

SELECCIÓN
Faceta
POLITÉCNICA

NÚMERO 116 31 DE ENERO DE 2019 AÑO X VOL. 10

Laboratorio Nacional
de Ciencia, Tecnología y
Gestión Integrada del Agua

Innovación Científica para tratamiento de agua



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



EX PO

PROFESIOGRÁFICA 2019 NIVEL SUPERIOR



#Orgullosamente
Politécnicos

18 AL 25 DE FEBRERO

de 10 a 18 horas

Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"

Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Adolfo López Mateos
Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero



@expoipn

Regístrate en: www.exponivelsuperior.ipn.mx



@Expo_NS_IPN

www.ipn.mx

DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
Director General

Héctor Leoncio Martínez Castuera
Secretario General

Jorge Toro González
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas
Secretario de Extensión e Integración Social

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaria de Servicios Educativos

Reynold Ramón Farrera Rebollo
Secretario de Gestión Estratégica

Jorge Quintana Reyna
Secretario de Administración

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

José Cabello Becerril
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Blanca Beatriz Martínez Becerra
Coordinadora de Comunicación Social

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Lili del Carmen Valadez Zavaleta
Jefa de la División de Redacción

Daniel de la Torre
Jefe del Departamento de Gaceta Politécnica

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

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

Gabriela Díaz, Ángela Félix y Georgina Pacheco
Correctoras de estilo

Jorge Aguilar, Octavio Grijalva,
Enrique Lair y Adalberto Solís
Fotografía

Raúl García Xicoténcatl
Jefe de la División de Difusión

Ma. de Lourdes Galindo
Jefa del Departamento de Diseño

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

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



issuu.com/ipn.gacetas/docs

ISSUU

_____ @MarioRdriguezC




ipn.mx




[@IPN_MX](https://twitter.com/IPN_MX)




[@ipn_oficial](https://www.instagram.com/ipn_oficial)



ÍNDICE

3 Innovación científica para tratamiento de agua

40 Tortillas de cebada para combatir la obesidad

8 CeProBi cuenta con laboratorio líder en microscopía correlativa

45 Concreto fotovoltaico y sustentable

12 Trabaja IPN para tratar y diagnosticar fiebre Chikungunya

48 Granja de policultivo para cría de moluscos

18 Fructanos de agave combaten colitis

51 Láser para comunicación satelital

23 Monitorean mar para estudiar cambio climático

54 Hongos con gran potencial para combatir plagas en cultivos

28 Sargazo para generar electricidad

58 Alternativa para potabilizar aguas residuales

32 Caléndula contra cáncer

60 Secador corporal para ahorro de agua

36 Diseñan en ENMH moléculas contra cáncer y diabetes

62 IPN Ayer y Hoy

Selección Gaceta Politécnica, Año X, Volumen 10, No. 116, 31 de enero de 2019, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Comunicación Social, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, issuu.com/ipn.gacetas/docs Editora responsable: Blanca Beatriz Martínez Becerra. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 - 070413013900 -102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación Coordinación de Comunicación Social: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

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



INNOVACIÓN CIENTÍFICA PARA TRATAMIENTO DE AGUA

Zenaida Alzaga

Para impulsar estrategias que contribuyan al cuidado del agua, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) inauguró el Laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua (LNAgua), único en México, donde especialistas desarrollarán investigaciones y proyectos para resolver problemas específicos del vital líquido en las diversas regiones del país, desarrollar tecnología para sistemas de abastecimiento, potabilización, recolección y tratamiento, además de fomentar la vinculación con otras instituciones educativas.

Este laboratorio cuenta con dos sedes: el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango del IPN. Además colaboran la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), la Universidad del Centro de México (UCEM), de San Luis Potosí y se cuenta con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).



📍 Instalaciones del LNAgua, sede CICATA Legaria



El LNAgua tiene como objetivo formar recursos humanos especializados en temas referentes al recurso hídrico, desarrollo de ciencia aplicada, así como brindar servicios para atender problemas del agua tanto en la academia como en la industria.

En este sentido, Carolina Leyva Inzunza, responsable Técnico del LNAgua, señaló que este laboratorio abordará de manera integral los problemas del agua desde su gestión hasta tocar aspectos sociales, económicos y de salud, debido a que el problema del recurso hídrico impacta de forma general la calidad de vida del ser humano y del medio ambiente.

También, se realizarán proyectos de gestión del recurso que sirvan de base para formular nuevas normativas, además se estudiarán y desarrollarán tecnologías para la remoción de contaminantes del agua.

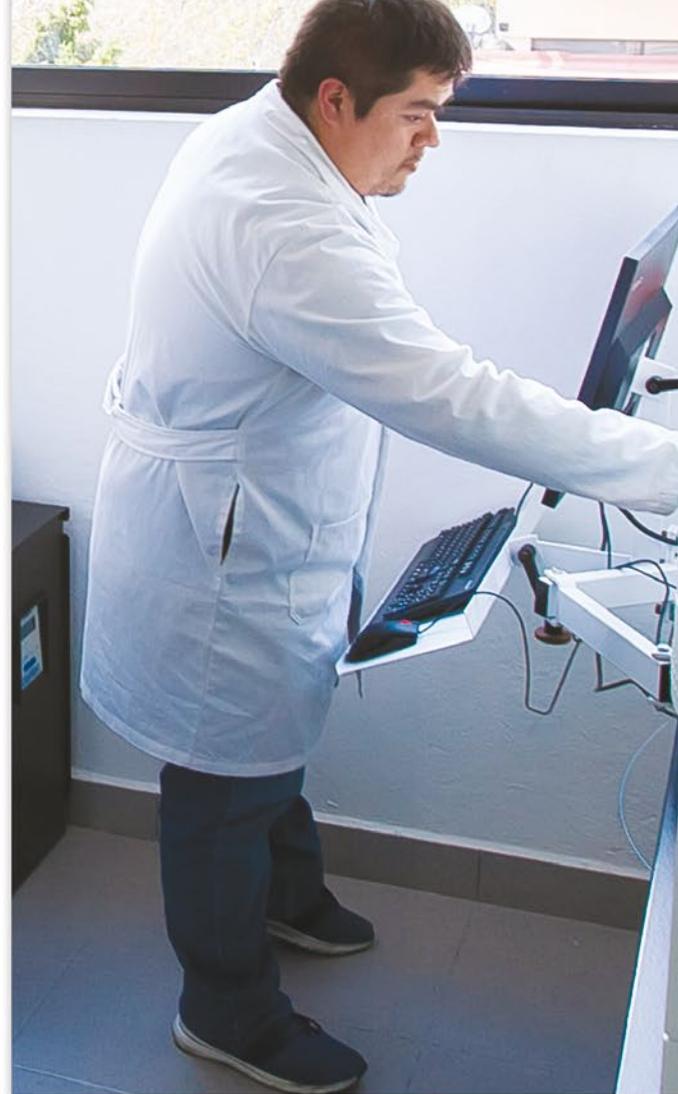
GESTIÓN Y PROBLEMÁTICA DEL AGUA

Bajo los esquemas actuales de la gestión del agua, se ha vuelto relevante la atención a las zonas con mayor presión sobre el recurso. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua

(Conagua) la mitad de las regiones hidrológico-administrativas tienen grados de presión “alto” y “muy alto” sobre el recurso y se encuentran asociados directamente con la baja disponibilidad natural de agua per cápita. En particular, en el centro norte del país esta disponibilidad media se encuentra en niveles bajos y asociado con la competencia entre sectores, que ha derivado en una cada vez mayor dependencia de las extracciones subterráneas para las actividades y el desarrollo de estas regiones.

