones adecuadas y certeras en el tratamiento de pacientes diagnosticados con cáncer.

Evangelina Figueroa, actual Encargada de Seguridad Radiológica en la Corporación Oncológica México-Americana en Aguascalientes, resaltó que para hacer este examen se les proporciona una extensa lista de temas que requieren de mucho tiempo de preparación y conocimiento de protocolos y prácticas clínicas, por lo que sí representa un alto grado de dificultad aprobar cada uno de los exámenes.



La Física Médica aplica los conceptos y las técnicas de la física en la prevención, diagnóstico y tratamiento de ciertas enfermedades. (Foto: Cortesía Sociedad Mexicana de Físicos en Medicina)

Situación actual y perspectivas de la Física Médica en México

Como parte de las actividades de la Cátedra Patrimonial 2020 "Eugenio Méndez Docurro", organizada por la ESFM, las Maestras Evangelina Figueroa Medina y Mariana Hernández Bojórquez dictaron la Videoconferencia "Situación actual y perspectivas de la Física Médica en México", donde abordaron varios temas relacionados con la historia, evolución y práctica de la profesión, además de que resaltaron la necesidad de modernizar la formación de profesionales de acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), que sugiere el estudio de un posgrado en Física Médica o una rama afín, un entrenamiento clínico supervisado, seis años de experiencia y el proceso de certificación internacional.

De acuerdo con Mariana Hernández, quien labora como Física Médica en el Centro Médico ABC y como docente de la ESFM, es el tiempo, la dedicación y la pasión por esta especialidad, lo que se requiere para aprobar cada uno de los tres exámenes que exigen al límite la capacidad de los profesionales en el área y ponen a prueba los conocimientos en la práctica clínica con altos estándares de calidad.



DÉFICIT DE FÍSICOS MÉDICOS

La Física Médica es la aplicación de los conceptos y las técnicas de la física en la prevención, diagnóstico y tratamiento de ciertas enfermedades del ser humano. En un medio hospitalario, la responsabilidad primaria es optimizar el uso de la radiación y proporcionar la seguridad tanto de los pacientes como del personal durante un procedimiento, ya sea de diagnóstico o de tratamiento.

Además, la Física Médica no sólo es un área de investigación, sino que también es una especialidad laboral reconocida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que la clasificó como profesión en 2011 y desde entonces se han establecido estándares internacionales de seguridad bajo los que deben regirse todos los científicos médicos, en relación con la exposición a la radiación y la protección y seguridad radiológica de todos los involucrados durante un tratamiento.



La labor de los físicos médicos en el área de radioterapia es fundamental, ya que planifican el tratamiento y los cálculos de las dosis hasta la calibración de las máquinas que administran las radiaciones

De acuerdo con un estudio publicado por la Maestra Mariana Hernández, en colaboración con un grupo de reconocidos colegas, expertos en Física Médica, las autoridades nacionales reportan que 109 instituciones tienen licencia para practicar la radioterapia, aunque 177 instituciones cuentan con licencia de operación en el área de medicina nuclear y 55 centros utilizan equipos de imágenes híbridas para radiodiagnóstico y radiología intervencionista.

Respecto a la formación académica, las egresadas politécnicas subrayaron la necesidad de incentivar una mayor preparación en el gremio del país, ya que, según lo marca el IAEA, en sus recomendaciones, no basta con un título de licenciatura en física o áreas afines, sino también debiera de realizarse una estancia clínica competente y un posgrado en la materia, como pasos previos a ejercer la profesión en el ámbito hospitalario.

De ahí la necesidad de una estandarización en la formación académica y clínica que se origina en las múltiples aplicaciones modernas de la física en las especialidades médicas de radioterapia, medicina nuclear y radiodiagnóstico.

Por ello, para las Maestras en Física Médica, por la Universidad Nacional Autónoma de México, esta certificación significa una gran satisfacción personal, porque es el resultado de muchos años de trabajo y de esfuerzo, pero también una gran responsabilidad para desenvolverse en el futuro con mayor profesionalismo e impulsar un proceso de estandarización de la práctica clínica en el país, con un aval de calidad internacional.

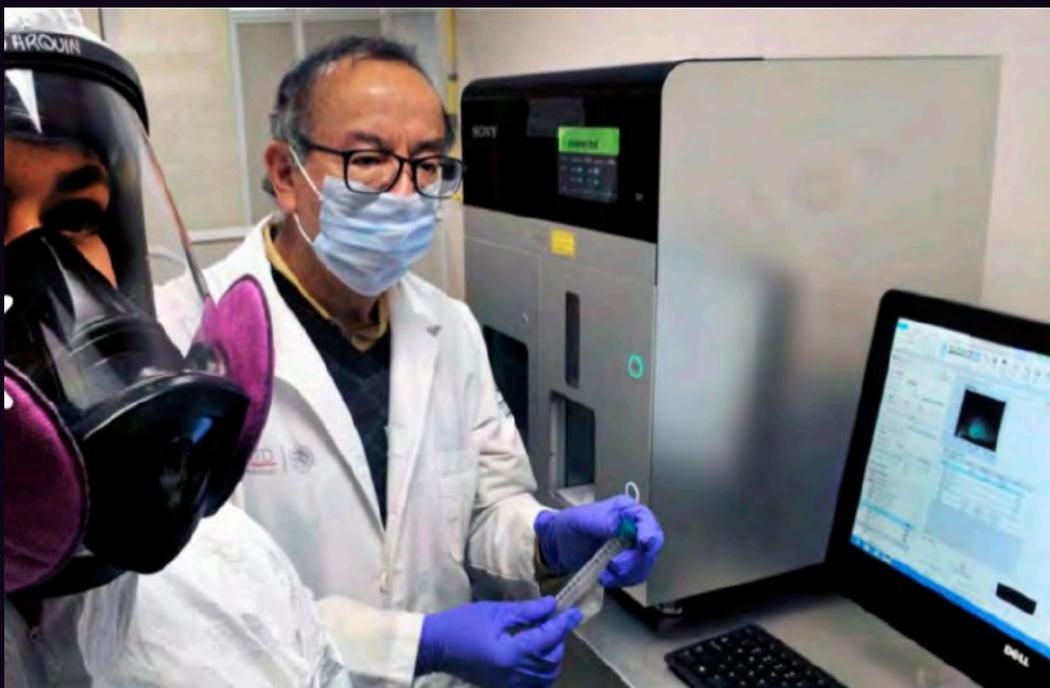


LIBRO DIGITAL SOBRE COVID-19

Claudia Villalobos

La pandemia por COVID-19 ha constituido nuevos retos para la medicina y, sin duda, aprendizajes que han permitido a los profesionales de la salud profundizar sus estudios para brindar en la medida de lo posible una atención de calidad, como lo documenta el libro digital *Estrategias del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI) ante el Reto COVID*.

El volumen fue editado por el profesor e investigador de la Escuela Superior de Medicina (ESM), Gustavo Acosta Altamirano, en colaboración con la doctora Maura Robledo Cayetano; la licenciada en trabajo social, Mónica Carrasco Valdez, y el fotógrafo profesional, Gustavo Camacho Olivares, el cual integra artículos científicos y testimonios recopilados desde que inició la pandemia por COVID-19. Asimismo, en la compilación participó la directora general del HRAEI, Doctora Alma Rosa Sánchez Conejo.



El volumen fue editado por el profesor e investigador de la ESM, Gustavo Acosta Altamirano

PRIMERO EN SU TIPO

El libro, primero en su tipo, tiene el propósito de compartir con la comunidad médica del país y la sociedad mexicana, los conocimientos, prácticas y retos que ha enfrentado el personal de salud, para dar una atención de calidad a los pacientes.

A lo largo de 25 capítulos, el volumen expone la difícil experiencia que ha representado la pandemia para el personal hospitalario del país, da a conocer las experiencias vividas en cada área del nosocomio y, al mismo tiempo, documenta y muestra el manejo que ha dado el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca a la pandemia por COVID-19, así como la evolución de los pacientes.

“El texto recopila las aportaciones de 120 especialistas, quienes comparten conocimientos, vivencias y aprendizajes adquiridos en torno a la atención clínica de esta nueva enfermedad en cada área del nosocomio”, destacó el doctor Acosta Altamirano.

TEMÁTICAS

Entre los temas que aborda el texto destacan: el entorno ante la infección por COVID; la reconversión hospitalaria ante la pandemia; la implementación del diagnóstico molecular del SARS-CoV-2 en el hospital; los retos y desafíos para la capacitación del personal; aspectos de medicina interna y oncología ante el COVID; tratamientos empleados para la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2; imagenología en el diagnóstico de COVID-19, además de la enseñanza médica durante la contingencia.

El doctor en ciencias con especialidad en inmunología habló de su participación en el capítulo 21 del libro: “Respuesta inmunitaria a COVID-19 y vacunas”, en el que expone, entre otros aspectos, las fases del curso clínico de la enfermedad, la respuesta inmunitaria en pacientes



El libro integra artículos científicos y testimonios recopilados desde que inició la pandemia por COVID-19

con COVID-19, la inmunidad pasiva, la respuesta inmunitaria frente al SARS-CoV-2 en edad pediátrica, así como los diferentes tipos de vacunas.

NO BAJAR LA GUARDIA

Las vivencias que el personal de la salud ha experimentado a lo largo de estos meses de pandemia han sido muy duras, a veces se enfrentan a cuadros de gravedad ante los cuales es difícil no sentir miedo. “Se desconoce cuál será la evolución de la pandemia, ya que en otros países ha ocurrido una segunda ola de contagios e, inclusive, la historia de las pandemias también ha documentado segundas e inclusive terceras olas, algunas mucho más intensas y mortales que las primeras. Por ello, no debemos confiarnos. Se deberán continuar las medidas que se han implementado con éxito como la sana distancia, el uso de cubrebocas, lavado constante de manos y el resguardo de personas vulnerables, siguiendo el semáforo epidemiológico”, enfatizó el investigador politécnico.

GALERÍA FOTOGRÁFICA

Gustavo Acosta Altamirano, quien también es Jefe de Investigación y Enseñanza en este centro hospitalario, señaló que el libro incluye una galería fotográfica conformada por imágenes inéditas captadas por la lente de Gustavo Camacho, mediante las cuales se plasma el desempeño del personal de todas las áreas del nosocomio, desde los médicos y enfermeras, hasta el personal de intendencia, quienes han sumado sus esfuerzos y puesto en riesgo su vida para brindar atención a los pacientes.

El volumen se puede consultar en:
https://issuu.com/liderazgoexperenciamedica/docs/libro_hraei_al_22_oct_2020__issu

DESARROLLA IPN **APP**

PARA BIOMONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN TEHUACÁN-CUICATLÁN Y EL RÍO DUERO

Zenaida Alzaga

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollan una plataforma móvil para el biomonitoreo de la calidad del agua de los ríos de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC) con una visión para que las comunidades de la región cuenten con herramientas que les permitan vigilar la calidad de sus recursos hídricos, fomentar una mayor conciencia ciudadana para la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos.

En 2018, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) otorgó la distinción de Reserva de la Biósfera con Carácter Mixto a la Reserva de la Biósfera Tehuacán (Puebla)-Cuicatlán (Oaxaca), porque posee gran diversidad silvestre, acuática y terrestre a nivel mundial, al encontrarse en una región árida y semiárida de Norteamérica.

A través del proyecto denominado “Generación de una plataforma móvil para la bioevaluación de la calidad del agua y su uso a través de la participación social para la generación de ciencia ciudadana”, los investigadores realizan evaluaciones de la calidad del agua en la RBTC.

Para lo anterior, los politécnicos se apoyan de la aplicación móvil, ponen el conocimiento, la ciencia y la tecnología al alcance de las comunidades originarias de la región, además cuentan con la participación social de las comunidades y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

El grupo de científicos está conformado por la doctora Eugenia López López (líder del proyecto), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Santo Tomás; el doctor Carlos Sosa Paz, de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco; el doctor Rodrigo Moncayo Estrada del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), y el Maestro en Ciencias Jacinto Elías Sedeño Díaz de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (CPS).





