



gSelección

GACETA POLITÉCNICA



PRÓXIMA MISIÓN:
LA ANTÁRTIDA

NÚMERO
176

31 DE JULIO
AÑO XV / VOL. 15



DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval

DIRECTOR GENERAL

Mauricio Igor Jasso Zaranda

SECRETARIO GENERAL

Ismael Jaidar Monter

SECRETARIO ACADÉMICO

Ana Lilia Coria Pérez

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Yessica Gasca Castillo

SECRETARIA DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL

Marco Antonio Sosa Palacios

SECRETARIO DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Javier Tapia Santoyo

SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

Noel Miranda Mendoza

SECRETARIO EJECUTIVO DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN
Y FOMENTO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

José Alejandro Camacho Sánchez

SECRETARIO EJECUTIVO DEL PATRONATO DE OBRAS
E INSTALACIONES

Marx Yazalde Ortiz Correa

ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García

PRESIDENTE DEL DECANATO

Orlando David Parada Vicente

COORDINADOR GENERAL DE PLANEACIÓN
E INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro

COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO

Marco Antonio Ramírez Urbina

COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Ricardo Gómez Guzmán

JEFE DE LA DIVISIÓN DE REDACCIÓN

Leticia Ortiz

editora / lortizb@ipn.mx

**Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,
Rocío Castañeda, Nestor Pinacho,
Enrique Soto y Claudia Villalobos**

REPORTEROS

Gabriela Díaz

CORRECTORA DE ESTILO

**Jorge Aguilar,
Enrique Lair e
Israel Vera**

FOTOGRAFÍA

JEFATURA DE LA DIVISIÓN DE DIFUSIÓN

Ricardo Urbano Lemus y Gloria Serrano Flores
COLABORADORES ESPECIALES

**Verónica Cruz, Jorge Fernández,
Naomi Hernández, Adriana Pérez**

y Esthela Romo

DISEÑO Y FORMACIÓN

**Oscar Cañas, Marco Ramírez
y Rodrigo Romero**

VIDEO

**Liliana García, Jorge Juárez,
Ricardo Mandujano y Edén Vergara**
COMMUNITY MANAGER Y DISEÑO WEB

www.ipn.mx

www.ipn.mx/imageninstitucional/

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



Selección Gaceta Politécnica, Año XV, Volumen 15, Núm. 176, 31 de julio de 2024, 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, Zona Centro, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx. Editor responsable: Marco Antonio Ramírez Urbina. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zona Centro, 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.



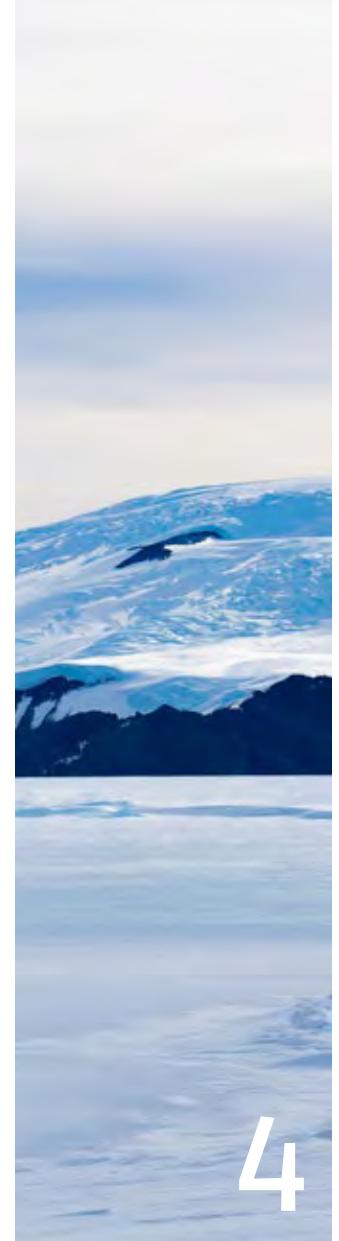
ÍNDICE

NÚMERO
176

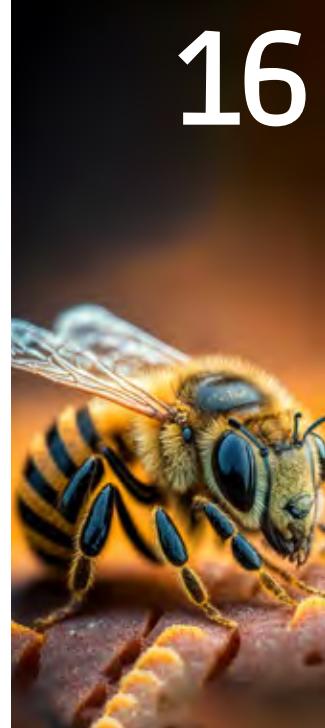
31 JULIO 2024



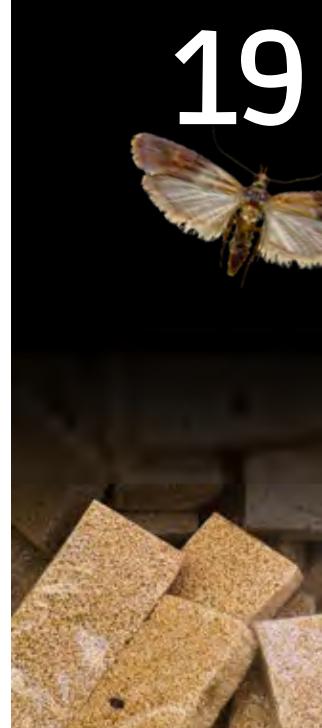
4



4



16



19



23

IPN a la conquista del espacio con la NASA

Impulsa IPN Programa Interinstitucional para el Sargazo

Alginato de sargazo podría tratar la diabetes

Comprueban efecto cicatrizante del propóleo

Investigación para combatir plaga en productos de amaranto

23

Monitorean salud de especies marinas de interés comercial

26

Limpieza de efluentes con residuos agroindustriales

31

Anomalías magnéticas, misterio para la ciencia

34

IPN Ayer y Hoy

IPN a la CONQUISTA DEL ESPACIO con la NASA

El IPN entregó el módulo EMIDSS-6 a la NASA y a la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos, para participar en la próxima misión suborbital a la estratosfera desde la Antártida



ZENAIDA ALZAGA

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) cuenta con profesionales altamente calificados para desarrollar y formar parte de misiones espaciales suborbitales a la estratosfera con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés). Prueba de ello, es que desde 2019, el Politécnico ha participado en cuatro ocasiones con el módulo EMIDSS (*Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems*) por invitación de la agencia espacial estadounidense.

El 31 de diciembre de este año, el Politécnico, en un hito histórico, estará presente en una misión especial con la NASA y la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos, desde la estación científica McMurdo, en la Antártida, y se colocará como la única institución pública del país en ser convocada para ello.

"El camino del Politécnico al espacio comienza en la Antártida", expresó el doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), del IPN, y líder del grupo de expertos que desarrollaron el módulo suborbital EMIDSS-6, mediante el cual se realizarán en la estratosfera, los primeros experimentos para la futura identificación de contaminantes atmosféricos, principalmente microplásticos.

Externó que, desde hace décadas, las consecuencias del cambio climático son motivo de estudio de los científicos a nivel mundial. El Premio Nobel de Química, Mario Molina, descubrió que los clorofluorocarbonos (CFC) estaban ocasionando un adelgazamiento de la capa de ozono de la Tierra que bloquea el paso de los rayos ultravioleta del Sol.

Por ello, el grupo de científicos, encabezado por el IPN, llevará a cabo los primeros experimentos para cuantificar los niveles de contaminación en la atmósfera, como consecuencia de las actividades antropogénicas, ya que se estima que anualmente cada persona que vive en la Ciudad de México, por ejemplo, respira microplásticos que podrían ser equivalentes al tamaño de una tarjeta de crédito.

En el laboratorio natural y pristino de la Tierra, el módulo identificará estas partículas, recopilará información, y su cámara externa capturará imágenes cada cinco minutos durante los 20 días que dure la misión en el vórtice polar, para que los expertos del Centro de Investigación en Computación (CIC), del IPN, analicen y organicen los datos de los sensores, lo que permitirá contribuir al cambio de paradigmas y reglamentaciones a mediano y largo plazo en el uso de los plásticos.

Recordó que la NASA a través del Programa CSBF (*Columbia Scientific Balloon Facility*, por sus siglas en inglés) mantiene la oportunidad de registro para que científicos de instituciones públicas, privadas y de investigación de Estados Unidos y del mundo, enfocados a la investigación astronómica, astrofísica, astrobiológica, demostración, desarrollo y validación tecnológica, sometan propuestas para su evaluación y

possible integración en alguna de las misiones suborbitales.

EL LARGO CAMINO DEL IPN PARA LLEGAR A LA ESTRATÓSFERA

El camino a la conquista de la estratosfera con la agencia espacial estadounidense no ha sido sencillo. Desde 2016, los expertos del Politécnico en colaboración con el Instituto de Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), llevaron a cabo dos lanzamientos con vehículos experimentales de baja altura con globos tipo sonda en el Parque Explora en León, Guanajuato, y cuatro más en parapente desde Temascaltepec de González, Estado de México y la zona de Valles Centrales de Oaxaca para la validación de instrumentación electrónica, así como la adquisición y monitoreo de variables atmosféricas.

En 2019, el grupo de investigadores fueron seleccionados por la NASA como "misión de oportunidad" para participar en su primera misión FY19-FTS con el EMIDSS-1, luego de que los ingenieros de la agencia validaran los sistemas mecánicos, de seguridad, selección de materiales, confiabilidad, los experimentos (cargas útiles), y de simulación, entre otros, acorde a sus estrictos estándares técnicos.

Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del CDA y líder del grupo de expertos que desarrollaron EMIDSS-6

DATO DE INTERÉS

Los microplásticos son partículas de plástico muy finas que se han convertido en un contaminante considerable de nuestro planeta. Esta contaminación se ha detectado en seres vivos, ecosistemas, cuerpos de agua, suelo, aire y alimentos. Las partículas en el aire pueden dar la vuelta al mundo en cuestión de días.