Además, la sobreexplotación de acuíferos y la consecuente reducción de la calidad del agua entregada en los sistemas de abastecimiento urbanos, la degradación de cuencas provocada por una espiral de carencias de inversión en el sector agua han llevado a algunas regiones a mantener bajos o incluso negativos valores de disponibilidad de agua tanto subterránea como superficial, a abastecer de agua sin potabilización a las poblaciones y a descargar sin tratamiento adecuado los efluentes de aguas residuales.

Asimismo, es importante mencionar que a nivel nacional el 40 por ciento de las aguas residuales es tratada, mientras que en la Ciudad de México sólo se trata el 28 por ciento debido a la infraestructura obsoleta que se tiene; de los



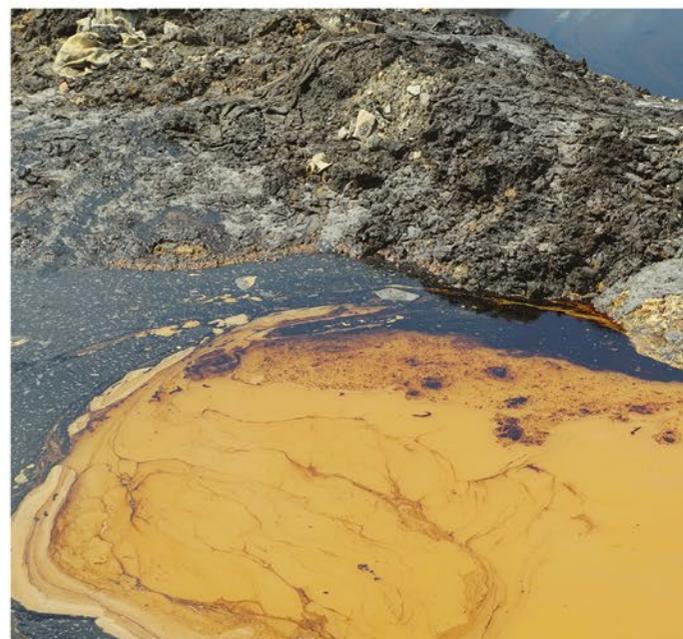
653 pozos que existen en el territorio nacional, se estima que 120 están sobreexplotados y que el 70 por ciento de las lagunas, ríos y acuíferos en México tienen algún grado de contaminación.

Por otro lado, la calidad del agua es deficiente y varía su composición de acuerdo a las actividades productivas de cada región, así como por las condiciones geográficas. Por ejemplo, San Luis Potosí tiene más presencia de elementos químicos por la actividad minera.

La investigadora indicó que en la región de Durango, San Luis Potosí, Chihuahua, Aguascalientes, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas y Sonora existe la presencia de arsénico y flúor en el agua de consumo humano que afecta la salud de los habitantes de estos estados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene que el nivel permisible del flúor es máximo de 1.5 partes por millón por litro de agua, pero en esta zona, el indicador se ubica en 10 partes por millón.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en México se destinan más de seis millones de dólares por problemas de salud que provoca la contaminación del agua de consumo humano.

▶ A pesar de la escasez y contaminación del agua a nivel nacional, el 70 por ciento del recurso hídrico se desperdicia en fugas



Existen regiones en la República Mexicana donde por las características geológicas preexistentes, sus acuíferos contienen arsénico y flúor disueltos en el agua. Estos elementos constituyen parte de una gran cantidad de minerales y, naturalmente, a través de procesos geoquímicos, las sales que contienen arsénico y flúor se solubilizan en los acuíferos, aunado a la sobreexplotación de los acuíferos se tienen altos índices de contaminación por arsénico y fluoruros en el agua que se destina para consumo humano, además las actividades antropogénicas y los desechos industriales (que no son debidamente tratados) contribuyen al incremento de los elementos químicos en los cuerpos acuáticos.

Por ello, para el LNAgua un objetivo importante es la remoción de contaminantes orgánicos e inorgánicos del agua, así como la remoción de contaminantes emergentes del agua (sustancias que existen, pero que no están clasificadas y mucho menos reguladas en México porque provocan efectos potenciales en la salud), entre los que se encuentran los fármacos y los productos de uso personal, surfactantes, retardantes de fuego, aditivos industriales, esteroides y hormonas, así como los subproductos de la desinfección que contaminan el vital líquido.

Leyva Inzunza informó que trabajan en el desarrollo de membranas (material fibroso y poroso) para nanofiltración y de nanomateriales selectivos que a través de nanopartículas remueven contaminantes o elementos químicos específicos en el agua para consumo humano.

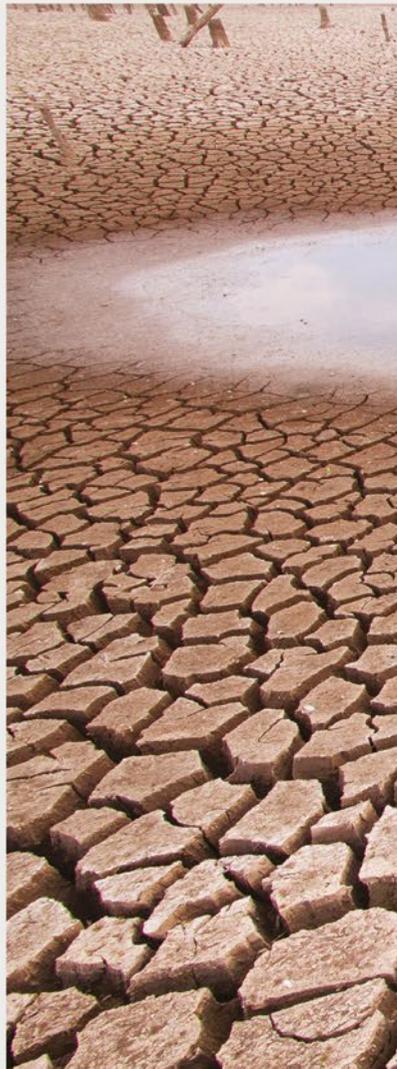
Agregó que realizarán un plan estratégico para la gestión del recurso hídrico en regiones de mayor consumo de agua



PROYECTOS DEL LNAgua

El Laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua permitirá el desarrollo de tecnologías y metodologías propias que favorezcan la reducción de la dependencia de tecnologías importadas, contribuirá con soluciones específicas para alcanzar las metas de atender la cobertura universal, agua de calidad, reducción de impactos al medio ambiente con una visión de integralidad y sustentabilidad.

Este laboratorio dará respuesta a la problemática del país en términos de disponibilidad de agua con calidad apropiada para el consumo humano y para los diferentes usos de ésta a través de



e implementarán procesos de recarga cero, el desarrollo de prototipos para la captación de agua de lluvia, así como la implementación de humedales.

También comentó que se fomentará la cultura del cuidado del agua; el desarrollo de sistemas y metodologías para generar tecnología propia y reducir los impactos al medio ambiente, y dar respuesta a la problemática del país en términos de disponibilidad del recurso hídrico para el consumo humano.