En este sentido, la doctora López López explicó que en la RBTC se encuentra el 70 por ciento de las familias de flora a nivel mundial, de las cuales el 10 por ciento son endémicas; tiene alto nivel de endemismo de aves, reptiles, mamíferos y peces; los ríos, incluyen sistemas perenes e intermitentes que constituyen la única fuente de agua para la biota silvestre, acuática y terrestre de la región.

Al respecto, informó que en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán habitan grupos étnicos como los nahuas, popolocas mixtecos, ixcatecos, cuicatecos, mazatecos y chinantecos, quienes durante años se dedicaron a la domesticación de plantas, el cultivo de maíz, frijol, calabaza, y otras plantas que favorecieron el asentamiento de poblaciones.

Además, esta práctica los ubica como uno de los centros más importantes respecto a la domesticación de vegetales a nivel mundial.

De igual manera, la aridez de la zona, obligó a las pequeñas comunidades a construir el complejo de riego más antiguo y diversificado del continente con el uso de canales, pozos, terrazas, acueductos y presas para la gestión de sus recursos hídricos, y además continúan con la explotación de sal mediante métodos ancestrales.

La investigadora indicó que en la RBTC no existen estaciones de monitoreo de calidad del vital líquido de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), por lo que las comunidades que habitan en esta zona, sólo conocen la calidad del recurso hídrico de los 14 puntos de estudio de las corrientes del Río Grande y Río Salado, como resultado de los trabajos que ha realizado el grupo de trabajo.

Por ello, los científicos desarrollaron un protocolo para estandarizar el proceso de calibración del índice para monitoreo de la calidad del agua. Se trata del BMWP (Biological Monitoring Working Party) que se basa en valores calibrados de bioindicación de las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Mediante este proceso se obtendrán los índices calibrados para la Mesa Central de la Sierra Gorda, Querétaro y del Río Duero, Michoacán, para tener una mayor cobertura regional que apoyará el proceso de vigilancia de los recursos hídricos a un menor costo y con alto grado de precisión.

Las familias de macroinvertebrados acuáticos se identifican por medio de claves especializadas; cada familia es fotografiada y con éstas se genera un catálogo visual que incluye imágenes de los macroinvertebrados, su valor de bioindicación, y la escala de calidad del agua.

En este sentido, el Maestro en Ciencias, Jacinto Elías Sedeño, señaló que trabaja en el proceso de calibración del BMWP, que comienza con la caracterización física y química del agua para obtener un índice de calidad fisicoquímica que permite, posteriormente, asignar los valores de bioindicación y forma estadística e independiente para cada familia de macroinvertebrados.

Adicionalmente, mediante sistemas de información geográfica, identifica los diferentes usos del suelo para vincularlos con la información de calidad del agua y los valores obtenidos del índice BMWP en los diferentes sistemas hidrológicos.

Por su parte, el doctor Sosa Paz de la ESIME Zacatenco y su equipo de trabajo desarrollan una plataforma móvil para sistema operativo Android que permitirá a los habitantes de las comunidades de la región, obtener los valores del BMWP y vigilar la calidad de los recursos hídricos para generar mayor conciencia ambiental encaminados a la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos.

Como parte de la aplicación móvil, toman fotografías de los organismos para su validación y la incorporación de plantillas para realizar encuestas que se almacenan en bases de datos, lo cual facilita su aplicación por parte de las comunidades originarias de la RBTC. Además, permite el reconocimiento de imágenes.

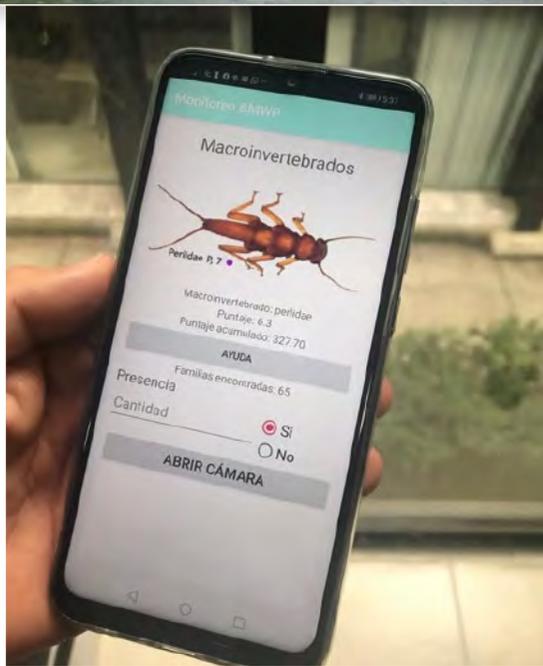
Lo anterior, va aunado al desarrollo de un software que permitirá recopilar información del índice BMWP de una manera más rápida. Por ello, trabajan en la construcción de un servidor web con el objeto de que realicen modificaciones de manera remota a los protocolos establecidos en la investigación y/o la información que obtengan.



Los científicos desarrollaron un protocolo para estandarizar el proceso de calibración del índice para monitoreo de la calidad del agua (BMWP) que se basa en valores calibrados de bioindicación de las familias de macroinvertebrados acuáticos



Hábitat originario de Mesoamérica
La RBTC destaca también por contar con una alta diversidad cultural (lingüística con evidencias de la domesticación de una gran variedad de plantas comestibles y manejo tecnológico del agua) que dio lugar al desarrollo de una de las civilizaciones más antiguas del mundo, y por ello fue denominada "Hábitat originario de Mesoamérica". A la fecha se hablan ocho lenguas asociadas a sus grupos étnicos, y por su importancia cultural a estas poblaciones se les denomina "pueblos originarios".



Los investigadores del IPN desarrollan una plataforma móvil que permitirá a los habitantes de las comunidades de la región vigilar la calidad de los recursos hídricos

El doctor Rodrigo Moncayo Estrada del Cicimar en coordinación con investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, trabajan en el estudio de los cambios espaciales y temporales de la comunidad de macroinvertebrados para la identificación de procesos actuales e históricos de degradación en la Cuenca del Río Duero que pertenece a la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago.

Comentó que en esta zona existe alta presencia de la cultura purépecha, principalmente en el norte del estado de Michoacán, en las cercanías del origen del río Duero. Particularmente, se localiza la cañada de los Once Pueblos, que son culturas prehispánicas que aún conservan sus tradiciones y tienen gobierno propio.

De igual manera, se presenta el Lago de Camécuaro que destaca por poseer manantiales, aguas cristalinas, ahuehuetes y buena calidad del agua, así como por su riqueza natural, el cual fue decretado en los años cuarenta como Parque Nacional por el entonces Presidente de la República, Lázaro Cárdenas del Río.

También existen tres zonas agrícolas de relevancia: el Valle de Guadalupe, de Zamora y la Ciénega de Chapala, esta última, formaba parte del Lago de Chapala, la cual fue drenada y secada a finales de 1800 y principios de 1900 para tierras de cultivo de asentamientos de españoles y franceses que habitaban en esa época.

El investigador señaló que en la década de los ochenta comenzaron los estudios del río Duero con los macroinvertebrados, dicha información permite realizar un análisis histórico



de las características del cuerpo de agua con base en estas especies.

Una vez obtenidos los datos, realizarán la calibración y validación del índice BMWP en cada una de las regiones, con base en las condiciones climatológicas y físicas de los ríos. Posteriormente, se incorporará la información en la aplicación móvil para su implementación en estas comunidades mediante el monitoreo participativo.

De ahí la importancia de capacitar a los pueblos originarios para que puedan utilizar la *app* y valorar la calidad de los ríos cercanos a sus localidades teniendo un seguimiento personalizado que les permita empoderarse de sus recursos naturales.

A la fecha, han capacitado a comunidades de la Sierra Gorda, Querétaro, en colaboración con la Universidad Autónoma de Querétaro y autoridades de la Conanp; así como a diversas comunidades de la RBTC, en conjunto con la Dirección de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán de la Conanp con la participación de su director, el biólogo Fernando Reyes y su equipo de trabajo.

Además, el monitoreo participativo enfocado a la valoración de la calidad del agua ofrece la obtención de datos, promueve el desarrollo de sociedades colaborativas que contribuyen a la conservación y uso sostenible de estos recursos, así como al desarrollo de estrategias de gestión de los recursos hídricos.

Por último, la doctora López López señaló que los ecosistemas

acuáticos dulceacuícolas (ríos, lagos, embalses, humedales) concentran el 10 por ciento de las especies a nivel mundial, los cuales en los países en desarrollo se vuelven más vulnerables como consecuencia del crecimiento de la población, la industrialización y urbanización.

De esta manera, el IPN aporta una aplicación móvil para el estudio de la calidad del agua en áreas naturales protegidas para la aplicación del índice BMWP, complementario de la caracterización fisicoquímica de los recursos hídricos, poniendo el conocimiento, la ciencia y la tecnología al alcance de las comunidades originarias de la región.



👍 El monitoreo promueve el desarrollo de sociedades participativas que contribuyen a la conservación y uso sostenible de estos recursos

Otorgan Premio Iberoamericano de Comunicación a Raúl Rojas

Felisa Guzmán



La entrega de este premio es para reconocer la labor de profesionales, académicos e instituciones, que han destacado en diferentes disciplinas dentro del contexto iberoamericano

Raúl Rojas González, distinguido egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y académico de matemáticas y computación en la Universidad Libre de Berlín, donde realiza investigación para desarrollar vehículos autónomos, recibió el *Premio Iberoamericano de Comunicación* por su trayectoria profesional.

La Asociación Iberoamericana de Comunicación (Asicom) y la Universidad de Oviedo otorgan dicha distinción para reconocer “la labor de profesionales, académicos e instituciones que han destacado en diferentes disciplinas dentro del contexto iberoamericano y que han contribuido a construir y afianzar la cultura y tradiciones de la región”.

En ceremonia virtual, el profesor Raúl Rojas mencionó que la epidemia por COVID-19 ha puesto a prueba la solidaridad social en Europa y en el resto del mundo, pero que afortunadamente pronto habrá una vacuna. Sin embargo, reconoció que aún deben afrontarse otros problemas muy serios, como es el cambio climático.

Su investigación para desarrollar vehículos autónomos tiene por objeto reducir el número de autos en las ciudades. Explicó que éstos se convertirán en taxis, darán servicio 24 horas al día, se integrarán al sistema de transporte colectivo y harán innecesario poseer un automóvil.

“Es lo que yo llamo la Autopía, la reconversión del automóvil en algo compartido. Son taxis pero el taxista será una computadora. De lograrse este propósito se podría reducir radicalmente el número de vehículos en las calles de las grandes metrópolis”, expresó el científico egresado de la licenciatura y maestría de la Escuela Superior de Física y Matemáticas.

Raúl Rojas González es académico de Inteligencia Artificial en la Universidad Libre de Berlín desde 1997. En 2015 recibió el *Premio Nacional de Ciencias y Artes de México*, y en 2014 la distinción como *Profesor del Año en Alemania*.



 Raúl Rojas González, distinguido egresado de IPN, recibió el *Premio Iberoamericano de Comunicación* por su trayectoria profesional. (Foto: Archivo)

SOS TIBURONES,

ESTUDIANTE POLITÉCNICO

AL RESCATE DE LAS ESPECIES

Adda Avendaño

Edgar Eduardo Becerril García, estudiante de Doctorado del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se ha dedicado a realizar investigaciones y campañas de concientización sobre la protección de los tiburones, especie a la que desafortunadamente se le ha desvirtuado como depredadora de humanos en varias películas hollywoodenses.

De acuerdo con el joven politécnico, son más de 500 especies diferentes de escualos, las que tienen una función muy importante en cada uno de los ecosistemas donde viven, sean chicos o grandes como el tiburón blanco o el tiburón ballena que, al controlar las poblaciones de sus presas, mantienen el equilibrio de la cadena trófica y la salud de los ecosistemas marinos.