20

Días durará la misión en el vórtice polar

EMIDSS-1, INSCRITO EN EL CATÁLOGO DE MISIONES EXITOSAS DE LA NASA

El primer módulo que participó con la agencia internacional, el EMIDSS-1, está inscrito en el catálogo de las misiones exitosas que incluye la ficha técnica de la plataforma e instrumentación que desarrollaron los politécnicos y la UNAM, además obtuvo la certificación para realizar vuelos suborbitales al espacio cercano.

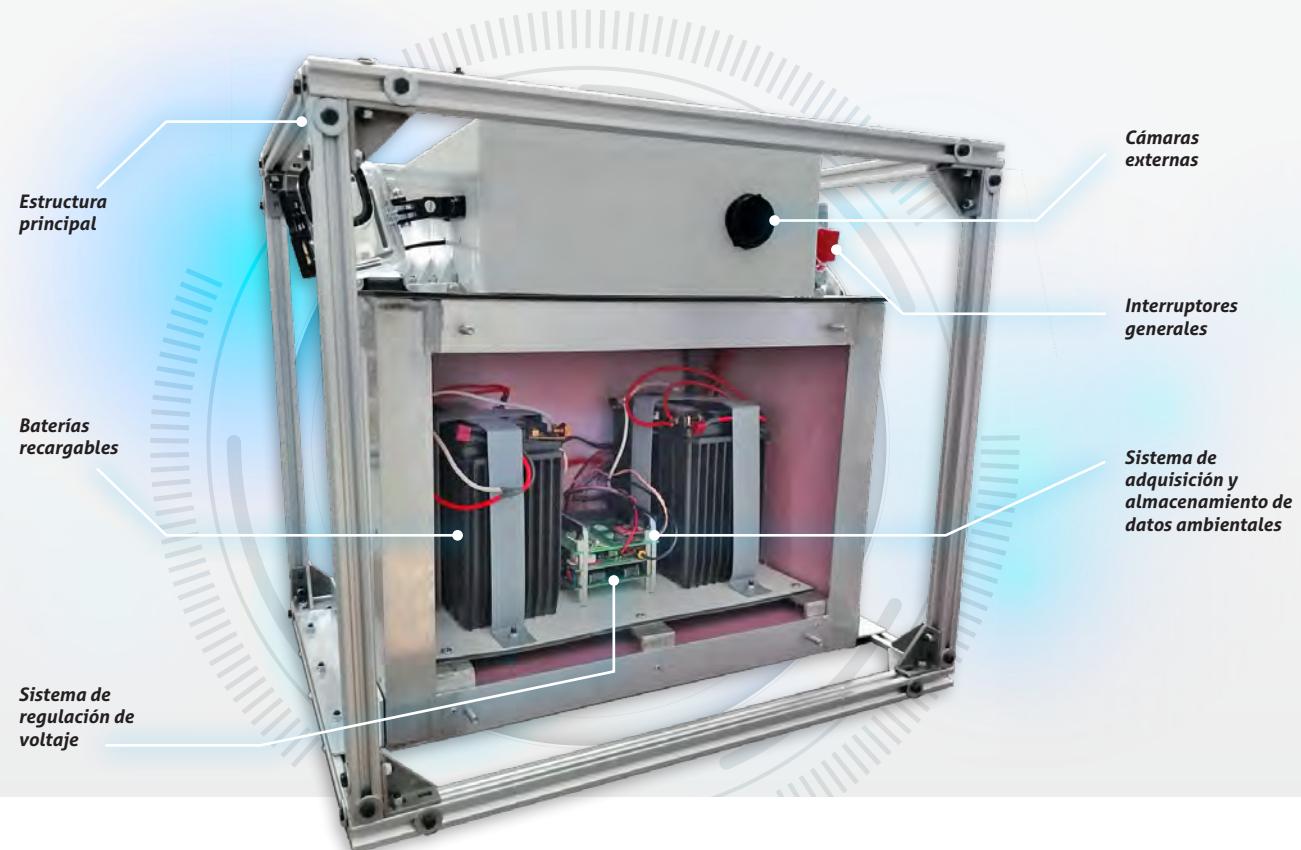
El catedrático de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, aseguró que el Instituto es semillero de técnicos e ingenieros en aeronáutica en el país. Agregó que su búsqueda por crear conocimientos científicos en el ámbito aeroespacial,

lo motivó a participar en el Programa de Globos Científicos de la NASA.

El investigador dijo que como cualquier niño soñó con laborar en la agencia espacial estadounidense y viajar al espacio. Pero a través del trabajo, del aprendizaje continuo, se hizo realidad, ya que desde aquel 2019 tuvo la oportunidad de conocer las instalaciones del Programa de Globos Científicos en Estados Unidos, trabajar con sus pares, ser partícipe de todo el proceso que implica el montaje de los experimentos en la góndola para su vuelo a la estratosfera.

Al inicio del 2024, el doctor Mendoza Bárcenas trabajaba junto con su equipo multidisciplinario e interinstitucional en el proyecto de la

Módulo EMIDSS-6



quinta misión al espacio cercano desde la base de Fort Sumner, Nuevo México, prevista para verano. En ese entonces, la invitación que hizo el Programa de la NASA al grupo de investigadores para participar en la misión desde la Antártida lo dejó sin habla.

En este sentido, el científico señaló que esta misión representa un reto, porque nunca se ima-

ginó que un módulo diseñado con dispositivos comerciales por alumnos, docentes, investigadores, estudiantes de servicio social, así como egresados politécnicos y de otras instituciones de educación superior del país, fueran a tocar tierras lejanas y distantes para la civilización humana y, al mismo tiempo, de gran interés para los científicos del mundo.

La investigación sobre microplásticos en la estratosfera, permitirá reglamentar a mediano y largo plazo el uso de los plásticos

Fotografía astronómica de larga exposición de la nebulosa Cygnus tomada en mitad de la noche en la Antártida

¿SABÍAS QUÉ?

La primera misión del EMIDSS-1 está inscrita en el catálogo de misiones exitosas de la NASA

EMIDSS-1 pesó 2 kilogramos, y el EMIDSS-6 alcanzó los 30 kilogramos

En las instalaciones del Columbia Scientific Balloon Facility de la NASA, en Palestina, Texas, se integraron los sistemas del EMIDSS-6

En esta misión (que es muy restringida), el Politécnico pondrá a disposición de la nación el conocimiento científico y tecnológico en materia aeroespacial. Asimismo los colores guinda y blanco estarán en la estratosfera durante los 20 días que el globo dará la vuelta al mundo desde el espacio cercano.

LISTO EL EMIDSS-6 QUE SERÁ LANZADO DESDE LA ANTÁRTIDA A LA ESTRATOSFERA

El IPN entregó el módulo EMIDSS-6 a la NASA y a la Fundación Nacional de Ciencias, de Estados Unidos, en las instalaciones del Columbia Scientific Balloon Facility de la NASA, ubicado en Palestina, Texas, Estados Unidos –lugar donde se integraron los sistemas del EMIDSS-6–, para participar en la próxima misión suborbital a la estratosfera desde la Antártida, prevista

entre el 15 de diciembre del 2024 al 20 de enero del 2025.

Asimismo, fue proporcionado el manual (documento técnico) que detalla la integración, los procedimientos, la simulación computacional y los cálculos del comportamiento de la estructura, para la operación por parte de los ingenieros de la agencia espacial en la Antártida.

A la vez, el doctor Mendoza Bárcenas informó que verificaron y cargaron las dos baterías que alimentan el funcionamiento de los sistemas y subsistemas del equipo; también realizaron el cambio de objetivos ópticos que se dañaron durante su traslado por paquetería, entre otros.

El investigador explicó que, para la medición de datos de variables ambientales, caracterización ambiental y atmosférica fue integrado el sistema AEM-OPTIC-1, el cual es una prueba de concepto para la adquisición de datos e imágenes de la Agencia Espacial Mexicana (AEM), la cual sentará las bases para futuros experimentos de identificación de contaminantes atmosféricos en el aire por medio de imágenes capturadas a bordo de vehículos aeroespaciales.

El módulo pesa 30 kilos porque se integraron nuevos elementos de sujeción mecánica para que el equipo sea más robusto y soporte las condiciones térmicas y dinámicas a las que estará sometido, ya que permanecerá en la estratosfera casi tres semanas, tiempo en el que experimentará temperaturas superiores a 100 grados centígrados o inferiores a 50-60 grados, así como aceleraciones de alrededor de 1.5 veces la gravedad de la Tierra.

Estas condiciones dinámicas de aceleración de los experimentos estarán a bordo de la góndola impulsadas por un globo de super presión (SPB) durante el ascenso, en el lapso que dure la misión, y en su caída cerca de la estación



Al inicio del 2024, el grupo de investigadores, liderado por el Politécnico, recibió la invitación para participar en la misión especial desde la Antártida

McMurdo, perteneciente a los Estados Unidos, en el Polo Sur de la Tierra.

El lanzamiento del globo se llevará a cabo con apoyo de una grúa de elevación que conecta a la góndola donde van instalados los instrumentos de diferentes grupos de trabajo que se unen por medio de tensores. Cuando termine la misión, se separará la góndola del globo y regresará a la Tierra en caída libre alrededor de 30 segundos; posteriormente, se abrirá el paracaídas para permitir que la carga retorne a una velocidad controlada donde experimentará una fuerza que puede ser del orden de 1 o 1.5 veces la gravedad terrestre.

Mendoza Bárcenas agregó que alumnos y egresados de la ESIME, unidades Zacatenco, Azcapotzalco y Culhuacán, de la carrera de Ingeniería Mecánica, coadyuvaron en los cálculos, simulaciones y materiales de la estructura metálica para la integración del módulo con base en los estándares de la NASA, para que durante la simulación y prueba del EMIDSS-6 se cumpla con los estándares y márgenes de seguridad y tolerancia de rigidez de materiales ante fuerzas aplicadas a diferentes ángulos, principalmente a 90, 45 y 35 grados en condiciones de la estratosfera.

Los esquemas de movimiento, aceleración, mecánicos y térmicos deben ser robustos para soportar las temperaturas de la estratosfera y a nivel de superficie de la Tierra para no afectar las baterías que alimentan la electrónica de los instrumentos a bordo.

El experto indicó que la estructura tiene dos módulos: el primero contiene las baterías, tarje-

tas electrónicas, computadora a bordo y tarjeta con dispositivos de regulación de voltaje para alimentar todas las tarjetas; el segundo (SUB-Z) tiene una computadora local con dos cámaras que van a permitir tomar imágenes para realizar los primeros experimentos de visualización del entorno para observar y detectar contaminantes atmosféricos.