Asimismo, a través de la impartición de la Maestría y Doctorado en Tecnología Avanzada y Doctorado en Ciencias en Biotecnología (acreditados por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt), se realice investigación científica aplicada para la resolución de algunos de los problemas del agua.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE SE ESTÁN DESARROLLANDO

Desarrollo de nanomateriales selectivos para la absorción de contaminantes; mejoramiento y desarrollo de membranas para filtración de agua; remoción de contaminantes emergentes; procesos de oxidación avanzada; gestión integrada del agua; contaminación ambiental y salud pública; tratamiento y reúso de agua residual; tratamiento de aguas residuales municipales, industriales y agroindustriales, y efectos en la salud por agua contaminada, entre otras. También servirá de puente entre la academia e industria para desarrollar tecnología relacionada con este recurso natural.

servicios especializados y de la ejecución de proyectos vinculados, propiciando la generación de desarrollo de tecnologías y aplicaciones específicas en el área del campo hídrico.

Además se formarán recursos humanos, realizando investigación científica aplicada, promoviendo y participando en la elaboración de normas y metodologías para procesos de purificación y tratamientos de aguas para asegurar la sustentabilidad y sostenibilidad hídrica del país desde la generación de diferentes modalidades de propiedad industrial con altos estándares de calidad a nivel nacional e internacional.



CEPROBI

CUENTA CON LABORATORIO LÍDER EN MICROSCOPIA CORRELATIVA

Realizar técnicas de microscopía avanzada en muestras vivas o biológicas es una tarea muy complicada que requiere de equipo como el que posee el laboratorio especializado en la técnica de microscopía correlativa del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

El laboratorio trabaja con dos técnicas de microscopía en la misma región de la muestra utilizando equipos como el microscopio electrónico de barrido ambiental y microscopio confocal láser simultáneamente correlacionando información morfoestructural valiosa para el investigador. Mediante estos microscopios se puede observar cualquier tipo de muestras biológicas sin necesidad de hacer ninguna modificación física o química.

La desventaja de la mayoría de los laboratorios que pertenecen a los centros de investigación es que sólo cuentan con microscopios para el análisis de materiales y no de muestras vivas, lo que complica obtener un resultado debido a que el investigador debe realizar un tratamiento de muestra que consiste en hacer una preparación, fijar, deshidratar, secar a punto crítico, recubrir con oro y observar el material, este

proceso tarda de un día hasta una semana, lo que significa para los especialistas atrasar su trabajo.

En cambio con el microscopio electrónico de barrido ambiental, los especialistas del CeProBi acortan los tiempos para observar y obtener un resultado de sus muestras biológicas, ya que el proceso que la máquina realiza es más eficiente y su tecnología trabaja sin dañar el medio ambiente porque no genera ningún tipo de residuo dañino.

Con este equipo es posible observar cualquier tipo de muestra en polvo, líquida o extractos de alguna parte de insecto o planta



El microscopio confocal láser nos permite observar el interior de un objeto o muestra, sin necesidad de abrirlos

EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO

Daniel Tapia Maruri, Jefe del área de microscopía correlativa, explicó que en el laboratorio se hace la caracterización de sistemas biológicos mediante el uso de equipos como microscopio confocal láser, microscopio electrónico de barrido ambiental, detector de rayos x, así como del microscopio de fuerza atómica. Por ello, los investigadores acuden con sus muestras biológicas para observar al instante las características morfoestructurales.

De acuerdo con los especialistas, es el segundo laboratorio a nivel nacional que puede contar con la técnica de microscopía correlativa, pero es el único que trabaja con esta técnica para ciencias de la vida.

Tapia Maruri expuso que todos los equipos con que cuenta el laboratorio son importantes, porque cada uno tiene una función diferente, como es el caso del microscopio electrónico de barrido ambiental que es el que nos va a permitir ver los elementos químicos que están presentes en la muestra.

El confocal láser, es todo el equipo en conjunto, éste permite observar una muestra, su mecanismo es similar a una máquina de rayos x, ya que se ve el interior de un objeto o muestra, sin necesidad de abrirlos.

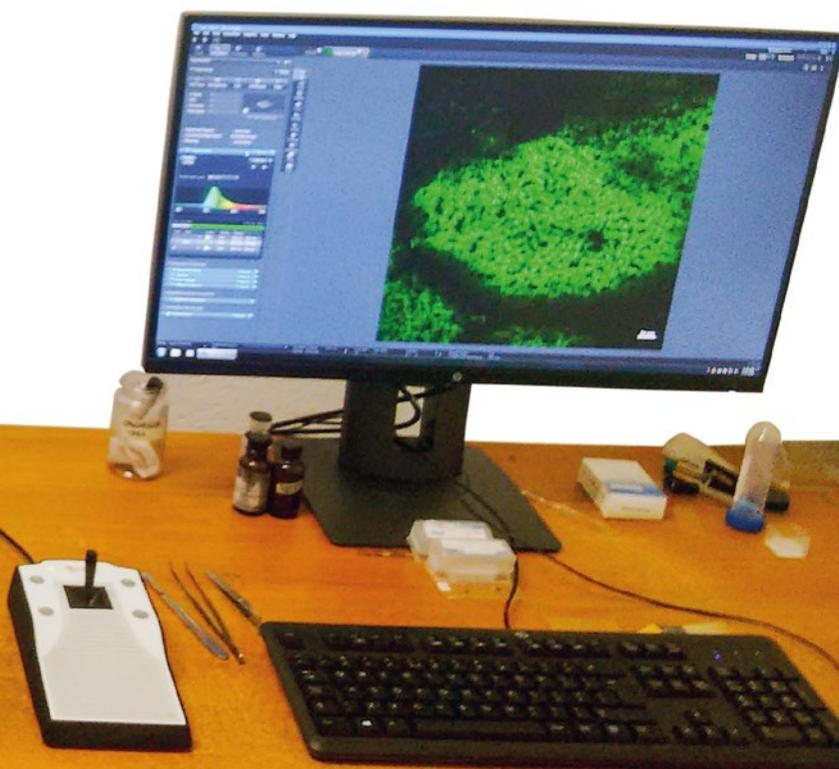
El microscopio de fuerza atómica se utiliza para experimentos más finos, esto porque al analizar una muestra, se registra continuamente la altura sobre la superficie de una sonda o punta cristalina de forma piramidal.



👍 Daniel Tapia Maruri, Jefe del área de microscopía correlativa, explicó que en el laboratorio se hace la caracterización de sistemas biológicos



👍 Con el microscopio electrónico de barrido ambiental se pueden ver los elementos químicos que están presentes en la muestra



“La diferencia con otros laboratorios es que sólo utilizan la microscopía electrónica o microscopía óptica y no cuentan con la confocal o de fuerza atómica como en el CeProBi”, señaló.

ANÁLISIS DE MUESTRAS

Una de las principales virtudes de los equipos que tiene el CeProBi, es la posibilidad de observar cualquier tipo de muestra en polvo, líquida o extractos de alguna parte de insecto o planta.

También se pueden analizar muestras húmedas, ya que el microscopio tiene la función de inyectar vapor de agua al interior de la cámara para que se siga manteniendo húmeda.

Otra de las principales ventajas de trabajar con estas máquinas es que no se les causa ningún daño o alteración a las muestras; en cambio otros microscopios no pueden conservarlas y, en ocasiones, las deshacen y los investigadores no recuperan las piezas que analizan.

Además al término de la observación y análisis de la muestra es posible obtener una imagen para su estudio



posterior. Las múltiples aplicaciones del microscopio permiten modificar variables como brillo, contraste y color para obtener fotos de mejor calidad.