SOS TIBURONES EN EL OCEANOGRÀFIC DE VALENCIA

Graduado con honores de la Licenciatura en Biología Marina por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (AUBCS) y de la Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos en el Cicimar, Becerril García, ha combinado sus dos pasiones que son el estudio y la conservación de tiburones y rayas, con la fotografía científica que realiza como parte de sus investigaciones.

Sus imágenes fotográficas, vinculadas con los estudios que lleva a cabo, desde hace siete años en el Cicimar, le han merecido menciones honoríficas y el primer lugar en el Concurso Nacional de Fotografía de la Naturaleza, organizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y National Geographic en español (2015-2018). Estas imágenes ahora llegan al Oceanogràfic de Valencia, España, considerado como el acuario más grande de Europa.





La exposición del joven politécnico en el complejo arquitectónico vanguardista de la Ciutat de les Arts i les Ciències, de Valencia, consta de 20 fotografías de gran formato que podrán ser apreciadas por los visitantes a ese recinto hasta finales de este año 2020, la cual busca crear conciencia y generar una inquietud científica a través de dos escenarios: el aprovechamiento sostenible de la especie y el ecoturismo.

“Uno puede pensar que el SOS significa: ¡Auxilio hay tiburones en el agua! pero es al revés: ¡Auxilio, los tiburones se nos están acabando! Entonces es más que nada un llamado para que las personas conozcan la biodiversidad que existe en el mundo, y que aunque estén en España o en cualquier parte del mundo, también les afecta lo que pasa; a todos nos afecta lo que pasa a nivel global, y en este caso, en particular, nos enfocamos en la conservación de tiburones”, destacó el biólogo marino.

INVESTIGACIÓN EN EL CICIMAR

El investigador del Cicimar, hijo de los catedráticos politécnicos Eduardo Becerril Jasso y Socorro García Padilla, de la Escuela Superior de Economía (ESE), del IPN, quienes le inculcaron el amor por la naturaleza, lamentó que todavía se vea al tiburón como un depredador inhumano “come hombres”, que va a atacar en cualquier momento a las personas, cuando en realidad, estos animales están enfocados en atrapar a sus presas y alimentarse, sobre todo de cangrejos, pulpos, calamares o focas, dependiendo de la especie.

“Es muy importante cambiar esta idea porque muchas de las personas que toman decisiones para la conservación, pertenecen a las generaciones que crecieron con el miedo de las películas y de las novelas del gran escualo”, externó el joven politécnico, galardonado con la Presea “Lázaro Cárdenas” 2017, en la categoría de mejor estudiante de Maestría en el área de Ciencias Médico-Biológicas.

Este interés por la vida marina, que surgió desde la infancia con el buceo y el trabajo de documentalistas como Jacques-Yves Cousteau y Ramón Bravo, le ha llevado a colaborar estrechamente con el doctor Felipe Galván Magaña, profesor e investigador del Cicimar y uno de los expertos en peces más reconocidos en México, quien se encarga del Proyecto Tiburones y Rayas, de dicho centro de posgrado politécnico.



 Edgar Eduardo Becerril García, Biólogo Marino por la UABCS y estudiante de Doctorado del Cicimar

“Durante los últimos dos años he realizado investigación con el profesor Felipe Galván y el doctor Mauricio Hoyos, quien es egresado politécnico y director de Pelagios Kakunjá A.C., con quienes hemos generado información útil para la conservación del tiburón blanco, particularmente en la Isla Guadalupe, el único sitio en México que por su abundancia, es posible estudiar su comportamiento en relación al aprovechamiento turístico que se realiza en la zona mediante el buceo en jaula”, detalló.

DE LA INVESTIGACIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA

El impacto del ecoturismo en esa región fue reportado a través de la tesis de Maestría denominada “Efecto del tipo de carnada sobre la presencia y comportamiento del tiburón blanco *Carcharodon carcharias*, en Isla Guadalupe, México”, mediante la cual surgieron una serie de artículos científicos y de divulgación sobre la interacción que los humanos tienen con los grandes escualos.

A partir de esas investigaciones fue posible estimar su número poblacional, se logró describir el ambiente, la temperatura, el viento y las corrientes marinas; también se determinó que el ecoturismo actual no representa una gran problemática para el tiburón blanco, aunque sí se sugirió que en algunos casos sería conveniente el cambio de carnada y algunas regulaciones específicas.



En México existe un gran interés por el estudio de las más de 100 especies de tiburones que habitan en el Pacífico, El Caribe y el Golfo de México



👍 Son más de 500 especies diferentes de escualos, las que tienen una función muy importante en cada uno de los ecosistemas donde viven





👍 Felipe Galván Magaña, profesor-investigador del Cicimar y Edgar Eduardo Becerril García

Encuentros titánicos

- “Hace poco descubrimos que en las profundidades de la Isla de Guadalupe existen ‘encuentros titánicos’ entre tiburones blancos y calamares gigantes, lo que abre paso a una nueva línea de investigación sobre el comportamiento del tiburón blanco y sus enemigos naturales”. Edgar Becerril.



Edgar Eduardo Becerril García

Actualmente desarrolla la tesis “Hormonas esteroideas en elasmobranquios: Una alternativa para su medición en músculo y pie”, para obtener el Doctorado en Ciencias Marinas por el Cicimar. A través de sus tesis de Licenciatura y Maestría ha estudiado la ecología, comportamiento y distribución de especies como el tiburón blanco, el tiburón ballena y la manta gigante. Es autor de 20 publicaciones en revistas indexadas y de dos capítulos de libro sobre el ecoturismo con tiburones y la diversidad de elasmobranquios en la Bahía de La Paz, México. Ha otorgado conferencias científicas y de divulgación en México, Inglaterra, Holanda, Portugal, Italia y Perú.

En coordinación con La Sociedad Mexicana de Peces Cartilagosos A.C., el Planetario de Playa del Carmen SAYAB, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Pelagios Kakunjá A.C. y Manta México Caribe A.C. organizó y presidió el Primer Congreso Latinoamericano de Tiburones, Rayas y Quimeras. Actualmente lidera junto con el Doctor Felipe Galván Magaña y otros expertos, un estudio sobre las preguntas de investigación más importantes que se deben resolver en las siguientes décadas para favorecer la conservación de tiburones en Latinoamérica.

Por su trabajo fotográfico de la naturaleza ha recibido distinciones a nivel nacional e internacional en los concursos organizados por instituciones gubernamentales mexicanas (Conacyt-Conabio) y el MontPhoto Contest de Lloret del Mar, España. Además, sus fotografías han formado parte de la exposición temporal “Nuestras batallas contra la extinción” de la National Geographic Society, también ha participado en documentales nacionales e internacionales, incluyendo asesoría científica y apariciones en la Semana del Tiburón de Discovery Chanel, Estados Unidos.

Estas investigaciones coincidieron con la implementación del Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE), programa gubernamental que tiene como objetivo consolidar, promover e implementar acciones específicas y estrategias de conservación de poblaciones de especies prioritarias para los ecosistemas del país y que en conjunto con investigadores del Cicimar, organizaciones no gubernamentales, autoridades, prestadores de servicio, además de otras universidades nacionales y extranjeras, se diseñó un plan de conservación, específicamente para el tiburón blanco.

“Eso es lo que uno busca como científico, poder incidir en la política pública para la conservación de las especies, de los recursos y de los ecosistemas. Y aunque al tiburón blanco se le protege desde antes de 2005 ahora se diseñó un plan actualizado para estudiarlo, conocerlo y conservarlo mejor”, resaltó.

Edgar Becerril reconoció que en México existe un gran interés por el estudio de las más de 100 especies de tiburones que habitan en el Pacífico, El Caribe y el Golfo de México, por ello, como investigador del Politécnico, siempre busca esa interacción y retroalimentación con especialistas nacionales y extranjeros, todo en beneficio de la ecología mundial.



Estudio de especies amenazadas

- “Desde el inicio del doctorado he tenido la oportunidad de participar en el estudio de varias especies amenazadas, como el tiburón martillo, tiburón ballena y tiburón blanco, en peligro o con alta vulnerabilidad a la extinción. Estas investigaciones se han relacionado principalmente con la ecología de las especies, con el fin de conocer cómo utilizan su hábitat y poder detectar posibles amenazas”.
Edgar Becerril.



👍 El trabajo fotográfico del estudiante de doctorado del Cicimar ha recibido distinciones a nivel nacional e internacional



DESCUBRE IPN

ELEFANTE MARINO DE LA ANTÁRTIDA

EN COSTAS MEXICANAS

Zenaida Alzaga

Un grupo interdisciplinario de expertos de diferentes instituciones, lideradas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), descubrió en costas cercanas a La Paz, Baja California Sur, un elefante marino del sur (*Mirounga leonina*), especie originaria de la Antártida y Subantártica en el Polo Sur, lo que representó un hallazgo científico de alta relevancia porque nunca se había documentado la presencia de este tipo de megafauna marina de esa región en costas mexicanas.

La también denominada foca elefante del sur fue localizada en la comunidad de La Ribera, 130 kilómetros al sur de La Paz, en el Golfo de California, y se estima que probablemente nadó más de nueve mil kilómetros desde las costas de Chile, cerca de La Patagonia hasta costas mexicanas.

El elefante marino es considerado centinela o monitor del ecosistema, ya que es reflejo del cambio climático en una escala larga de tiempo



En este sentido, el doctor Fernando Elorriaga Verplancken, investigador del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar) del IPN, explicó que se trató de un macho subadulto, de más de cuatro metros de largo, con un peso de dos toneladas, y de seis a siete años de edad, el cual se encontraba en buen estado y descansando.

Esta especie del sur se distingue por su gran tamaño, así como por la forma de la trompa y pliegues nasales que son diferentes a las que presenta el elefante marino del norte (*Mirounga angustirostris*), que habita en las islas del Pacífico de Baja California, México.

Agregó que a través de un análisis genético en una muestra de piel se corroboró su identidad como especie del sur.

El doctor Elorriaga Verplancken señaló que el elefante marino del sur se caracteriza por su gran capacidad de dispersión, pero hasta la fecha “nunca se había documentado en México, ni se conocía sobre un desplazamiento tan largo desde la Patagonia hacia el hemisferio norte. Se le observó en esta playa de La Ribera por cuatro días y se retiró por sí solo, no se le volvió a ver”.

En ocasiones estos movimientos inusuales en la especie se han relacionado con su gran capacidad de dispersión, especialmente por parte de individuos jóvenes. Sin embargo, no es posible descartar anomalías oceanográficas puntuales que modifican las condiciones físicas del océano y, por ende, la disponibilidad de recursos, forzando o permitiendo una mayor movilidad.

Tampoco se detectaron anomalías detrás de este evento en La Ribera. Otro factor posible es el efecto acumulado, derivado de alteraciones climáticas cada vez más recurrentes que pudieran posar un impacto a gran escala temporal sobre el océano y presas potenciales de éste u otros depredadores, modificando patrones de movilidad de algunas de ellas que ya de por sí son altamente móviles, como el elefante marino del sur.

El doctor Elorriaga Verplancken señaló que el elefante marino es considerado centinela o monitor del ecosistema, así como otros depredadores topos, ya que “son reflejo del cambio climático en una escala larga de tiempo”, debido a su longevidad y nivel trófico alto.

Agregó que el elefante marino del sur habita en aguas de la Antártida y subantártica, cuyas temperaturas del mar pueden alcanzar valores cercanos a los cero grados centígrados, mientras que, en el Golfo de California, México, la temperatura del mar se ubica en alrededor de los 25 grados, es decir, existe una gran diferencia climática entre ambas regiones.

En estudios al margen de este hallazgo, el investigador politécnico, junto con sus alumnos y en colaboración con otras instituciones, trabaja en el efecto de anomalías climáticas





👍 Fernando Elorriaga Verplancken, investigador del Cicimar

puntuales, y los efectos que éstas tienen en la alimentación de especies residentes en México, como lo son el lobo fino de Guadalupe y el lobo marino de California.

También analizan si las anomalías cálidas influyen en el tamaño y peso de las crías de los pinnípedos, ya que éstas repercuten sobre la disponibilidad de presas de sus madres.