En breve, los ingenieros de la NASA llevarán a cabo pruebas de integración y compatibilidad electromagnética para verificar que no se presenten interferencias ni fallos eléctricos entre los equipos que participarán. Una vez concluida esta fase, se desmontarán los equipos para su traslado.

Finalmente, el doctor Mendoza Bárcenas informó que los diversos módulos y experimentos que se instalarán a bordo de la plataforma SALTER TESTFLIGHT UNIVERSAL serán enviados desde la base de Palestina, Texas, al estado de California, ambos en Estados Unidos, para que por vía marítima (en un barco) se dirijan a Nueva Zelanda, donde descargarán todos los equipos, los cuales pasarán por aduana con los respectivos documentos de declaración de características y clasificación de los códigos aduanales estadounidenses, mismos que proporcionará la NASA.

Posteriormente, serán trasladados en un avión militar estadounidense desde Nueva Zelanda a la estación científica McMurdo para su lanzamiento, el cual se tiene previsto para el 31 de diciembre de este año, pero dependerá de los pronósticos meteorológicos de la región. ♀

En esta misión se identificarán contaminantes atmosféricos en la estratosfera, principalmente microplásticos



Impulsa IPN Programa interinstitucional para el sargazo



Ante los graves problemas derivados del arribo del sargazo a las costas del Caribe mexicano y Golfo de México, la científica del CIIEMAD, Norma Patricia Muñoz Sevilla, refiere la necesidad de sumar todos los esfuerzos en el campo científico y tecnológico, así como las iniciativas que realizan instituciones nacionales y organismos internacionales

Científicos del Instituto Politécnico Nacional impulsan la creación del Programa Interinstitucional para el Sargazo, con el propósito de apoyar al Gobierno de México en su lucha contra el arribo masivo de esta macroalga que afecta las playas mexicanas y los ecosistemas marinos.

Para ello, integrará los esfuerzos de esta casa de estudios que se desarrollan en los diversos centros de investigación, al tiempo que convocará a las demás Instituciones de Educación Superior (IES), iniciativa privada y los gobiernos estatales y municipales, para atender esta apremiante problemática de impacto ambiental en las costas del Caribe mexicano y Golfo de México.

Ante la creciente afectación a la salud pública y la biodiversidad marina, la científica del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Norma Patricia Muñoz Sevilla, afirmó que, por los graves problemas derivados del arribo del sargazo, es necesario sumar todos los esfuerzos en el campo científico y tecnológico, además de las iniciativas y proyectos que se realizan en instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Unidad Cancún; el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) y organismos internacionales como el Movimiento POP (Proteger Nuestro Planeta), que trabaja con jóvenes para promover la acción climática.

EL GRAN CINTURÓN DE SARGAZO

La experta del CIIEMAD informó que la tasa de reproducción del sargazo se ha incrementado considerablemente por el exceso de nutrientes que provienen principalmente de los vertidos agrícolas e industriales de los grandes ríos que desembocan al mar. Señaló que las condiciones del calentamiento global han contribuido a exacerbar dicho fenómeno que afecta a los arrecifes de esta región del planeta.

”

“Algunas empresas en nuestro país han buscado darle un valor agregado al sargazo, al generar biogás y, con ello, electricidad, pero todavía falta camino por recorrer en este tema”. Norma Patricia Muñoz.

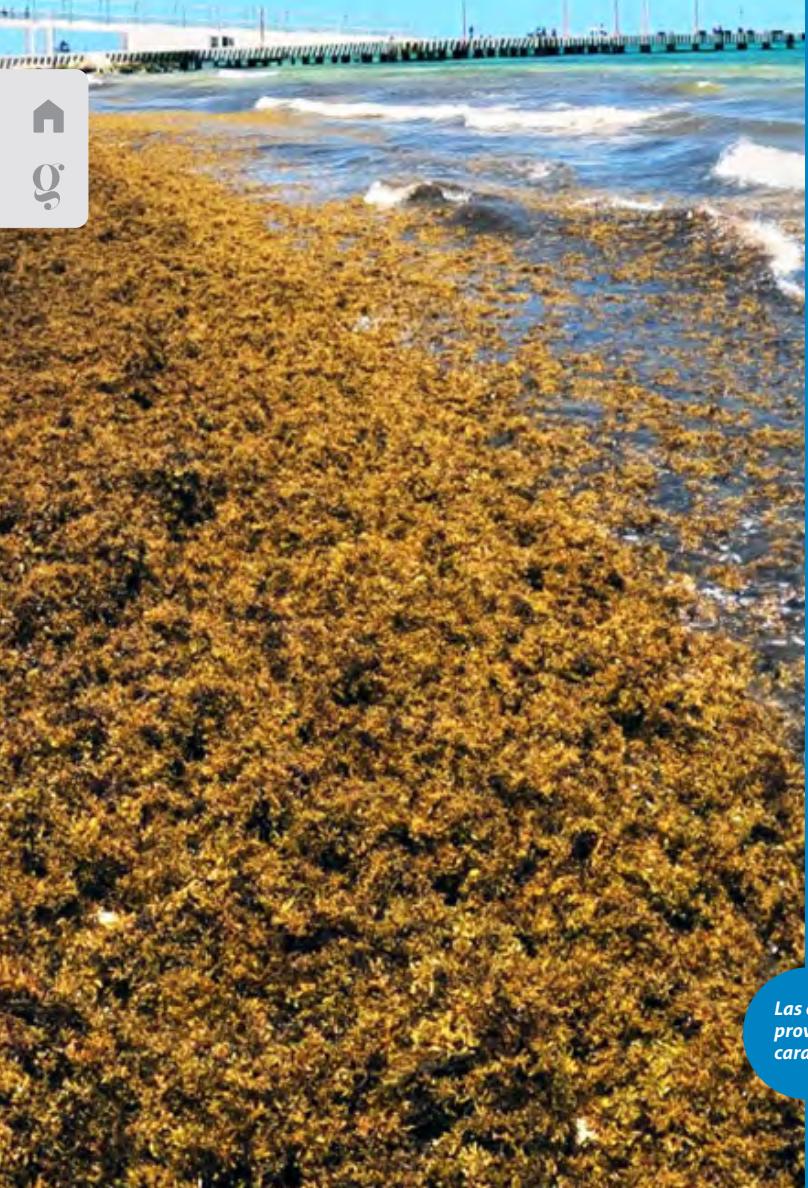
“Prueba de ello –dijo– es el crecimiento constante del Cinturón de Sargazo, que se extiende desde el África Occidental hasta el Golfo de México, formado hace un par de años por las floraciones masivas de sargazo e impulsadas por el océano. Es una gigantesca masa que tiene alrededor de 5 mil millas de ancho y pesa aproximadamente 10 millones de toneladas; nos podemos imaginar lo que eso representa para el medio marino y las costas del Caribe”.

Muñoz Sevilla reconoció que, aunque existen esfuerzos realizados por la comunidad científica internacional para analizar el impacto ambiental que genera esta gran masa de sargazo, aún no se tiene información precisa, sobre todo, de la parte profunda del océano (sedimentos) o de las consecuencias de su presencia para la biodiversidad marina y sus comunidades en esa región del Océano Atlántico.

Subrayó que es de vital importancia la colaboración internacional para atender el problema. “Algunos países están enfocados a tratar de contener esta situación, pero tenemos que empezar desde el ámbito local”, acentuó.

Enfatizó que en el Politécnico se ha logrado identificar, a través de una serie de encuestas y estudios, las afectaciones que padecen las personas que trabajan directamente o viven





Norma Patricia Muñoz Sevilla, científica del CIEMAD



cerca de la zona costera, aun cuando oficialmente no se tiene información del sector salud. "Las emanaciones generadas por la descomposición del sargazo (amoníaco, metano y ácido sulfídrico) provocan afectaciones en las vías respiratorias, la piel y los sistemas cardiovascular y neurológico, como lo manifiestan artículos publicados, particularmente en la Isla de La Martinica", puntualizó.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN QUINTANA ROO

La catedrática –integrante de la Comisión Nacional de Investigación Oceanográfica (Conacio)– informó que con el apoyo del IPN y del gobierno de la isla francesa La Martinica (integrante de la Red de Monitoreo del Caribe), está previsto establecer en 2024 estaciones de monitoreo de la calidad del aire (cinco fijas y una móvil), en los puntos donde se detectó mayor presencia de estos gases a lo largo de las costas del Caribe mexicano.

"Una de ellas estaría en la Isla de Cozumel, una más en Puerto Morelos, Playa del Carmen, Mahahual e Xcalak y otra en Pez Maya, donde se ubica la estación meteorológica del IPN. Sin duda, los gobiernos municipales y del estado de Quintana Roo también podrían aportar para la instalación de estas estaciones", acotó.

La investigadora politécnica comentó que algunas empresas en nuestro país han buscado darle un valor agregado al sargazo, al generar biogás y, con ello, electricidad, pero todavía falta camino por recorrer en este tema. "No tenemos reglamentación, una Norma Oficial Mexicana (NOM) que defina cómo utilizar este recurso natural, lo que no favorece los esfuerzos para su uso".

La científica –miembro permanente del Comité Técnico Especializado en Información Marina de la Secretaría de Marina–, mencionó que la presencia de sargazo está asociada también a la temperatura superficial en el Océano Atlántico.

"Estamos esperando que termine la influencia del fenómeno El Niño, que ocasionó el incremento de las temperaturas en el mar; durante la esperada llegada de La Niña, entre los meses de julio a septiembre, se podría registrar un descenso de la temperatura superficial del mar, lo que propiciaría escenarios diferentes (una disminución) en la llegada del sargazo", concluyó. ☈

DATO DE INTERÉS

El Cinturón de Sargazo, formado hace un par de años por las floraciones masivas de sargazo e impulsadas por el océano, se extiende desde el África Occidental hasta el Golfo de México.