Las imágenes que saca el microscopio óptico son de color natural, pero también es posible obtener fotografías con pseudocolores con el propósito de resaltar los tonos y hacerlas más atractivas.

Las muestras no sufren ningún tipo de daño al ser analizadas con este equipo



El equipo de trabajo de microscopía correlativa es liderado por Antonio Jiménez Aparicio (al centro)

MICROSCOPIO CONFOCAL DE ESCANEEO LÁSER

Esta herramienta tiene ventajas muy particulares respecto a un microscopio óptico y uno de fluorescencia debido a que puede ver lo fluorescente no solamente de un solo campo, sino que permite observar las muestras biológicas con volumen como los insectos porque hace un barrido o escaneo para tomar fotos tridimensionales, a través de cortes virtuales, para formar una imagen y mostrar el objeto en tercera dimensión.

La máquina es capaz de obtener una fotografía de un insecto o muestra en 30 minutos, depende de lo que el investigador quiera enfocar, pero hay otras que son más específicas y detalladas que llegan a tardar hasta cuatro horas por su buena calidad y resolución.

MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA

Este microscopio se utiliza para analizar una muestra, por ejemplo, de un grano de arena, el usuario calibra el láser para incidir en la punta del cantiliver, que tiene la función de una lanceta, para pinchar el grano hasta que el sistema realice una gráfica de la superficie de éste para ver su morfología.

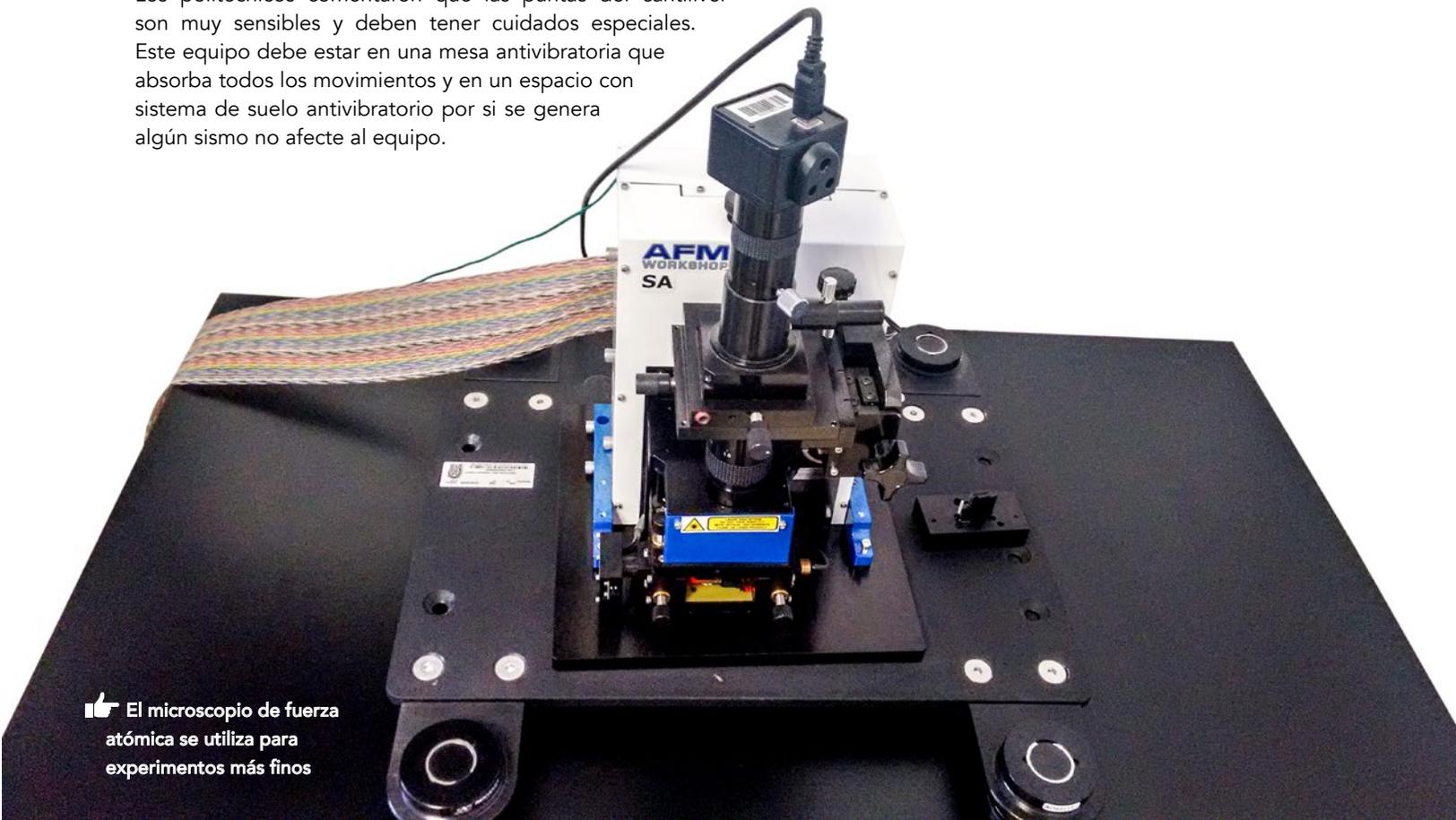
Los politécnicos comentaron que las puntas del cantiliver son muy sensibles y deben tener cuidados especiales. Este equipo debe estar en una mesa antivibratoria que absorba todos los movimientos y en un espacio con sistema de suelo antivibratorio por si se genera algún sismo no afecte al equipo.

Es importante mencionar que cuando las personas lo utilicen deben permanecer calladas y evitar cualquier sonido para no causar una lectura falsa al cantiliver. Además, el cambio de temperatura también es un factor que puede alterar los resultados de la máquina.

EQUIPO DE TRABAJO

Los investigadores politécnicos Daniel Tapia, Francisco Rodríguez, Silvia Vargas y Sandra Ávila conforman el equipo de trabajo de Antonio Jiménez Aparicio, grupo que ha logrado que este laboratorio cada día sea más visitado por especialistas del IPN, así como de otros centros de investigación.

Si algún especialista desea utilizar estos microscopios, el IPN, a través del CeProBi, abre este espacio para la comunidad politécnica e interesados de las unidades externas, para que puedan trabajar en la caracterización de muestras, particularmente para aplicación en alimentos, materiales biodegradables y materiales biológicos.