Los resultados de estos estudios han arrojado que mientras más caliente sea el agua, las crías presentan un peso menor, porque baja la productividad primaria del fitoplancton, por lo que estos depredadores (las madres de esas crías) deben permanecer más tiempo en el mar en la búsqueda de alimento, dando lugar también a menos animales en tierra.

Estas evaluaciones se han realizado en áreas naturales protegidas como la Reserva de la Biósfera Isla Guadalupe, la Reserva de las islas del Pacífico de la Península de Baja California y en Los Islotes, perteneciente al área natural protegida del Archipiélago del Espíritu Santo, en Baja California Sur.

El equipo de científicos relacionado con el hallazgo del elefante marino del sur en el Golfo de California estuvo integrado por el doctor Elorriaga Verplancken y María José Amador, egresada del Cicimar; por los doctores Anidia Blanco, Claudia A. Silva e Hiram Rosales, investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

También participaron la doctora Aurora Paniagua y la M. en C. Julieta Sandoval de la Asociación Civil MMARES; Roberto Robles de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y la M. en C. Sandra Mote, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Cabe destacar, que este hallazgo se publicó en la revista científica *Aquatic Mammals* con el título *A southern elephant seal (Mirounga leonina) in the Gulf of California: Genetic confirmation of the northernmost record to date.*



👍 El elefante marino del sur, originario de la Antártida, fue localizado en la comunidad de La Ribera, 130 kilómetros al sur de La Paz, en el Golfo de California



👍 Esta especie, también denominada foca elefante del sur, se distingue por la forma de la trompa y pliegues nasales

CELDAS MICROBIANAS DE BARRO

PARA LIMPIEZA DE AGUA Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Adda Avendaño

Los residuos que generan las sustancias utilizadas para reducir la fricción y desgaste en las maquinarias, conocidos como Aceites Lubricantes Usados (ALU), pueden resultar peligrosos para la salud y los ecosistemas por su inflamabilidad, alta toxicidad y su manejo inadecuado, ante ello, Esther Ibarra Altamirano, estudiante de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ), empleó Celdas de Combustible Microbianas (CCM) para limpiar el agua contaminada de este hidrocarburo y producir energía al mismo tiempo.

Ibarra Altamirano dijo haber elegido a los ALU porque son el segundo residuo peligroso generado a nivel nacional y representan 10 por ciento del total de residuos peligrosos producidos en

México en el periodo comprendido de 2004 a 2019, ya que rara vez son reciclados y su contaminación llega al suelo y al agua.

CELDAS DE BARRO

Para degradar este contaminante Ibarra Altamirano eligió las Celdas de Combustible Microbianas, que son dispositivos electroquímicos similares a las baterías que se emplean para generar electricidad con la particularidad de que utilizó contenedores de barro, porque además de eficientes, son fáciles de fabricar y más económicos.

“La celda de barro que usé como contenedor también funciona como membrana intercambiadora de protones. Además existen diferentes configuraciones de celdas: cámara simple, doble o multicámara, en este



Esther Ibarra Altamirano, estudiante de la UPIIZ

Verónica Ávila Vázquez, asesora de la alumna de la UPIIZ

caso utilicé la de un solo compartimento, que es la cámara simple, con un ánodo de fieltro de grafito y un cátodo de tela de platino”, explicó.

Con la asesoría de los profesores Verónica Ávila Vázquez y Sergio Miguel Durón Torres, la joven politécnica utilizó suelo de maceta y bacterias hidrocarbonoclastas, estas últimas son empleadas en la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos para realizar los procesos químicos de oxidación de los ALU. Esto se realizó en un lapso de 55 días, tiempo que duró el ciclo de degradación.

LOS RESULTADOS

Al entrar en contacto el agua contaminada con los ALU y las bacterias hidrocarbonoclastas o provenientes del

suelo de maceta, se llevan a cabo dos procesos químicos: la degradación del sustrato orgánico, que en este caso es el aceite usado y la reacción de reducción con el oxígeno del cátodo. En este ciclo, los microorganismos que están en el ánodo, oxidan la materia orgánica y transfieren los electrones al cátodo, a través de un circuito externo, lo que permite que se aproveche la corriente producida.

“Entonces los protones producidos en el ánodo migran a través de la membrana de intercambio protónico, que es la celda de barro, para llegar al cátodo donde reaccionan con el oxígeno del aire para formar agua”, subrayó la estudiante de Ingeniería Ambiental.

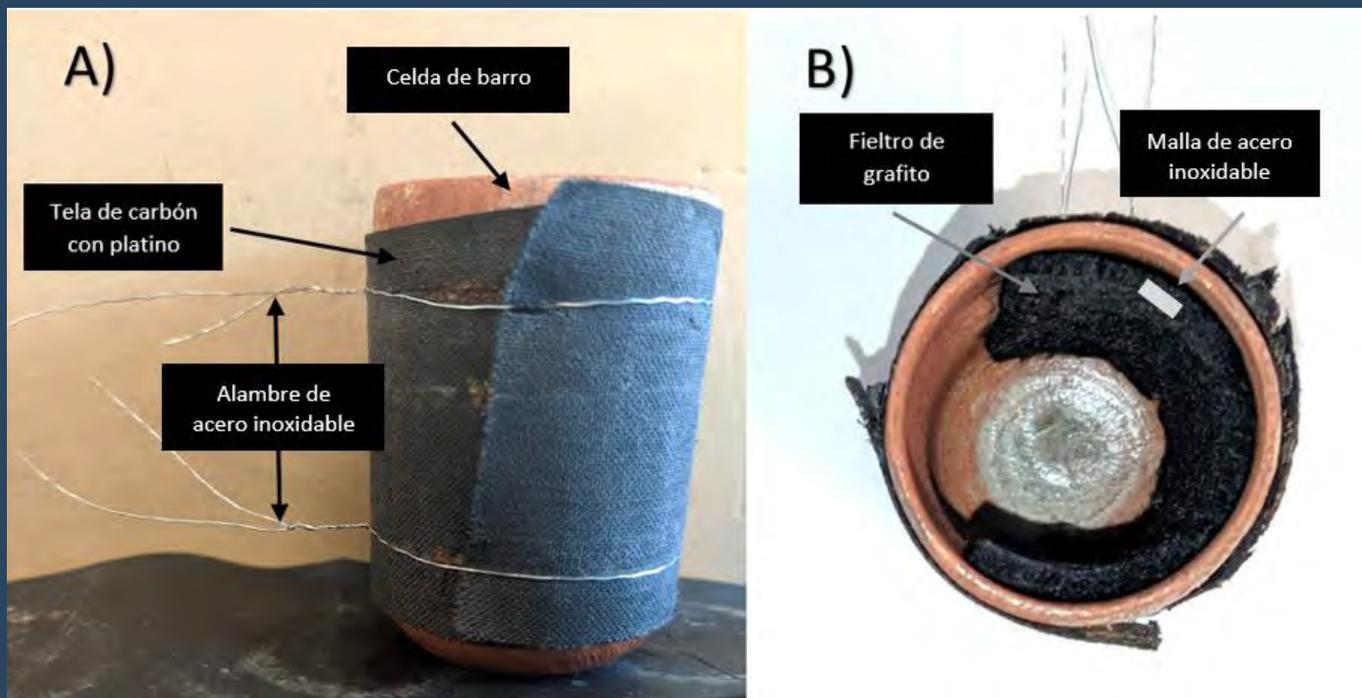
Ibarra Altamirano externó que para el día 11, el potencial máximo a circuito abierto registrado fue de 607 mV

(milivolt) y se obtuvo una densidad de potencia máxima de 6 miliwatts por metro cuadrado, 2.7 de corriente y 2.7 miliamper por centímetro cuadrado ($0.6\text{mW}/\text{m}^2$, i de $2.7\text{ mA}/\text{cm}^2$) para la celda de combustible microbiana donde se emplearon las bacterias hidrocarbonoclastas como inóculo, con un ciclo de degradación de los ALU de 55 días, además se redujo la turbidez, los sólidos totales y volátiles, lo que sugiere la degradación del hidrocarburo.

Al alcanzar una densidad de potencia máxima de $0.6\text{mW}/\text{m}^2$ que es relativamente baja para aplicaciones de gran escala, la estudiante politécnica consideró que es un resultado muy

Asesor de la estudiante politécnica,
Sergio Miguel Durón Torres 





👉 Interior y exterior de la celda

alentador porque representa un avance al producir energía prácticamente con un residuo peligroso, lo que representaría un desarrollo multipropósito, ya que por un lado permite degradar un residuo peligroso al mismo tiempo que genera electricidad.

Con la orientación de sus asesores, Esther Ibarra llevará este proyecto a tesis con el título de "Degradación de aceite lubricante usado y generación de energía empleando Celdas de Combustible Microbianas" para obtener su título como Ingeniera Ambiental, además planea realizar la caracterización fisicoquímica y electroquímica de dichas celdas.

RECONOCIMIENTO DE LA SMH

Con el cartel científico en el que Ibarra Altamirano plasmó parte de su investigación, logró el primer lugar del concurso de póster, organizado por la Sociedad Mexicana de Hidrógeno (SMH), durante el XX Congreso Internacional de la SMH, realizado en modalidad virtual desde el Instituto Tecnológico de Oaxaca.

A través del póster denominado "Use of Microbial Fuel cells for degradation of used lubricating oils

(ULO) and production of Energy", la politécnica explicó con fotografías y gráficas la manera en que utilizó las celdas de barro como dispositivos electroquímicos similares a las baterías para generar electricidad.

La estudiante politécnica destacó que las pilas de combustible microbianas (MFC, por sus siglas en inglés) son dispositivos mediante los cuales los microorganismos convierten la energía química de su actividad metabólica con un sustrato, en energía eléctrica, en este caso se utilizaron los ALU para su degradación y generación de energía.

Verónica Ávila Vázquez

Doctora en Ciencias y profesora-investigadora de la UPIIZ, desde 2013. Sus áreas de investigación son energías alternas, producción de biodiésel vía enzimática o convencional, desarrollo de materiales para su aplicación en sistemas bioelectroquímicos para la conversión y generación de energía en celdas de combustible tipo PEM (Proton Exchange Membrane) y Celdas de Combustible Microbianas (CCM), además del desarrollo de materiales empleados para la remoción de metales pesados en medios acuosos.

Sergio Miguel Durón Torres

Doctor en Ciencias y docente e investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), desde 1981. Actualmente coordina la Maestría en Ciencia y Tecnología Química (MCTQ), en la Unidad Académica de Ciencias Químicas (UACQ), de la UAZ. Sus áreas de investigación son: sistemas electroquímicos para la conversión y generación de energía, desarrollo de un biosensor para la detección temprana del Virus del Papiloma Humano (VPH) y desarrollo de materiales con aplicaciones para la producción de energía empleando celdas de combustible. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II.



NUEVAS EVIDENCIAS GEOLÓGICAS REPLANTEAN EL CASO DEL METEORO DE CHICXULUB

Adda Avendaño

La Geología es una ciencia colmada de mitos que vale la pena cuestionar, estudiar y, en su caso, replantear; uno de éstos, ampliamente extendido por todo el mundo, está relacionado con el supuesto impacto de un asteroide, al final del periodo Cretácico, que tuvo lugar al norte de la península de Yucatán, México, que algunos científicos aseguran, provocó la extinción masiva de los dinosaurios.

De acuerdo con dicha hipótesis, el impacto originó un cráter de 180 kilómetros de diámetro en la zona de Chicxulub, que en su mayor parte se encuentra sumergido frente a la península, cubierto por una gruesa capa de sedimentos, sin embargo, evidencias geológicas mineralógicas y estratigráficas de los investigadores Abelardo Cantú Chapa y Juan Carlos Zarazúa Saucedo, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, plantean una nueva teoría congruente con un evento volcánico subacuático.