Las emanaciones generadas por la descomposición del sargazo provocan afectaciones en las vías respiratorias, la piel y los sistemas cardiovascular y neurológico



Alginato de sargazo podría tratar la diabetes

h
g

Evalúan si nanopartículas elaboradas a partir de componente extraído del sargazo poseen actividad antihipoglucemiant

Claudia Villalobos

En 2023 se marcó un récord histórico en las playas del Caribe mexicano, al recibir más de 20 millones de toneladas de la macroalga *Sargassum spp.*, conocida comúnmente como sargazo, cifra que se estima tenderá a incrementarse cada año. Además de generar significativas pérdidas económicas para la industria hotelera, representa una enorme amenaza para los sistemas acuáticos de la región debido a que consume grandes cantidades de oxígeno e impide la llegada de luz solar necesaria para la vida marina.

Si bien es cierto que la acumulación del sargazo es perjudicial para los ecosistemas, la investigadora del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Francisca Villanueva Flores, planteó que esta amenaza

ecológica se puede transformar en oportunidades mediante la búsqueda de usos útiles del alga, cuya remoción anual en el estado de Quintana Roo puede ascender hasta 18 millones de pesos por kilómetro, carga financiera que recae tanto en el gobierno como en la industria hotelera.

Ante tal problemática, la especialista del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Morelos, y su equipo de trabajo iniciaron un proyecto orientado a explotar formas de valorizar las macroalgas planctónicas, las cuales además de representar un peligro para los animales acuáticos, también afectan la salud de las personas debido a que despiden gases y compuestos tóxicos.

BIOPOLÍMERO BENÉFICO

La doctora Villanueva Flores refirió que la proliferación del sargazo en las playas se debe, por un lado, a los movimientos de las aguas, pero además influyen los contaminantes que se vierten al mar, y exemplificó que las algas utilizan los residuos de los detergentes como alimento, lo cual hace más compleja la solución del problema.

Mediante el protocolo de investigación la experta politécnica planteó la posibilidad de darle un valor agregado a la biomasa para incentivar su recolección y diversificar su uso. El primer paso del estudio comenzó con el almacenaje de sargazo en Cancún, Quintana Roo. Al analizarlo encontraron que el principal componente del alga es un biopolímero denominado alginato.

"Este compuesto se emplea actualmente en el campo de la gastronomía molecular, generalmente se obtiene de cultivos bacterianos producidos en biorreactores. Hasta el momento existen pocos reportes de su obtención a partir del sargazo, por lo que consideramos que constituye una oportunidad para impulsar su producción a partir del alga y darle un valor agregado", expuso la candidata a investigadora por el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII).

El alginato, señaló, es una sustancia aprobada para el consumo humano por la Food and Drug Administration (FDA, por sus siglas en inglés). "Es una especie de gelatina que cuaja muy rápido y por ello tiene uso versátil e innovador en la elaboración de postres", apuntó.

METODOLOGÍA VERDE

Extraer el alginato del sargazo implica el uso de sustancias tóxicas y solventes muy agresivos que son cancerígenos. Así que, como parte de la tesis de licenciatura en Ingeniería Bioquímica de Hannia Alejandra Ramírez Lara, egresada del Instituto Tecnológico de Záratepec, se desarrolló una "metodología verde" para obtener el biopolímero a partir de cambios de temperatura, modificación del nivel de acidez (pH), la cual es inocua y no genera residuos tóxicos.

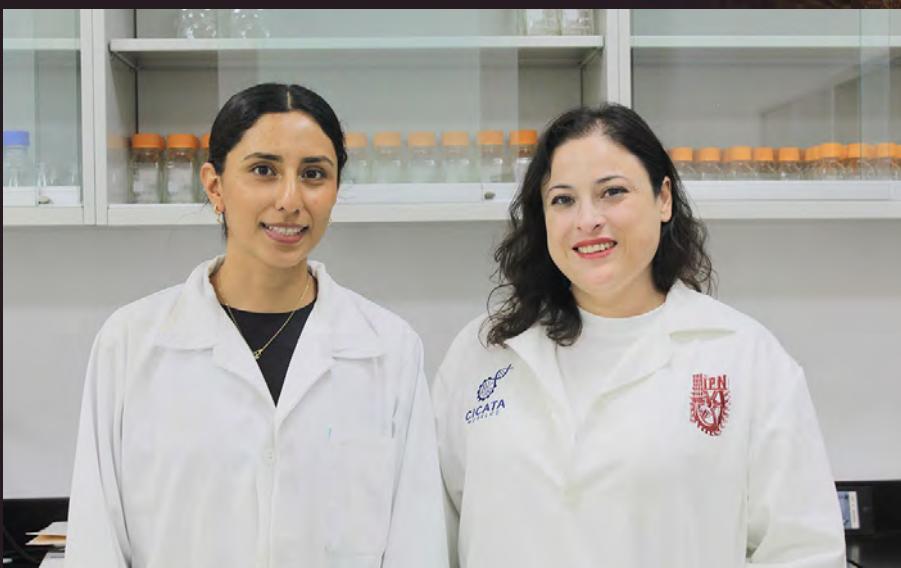
Una vez extraído el alginato se analizaron las muestras mediante distintas técnicas de laboratorio, entre ellas radiación ultravioleta (UV) visible e infrarrojo, con las que se pudo corroborar que el polvo obtenido es alginato y para mejorar sus propiedades farmacocinéticas desarrollaron una formulación en nanopartículas que miden aproximadamente 200 nanómetros de diámetro, lo cual, aunado a la metodología verde, también representa una innovación.

"Si se demuestra el efecto antidiabético del alginato, se contribuiría a la protección del ambiente y al cuidado de la salud de la población". Francisca Villanueva

PROPIEDADES ANTIDIABÉTICAS

La doctora Villanueva Flores informó que tomarán como punto de partida un reporte científico para realizar la siguiente parte de la investigación, la cual consistirá en corroborar la hipótesis de que el alginato disminuye los niveles de glucosa y otras enzimas relacionadas con el metabolismo de los carbohidratos.

"Después se probarían las nanopartículas en cultivos celulares comerciales



Francisca Villanueva, investigadora del CICATA Morelos (primera de derecha a izquierda) con Hannia Ramírez, tesista de la licenciatura en Ingeniería Bioquímica

para valorar que no afecte la viabilidad, que no son tóxicas y garantizar totalmente su inocuidad”, añadió.

Más adelante se utilizaría un modelo animal (ratón) para demostrar que el biopolímero tiene actividad antidiabética. “Se investigarán los mecanismos moleculares que ocasionan la hipoglucemia, si hay inhibición de enzimas y cuáles son, así como las rutas a nivel bioquímico; es un estudio fino para vislumbrar si realmente el alginato posee esa actividad biológica o la reducción de glucosa se relaciona con otra situación”, advirtió.

La investigadora del CICATA Morelos consideró que si se demuestra el efecto antidiabético del alginato se abrirían las expectativas hacia la búsqueda de una solución integral al problema del sargazo, debido a que se contribuiría a la protección del ambiente y se coadyuvaría al cuidado de la salud de la población.

Para ello, se buscarían los mecanismos para impulsar la recolección de sargazo (en la que se involucraría a los pobladores) y se transferiría la tecnología a alguna empresa para extraer el alginato y diseñar alguna presentación para poner al alcance de la población un complemento para sus tratamientos.

“Esto sería una aportación relevante, debido a que según cifras oficiales, aproximadamente 18.3 por ciento de la población mexicana padece diabetes, es

DATO DE INTERÉS
Según cifras oficiales, aproximadamente 18.3 por ciento de la población mexicana tiene diabetes, es decir, dos de cada 10 personas la padecen.



dicho, dos de cada 10 personas tienen esta enfermedad, en la que puede haber complicaciones mortales cuando no se controla de manera adecuada.

La joven tesista realizó un estudio de mercado sobre los usos del sargazo en México, los cuales encontró que son incipientes, por lo que se pretende diseñar un proceso lo más efectivo posible para hacerlo rentable y a partir de ello realizar una investigación formal del costo-beneficio y determinar la cantidad de sargazo que se

debe recolectar para obtener la porción que se requiera de alginato, optimizar el proceso para hacerlo económicamente viable para algún inversor y evaluar el sitio más apropiado para instalar una planta.

De lograr estos objetivos, concluyó la doctora Francisca Villanueva Flores, se podría llevar a cabo un círculo virtuoso entre la ciencia, la industria y la sociedad para contribuir a encontrar un valor agregado al alga y coadyuvar a la solución de este problema en la costa del Caribe mexicano. ♀



El sargazo se puede transformar en oportunidades buscándole un uso útil





FERIA DE INNOVACIÓN 2024

**8 y 9 de
OCTUBRE**
EDUCACIÓN

**PARA EL
FUTURO**



Comprueban efecto cicatrizante del propóleo

Científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas profundizarán los estudios con el compuesto de propóleo para corroborar su efecto preventivo contra cáncer de piel



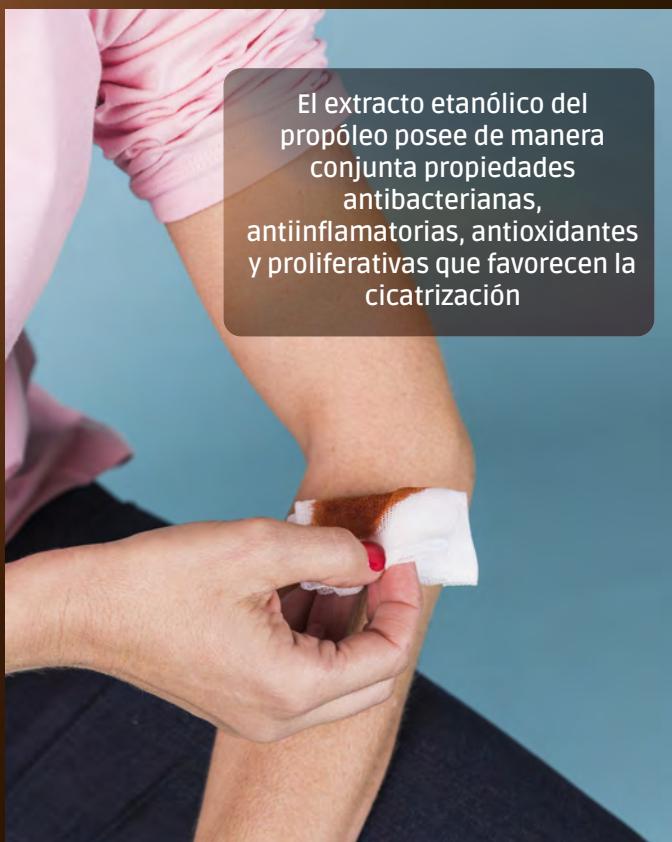
La ubicación de los apiarios, la época (sequía o lluvia) de recolección y el tipo de vegetación que hay cerca de las colmenas, repercute directamente en la composición química de los propóleos y, como consecuencia, en la actividad biomédica de éstos.