👍 El microscopio de fuerza atómica se utiliza para experimentos más finos



TRABAJA IPN PARA TRATAR Y DIAGNOSTICAR FIEBRE

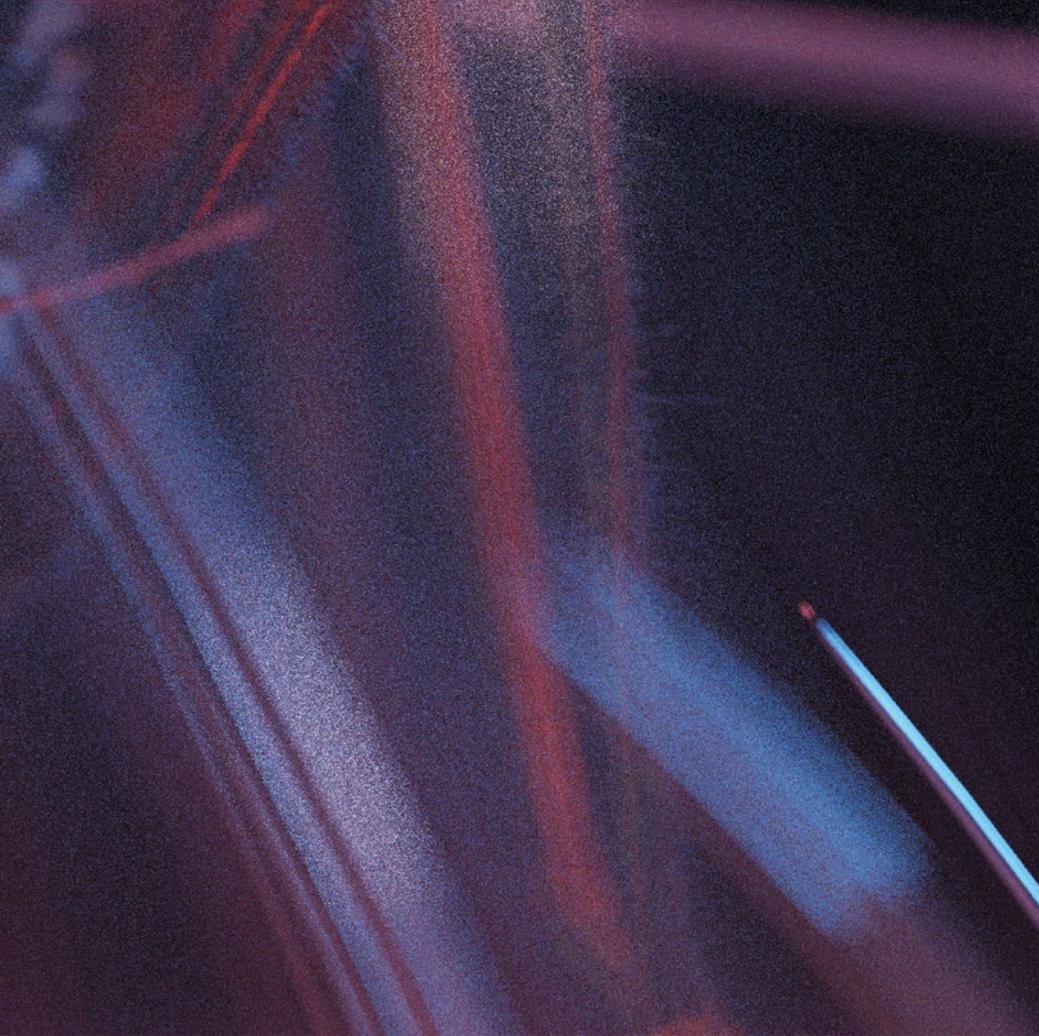
CHIKUNGUNG

Científicos de la ENCB se abocan al descubrimiento de anticuerpos para combatir este padecimiento

Fernando Álvarez

El nombre de la enfermedad fiebre Chikungunya, causada por el virus del mismo nombre, es derivado del dialecto de la tribu africana Makonde (establecida entre Tanzania y Mozambique) que significa "El que se dobla", esto se refiere a la postura que adopta el paciente como resultado de los síntomas artríticos que provoca.

El virus Chikungunya (CHIKV) fue detectado por primera vez en Tanzania en 1952, pero desde el año 2004 ha causado grandes epidemias de fiebre, provocando altos índices de morbilidad y secuelas dolorosas en los enfermos. Ha atravesado fronteras, mares y se ha introducido en, por lo menos, 19 países a través de los viajeros procedentes de áreas afectadas que retornaban a su país.



de desarrollar nuevos biológicos para el tratamiento y la mejora en el diagnóstico de la fiebre Chikungunya. Por ello un grupo de científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), trabaja en una investigación única en el país para la creación de anticuerpos neutralizantes como bioterapéuticos para combatir esta enfermedad, así como en la mejora de los reactivos de diagnóstico existentes.

La Directora Ejecutiva de la Unidad de Desarrollo e Investigación en Bioprocesos (Udibi) de la ENCB-IPN, Sonia Mayra Pérez Tapia, aseguró que la meta es muy ambiciosa porque el descubrimiento de anticuerpos y su conversión en un producto que pudiera tener un gran potencial para consumo humano involucra el trabajo de un equipo multidisciplinario nacional e internacional.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, la politécnica explicó que en esta primera parte se propone utilizar una plataforma de descubrimiento de anticuerpos (Biblioteca de Fago-anticuerpos), la cual se construyó en tres años, es más barata que una comercial y se logró con la suma de diferentes esfuerzos.

Es una plataforma de nivel mundial, está a la vanguardia para descubrir anticuerpos y tiene un alto costo económico. "El IPN cuenta con ella porque ha suscrito diferentes convenios y alianzas para poder edificarla, además está diseñada exclusivamente para población mexicana", agregó.

UNINYA

LA LLEGADA DE CHIKUNGUNYA AL PAÍS

El primer caso de transmisión autóctona del CHIKV en el Continente Americano se confirmó el 6 de diciembre de 2013. A México llegó la enfermedad en 2014, hubo 14 casos de contagio autóctono que se dieron en el estado de Chiapas, el cual se extendió a 28 estados. De acuerdo a los reportes de la Dirección General de Epidemiología, los casos confirmados para 2015 fueron de 12 mil 588 personas. Para la última semana de 2016 se reportaron 757 casos más a nivel nacional. La mayor cantidad de casos se registraron en Veracruz, Guerrero, Michoacán y Yucatán, zonas con altas temperaturas y humedad que favorecen el nacimiento de los mosquitos que transmiten la enfermedad.

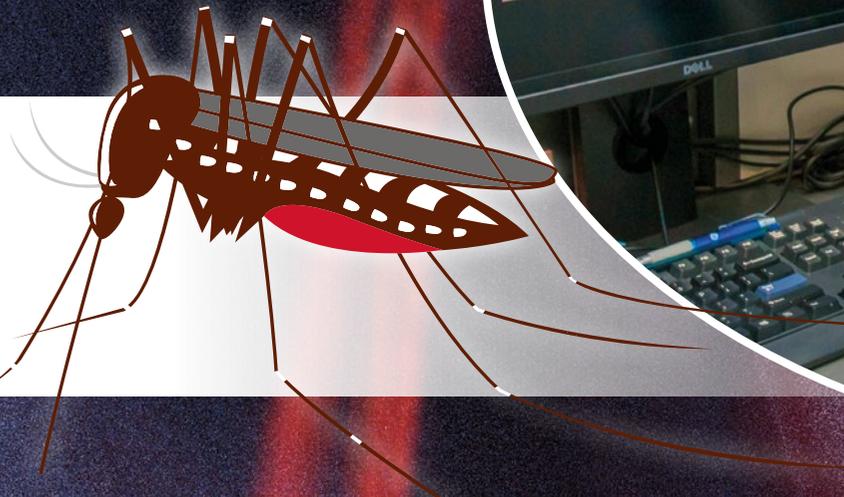
Debido a que el virus ya se ha introducido en zonas geográficas donde el mosquito vector es endémico, como en nuestro país, esto ha traído consigo la necesidad

BIBLIOTECA DE ANTICUERPOS DESPLEGADOS EN FAGOS (PHAGE DISPLAY)

“Cuando hablamos de plataforma de descubrimiento normalmente se piensa en un hardware o en algo tangible, que se toca, en esta ocasión consiste en una Biblioteca de Fago-anticuerpos, la cual tiene un amplio repertorio de anticuerpos que pueden reconocer un antígeno de interés biológico. Es decir, en un contenedor o tubo hay millones de posibilidades para identificar un blanco específico”, detalló.