En el artículo geológico de investigación denominado "The Chicxulub Myth in Yucatan, comparison with the Cretaceous-Cenozoic boundary from oil wells of Eastern and Southern Gulf of Mexico", publicado en la 3ª edición de la Gaceta Gondwana de la Sociedad Mexicana de Geólogos Petroleros, delegación Poza Rica, los científicos politécnicos exponen los resultados obtenidos mediante un minucioso análisis de muestras tomadas directamente de pozos en la zona de impacto y aledañas, para plantear lo que en realidad pudo haber ocurrido en esa región al final del periodo Cretácico.



Abelardo Cantú Chapa y Juan Carlos Zarazúa Saucedo, investigadores de la ESIA Ticomán, plantean una nueva teoría congruente con un evento volcánico subacuático

Las evidencias geológicas mineralógicas y estratigráficas plantean una nueva teoría congruente con un evento volcánico subacuático que lleva a replantear seriamente la historia del meteorito de Chicxulub

Abelardo Cantú Chapa, Doctor en Geología por la Facultad de Ciencias de la Universidad La Sorbona de París, Francia, y pionero del estudio de fósiles de pozos petroleros de México, expresó que en la zona del supuesto impacto, con un registro geofísico de mil 200 metros de profundidad, se observa la presencia de sedimentos de origen volcánico, como son cenizas, lava, vidrio volcánico y bentonita, entre otros.

Los restos de sedimentos de origen volcánico, encontrados en el límite del Cretácico-Paleoceno (K/Pg), alternan con microfósiles foraminíferos planctónicos, presentes en rocas sedimentarias de origen marino, lo cual es posible observar en algunos pozos, desde la cima del Cretácico Inferior hasta los sedimentos de la edad Cenozoica.

“El estudio de la secuencia de rocas carbonatadas de origen marino transicionales no arroja ninguna evidencia geológica relacionada con el supuesto impacto de un cuerpo litológico extraterrestre en la región, incluido el iridio, lo que nos lleva a replantear seriamente la historia del meteorito de Chicxulub”, indicó el catedrático perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II.

El experto politécnico comentó que la extinción de las especies vegetales y animales, ocurrida coincidentemente en ese periodo, se debió a causas evolutivas que responden a cuestiones biológicas, toda vez que los organismos agotan su capacidad de renovarse y por lo mismo desaparecen definitivamente, sin relación alguna con el impacto de un meteorito.

A su vez, Zarazúa Saucedo añadió que en el artículo se presenta el estudio del material proveniente de más de 100 pozos petroleros perforados por Petróleos Mexicanos (Pemex) al sur del Golfo de México, algunos de ellos ubicados justo en la zona del supuesto impacto, donde se obtuvieron las evidencias geológicas relacionadas con un evento de origen volcánico subacuático.

“El límite del K/Pg se reconoció en las muestras de esos pozos por medio de microfósiles planctónicos y el apoyo de registros geofísicos, que descartan la hipótesis relacionada con el supuesto impacto de un gigantesco asteroide”, aseguró.

Para lograr la hipótesis sobre lo que en realidad ocurrió en la zona del supuesto impacto, hace 66 millones de años, los especialistas politécnicos trabajaron con el rigor metodológico en disciplinas geológicas, geofísicas y paleontológicas para realizar estudios del subsuelo, apoyados con herramientas computacionales.

De acuerdo con los investigadores politécnicos, la Geología es una ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la Tierra, incluidos sus recursos naturales, así como los procesos que repercuten en el medio ambiente, por lo que los procedimientos de estudio se deben realizar con estricto rigor metodológico, apegado a lo que se pueda comprobar con evidencias científicas.

Juan Carlos Zarazúa Saucedo

Es alumno investigador de la ESIA Ticomán, sus líneas de investigación se relacionan con la exploración de los recursos naturales y el estudio de las Ciencias de la Tierra del país, en los proyectos que dirige el Doctor Abelardo Cantú Chapa, en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI)-Ciencias de la Tierra y con quien descubrió un fósil amonita del periodo Cretácico Inferior al que nombraron *Esiaticomanites rursiconstricta*. Es coautor de artículos de investigación sobre exploración de nuevos yacimientos petroleros al sur del Golfo de México, publicados en México y el extranjero.



👍 En la zona de Chicxulub se observa la presencia de sedimentos de origen volcánico, como son cenizas, lava, vidrio volcánico y bentonita

“La extinción de las especies vegetales y animales, ocurrida coincidentemente en ese periodo, se debió a causas evolutivas que responden a cuestiones biológicas”

The Chicxulub myth in Yucatan, comparison with the cretaceous-cenozoic boundary from oil wells of Eastern and Southern Gulf of Mexico



Abelardo Cantú-Chapa (abelcantuchapa@gmail.com)
Juan Carlos Zarazúa-Saucedo (juanczarazua@gmail.com)

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Ciencias de la Tierra, Instituto Politécnico Nacional, Mexico City

Abstract

El Dr. Abelardo Cantú Chapa ingresó a laborar a Petróleos Mexicanos en 1957 donde obtuvo una beca para estudiar su Doctorado en Ciencias en la Universidad de París-Sorbona, Francia, con especialidad en Estratigrafía Petrolera. Ha sido profesor por más de 50 años en el posgrado de la ESIA-Ciencias de la Tierra del IPN, donde abrió los cursos de Maestría en Geología Petrolera y Minera. Además, ha realizado aportaciones muy significativas a la exploración petrolera mexicana al publicar más de 200 artículos de investigación entre los que se destacan los relacionados al descubrimiento de las brechas de Cantarell y la geología de Poza Rica-Tampico. Actualmente, a sus 85 años de edad, continúa con su labor académica y científica desarrollando metodologías para la exploración petrolera en el sur del Golfo de México.

The case concerning a supposed meteor impact in Chicxulub (Yucatan), right in the Cretaceous-Cenozoic (Maastrichtian-Paleocene) boundary is here analyzed; its location and sedimentary sequences show geological evidence against this extraterrestrial event. In oilfields regions from eastern and southern Mexico, Poza Rica and Campeche, respectively, it can find no evidence of a stratigraphic unconformity that might have altered the sedimentary sequences.

The hypothetical event has been related to the oilfields from Campeche, located to the south of the Gulf of Mexico, and also with the massive extinction of several groups of marine species. The stratigraphic sequences drilled by several wells in the supposedly place of the impact show a continuous sequence of marine origin, from the Cenozoic to the Cretaceous, until reaching a volcanic rock that underlays the mentioned sedimentary beds.

In addition, the stratigraphic sequences of some oil wells from Campeche and Poza Rica, South and Eastern Mexico, respectively, the mentioned boundary does not show a stratigraphic unconformity between Upper Cretaceous-Lower Cenozoic beds.

Biostratigraphic data provided by planktonic microfossils foraminifera from the two latter regions show a normal biostratigraphic succession in this boundary, where the stratigraphic distribution of microfossils foraminifera is referred to gamma ray or electric logs of the wells studied, to locate them in the drilled sedimentary sequences; the use of these data allows to characterize the beds here studied and discard that theory of an alien body impacted in Chicxulub.

24 / GONDWANA

👍 El artículo de los científicos del IPN fue publicado en la 3ª edición de la Gaceta Gondwana de la Sociedad Mexicana de Geólogos Petroleros

Abelardo Cantú Chapa

Es Doctor en Ciencias por la Universidad La Sorbona de París, Francia, con especialidad en Estratigrafía Petrolera. Ha sido profesor por más de 50 años en el posgrado de la ESIA Ticomán, donde inauguró los cursos de Maestría en Geología Petrolera y Minera. Por sus aportaciones a la exploración petrolera mexicana a través de 200 artículos de investigación (entre los que destacan los relacionados con el descubrimiento de las brechas de Cantarell y la geología de Poza Rica-Tampico), su labor docente fue reconocida como pilar fundamental en la exploración petrolera por la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros (AMGP), de Petróleos Mexicanos (Pemex). Actualmente es profesor e investigador, perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II.



VEHÍCULOS AUTÓNOMOS PARA LA MOVILIDAD EFICIENTE DE LAS CIUDADES

Liliana García

Ante el incremento continuo del parque vehicular en las grandes ciudades, que provoca fuertes niveles de estrés en el ser humano y podría repercutir en la rapidez de su toma de decisiones o reacción ante emergencias, el investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Juan Humberto Sossa Azuela propone avanzar hacia el desarrollo de vehículos autónomos.

El Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del Centro de Investigación en Computación (CIC), del IPN, señaló que si no se resuelven a tiempo estos problemas habrá más automóviles y probablemente existan carros que vuelen o que anden bajo el agua, “y entonces la movilidad de cosas y de personas será cada vez más difícil, los niveles de estrés serán todavía más complicados y los tiempos de ir de un lado a otro van a ser aún más tardados, de ahí surge la necesidad imperante de vehículos autónomos que se encuentren controlados de manera óptima por computadores centrales”.

Así lo expuso durante su ponencia “Movilidad eficiente en ciudades”, que



 Juan Humberto Sossa Azuela, Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del CIC

se llevó a cabo de manera virtual en el marco del Encuentro Octubre Urbano, organizado por la Dirección de Difusión de Ciencia y Tecnología (DDCyT), de la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN.

El investigador del Politécnico indicó que gracias a tecnologías como la Inteligencia Artificial, la Robótica e Internet de las Cosas, hoy en día la sociedad puede aspirar a este tipo de desarrollos en los que el ser humano y las máquinas hacen sinergia para solucionar diversas situaciones que se viven en las grandes urbes.

El Doctor Sossa Azuela, quien es integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel III, explicó que para que esto sea una realidad se requiere trabajar en un conjunto de tecnologías como la mecatrónica, la robótica, sensores e Inteligencia Artificial, "estos elementos permiten tener máquinas que ya empiezan a conducirse bajo ciertas condiciones de manera autónoma y sobre todo confiable".

El especialista politécnico subrayó que los sensores permiten conectar al robot con el exterior, además se requiere de un conjunto de mapas, lo más preciso posible, y con suficiente redundancia para conocer y elegir las rutas de movimiento, "el enlace y comunicación entre los sensores y las rutas se logra mediante la Inteligencia Artificial que utiliza sistemas multiagentes con cuestiones de probabilidad, de planeamiento y de autoaprendizaje para poder lograr que el vehículo autónomo tome decisiones acertadas en circunstancias inciertas y que aprenda con base en sus experiencias pasadas".

Sossa Azuela destacó que para que una computadora tome el control total de un auto es necesario resolver varias cuestiones como que los vehículos tomen su energía por sí solos y que se conecten entre ellos para que sepan dónde están con respecto a objetos, personas, animales y otros carros, para que la autonomía sea una realidad



 El parque vehicular en las grandes ciudades provoca fuertes niveles de estrés en el ser humano



 Para que una computadora tome el control total de un auto es necesario que los vehículos se conecten entre ellos para que sepan dónde están con respecto a objetos, personas, animales y otros carros

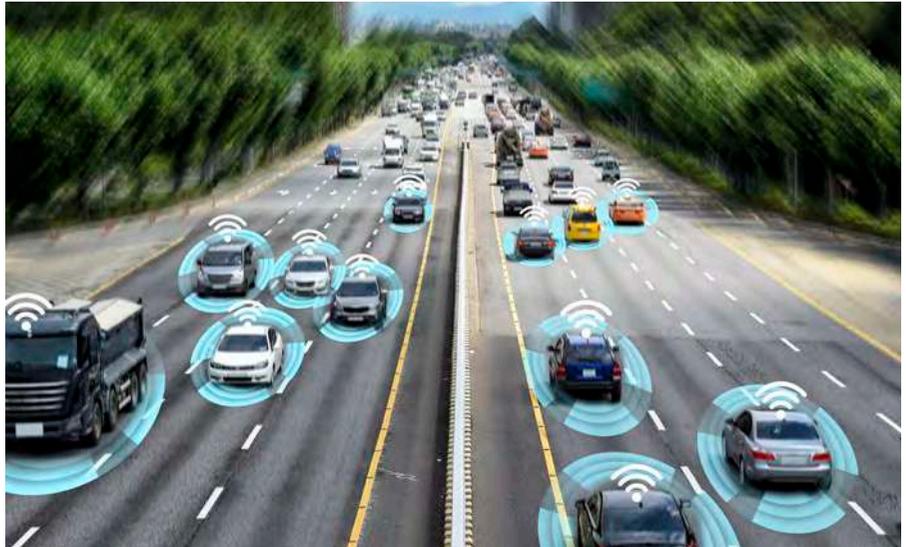
Gracias a tecnologías como la Inteligencia Artificial, la Robótica e Internet de las Cosas, la sociedad puede aspirar a desarrollos en los que el ser humano y las máquinas hacen sinergia para solucionar diversas situaciones

e incluso pueda haber sistemas de transporte colectivo autónomo.