Debido a que diversos estudios han establecido que este producto de consistencia gomosa posee propiedades antioxidantes, antibacteriales, antiinflamatorias y proliferativas, un grupo de investigadores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), planteó la posibilidad de comprobar su utilidad en la cicatrización de heridas.

Los estudios dirigidos por la doctora Isela Álvarez González, en colaboración con el investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) Eduardo Madrigal Bujaidar y el estudiante del Doctorado en Ciencias Quimicobiológicas Octavio Canales Álvarez, mostraron que el extracto etanólico del propóleo actúa de manera integral en las distintas etapas de la cicatrización, a diferencia del fármaco de referencia Recoverón NC, el cual comparativamente coadyuva a la cicatrización, pero actúa en una sola fase del proceso.

En colaboración con los especialistas de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Marco Aurelio Rodríguez Monroy y Margarita Canales Martínez, el grupo de investigación del Politécnico llegó a tal conclusión después de aplicar la formulación de propóleo en ratones durante 15 días y observar que el extracto tuvo mayor eficacia que el fármaco de patente.

El extracto etanólico del propóleo posee de manera conjunta propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antioxidantes y proliferativas que favorecen la cicatrización



Doctora Isela Álvarez González, científica de la ENCB, dirige las investigaciones

PROPÓLEO Y DIABETES

Luego de observar los resultados, los investigadores decidieron aplicar la formulación, elaborada a partir del extracto etanólico del propóleo y gel quirúrgico, en ratones diabéticos, debido a que por la naturaleza de esta enfermedad se genera una inflamación mayor que en ausencia de la afección.

Para evaluar el proceso de cicatrización, los científicos conformaron tres grupos de roedores (a los que se les indujo diabetes experimental), uno tratado con Recoverón NC, otro con propóleo y uno más sin tratamiento. Observaron que, aunque en el día 15 las heridas de todos los animales estaban completamente cerradas, al someterlos a pruebas de fuerza con un método denominado tensiométrico, las heridas del tercer grupo se abrían con el 30 por ciento de fuerza, mientras que los tratados con Recoverón NC y propóleo requirieron entre 55 y 60 por ciento de fuerza para que la herida se abriera.

No obstante, al evaluar la presencia de una molécula importante en la cicatrización de diabéticos llamada metaloproteína 9, asociada con la inflamación exacerbada, se comprobó una importante reducción de ésta en ratones tratados con propóleo en comparación con los que recibieron Recoverón NC.

Ante dicho hallazgo los científicos concluyeron que los resultados se deben a la sinergia generada entre los 37 compuestos contenidos en el extracto etanólico del propóleo que usaron para el estudio, que fue colectado en época de secas en el ejido La Concordia, ubicado en Chihuahua, el cual al poseer de manera conjunta propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antioxidantes y proliferativas, favorece la cicatrización en todas sus fases.

El maestro Octavio Canales explicó que las heridas de los ratones diabéticos cierran por reepitelización y no por contracción, lo cual quiere decir que la herida cierra aparentemente rápido, pero sólo en la superficie, ya que en las capas más profundas de la piel continúa abierta a pesar de que resulta una cicatriz estética que se considera poco funcional, debido a que tiene

una probabilidad muy alta de volver a abrirse con el más mínimo esfuerzo y convertirse en una herida de difícil cierre.

Ante esta circunstancia, el propóleo podría abrir las expectativas en el tratamiento adecuado de las heridas en personas diabéticas.

PARA PREVENIR CÁNCER DE PIEL

La doctora Isela Álvarez González, con adscripción en el nivel II del SNII, destacó que como parte de la línea de investigación también se planteó evaluar el efecto protector del propóleo contra el daño en el Ácido Desoxirribonucleico en células basales de la piel.

"El cáncer de piel es una de las neoplasias más frecuentes, por ello en el laboratorio de genética toxicológica realizamos pruebas en un modelo animal de ratón al que le provocamos genotoxicidad con un hidrocarburo aromático policíclico (carcinógeno) producido por la combustión incompleta del diésel o de la gasolina", expuso la científica.

Mencionó que el propósito de esta investigación podría contribuir a la prevención de cáncer de piel, sobre todo en personas que, al vivir en grandes ciudades, trabajar en gasolineras o realizar sus actividades de manera permanente en la calle, están expuestas a los contaminantes y por esa causa podrían desarrollar en el mediano o largo plazo el padecimiento.

RESULTADOS ALENTADORES

Los experimentos consistieron en aplicar a un grupo de roedores el hidrocarburo durante 72 horas y posteriormente lo expusieron al propóleo. Mientras que a otro conjunto de animales lo pusieron en contacto con el contaminante sin protección. "Al momento de evaluarlos corroboramos que los ratones con tratamiento tuvieron una protección del 82 por ciento, mientras que el daño del ADN fue del cien por ciento en aquéllos tratados con el carcinógeno.

Aun cuando los resultados preliminares muestran efecto protector del propóleo, los investigadores realizarán otros ensayos en búsqueda de incrementar ese porcentaje mediante una mayor exposición al propóleo y también probarán concentraciones superiores del producto natural.

Además, realizarán pruebas individuales con los tres compuestos más abundantes en el propóleo para determinar si de manera aislada tienen el mismo efecto, tanto como cicatrizantes, como protectores de la piel, o si debe existir una sinergia entre ellos para tener actividad biomédica.

La doctora Isela Álvarez reiteró que ambos estudios son inéditos y, por su innovación, se buscará a largo plazo que los beneficios tengan eco en las personas, sobre todo en pacientes diabéticos, así como para que la población en general cuente con un producto de uso cotidiano para prevenir el cáncer de piel.

DIVULGACIÓN

Los resultados sobre cicatrización ya fueron publicados en la revista científica *International Journal of Molecular Sciences*. También está en revisión otro artículo sobre el daño del ADN medido en los micronúcleos (estructuras derivadas del núcleo de las células) basales de la piel y se publicará próximamente en la revista *Biological and Pharmaceutical Bulletin*.



DATO DE INTERÉS

El extracto etanólico del propóleo posee de manera conjunta propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antioxidantes y proliferativas que favorecen la cicatrización.

Investigación para **COMBATIR** **PLAGA** en productos de amaranto



Ante la presencia del insecto *Plodia interpunctella* en productos de amaranto almacenados, especialista del CeProBi propone atraer a esta plaga con compuestos volátiles del alimento para capturarlo y evitar su reproducción

Foto: desur.com



Rocío CASTAÑEDA

Clasificado como uno de los mejores alimentos de origen vegetal para consumo humano y de los 36 cultivos más prometedores del mundo, el amaranto no ha estado exento de los insectos plaga, lo que alertó a especialistas del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi) a atender esta problemática que ya ocasionó afectaciones a productores de amaranto del estado de Morelos.

A partir de que comenzaron los primeros reportes de la presencia de la plaga en los productos de amaranto en el año 2020, la ingeniera bioquímica Mariana Cruz Díaz, se adentró en la investigación de la biología del insecto en este nuevo hospedero, describió su potencial biótico, reproductivo y su ciclo biológico, entre otros aspectos, para proponer bioensayos de comportamiento y combatir la presencia del insecto en los productos de amaranto almacenados.

El resultado fue la investigación titulada: "Potencial reproductivo de *Plodia interpunctella* y su respuesta comportamental y electrofisiológica a volátiles de los productos de amaranto", con la que obtuvo el primer lugar en la Feria de Proyectos de Expo Posgrado Instituto Politécnico Nacional (IPN) 2024, en el área de Ciencias Médico Biológicas.

Con la asesoría de los doctores Víctor Rogelio Castejón Gómez, especialista del CeProBi y Humberto Reyes Prado, experto en ecología química de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), la ingeniera bioquímica logró establecer los puntos críticos en el desa-

rrollo de *Plodia interpunctella* para incidir en la población del insecto.

Asimismo, identificó los compuestos volátiles que pueden atraer tanto a hembras como a machos en un sistema de trapeo e implementar un método de control etológico, es decir, influir en el comportamiento de búsqueda de alimento y sitios de oviposición del insecto para capturarlo a través de un atrayente alimenticio proveniente de su mismo hospedero.

PLAGA CON HISTORIA

Mariana Cruz Díaz, quien realizó su Maestría en Ciencias en Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en el CeProBi, explicó que *Plodia interpunctella* es una plaga que generalmente ataca a cualquier tipo de alimento almacenado y en este caso su nuevo hospedero es el amaranto.

Entre sus principales características está su adaptación a cualquier tipo de alimento y ecosistema, que le permite sobrevivir a condiciones de hipoxia, es decir, con baja oxigenación y puede subsistir hasta una semana en los contenedores cerrados al vacío.

Cuenta además con un proceso denominado diapausa facultativa, que le permite enfrentar condiciones climáticas extremas, ya sea temperaturas bajas o muy altas, para lo cual minimiza su metabolismo casi a cero y, una vez que las condiciones vuelven a restablecerse, lo activa de inmediato y continúa con su ciclo biológico. Este conjunto de características hace que sea una plaga difícil de controlar.

DATO DE INTERÉS

El 15 de octubre se estableció como el Día Nacional del Amaranto, alimento cien por ciento mexicano, rico en vitaminas y aminoácidos esenciales como la lisina, además de que es un cultivo altamente resistente a las sequías. La FAO lo considera un alimento para combatir la desnutrición y la ONU lo cataloga como uno de los cereales más importantes del mundo.



Bioensayo de extracción de volátiles del amaranto



Mariana Cruz Díaz, doctora en Ciencias en Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

PROPIUESTA PARA COMBATIRLA

Por tratarse de un alimento de consumo humano es imprescindible utilizar métodos que no dañen las propiedades organolépticas (color, sabor, olor y textura) del producto, además de que tampoco se pueden utilizar químicos que pongan en riesgo la salud del consumidor, por lo que la propuesta de la investigación es atraer al insecto con compuestos volátiles del alimento que le gusta.

"Liberamos en el aire un compuesto volátil que le agrada al insecto para atraerlo hacia la fuente emisora, que en este caso es una trampa que lo va a capturar y evitar que copule y se reproduzca en el almacén", indicó Cruz Díaz, egresada del Instituto Tecnológico de México Campus Záratepec, Morelos.