Para construir esta Biblioteca de Fago-anticuerpos se aisló una gran colección de genes de las inmunoglobulinas (moléculas encargadas de protegernos contra agentes extraños) de

Esta investigación es única en el país y tiene la finalidad de desarrollar anticuerpos neutralizantes para combatir el virus Chikungunya



mexicanos. Estos genes fueron introducidos, a través de una serie de estrategias de ingeniería molecular, en un virus filamentoso (Fago) que permite expresar estos genes en su superficie. En ese formato se pueden seleccionar aquellos que reconozcan específicamente a proteínas del CHIKV; con lo cual se espera obtener resultados en menos de 5 años.

Hay bibliotecas en otras partes del mundo que se desarrollan a partir del repertorio de genes de una o cinco personas, las cuales ya cuentan con millones de posibilidades de encontrar un anticuerpo que se pueda unir a un antígeno de interés. No obstante, el grupo de investigación de la doctora Sonia elaboró esta herramienta a partir de 180 personas mexicanas; es por esto que se trata de una biblioteca muy ambiciosa dado que la diversidad que existe en ella es altísima, lo cual es el resultado de un gran trabajo.

“Hacemos una selección, en términos de investigación se llama *Panning* o tamizaje molecular, que es lo que hacían los buscadores de oro. Al finalizar un proceso, que es de varias rondas, se obtiene como resultado uno o más candidatos de anticuerpos para desarrollarse”, precisó la investigadora, quien forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel II.

Una vez descubierto ese anticuerpo, se tiene que verificar que tenga cierta actividad para neutralizar o bloquear al virus, para así evitar la infección en sistemas *in vitro*, una vez logrado lo anterior se comienza a desarrollar un producto; posteriormente se pasa a un formato terapéutico, donde se realizan ensayos de concepto y pruebas preclínicas.

Para cumplir los objetivos planteados en esta investigación, se buscó financiamiento por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) a través de la Convocatoria de Atención a Problemas Nacionales, dado que se trata del estudio de una enfermedad emergente y de importancia nacional; otra fuente de financiamiento fue la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN.

Lo antes expuesto, es un proceso que involucra la participación multidisciplinaria de expertos, uno de ellos es el investigador Rommel Chacón Salinas, inmunólogo de la ENCB responsable técnico de la propuesta, quien analizará la actividad biológica de los anticuerpos obtenidos. Asimismo, el científico Juan Carlos Almagro, quien es un experto reconocido internacionalmente en la ingeniería y el desarrollo de terapias basadas en anticuerpos, está colaborando activamente en este proyecto biotecnológico.



Pérez Tapia destacó que la gran ventaja de este proyecto es el futuro descubrimiento de anticuerpos que podrían servir como inmunoterapia pasiva en el caso de individuos con alto riesgo de muerte como ancianos y niños, así como el de mujeres embarazadas que tengan la infección, que aunque el virus no se transmite por esta vía, son pacientes que requieren atención especial en esta etapa.

Añadió que esta técnica de alta tecnología se puede ocupar no sólo para descubrir anticuerpos para el CHIKV, sino para las infecciones por otros virus emergentes y reemergentes en nuestro país como el virus Mayaro, del Oeste del Nilo o Dengue. La estrategia es la misma.

La participación de la Udibi es fundamental para conseguir las metas propuestas, pues cuenta con la experiencia que le ha dado la prestación de servicios a la industria farmacéutica a nivel nacional e internacional en la evaluación de productos biotecnológicos. "Nosotros somos expertos en el desarrollo y evaluación de bioterapéuticos, como es el caso Transferon®, el único extracto dializable leucocitario de origen humano producido en México y aprobado por Cofepris para su uso como medicamento inmunomodulador", señaló.

👍 Doctor Juan Carlos Almagro, experto en ingeniería de anticuerpos y doctora Sonia Mayra Pérez Tapia, directora Ejecutiva de la Udibi



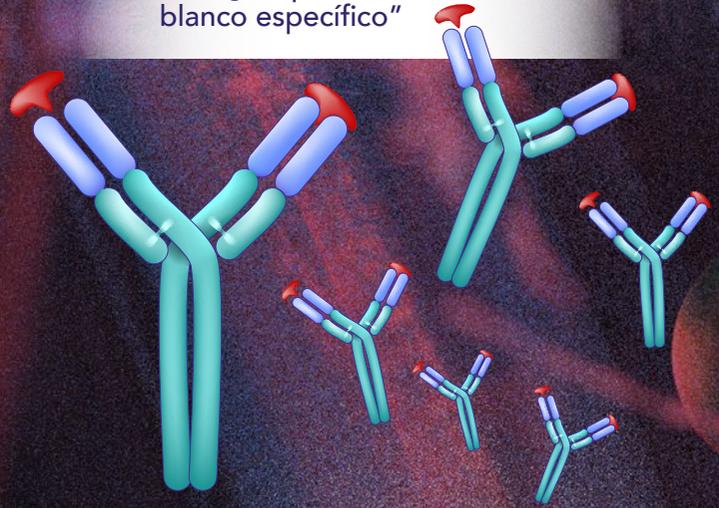
Y EL DIAGNÓSTICO...

En el mercado ya se cuenta con kits de diagnóstico de CHIKV, los cuales están basados en inmunoensayos como la técnica de ELISA e inmunocromatografías (pruebas de diagnóstico rápido). Sin embargo, durante el brote de la enfermedad en México durante el 2015, este trajo retos tanto desde el punto de vista clínico como en el diagnóstico de laboratorio, pues se confundía con otra enfermedad febril, endémica en México, como el Dengue.

De acuerdo con resultados de campo, se observó que las pruebas rápidas comerciales no funcionaron adecuadamente, dando lugar a casos falsos negativos, probablemente porque las cepas virales con las que se desarrollaron estas pruebas son asiáticas y dada la biología molecular del virus, es de esperarse que las cepas que se están introduciendo al país tienen características propias diferentes a las del kit comercial.

Debido a que se conoce poco de los blancos moleculares de la respuesta inmunológica humana hacia las proteínas del CHIKV, se requieren estudios que puedan traducirse en un producto que mejore la salud de la población, ya sea en la prevención, tratamiento o diagnóstico de la misma, así como la generación de nuevo conocimiento para el mejor entendimiento de la patología, por lo que este proyecto intenta cubrir todos estos aspectos.

“La Biblioteca de Fago-anticuerpos tiene un amplio repertorio de anticuerpos que pueden reconocer un antígeno de interés biológico para identificar un blanco específico”



👍 Equipo de investigadores de la Udibi que trabaja con la plataforma de descubrimiento de anticuerpos bioterapéuticos



DINÁMICA DE TRANSMISIÓN

Vectores

Existen dos vectores principales para el CHIKV: *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*. Ambas especies de mosquitos están ampliamente distribuidas en los trópicos y *Ae. albopictus* también está presente en latitudes más templadas. Dada la amplia distribución de estos vectores en las Américas, toda la región es susceptible a la invasión y la diseminación del virus. Cabe mencionar que estos vectores también transmiten los virus Dengue y Zika.