“Hoy en día es necesario continuar las investigaciones en el ámbito del desarrollo de mejores softwares, mapas y sensores que sean más baratos y más precisos, y que cuenten con mejor comunicación y, por supuesto, en un futuro trabajar en lo que sería la ética en los robots”, sostuvo.

Al concluir su ponencia, Sossa Azuela declaró que es posible diseñar y poner en operación carros autónomos, “todavía no logramos descubrir las leyes que rigen los procesos de la inteligencia natural y sin embargo el hombre por la capacidad creativa e intelecto que tiene ya demuestra que puede hacer robots inteligentes, por ejemplo autos autónomos, cuando el hombre descubra las leyes que rigen esos procesos podrá hacer máquinas cada vez mejores, sin embargo aún hay mucho camino que recorrer para que esto sea una completa realidad”.

De ahí que el Instituto Politécnico Nacional, comprometido con la Educación 4.0, forma cuadros de profesionistas de vanguardia y pertinencia, ya que se vive en tiempos de la Cuarta Revolución Industrial, caracterizada por las tecnologías de la información, la comunicación entre máquinas, la robótica, la Inteligencia Artificial, internet de las cosas y el Big Data.



A promotional graphic for the event 'OCTUBRE URBANO EN EL IPN'. The background features a stylized, geometric building facade with a green and black color scheme. The text is arranged in a dynamic, overlapping manner. At the top, it says '26 AL 31 DE OCTUBRE' and 'OCTUBRE URBANO EN EL IPN'. Below that, it reads 'Evento en línea, por Facebook y YouTube' and 'Habrá conferencias con expertos en: urbanismo, ciudades inteligentes y desarrollo sustentable.' Further down, it mentions a 'Conversatorio "La perspectiva a futuro de las ciudades, un vistazo desde diferentes enfoques"'. At the bottom, it says 'Para más información, síguenos en: @DDICYT @DDICYTIPN' and lists several logos including 'SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO', 'IPN', 'UNAM', 'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO', 'UNIVERSIDAD DE GUATEMALA', 'GMP', and 'ONU HABITAT FOR SUSTAINABLE URBANIZATION'.



CITEDI TIJUANA A LA VANGUARDIA CON EL LABORATORIO DE CIENCIA DE DATOS

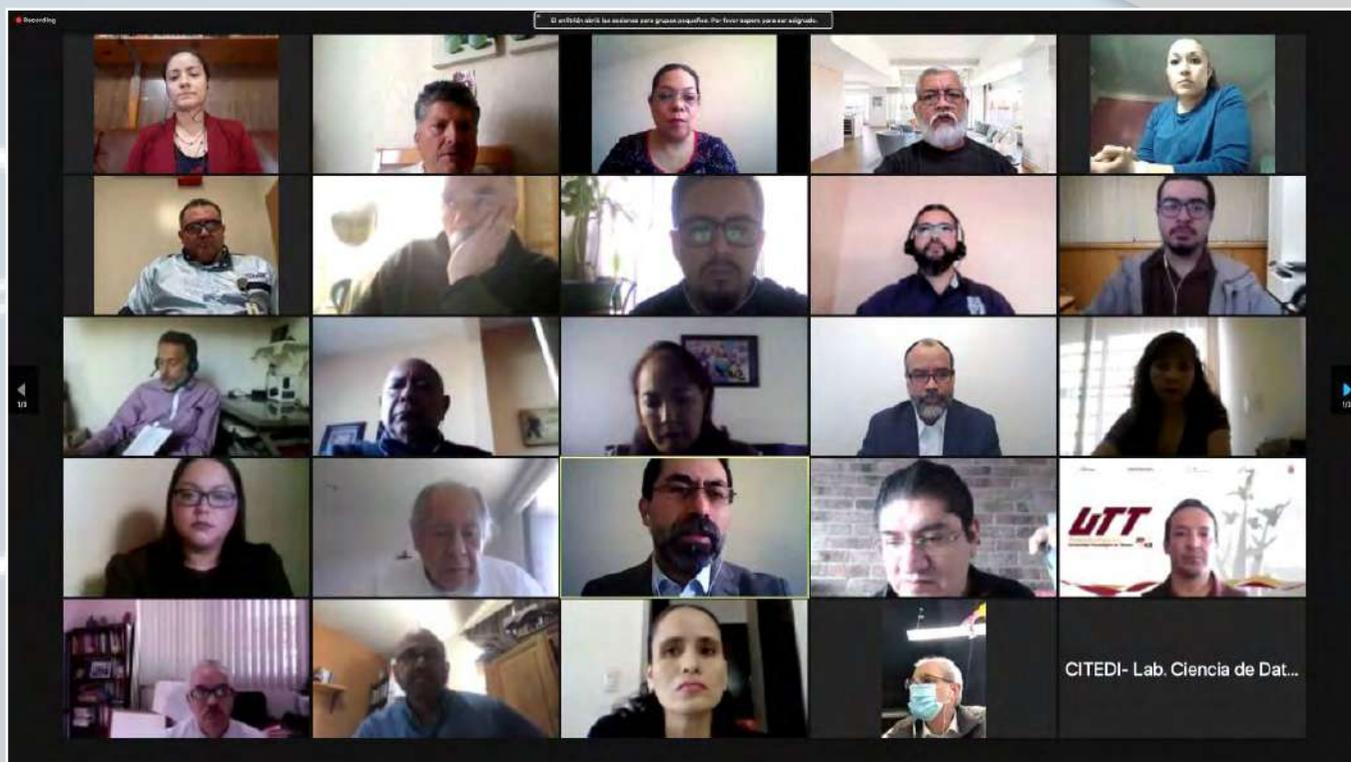
Liliana García

Las empresas y las organizaciones están cada vez más interesadas en obtener información y conocimientos a partir de datos para tomar mejores decisiones. Para ello, requieren invertir en infraestructura y en capital humano con formación especializada en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, situación que representa una inigualable oportunidad para que nuestra institución lidere la creación de los profesionales que este cambio demanda mediante la creación de nuevas carreras e inversión en las tecnologías de vanguardia para su formación.

Por lo anterior, con la inauguración del Laboratorio de Ciencia de Datos (LabCD), del Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (Citedi), ubicado en Tijuana, Baja California, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) da un paso al frente al incrementar sus capacidades para la enseñanza de la Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial, disciplinas requeridas en la formación del talento para la Industria 4.0.



Con este laboratorio se ofrecen alternativas a los estudiantes politécnicos para incorporarse con éxito a la Industria 4.0



El LabCD tiene como finalidad enriquecer la formación de los estudiantes de posgrado del Citedi y de las carreras de Licenciatura de Ciencia de Datos y de Ingeniería en Inteligencia Artificial del IPN, de tal manera que su perfil de egreso les permita enfrentar con éxito los grandes desafíos que se presentan en la actualidad en las organizaciones basadas en el conocimiento y la Industria 4.0.

Con instalaciones de vanguardia como el Laboratorio de Ciencia de Datos, se refrenda el liderazgo del Politécnico como la mejor institución de educación tecnológica de México, toda vez que se trata de un espacio tecnológico para el desarrollo académico que apuntalará los conocimientos, iniciativas y proyectos de un alto valor científico y tecnológico para el país.

Al inaugurar las instalaciones, en una ceremonia que se efectuó de forma virtual, el Secretario de Investigación y Posgrado del IPN, Juan Silvestre Aranda Barradas, resaltó que esta infraestructura con la que hoy cuenta el Citedi no solamente va a impulsar las directrices de la Educación 4.0, sino también la reunión de talentos en estas áreas de investigación tan importantes y al mismo tiempo será una plataforma que permitirá una mejor colaboración con las diferentes unidades académicas y centros de investigación del propio Instituto y de todo el país.

Refirió que con este laboratorio se ofrecen alternativas a los estudiantes politécnicos para incorporarse con éxito a la Cuar-

ta Revolución Industrial o Industria 4.0, caracterizada por las tecnologías de la información, la comunicación entre máquinas, la robótica, la Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas y el Big Data.

El LabCD permitirá a los estudiantes y docentes del IPN adquirir habilidades y conocimientos para desarrollar algoritmos de cómputo de alto rendimiento con aplicación en la solución de problemas usando Inteligencia Artificial, con estrategias de Ciencia de Datos, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y analítica de datos, entre otras áreas.

Las habilidades y conocimientos que se desarrollan abarcan, entre otros: la programación en lenguajes especializados como Python y R; el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático, aprendizaje profundo, preprocesamiento y procesamiento de datos masivos y su interpretación; el cómputo paralelo y el cómputo de alto rendimiento.

Adicionalmente, el laboratorio tiene capacidad para el diseño y la aplicación de algoritmos a gran escala en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, para la solución de problemas de clasificación, regresión, agrupamiento, procesamiento de lenguaje natural y análisis de imágenes, entre otros.

Los programas desarrollados hasta el momento tienen dos vertientes: la formación docente especializada y la formación de estudiantes. Para una formación efectiva, los cursos tienen un

Este laboratorio brindará, vía remota, servicio a todas las unidades del IPN y de otras instituciones para facilitar la enseñanza a distancia en redes neuronales, *deep learning*, cálculos vectorizados y modelos matemáticos



Con este laboratorio, el Citedi incrementa sus capacidades para la enseñanza de la Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial

abordaje práctico trabajando directamente en el servidor, con un máximo de 10 participantes. Además, el LabCD posee la capacidad para atender las necesidades de cómputo de alto rendimiento para el desarrollo de tesis de los estudiantes de posgrado del Citedi y de otros posgrados del IPN.

Se contemplan dos enfoques, el primero consiste en la capacitación en programación paralela en general, para entender los conceptos involucrados en el cómputo de alto rendimiento; el segundo enfoque consiste en la aplicación en las áreas de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, con base principalmente en el lenguaje Python. Con estos enfoques se atienden los cursos de Introducción a la Ciencia de Datos, Programación para Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, y Computación Paralela y Distribuida.

En el evento, el investigador y líder del proyecto Juan José Tapia Armenta subrayó que este laboratorio es un clúster que brindará, vía remota, servicio a todas las unidades académicas del IPN y de otras instituciones y facilitará la enseñanza a distancia específicamente en los campos de entrenamiento en redes neuronales, *deep learning*, cálculos vectorizados y modelos matemáticos.

“Con este laboratorio se dotará a los estudiantes de herramientas, habilidades y conocimientos que les permitan afrontar los nuevos retos de la Industria 4.0 que requiere profesiona-

les altamente capacitados en el ámbito de la Inteligencia Artificial”, indicó.

Tapia Armenta explicó que la infraestructura esencial del LabCD es un clúster especializado en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos. La principal característica del clúster es que su configuración se basa en procesadores gráficos de última generación Titan RTX de la arquitectura Turing, que tienen un diseño especial para el procesamiento computacional en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

El clúster consta de dos servidores Lambda Blade. Cada servidor tiene dos procesadores Xeon Gold 5218 con 32 hilos de ejecución cada uno; 512 GB de memoria RAM; 1.92 TB de almacenamiento de estado sólido NVMe y 4 TB de almacenamiento de estado sólido SATA, y ocho unidades de procesamiento gráfico (GPU).