En el Laboratorio de Ecología Química Dr. Ángel René Arzuffi Barrera, el equipo de trabajo identificó tres compuestos volátiles importantes, el ácido acético, ácido nonanoico y nonanal, los cuales son extraídos directamente de las barras de amaranto, principalmente de las elaboradas con chocolate y con miel, debido a que son las preferidas por los insectos y las que reportan mayor índice de daño.

El siguiente paso es colocar los compuestos identificados en sistemas de trampas en los almacenes para comenzar a evaluar el número de insectos capturados y la funcionalidad de la trampa.

Mariana Cruz dijo además que esta plaga, a la que también se le conoce como "palomilla de la harina o palomilla de cocina", es muy común encontrarla en el pan y harinas de todo tipo en los hogares, por lo que recomendó revisar si hay presencia de la plaga en sus alacenas y, de ser así, sumergir en agua los productos contaminados antes de desecharlos para evitar la liberación y propagación del insecto.

Agregó que, por sus características físicas, esta palomilla es fácil de identificar: sus alas están divididas en dos colores, la parte de arriba es gris y la de abajo café cobrizo, además de una banda café que atraviesa sus alas en forma horizontal.

Por la importancia de este proyecto, Cruz Díaz lo presentó en la 39 Reunión Anual de Ecología Química realizada en Praga, República Checa, lo que demuestra la calidad de investigación con alto impacto social que se realiza en el CeProBi del Instituto Politécnico Nacional.

Asimismo, es importante mencionar que los integrantes del Laboratorio de Ecología Química del CeProBi, la doctora Paola Rossy García Sosa, y el M. en C. Abraham Sánchez, impulsaron a la aspirante a doctora en Manejo agroecológico de plagas y enfermedades a participar en Expo Posgrado IPN 2024 y colaboraron con sus conocimientos para el desarrollo de este proyecto. q

Plodia interpunctella es una plaga que generalmente ataca a cualquier tipo de alimento almacenado y en este caso su nuevo hospedero es el amaranto

CURSO

Personas Físicas con Actividad Empresarial y Profesional y Régimen Simplificado de Confianza **(RESICO)**



Secretaría
de Innovación
e Integración
Social



**23 y 24 de octubre
de 2024**

16:00 a 20:00 horas

Sala Tecnológica DSETT

CURSO GRATUITO

DIRIGIDO A EMPRESAS

Regístrate en:

shorturl.at/hYqKO

Coordinador

Jorge Efraín Caballero Martínez

55 5729 6000 ext. 57030

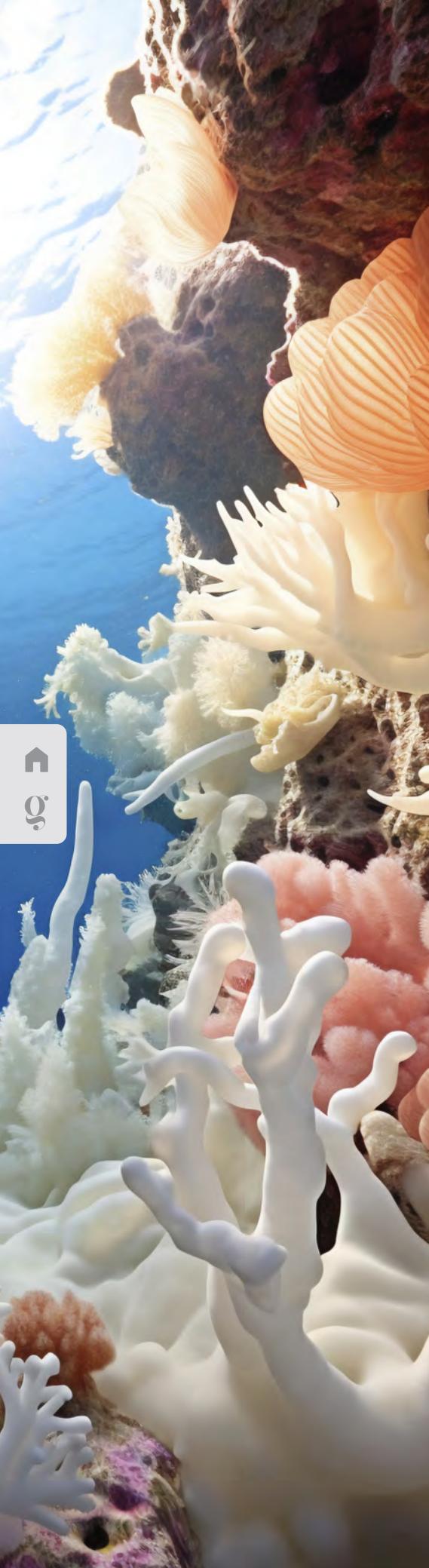
jcaballeroma@ipn.mx

Subdirección de Gestión de la Innovación
Departamento de Vinculación Empresarial

Monitorean Salud de especies marinas de interés comercial



Especialista del Cicimar investiga cómo afecta la contaminación por metales pesados a los organismos marinos a través del estudio de la almeja chocolata



ZENAIDA ALZAGA

Científicos del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), estudian el estado de salud de organismos marinos dentro de ecosistemas de gran importancia ecológica y económica para México, con el propósito de evaluar los efectos de los cambios en variables ambientales, así como por contaminación del agua causada por metales pesados.

Los moluscos bivalvos, presentes en ecosistemas de fondos blandos o rocosos, se encargan de que la columna de agua se mantenga libre de materia orgánica suspendida porque son efectivos filtradores. Además de esta característica, dado su carácter de organismos sésiles (no se mueven), son bioindicadores de la contaminación en el mar.

Por lo anterior, la doctora Jenny Carolina Rodríguez Villalobos, investigadora del Cicimar, tiene como línea de investigación la histopatología de organismos marinos. Actualmente colabora en el Laboratorio de Invertebrados Marinos, donde realiza estudios microscópicos en la almeja chocolata afectada por la contaminación de metales pesados en la zona de Santa Rosalía, Baja California Sur, encontrando

que ésta evidencia alteraciones importantes, tales como inflamación crónica y neoplasias en los tejidos. Su estudio busca a mediano plazo conocer la respuesta inmune de los organismos ante condiciones adversas por medio de caracterizaciones inmunohistoquímicas.

La científica trabaja en la comunidad de Santa Rosalía, localizada al norte de la ciudad de la Paz y declarada como Pueblo Mágico en el año 2006. Es una localidad que depende de la pesca y la minería, donde se explotan los yacimientos de cobre de la minera de Santa Rosalía, la cual continúa en actividad.

Los metales pesados yacen en la corteza terrestre, están presentes en la tierra, pero en las actividades mineras se concentran en el agua porque son arrastrados por los vientos y, posteriormente, este líquido desemboca en el mar, afectando a la fauna marina.

En Santa Rosalía se ha encontrado la presencia de hierro, cobre y estaño, los cuales representan un peligro para los seres humanos (determinado por la edad y concentración) y para las especies marinas que se encuentran en los ecosistemas costeros.



Jenny Carolina Rodríguez Villalobos, investigadora del Cicimar, estudia la histopatología de organismos marinos



Almeja chocolata

La doctora Rodríguez Villalobos explicó que la almeja chocolata se encuentra a profundidades someras (a poca profundidad), y se entierran aproximadamente a unos 10 centímetros de los sedimentos marinos (cerca de la costa), de donde son extraídas por los pescadores a través del buceo.

La concha de esta especie es color café, mide entre siete y 12 centímetros de longitud; el peso total varía de acuerdo al tamaño y puede ubicarse en 100 gramos; pero cuando su coloración se torna más oscura, se debe a la presencia de metales pesados en el cuerpo de agua.

La investigadora del Cicimar paralelamente trabaja en los arrecifes y en las comunidades coralinas de Bahía de la Paz, principalmente en las Áreas Naturales Protegidas del Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo (PNZMAES), y en el Área de Protección de Flora y Fauna Balandra.

En los océanos, los corales constructores de arrecife constituyen uno de los ecosistemas más biodiversos y productivos dentro de los océanos, como los arrecifes

de coral. Ante el fenómeno de El Niño que afectó a la región en 2023, la científica lleva a cabo el monitoreo de la condición de los corales, describiendo los cambios en su morfología macro y microscópica.

Durante el evento El Niño 2023, la temperatura del mar se encontraba dos grados por encima del promedio mensual de años anteriores, convirtiendo al mar en una alberca cálida asociada a este fenómeno, lo que provoca el blanqueamiento de los corales e incluso su muerte.

El blanqueamiento se refiere a la perdida de coloración que sufren los corales asociado con la expulsión de algas dinoflageladas comúnmente conocidas como zooxantelas, normalmente cuando la temperatura excede un umbral óptimo para los animales. Cuando un coral está blanqueado no está muerto, pero sí bajo condiciones extremas de estrés que pueden conducir a la muerte si las condiciones ambientales no se reestablecen, así como su relación con su simbionte, las zooxantelas.

Los arrecifes de coral se encuentran en regiones tropicales entre los 23 grados norte y 23 grados sur, representan uno de los ecosistemas más importantes dentro de los océanos que albergan gran diversidad de especies, incluyendo aquéllas de alto valor comercial para la pesca. Además, los arrecifes protegen a las regiones costeras porque son barreras muy grandes y fuertes que resguardan a las poblaciones de las afectaciones de los huracanes y del oleaje.

Los arrecifes que se encuentran en la zona del Océano Pacífico registran un nivel de estrés superior, asociado con condiciones no óptimas de crecimiento respecto a los que se ubican en otras partes del mundo, por lo que podrían ser un poco



El fenómeno de El Niño provoca el blanqueamiento e incluso la muerte de los corales

más resistentes a los cambios de las condiciones ambientales ocasionados por el calentamiento global de la Tierra.

La investigadora señaló que, en las últimas décadas, se ha registrado una disminución en la cobertura del coral vivo asociado a los eventos de blanqueamiento de los corales, además de las actividades antrópicas que también han influido en la destrucción de los sistemas coralinos.