Reservorios

Los humanos son el reservorio principal del CHIKV durante los periodos epidémicos. En los periodos interepidémicos, diversos vertebrados han sido implicados como reservorios potenciales, incluyendo primates no humanos, roedores, aves y algunos mamíferos pequeños.

Periodos de incubación

Los mosquitos adquieren el virus a partir de un hospedero que tenga el virus circulante en la sangre (viremia). Después de un periodo promedio de incubación de diez días en el mosquito, éste es capaz de transmitir el virus a un ser humano. Los síntomas de esta enfermedad aparecen generalmente después de tres a siete días.

BIOTERAPÉUTICOS

Los medicamentos bioterapéuticos son una parte integral y valiosa de la medicina moderna para la prevención o el tratamiento de diversas enfermedades. Sus principios activos son biomoléculas, principalmente proteínas, que son producidas por sistemas vivos, tales como células de mamíferos, de insectos, de levaduras o de bacterias. Dada su gama tan extensa de blancos moleculares y celulares, los medicamentos bioterapéuticos abren nuevas opciones de tratamientos de vanguardia para numerosas patologías, en un mayor número de poblaciones de pacientes.

La fiebre Chikungunya se ha detectado en más de 60 países de Asia, África, Europa y las Américas

SIGNOS DE ALARMA

Fiebre que persiste por más de cinco días; dolor abdominal intenso y continuo; vómito persistente que no tolera la vía oral; petequias, hemorragia subcutánea o sangrado de mucosas; alteración del estado de conciencia; mareo postural; dolor articular intenso incapacitante por más de cinco días; extremidades frías; disminución en la producción de orina, y sangrado por cualquier orificio

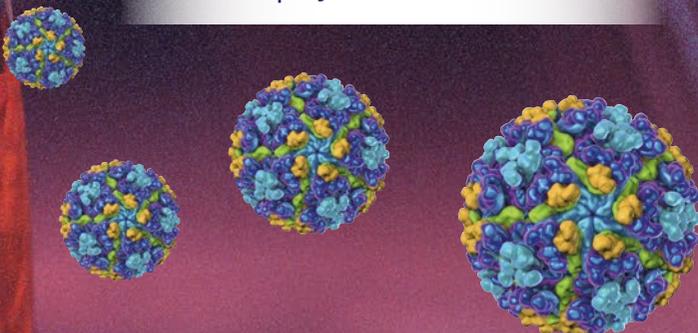
¿QUÉ HACER SI NOS DA FIEBRE CHIKUNGUNYA?

- En el 98 por ciento de los casos el tratamiento es ambulatorio. Como los dolores son intensos se debe guardar reposo en cama, de preferencia usando mosquitero
- Para el dolor y la fiebre se recomienda tomar acetaminofén cada 6 horas
- Por la fiebre y el calor ambiental el cuerpo pierde líquidos (es necesario tomar agua en abundancia: 2 a 3 litros por día en los adultos y en niños continuamente)
- Se debe tomar agua de coco, sopas, jugos de fruta y suero de rehidratación oral

¿PROVOCA LA MUERTE?

Los casos de muerte por la fiebre Chikungunya son muy raros y casi siempre están relacionados con otros problemas de salud existentes.

Los adultos mayores y las personas con enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión arterial, insuficiencia renal crónica, tuberculosis, VIH, entre otras, deben acudir al médico para una mejor evaluación y seguimiento de la enfermedad.





FRUCTANOS DE AGAVE COMBATEN COLITIS

Adda Avendaño

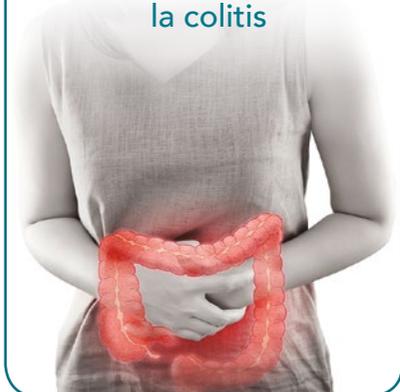
En México, sólo algunas especies de agave sobresalen a nivel comercial, la *Tequilana Weber* ocupa el primer lugar en superficie cultivada y *Angustifolia Haw*, el segundo. De los 21 estados de la República donde se cultiva el agave, pocos cuentan con la protección geográfica de la denominación de origen para la producción de tequila u otras bebidas alcohólicas. Por lo tanto, el desarrollo de tecnología para ofrecer alternativas de uso, distintas a la elaboración de bebidas alcohólicas, ha resultado en la generación de oportunidades de negocio y la diversificación de la cadena productiva del agave.

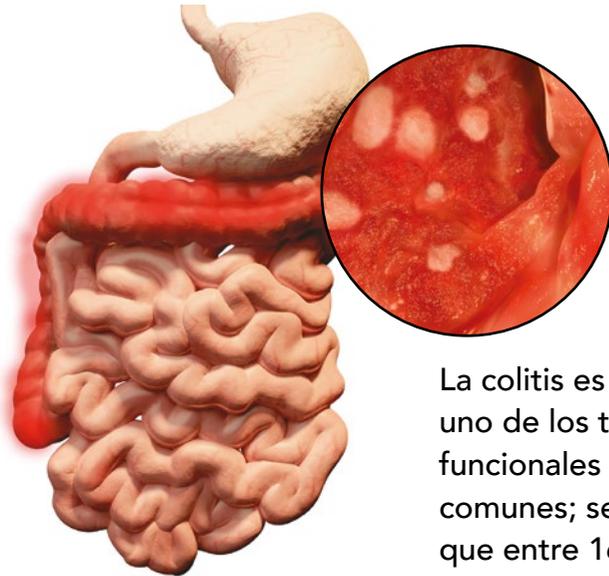
En años recientes los polisacáridos de agave, mejor conocidos como fructanos de agave o agavinas, se utilizan como

ingrediente funcional en productos alimenticios comerciales, como lácteos, panificación, barras energéticas, confitería y suplementos alimenticios.

Por lo anterior, investigadores del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), encabezados por los doctores Antonio Ruperto Jiménez Aparicio, Martha Lucía Arenas Ocampo y Brenda Hildeliza Camacho Díaz, han realizado estudios con polisacáridos, esteroides y saponinas extraídos de las plantas de agave a nivel laboratorio y planta piloto, mediante el apoyo de proyectos institucionales y vinculados con productores y empresarios del estado de Morelos para el desarrollo de tecnología con posibilidades de licenciamiento.

Uno de los estudios realizados por los investigadores del IPN es el beneficio de las agavinas en el tratamiento contra la colitis





La colitis es uno de los trastornos funcionales más comunes; se estima que entre 16 y 30 por ciento de la población la padece

AGAVINAS PARA COLITIS

Los estudios realizados por el grupo de investigación, se enfocan principalmente en la actividad prebiótica, antioxidante y como encapsulante de las agavinas, así como la actividad nefroprotectora, inmunomoduladora y de regeneración tisular de los esteroides (β -sitosterol) y saponinas (cantalosaponina) de agave.

Un ejemplo de ello es el beneficio de las agavinas en el tratamiento del síndrome de intestino o colon irritable (SII), mejor conocido como colitis, un trastorno digestivo que se diagnostica con elevada frecuencia en la práctica clínica que se caracteriza por malestar o dolor abdominal, distensión y sensación de inflamación; contracciones violentas y dolorosas a nivel del recto (tenesmo), y cambio en la frecuencia o apariencia de las evacuaciones.