El LabCD tiene 73 mil 728 núcleos CUDA, 9 mil 216 núcleos tensores, mil 152 núcleos RT y 384 GB de memoria RAM. La potencia total de cómputo GPU de los dos servidores es de 2 mil 080 TFLOPS, equivalente a la potencia de 100 servidores convencionales. Lo que le da la capacidad de almacenar el texto completo de la Enciclopedia Británica 4 mil veces; procesar 16 transmisiones simultáneas de video en calidad 8K en tiempo real, o reducir el tiempo de procesamiento en problemas complejos de 30 días a 7 horas.

CÓDIGO DE BARRAS DE ADN: herramienta en pro de la flora del desierto

Felisa Guzmán

Investigadores del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), emplean técnicas moleculares para la identificación y caracterización de material vegetal del Desierto Chihuahuense, considerado como una de las regiones áridas con mayor diversidad biológica del mundo, para apoyar en la implementación de programas de conservación.

Con un alto grado de endemismo florístico, el cual consta de 67 familias, 263 géneros, 671 especies y 155 taxones infraespecíficos, que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 muchas de estas especies se encuentran en estado vulnerable debido a factores como el comercio ilegal, cambios de uso de suelo y condiciones ambientales adversas.

En el Laboratorio de Biomedicina Molecular del CBG, liderado por el doctor Mario Alberto Rodríguez Pérez, la investigadora Lihua Wei lleva a cabo la secuenciación de los fragmentos amplificados de ADN (denominados códigos de barras de la vida) de tres familias de plantas desérticas: *Fagaceae*, *Agavaceae* y *Cactaceae*.

La doctora Wei explicó que los códigos de barras de la vida son secuencias cortas de ADN estándar provenientes de genomas nucleares u orgánulos que permiten identificar de una manera rápida y precisa material desconocido para entender la diversidad genética y nomenclatura taxonómica de las especies.

“Los códigos son asignados a una especie de planta en particular; este código es único, por lo tanto se utiliza para identificar, de manera precisa, la planta, órganos o tejidos de la misma”, agregó.

Dijo que una de las barreras técnicas para la implementación de un programa de conservación es la correcta identificación y caracterización morfológica de las plantas o de partes del material vegetal. De ahí la necesidad de avanzar en la secuenciación para concretar la identificación, diversidad genética y sistemática molecular de las especies.





👍 La investigadora Lihua Wei lleva a cabo la secuenciación de los fragmentos amplificados de ADN de tres familias de plantas desérticas: *Fagaceae*, *Agavaceae* y *Cactaceae*

Trabajo interdisciplinario

Los estudios con códigos de barras de la vida de las plantas requieren trabajo interdisciplinario que involucra a taxónomos, biólogos forestales, botánicos y biólogos moleculares.

Conjuntamente con expertos en taxonomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) de Saltillo, Coahuila, se lleva a cabo la colecta, identificación del material y extracción del ADN que se usa para amplificar las secciones correspondientes a los códigos de barras de la vida mediante una técnica llamada Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

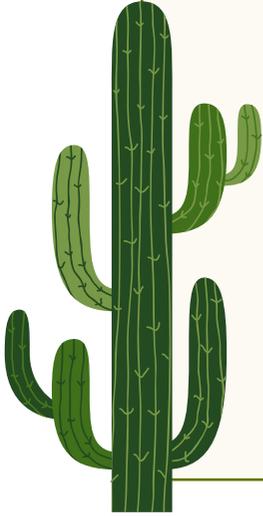
La doctora Lihua Wei comentó que en el CBG se realiza la secuenciación de los productos de PCR (amplicones). "Mediante estudios bioinformáticos, las secuencias resultantes son analizadas para determinar si los códigos de barras de la vida son capaces de separar las especies estudiadas. Cuando éste es único, se le asigna un número de identificación del código".

La investigadora indicó que la colaboración con la UAAAN se focaliza en el estudio de las familias *Fagaceae* por su valor económico, importancia ecológica y diversidad de especie; *Agavaceae* por sus usos para la fabricación de utensilios domésticos y la elaboración de bebidas alcohólicas; además de que en medicina tradicional se le han atribuido propiedades antiinflamatorias y antiparasitarias.

Agregó que con el doctor Miguel Ángel Pérez Rodríguez, del Departamento de Botánica de la UAAAN, también se estudia a la familia *Cactaceae* porque es un claro ejemplo de un grupo amenazado, debido a la recolección silvestre para su comercio con propósito ornamental y venta a coleccionistas privados, principalmente.

Iniciativa sobre códigos de barras de la vida

La iniciativa sobre códigos de barras de la vida (BOL en inglés), liderada por la Universidad de Guelph en Canadá y donde México participa (MEXBOL), propuso la combinación de varios códigos de ADN de cloroplasto como posibles candidatos para diferenciar las especies de plantas (genes *matK*, *rbcL* y la región del espaciador transcrito interno 2 [ITS2] del ADN ribosomal del núcleo)



Los códigos de barras de la vida son secuencias cortas de ADN que permiten identificar material desconocido para entender la diversidad genética y nomenclatura taxonómica de las especies



Bases de datos

La especialista del CBG refirió que la colecta e identificación del material biológico (plantas o sus órganos y tejidos) se realiza con base en caracteres morfológicos, anatómicos y datos de la distribución local geográfica (mediante la técnica GPS).

“Se produce una base de datos que contiene información del sitio de recolecta, las coordenadas geográficas, características de la flora del lugar, la fecha, la localidad-municipio, el recolector, entre otros y se toman fotografías de las plantas o sus órganos y tejidos”, destacó.

La doctora Lihua Wei informó que la recolecta de la flora silvestre no afecta a las plantas, ya que sólo se recogen fragmentos (máximo un centímetro) de la planta, que se almacenan en tubos de laboratorio conteniendo alcohol para la preservación del ADN.



👉 Los códigos son asignados a una especie de planta en particular y se utilizan para identificar, de manera precisa, la planta, órganos o tejidos de la misma

El Desierto Chihuahuense cuenta con un alto grado de endemismo florístico



67
familias

671
especies

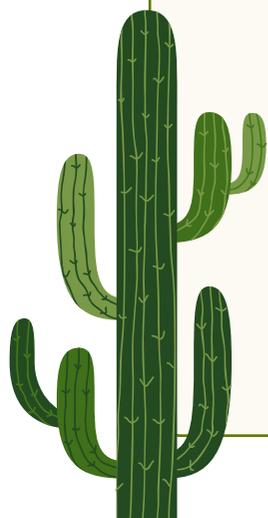
263
géneros

155
taxones
infraespecíficos

Desierto chihuahuense

El desierto chihuahuense es una de las zonas áridas más grandes de Norteamérica.

Está ubicado en la región norte del Altiplano Mexicano, cubre una superficie de 507,000 km² y abarca diferentes estados del norte-centro de México



Mencionó que fue necesario optimizar el protocolo para la extracción del ADN y PCR debido a la naturaleza variada de las plantas de estudio (suculenta, leñosa y fibrosa).

La científica politécnica detalló que el equipo de investigación ha recolectado 160 muestras de 32 especies diferentes: cuatro especies de agaves, 16 especies de cactáceas y 12 especies de encinos. Indicó que llevaron a cabo la extracción del ADN y verificaron su calidad.

Expuso que los resultados permitirán la construcción de una base de códigos de barras de la flora del desierto chihuahuense, aplicarlos para la separación de las especies y lograr el descubrimiento de especies muy emparentadas. Este conocimiento, finalizó Lihua Wei, impactará en la conservación y manejo de la riqueza biológica de la región.

Red de monitoreo de inestabilidad de laderas

Zenaida Alzaga

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC) del Gobierno de la Ciudad de México (CDMX) trabajan en la instrumentación y operación de una red piloto de monitoreo de inestabilidad de laderas para prevenir desastres y situaciones de alto riesgo en las zonas urbanizadas y con altas concentraciones de asentamientos humanos.

En este sentido, el doctor Antonio Benavides Rosales, catedrático del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) del IPN, explicó que a través del Proyecto Red de Monitoreo de Inestabilidad de Laderas (Red-MIL) se conocerán los componentes de riesgo: el peligro, la vulnerabilidad y la exposición de las comunidades y complejos residenciales asentados en las siguientes zonas:

En la zona de lomeríos con cañadas al poniente (Sierra de Las Cruces); en la Sierra volcánica con estratovolcanes al sur (Sierra de Chichinautzin); Sierra volcánica con estratovolcanes al oriente (Sierra de



 Doctor Antonio Benavides Rosales, catedrático del CIIEMAD. Foto de Archivo

Santa Catarina), y en el Sistema de escudo volcán al norte (Sierra de Guadalupe).

Benavides Rosales, Subdirector de Indicadores de la SGIRPC y coordinador de la Red-MIL, agregó que con este proyecto se instrumentarán cuatro laderas, una por cada una de las zonas descritas con un sistema piloto que será desarrollado por el IPN, para que la dependencia capitalina vigile permanentemente las áreas de mayor riesgo las 24 horas del día.

Los resultados formarán parte del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México (que es de consulta pública), e incluirán: delimitación de microcuencas hidrográficas como unidad de análisis (con información sociodemográfica, geológica y edafológica); caracterización del uso del suelo de las laderas; zonas con mayor susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes; la geología actualizada y estructuras litológicas; la edafología actualizada; las capas de vegetación actual y zonas con pérdida de vegetación; el combustible vegetal (para prevenir incendios forestales), y las zonas de valor ambiental.

El doctor Benavides Rosales indicó que la Red-MIL es una colaboración interinstitucional en la que participan el CIIEMAD, la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (Sectei) del Gobierno de la Ciudad de México y además también contribuyen el M. en I. Marco Antonio Salas Salinas, Director de Evaluación de Riesgos de la SGIRPC, así como el geógrafo Guillermo Pérez Moreno en la supervisión y orientación del proyecto.

Agregó que lo anterior es resultado de las gestiones que se realizaron a iniciativa de Rafael Marín Cambranis, Director General de Análisis de Riesgos, para que la SGIRPC cuente con información que permita prevenir desastres y situaciones de alto riesgo en las laderas urbanizadas de la capital del país.

En este sentido, el doctor Benavides Rosales afirmó que la falta de enfoque estratégico, investigación avanzada y





planeación de largo plazo en regiones vulnerables son, al mismo tiempo, áreas estratégicas para la inversión y urbanización, como es el caso de la Cuenca de México y la Ciudad de México.

Lo anterior, trae consigo la creación de paisajes del desastre que quedan al descubierto cuando se presenta un fenómeno natural (sismos, inundaciones y deslizamientos de laderas, entre otros). El especialista señaló que los sismos de septiembre de 1985 y 2017 en la Cuenca de México, pusieron en evidencia rezagos y abandono en diversas zonas de la capital del país, que son el resultado de la falta de atención científica y social que durante décadas, e incluso siglos, han permitido cambios radicales en su paisaje cultural.

Esta situación, se traduce en impactos en sus dimensiones: económico-patrimoniales (uso público y privado de la tierra y la infraestructura urbana); espacio-territoriales (fragmentación, falta de conectividad e interacción entre los sectores urbanos y espacios públicos o recreativos); socioculturales (cambios en la estructura, composición y comportamiento de la población), y medioambientales (contaminación, uso intensivo del agua, suelo y aire).

Por esta razón, abundó, se requiere de un enfoque estratégico de investigación y planificación del desarrollo sostenible, es decir, un proyecto integral que plantee, registre, analice, sistematice y modele de forma precisa los impactos

múltiples correspondientes a las tres dimensiones que competen al sistema: espacio-territorial, sociocultural y medioambiental.

Lo anterior, con base en la historia patrimonial que ha conformado el paisaje cultural de la Ciudad de México durante milenios hasta convertirlo en un área estratégica para la industrialización mercantil, pero también en una región vulnerable ante el cambio climático.

Por ello, el especialista planteó el proyecto "Paisajes del desastre sísmico en la Ciudad de México: El tránsito integral y avanzado de un paisaje urbano destruido a un Paisaje Cultural a reconstruir", que considera de forma profesional la investigación y la intervención en todas las dimensiones del paisaje.