Por ello, en la actualidad la implementación de acciones para la conservación de los ecosistemas marinos y costeros es fundamental, ya que además de su importancia ecológica, son fundamentales para la economía del país porque muchos sectores dependen de los recursos marinos para subsistir. **g**



DATO DE INTERÉS

Los moluscos bivalvos son resistentes organismos filtradores que desempeñan funciones vitales en el medio ambiente, debido a que limpian sedimentos y sustancias orgánicas no deseadas en grandes volúmenes de agua y tienen un alto valor ecológico al crear estructuras complejas que sirven de refugio y hábitat para un sinfín de especies marinas.



LIMPIEZA DE EFLUENTES con residuos agroindustriales

Un grupo multiinstitucional, encabezado por el doctor José Alfredo Hernández Maldonado, de la UPIIG, busca impulsar la economía circular, al utilizar desechos agroindustriales en la remoción de metales pesados y colorantes de los cuerpos de agua contaminados

ADDA AVENDAÑO

La actividad industrial representa un grave problema de contaminación ambiental debido al uso de metales pesados para la producción de materias primas como el acero inoxidable, textiles, pinturas y curtido de piel, entre otras, las cuales, al requerir grandes cantidades de agua, generan efluentes industriales altamente peligrosos.



“

La idea de este proyecto no sólo es remover contaminantes de los efluentes industriales, sino usar los desechos agroindustriales para ayudar al medio ambiente



En la UPIIG desarrollan bioadsorbentes de cáscara de naranja para remover contaminantes de los efluentes industriales

Para remover los contaminantes del agua existen métodos de eliminación comerciales, como la adsorción con carbón activado, la separación por membrana, la electrodeposición o las zeolitas, que son efectivos, pero tienen la desventaja de generar lodos o altos costos de operación. Además, si se pretende reutilizar los metales removidos, es necesario realizar un proceso extra para recuperarlos, y suele ser muy caro.

USO DE BIOADSORBENTES

Ante esta situación, un grupo multiinstitucional de docentes y estudiantes, encabezados por el doctor José Alfredo Hernández Maldonado, profesor e investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato (UPIIG), encontraron la oportunidad de usar los bioadsorbentes de origen natural para remover estos contaminantes del agua y recuperar los materiales, así como el agua para reutilizarlos.

El docente politécnico expresó que, en comparación con los métodos comerciales, que normalmente son sintetizados químicos en su mayoría, los bioadsorbentes son

materiales de origen natural que provienen de los desperdicios agroindustriales, los cuales son capaces de remover metales pesados con gran eficiencia; son abundantes, no son tóxicos, presentan un nivel de recuperación, se les puede utilizar con simples tratamientos químicos y el procedimiento para fabricarlos es más económico.

En los laboratorios de la UPIIG, el doctor en Ciencias en Ingeniería Química ha experimentado con diversos residuos agroindustriales como cáscara de naranja, de toronja; cárnicos, y lirio acuático para la remoción de cromo III, cromo VI, cobalto, níquel, cobre, azul de metileno, rojo fenol, naranja de metilo, rojo Congo y violeta de genciana.

“En la Ciudad de León, donde se encuentra la UPIIG, había una planta que producía metales y, luego de ser clausurada, dejó un rastro de contaminantes de cobalto, níquel y cobre, pero no es la única, sino que es una situación constante. Por ello, nos dimos a la tarea de probar nuestros bioadsorbentes para tratar de mitigar esa contaminación que afecta sobre todo a los mantos acuíferos”, señaló el Maestro en Ciencias en Ingeniería Química.



PROCESO DE ELABORACIÓN

El doctor Alfredo Hernández Maldonado explicó que mediante un primer proyecto de investigación, el cual inició hace siete años, se eligieron la cáscara de naranja y la hidroxiapatita extraída de los huesos de bovino.

Para la cáscara de naranja se retiró la pulpa, se cortó en trozo y se lavó muy bien para eliminar los aceites esenciales, así como los restos de su grasa natural. Posteriormente se molió y se le aplicó metanol, aunque también puede ser agua simple, ácido clorhídrico, peróxido de hidrógeno o hidróxido de sodio. La solución se dejó reposar y luego se filtró para separar los remanentes de los solventes.

"En el caso de los huesos difiere un poco el método. Despues de lavarlos con agua caliente para separar el colágeno y los residuos que quedan impregnados en la superficie, los enviamos para su pulverización al Departamento de Minería de la Universidad de Guanajuato porque cuenta con molinos muy potentes. Despues de realizar dicho proceso, el polvo se trata con ácido clorhídrico e hidróxido de sodio, que le permite adsorber los iones contaminantes", expuso.

De este modo, se preparó una solución con una concentración más o menos similar a la que se encuentra en los efluentes industriales. "Si el cromo III está entre mil y 3 mil partes por millón, nosotros elaboramos una solución de mil 500 partes por

millón a la que le vamos agregando ciertas cantidades del bioadsorbente. Posteriormente lo filtramos y analizamos el nivel de captura de contaminantes", añadió.

En esta línea de investigación también se ha utilizado el lirio acuático para la remoción de colorantes, con resultados de hasta 92 por ciento de eliminación, y más recientemente, la cáscara de tamarindo para la remoción de cobre (Cu), níquel (Ni) y cobalto (Co) con intervalos aceptables de remoción, lo que impulsa al grupo a seguir con los experimentos usando distintos desechos industriales, como será la cáscara de limón y de pistache.

De acuerdo con el integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), Nivel I, la idea de este proyecto es impulsar la economía circular, es decir, utilizar los desechos que actualmente se pueden volver foco de infección para el medio ambiente, obtener compuestos que se utilicen como bioadsorbentes y, de este modo, contribuir a la solución de un grave problema de contaminación en cuerpos de agua.

PRIMER PROTOTIPO

Derivado de los estudios realizados a la cáscara de naranja, desde hace siete años, se ha logrado desarrollar un prototipo del biofiltro para remoción de cromo III, el metal más utilizado en la industria de la piel curtida en Guanajuato, el cual ocupa el primer lugar de curtiduría del país.



Bioadsorbente de hidroxiapatita de huesos de bovino

El lirio acuático
puede remover

92%

de colorante de
los efluentes

DATO DE INTERÉS

El cromo III es un elemento esencial para el organismo, pero cuando la dosis es muy baja puede interferir en el metabolismo del azúcar y causar problemas del corazón. No obstante, los procesos industriales pueden generar cromo VI, sustancia altamente tóxica para el organismo, que puede alterar vías respiratorias, causar úlceras, dificultad para respirar y originar cáncer.



Estos contaminantes por metales pesados o colorantes suelen ocasionar problemas de salud pública como anemia, daños cerebrales, desórdenes en riñones, pulmones, huesos, piel, estómago, incluso cáncer, entre otras afecciones

La propuesta es colocar este sistema de adsorción justo en el lugar donde se originan los contaminantes antes de que lleguen al drenaje, para lo cual proyectan formar una especie de cámaras con tubos llenos del polvo y que a medida que pase el agua contaminada vaya adsorbiendo los metales.

"Como normalmente este tipo de procesos son continuos, entonces necesitaremos colocar al menos tres cartuchos, de tal modo que cuando uno alcance su capacidad de adsorción, se pueda desviar el efluente hacia el otro cartucho y luego hacia un tercero, mientras se regeneran los otros dos, porque una de las principales características de estos filtros es que al readsorber el contaminante, es posible recuperar el metal para reutilizarlo", subrayó el también ingeniero químico.

Consideró que sería una opción más accesible para la industria, no sólo de Guanajuato, sino de todo el país, porque este sector está obligado a cambiar sus prácticas de desechos con acciones más amigables con el medio ambiente, de tal manera, que no sean infraccionados o clausurados. Además, estos contaminantes por metales pesados o colorantes suelen occasionar problemas de salud pública como anemia, daños cerebrales, desórdenes en riñones, pulmones, huesos, piel, estómago, incluso cáncer, entre otras afecciones.

GENERACIÓN DE ESPECIALISTAS

El grupo de trabajo está conformado por las doctoras Rosa Hernández Soto de la UPIIG; María Mercedes Salazar Hernández, de la Universidad de Guanajuato; Alba Neilly Ardila Arias del Politécnico Colombiano

"Jaime Isaza Cadavid"; por los doctores Alfonso Talavera López de la Universidad Autónoma de Zacatecas; José Pablo Ruelas Leyva de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y Trino Armando Zepeda Partida, del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en Ensenada.

Además, el doctor Oscar Joaquín Solís Marcial, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ), y el doctor José Alfredo Hernández Maldonado, de la UPIIG, han generado en conjunto más de 22 proyectos de investigación, 35 artículos en revistas especializadas como *Research in Computing Science*, *Molecular Catalysis* y *Journal of Ecological Engineering*, entre otras, así como más de 43 participaciones en memorias de congresos nacionales e internacionales.

Cada uno de los integrantes del grupo de investigación ha contado con la participación de los estudiantes de sus respectivas instituciones, quienes han enriquecido esta línea de investigación con sus aportaciones, tan sólo en la UPIIG se han generado 27 tesis de Ingeniería Biotecnológica, Ambiental, Farmacéutica y en Sistemas Automotrices.

"Los resultados no serían posibles sin la participación y el entusiasmo de los estudiantes de la UPIIG, y de cada una de las instituciones participantes, quienes se han sumado a la línea de investigación para convertirse en profesionales altamente comprometidos con el cuidado del medio ambiente y ofrecer soluciones científicas a este tipo de problemáticas", manifestó el docente de las carreras de ingeniería biotecnológica y farmacéutica. ♀





XLI FERIA INTERNACIONAL DEL LIBRO DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL 2024

DEL 30 DE AGOSTO AL 8 DE SEPTIEMBRE

10:00 a 19:00 horas

ENTRADA LIBRE



PAÍS INVITADO

**REINO
UNIDO**



Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Centro Histórico y Cultural "Juan de Dios Bátiz",
Prolongación Carpío y Lauro Aguirre s/n, Col. Casco de Santo Tomás,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México.