Además, para dar continuidad a la formación de profesionistas y funcionarios públicos en temas de desarrollo sostenible, paisaje cultural y patrimonio, el CIEMAD-IPN imparte el Programa de Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico.

Con este proyecto se instrumentarán cuatro laderas con un sistema piloto que desarrollará el IPN, para que la dependencia capitalina vigile las áreas de mayor riesgo las 24 horas del día



IPN Ayer y Hoy

LA VISITA DE LOS PREMIOS NOBEL AL IPN

En este mes de noviembre se cumplen 50 años
de la visita al IPN de Arne Tiselius, Premio Nobel de Química





👍 Reconocimiento a Mario Molina durante su visita al IPN. (Foto: AH-ESFM)



👍 William Daniel Phillips realizó asombrosas pruebas con nitrógeno líquido durante su visita al IPN



👍 Jerome Isaac Friedman durante su conferencia en el IPN



Los premios Nobel que han visitado al IPN han motivado a los miembros de la comunidad politécnica a impulsar sus trabajos de investigación

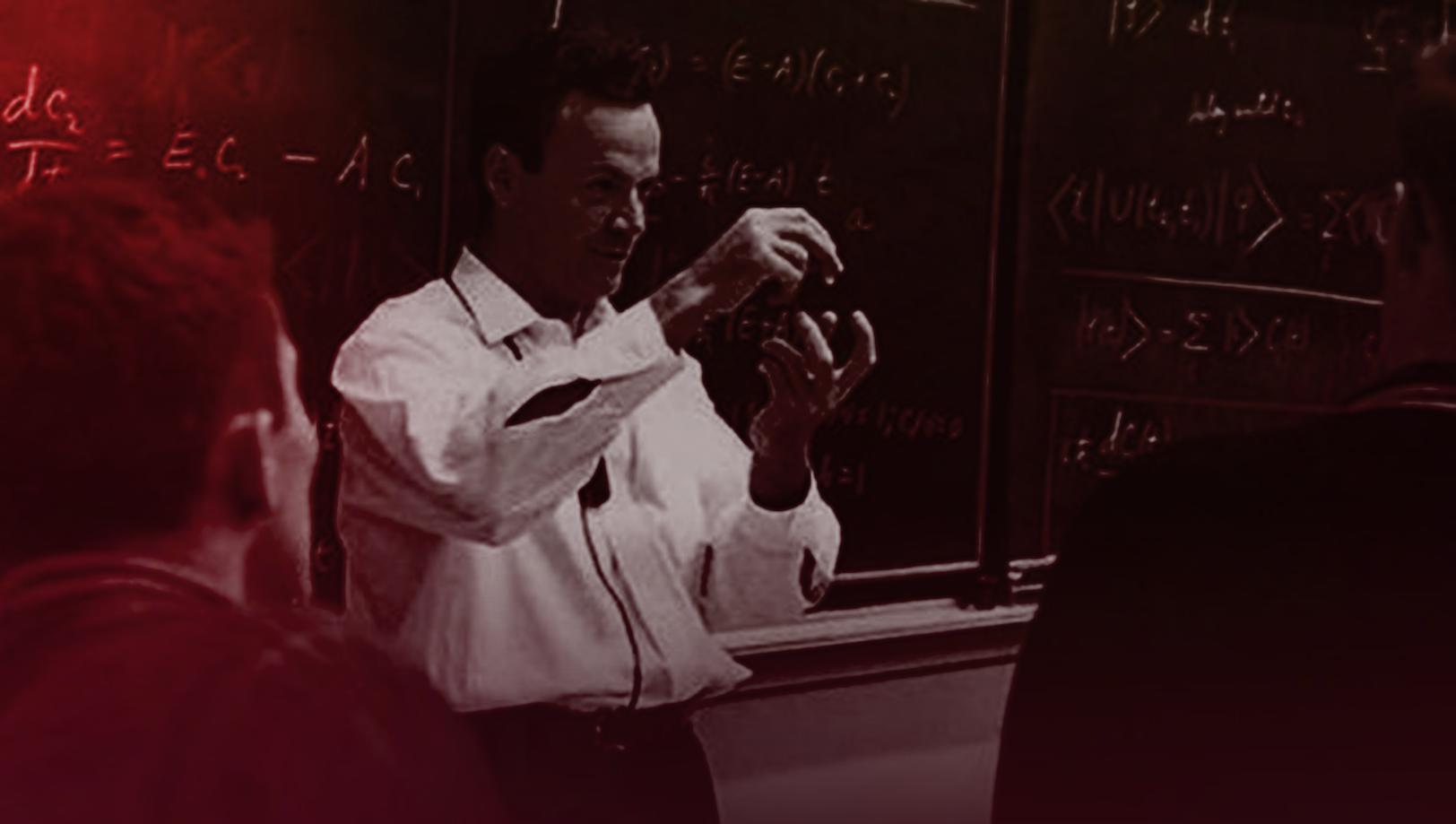
El Premio Nobel es el reconocimiento más notable del mundo a la labor científica, humanística y literaria de una persona o institución, ya sea en Física, Química, Medicina, Literatura y de la Paz.

El IPN ha tenido dentro de su comunidad a candidatos para obtener dicho reconocimiento como es el caso del doctor Manuel Sandoval Vallarta, exdirector general, nominado para recibir el galardón en Física por su investigación sobre la trayectoria de los rayos cósmicos y la Teoría del Big Bang.

El 11 de noviembre de 1970, visitó al IPN, Arne Tiselius, Premio Nobel de Química en 1948, quien lo obtuvo por sus trabajos sobre la naturaleza del plasma sanguíneo; durante su visita intercambió impresiones sobre el estado de los avances científicos de la época con el entonces director general, Guillermo Massieu.

Sin lugar a dudas, una de las visitas más fructíferas para la comunidad politécnica fue la de Richard Phillips Feynman, Premio Nobel de Física en 1965. Feynman, alumno del doctor Sandoval Vallarta en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), vino a México en el verano de 1972 para dictar en el IPN un curso sobre partones en la ESFM.

Mario Molina, Premio Nobel de Química mexicano dictó, el 6 de octubre del 2005, la conferencia "El impacto de las actividades humanas en la atmósfera" en el Centro Cultural Jaime Torres Bodet, para dar a conocer las conclusiones preliminares del trabajo de los integrantes del Programa sobre el Cambio Climático de la ONU. También dirigió tesis de grado de alumnos de nuestra institución.



Sin duda, una de las visitas más fructíferas para la comunidad politécnica fue la de Richard Phillips Feynman, Premio Nobel de Física en 1965

Otra visita sobresaliente fue la de William Daniel Phillip, ganador del Premio Nobel de Física en 1997 por sus contribuciones al campo del enfriamiento de átomos mediante láser, una técnica desarrollada en el Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías (NIST, por sus siglas en inglés). El 14 de abril de 2011 impartió la primera conferencia de carácter experimental: "Tiempo, Einstein y la materia más fría del universo, México" en el Centro Cultural Jaime Torres Bodet.

Jerome Isaac Friedman, galardonado con el Premio Nobel de Física en 1990, también visitó al IPN y dictó la conferencia "¿Realmente estamos hechos de quarks?" en la explanada de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE).

Ellos son algunos Premios Nobel (no todos) que han visitado al IPN. Su labor ha motivado a los miembros de la comunidad politécnica, impulsando sus trabajos de investigación, lo que da muestra de que el Politécnico ha hecho esfuerzos para mantenerse a la vanguardia en el desarrollo científico y tecnológico.

CON EL OBJETO DE MOTIVAR Y OFRECER UN RECONOCIMIENTO A LOS PROFESORES QUE DESTAQUEN POR SU PERMANENCIA, DEDICACIÓN Y MEJORA SUSTANTIVA EN SU DESEMPEÑO ACADÉMICO, EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, DE CONFORMIDAD CON LO ESTIPULADO EN EL REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE ESTÍMULO AL DESEMPEÑO DOCENTE

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 2021-2023

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 2020.
- 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 1° de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2020, 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 1° de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2020, 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 RPEDD. 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:

- 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 2020.
- 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 2020.
- Haber dirigido, en el periodo a evaluar, al menos 7 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.

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.1.1 ó II.1.2, 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.

Cronograma de actividades

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

El Solicitante deberá:

- Generar la solicitud en el SAD-IPN.
- Actualizar sus datos personales y capturar la Carga Académica.
- Escanear en formato pdf y subir la documentación probatoria de las actividades, en el SAD-IPN.
- Obtener del SAD-IPN e imprimir los formatos de control y gestión: EDD-01, EDD-02, EDD-04 y EDD-05.
- 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. (***)

14 de diciembre de 2020 al 19 de febrero de 2021

El Responsable del PEDD en la unidad académica, deberá entregar en la Secretaría Académica los formatos de control y gestión, así como los materiales de los códigos: III.9, III.10 y III.17, debidamente codificados. (***)

1 al 17 de marzo de 2021

Periodo de evaluación

Evaluación de solicitudes.

29 de marzo al 11 de junio de 2021

Publicación de resultados de evaluación en el SAD-IPN.

21 de junio de 2021

Recurso de inconformidad

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. (***)
25 de junio al 9 de julio de 2021

Evaluación de los recursos de inconformidad presentados.
16 de agosto al 1 de octubre de 2021

Publicación de resultados de la evaluación del recurso de inconformidad en el SAD-IPN, con fundamento en lo establecido en el RPEDD.

11 de octubre de 2021

Carga académica del semestre julio-diciembre de 2020

Para comprobar la impartición de la carga académica, correspondiente al semestre julio-diciembre de 2020, 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, 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, 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. Deberán solicitar por escrito lo anterior, anexando copia del nivel del SIBE de la COFAA y entregarán la referida 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 apartado de "INFORMACIÓN", en la siguiente dirección: sad.ipn.mx 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.

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 2021-2022, CON BASE EN EL REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES INTERIORES DE TRABAJO DEL PERSONAL ACADÉMICO DEL IPN, CAPÍTULO X

I. REQUISITO PARA CADA MODALIDAD:

1. Año Sabático

- 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.

2. Semestre Sabático

- 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 recomienda 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 y Superior).
- A.2 Libro.**

B. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO O DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA.

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-deatencion/solicitud-de-correo-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 (SADIPN), en la dirección electrónica: sad.ipn.mx, del 7 al 31 de enero de 2021 y 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 SAD.

4. Una vez autorizado por el responsable de la UCOAS, escanear y subir los documentos digitales a través del SAD-IPN.

5. Concluido el confinamiento por SARS-CoV2 (COVID-19), entregar la documentación en físico al responsable de la UCOAS de su dependencia politécnica.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL AÑO 2021:

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 SARSCoV2 (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 5 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 SARS-CoV2 (COVID-19).

Indefinido

4) Reuniones (presenciales o virtuales) de las Comisiones Dictaminadoras.

01 de marzo al 30 de abril

5) Publicación de resultados preliminares en el SAD-IPN. 7 de mayo

Periodo de registro de inconformidades

6) El profesor solicitante deberá registrar su inconformidad (COGAS-28) a través del SADIPN. 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.

7 al 14 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 SARSCoV2 (COVID-19).

17 al 20 de mayo

8) Reuniones (presenciales o virtuales) de la Comisión General del Año Sabático. 2 al 4 de junio

9) Publicación de resultados definitivos en el SAD-IPN. 11 de junio

10) Inicio del periodo sabático. 9 de agosto de 2021 o el 24 de enero de 2022

V. INFORMACIÓN GENERAL:

1) 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.

2) Para mayor información puede consultar la página web: sad.ipn.mx ; así como acudir con el Responsable de la UCOAS de dependencia politécnica, o bien, a la Coordinación de Estímulos.

Asimismo, se podrá comunicar a las extensiones, 50611 y 50678 o al correo electrónico: sabatico@ipn.mx.

3) 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.

4) En caso de continuar con la contingencia derivada por el virus SARS-CoV2(COVID-19), se darán a conocer en forma oportuna las medidas de atención en la página web: sad.ipn.mx



Instituto Politécnico Nacional
“La Técnica al Servicio de la Patria”