Anomalías magnéticas, misterio para la ciencia

Una de las hipótesis por las que se genera este fenómeno hace referencia a que en áreas extensas de la Tierra existe magnetita a una determinada profundidad del suelo, la cual concentra las líneas del campo magnético



ENRIQUE SOTO

Las anomalías magnéticas son un fenómeno en el que existen fluctuaciones del campo magnético de la Tierra y están presentes en el desierto de Sonora y algunos lugares alrededor del mundo (Sudamérica y Sudáfrica), donde se registran territorios con un campo magnético muy disminuido y, de acuerdo con la comunidad científica, pueden ser provocadas por rocas o minerales que, al concentrar energía, se vuelven magnéticos", afirmó Rafael Zamorano Ulloa, científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

El catedrático e investigador del Departamento de Física de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) aseguró que una hipótesis de las anomalías magnéticas es que en áreas extensas de la Tierra existe magnetita (mineral de hierro) a una determinada profundidad del suelo, la cual concentra las líneas del campo magnético que deberían estar en el aire. "Es un mineral que al magnetizarse se vuelve como un imán y uno de los efectos es que concentra o absorbe las líneas del campo magnético", puntualizó.

Explicó que la distribución de las líneas de campo magnético en el aire deben ser uniformes, siempre y cuando no haya nada que las perturbe. "Por eso a un tiempo dado del día hay un promedio de campo magnético y una orientación de las líneas del campo que determinan el Polo Norte y el Polo Sur", destacó.

Zamorano Ulloa sostuvo que los materiales magnéticos en la Tierra son muy comunes. El magnetismo –dijo– se descubrió con la magnetita: una de las historias fue en Grecia, otra en China y existen diversas narraciones de que los mayas conocieron la magnetita.

Comentó que zonas con rocas o piedras de grandes extensiones magnetizables pueden hacer un efecto de concentración de energía, de acuerdo con las leyes de la física. "Si hay un campo magnético, se magnetizan estas piedras, pero si no lo hay o no se exponen a éste son rocas comunes", acotó.

EL TRIÁNGULO DE LAS BERMUDAS

El científico –quien cumplió 50 años como docente del IPN–, señaló que las anomalías magnéticas pueden llegar a ocupar cientos de kilómetros. "De hecho el Triángulo de las Bermudas (área geográfica situada en el océano Atlántico, entre las islas Bermudas, Puerto Rico y Miami, Florida), puede incluir anomalías magnéticas severas, de tal manera que el campo magnético tiene fluctuaciones grandes con respecto al promedio, lo cual puede provocar la desorientación de las brújulas y equipos de geolocalización".

"Puede ser que, en algunos accidentes registrados en el perímetro de las anomalías magnéticas, se perturban los sistemas de comunicación, porque la parte magnética se va a cero. Sin embargo, esto debe ser altamente fluctuante, porque no todos los barcos, ni todos los aviones que pasan a diario por ahí registran esta anomalía", puntualizó.

El especialista en electromagnética, propagación de las ondas y magnetismo experimental informó: "La magnitud en algunas zonas de la Tierra del campo magnético es de 0.4 y en otros lugares llega hasta 0.8 en la escala de Gauss. El campo magnético cambia durante el día y eso nos dice que de donde se origina (el núcleo de la Tierra), hay variaciones magneto-hidrodinámicas, de tal manera que no es un campo magnético constante, está fluctuando siempre".

CAMPO MAGNÉTICO, EL ESCUDO DE LA TIERRA

La radiación solar y la cósmica –expuso– está compuesta de radiación pura (rayos gama, rayos X y partículas cargadas eléctricamente, principalmente protones y electrones) y cuando alguna partícula cósmica entra a la atmósfera o a la zona del campo magnético de la Tierra, es desviada de forma perpendicular a la trayectoria en que viene esa partícula. "También al ingresar a la atmósfera se va a encontrar con otras partículas con las cuales va a chocar. Por ello, la radiación cósmica llega a la superficie de la Tierra de forma muy disminuida", detalló.

La ciencia y la tecnología ha avanzado a pasos agigantados y, gracias a ello, se ha detectado el desplazamiento del Polo Norte Magnético de la Tierra, desde Canadá hacia Siberia. Respecto a este fe-



Rafael Zamorano Ulloa, científico de la ESFM

nómeno, el científico –con doctorado en el área de Radiación en Moléculas Orgánicas por la Universidad Estatal de Florida y con el Nivel III del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)–, descartó que haya motivo de preocupación, porque los cambios del campo electromagnético alrededor de la Tierra han estado presentes por miles de años y con todo eso ha proseguido la evolución de las especies y del ser humano.

En cuanto a la inversión de los polos magnéticos de la Tierra, tema que tiene intrigada a la comunidad científica internacional, el profesor Rafael Zamorano consideró que puede traer algunos cambios en el clima y desorientación en las aves y otros animales que se orientan con el campo magnético. "Eso se debe a que el núcleo (que es como un dinamo), se desacelera, frena y cambia su giro. No es un proceso cataclísmico; dura normalmente miles de años. Esto no afecta el giro global de la Tierra en su propio eje y alrededor del Sol".

Finalmente, el científico politécnico –quien ha publicado 120 artículos en revistas especializadas–, informó que la actividad electromagnética de la Tierra es un tema apasionante, que será estudiado por muchos años más, para resolver las incógnitas que se esconden detrás de fenómenos de los cuales todavía no se tienen estudios concluyentes. ♀

DATO DE INTERÉS

El profesor Rafael Zamorano considera que la inversión de los polos magnéticos de la Tierra puede traer algunos cambios en el clima y desorientación en las aves y otros animales que se orientan con el campo magnético.

37 AÑOS del ascenso de la ESEO a escuela de nivel superior



PRESIDENCIA DEL DECANATO

El 27 de julio de 1987 el Consejo General Consultivo (CGC), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), aprobó elevar el nivel académico de la Escuela de Enfermería y Obstetricia (EEO) a enseñanza superior, de esta manera se transformó en Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia (ESEO). Esta decisión marcó un hito significativo en la historia de la enfermería en México, al impulsar la profesionalización y abrir la puerta a futuros estudios de posgrado en esta disciplina en el Politécnico Nacional.

BREVE REPASO POR LA HISTORIA DE LA ESEO

Para comprender de mejor manera la trascendencia de este cambio en el nivel académico de la ESEO, es importante mencionar que la enfermería es una de las profesiones más antiguas, tradicionalmente asociada a mujeres laicas o religiosas. Al inicio, se centraba en apoyar la práctica médica en el cuidado de enfermos

y heridos durante conflictos bélicos. A lo largo de la historia, esta percepción ha evolucionado de forma notable a partir del siglo XIX con la influencia de la reconocida enfermera Florence Nightingale, quien con su obra *Notas sobre la enfermería* no sólo transformó la profesión, sino que también sentó las bases para la enfermería moderna, que planteaba una formación teórico-práctica cada vez más especializada, lo que generó el surgimiento de escuelas profesionalizadas para ejercer esta labor.

En el caso de México, los servicios de salud no dependían del Estado, en la mayoría de los casos las instituciones de beneficencia pública o privada eran las que se ocupaban de estas labores. Será hasta el gobierno del general Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940) que se desarrollará por parte del Estado una política de atención a la salud en el medio rural. En el mandato del general Cárdenas se fomentó la capacitación de

personal técnico en enfermería, con el objetivo de llevar a la práctica campañas de educación higiénica básica en las zonas rurales apoyadas de este personal y de los maestros rurales (Leroux, 2006).

Durante el Segundo Congreso de Higiene Rural (1938), se presentaron trabajos relevantes como los del antropólogo Miguel Othón de Mendizábal y la enfermera Carmen Leija Paz de Ibarra, quienes mostraron la necesidad de preparar a personal técnico en enfermería ante la escasez de servicios médicos asistenciales. Ante este panorama, en 1940, se crea en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del IPN, la carrera de Enfermera Partera Rural, la cual duraba cuatro años y si las alumnas deseaban especializarse en obstetricia, eran dos años más. Para inscribirse sólo se requería contar con los estudios primarios.

Sin embargo, al egresar las alumnas debían presentar su servicio social conjuntamente con los pasantes de la carrera de Medicina Rural para obtener un reconocimiento de su formación, el cual era a nivel técnico. Será hasta 1946 que se legalicen los estudios de enfermería y obstetricia de acuerdo a la Ley de Profesiones creada en ese año, esto permitió, que la alumna María del Amor Cruz Bracho fuera la primera enfermera egresada con el Título de Enfermera y Partera.

A partir de 1959 se iniciaron los trabajos para elaborar el primer plan de estudios formal para la carrera de Enfermería y Obstetricia; una vez aceptada la propuesta se creó la EEO, separándola de la carrera de Medicina Rural y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; de esta forma las carreras de Enfermera y Enfermera Partera, que se estudiaban en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) y en la Escuela Superior de Medicina Rural (ESMR), quedarían fusionadas en la Escuela de Enfermería y Obstetricia del Politécnico.

Por lo tanto, el Consejo Técnico Consultivo General del IPN aprobó en febrero de 1962, tanto el plan de estudios como la creación de la Escuela de Enfermería y Obstetricia, quedando integrada al sistema de escuelas profesionales del Instituto. La escuela inició labores en el edificio que anteriormente ocupó la Escuela Superior de Economía (ESE), en la esquina de Prolongación de Carpio y Avenida de los Maestros, en Santo Tomás; posteriormente, en 1965 la EEO se trasladó al edificio donde estuvo la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), mismo que había sido afectado por el sismo de 1957 y que se había remodelado para



dar cabida a la escuela de enfermería, donde permanece hasta la actualidad.

Para elevar el nivel académico en la formación de los alumnos de dicha escuela se consideró necesario renovar el plan de estudios, otorgando el grado de licenciatura a los egresados de esta escuela, lo cual fue aprobado por el Consejo General Consultivo en 1987. Con lo anterior, la escuela se propuso dar sentido a la filosofía institucional de "contribuir a la transformación de la

sociedad en el área de su competencia con sentido democrático y de progreso social" (Leroux, 2006).

De ahí la importancia de conmemorar el 27 de julio como la fecha en que la Escuela de Enfermería y Obstetricia se transformó en Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia, con lo que sus egresadas y egresados adquirieron un mayor compromiso para colaborar con el pueblo de México al tener una mayor preparación. ♀

FUENTES

Lucia Esther Leroux Romero, María Luz Medina Miranda, "Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia (ESEO)", en *Setenta años de Historia del Instituto Politécnico Nacional*, tomo IV, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2006, pp. 325-332.

María Luz Medina Miranda, "Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia (ESEO)", en *Setenta y cinco años del IPN de poner la Técnica al Servicio de la Patria*, tomo II, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2011, pp. 225-230.

Presidencia del Decanato, *Hechos Históricos del Instituto Politécnico Nacional*, julio de 2012.



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