De acuerdo con un Consenso mexicano sobre el síndrome de intestino irritable, publicado en la Revista de Gastroenterología de México, en septiembre de 2016, este padecimiento es uno de los trastornos funcionales más comunes, que puede afectar la calidad de vida de los enfermos en diferentes grados. Se estima que entre 16 y 30 por ciento de la población lo padece, aunque afecta principalmente a mujeres menores de 45 años de edad, también se presenta en pacientes masculinos, por lo que es causa de ausentismo laboral debido a que puede llegar a ser altamente incapacitante.

👍 Investigadores del CeProBi han realizado estudios con polisacáridos, esteroides y saponinas extraídos de las plantas de agave

FRUCTANOS DE AGAVE

Mediante el proyecto "Sistema modular para la obtención de fructanos de agave", el grupo de investigación obtiene estos prebióticos que, de acuerdo con los primeros análisis, han resultado altamente efectivos en la estimulación del crecimiento de las bacterias benéficas para el organismo, particularmente en la digestión.

Los especialistas politécnicos aseguran que se trata de un trabajo de 8 años de estudio, a través del cual se extrajeron los fructanos de agave en colaboración con el Centro de Investigación Biomédicas del Sur (Cibis), que se encuentra en Xochitepec, Morelos, mediante el cual se pudo dar agavinas adicionadas a la dieta de modelos murinos (ratones) normales y obesos.

"Primero les dimos los fructanos de agave integrados en un pan prebiótico para observar los efectos en el peso, el número de evacuaciones, forma de heces y algunas otras condicionantes; después fue en forma de polvo para evaluar el proceso de fermentación en el colon de ratones obesos y los resultados fueron muy notorios en comparación con los obtenidos con una dieta alta en grasa", comentaron.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Brenda Hildeliza Camacho Díaz, Doctora en Ciencias de los Alimentos por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), señaló que a través del trabajo en conjunto con el Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán", se logró probar la efectividad de los fructanos en una gelatina con los prebióticos del agave en personas con SII y los resultados fueron muy alentadores.



Los fructanos de agave o agavinas se utilizan como ingrediente funcional en productos como lácteos, panificación, barras energéticas, confitería y complementos alimenticios



COMPARACIÓN DE TEJIDOS

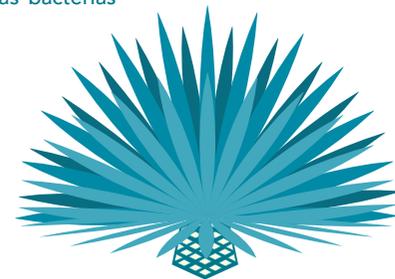
Los resultados que se obtuvieron de la ingesta de gelatina están en proceso de publicación, sin embargo, la doctora Camacho Díaz adelantó que entre lo más relevante se encuentra el número de evacuaciones que se presentó. "En las patologías de este síndrome las personas no pueden evacuar, tienen fuerte inflamación estomacal y dolores abdominales. Luego de un mes de tratamiento con la gelatina los dolores se redujeron, disminuyó la inflamación y las personas que evacuaban una o dos veces por semana incrementaron la frecuencia a dos veces al día, sin provocar diarrea y sin referir molestias, al contrario resultó ser algo que les proporcionaba sensación de placer, a diferencia de los laxantes".



La mejoría se presentó durante el periodo en el que ingirieron el producto, pero además con un efecto postergado de unos 15 días, aunque lo recomendable es que lo coman constantemente porque la función de los fructanos de agave es alimentar a la microbiota del colon, que los consume, los fermenta y provoca que haya mayor motilidad en el intestino, sin efectos secundarios.

Para observar los resultados a nivel celular se hizo una preparación histológica en el laboratorio de microscopía donde se realizaron cortes de cinco micras al estómago de los modelos murinos, antes y después del tratamiento, en donde se pudieron observar las diferencias en la mucosa y submucosa del intestino grueso. Es idóneo que la mucosa del intestino esté íntegra, con microorganismos adheridos, para la producción de mucopolisacáridos y ácidos grasos de cadena corta que favorecen al sistema inmunológico del individuo. Sin embargo con una dieta alta en grasas esa integridad de la mucosa se pierde y ya no se tiene la misma permeabilidad necesaria para proteger de patógenos al intestino grueso, lo que provoca infecciones y diarreas.

👍 Mediante el proyecto “Sistema modular para la obtención de fructanos de agave”, se obtienen prebióticos para estimular el crecimiento de las bacterias benéficas para el organismo



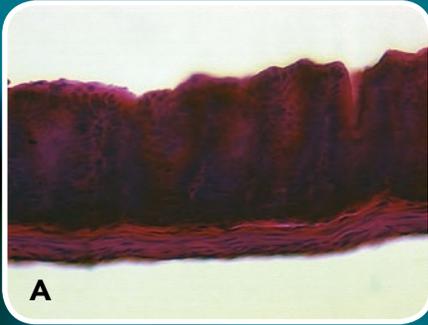
En los cortes de órganos después de haber recibido una dieta con agavinas o en mezcla con otros prebióticos, se puede notar cómo se restablece la integridad de las criptas paulatinamente, lo que quiere decir que la dieta influye a que se abran esas criptas o disminuya el número de ellas. En este proceso de la investigación también se estudian otros tejidos como estómago, hígado, riñón y bazo que forman parte importante de la asimilación de nutrientes.

Todas esas diferencias se pueden medir y dar seguimiento a través de la morfología y microestructura de tejidos, en el Laboratorio de Microscopía e Imagenología del Departamento de Biotecnología del CeProBi donde se miden forma, tamaño, estructuras irregulares y patrones de la organización celular, para así determinar cómo reacciona el organismo a dichos tratamientos.

Este grupo de investigación desarrolla proyectos transdisciplinarios de colaboración con otras unidades académicas como la ENCB, el Centro de Investigaciones Biomédicas del Sur (Cibis) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INCMNSZ), entre otras.



DIETA NORMAL



DIETA ALTA EN GRASA

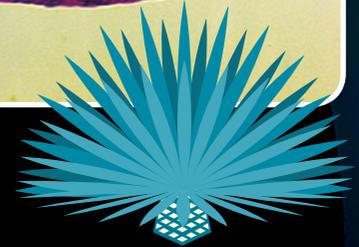


DIETA ALTA EN GRASA

+ FRUCTANOS DE AGAVE



En las micrografías se puede observar: A) la integridad de la mucosa intestinal, B) la pérdida de la integridad de la mucosa asociada con la permeabilidad intestinal que ocasiona diarreas o infecciones y C) la recuperación parcial después de seis semanas de consumo del tratamiento de fructanos de agave en polvo



MODELOS DE UTILIDAD

La doctora Brenda Hildeliza expresó que el estudio partió de la caracterización de una fitomolécula, es decir, una molécula extraída de plantas con alguna actividad biológica. En ese proceso se desarrolló la forma de extraer los fructanos del agave, a través del diseño y uso de diversos equipos, entre ellos, una trituradora y una exprimidora, con los títulos ya otorgados por el IMPI, como modelos de utilidad.

“En el CeProBi seguimos trabajando para presentar un producto totalmente avalado bajo proyecto de investigación científica. Por ello, vamos a licenciar este proceso a nivel piloto a empresarios interesados en producir de manera intensiva las agavinas con las características de calidad que nos permitan asegurar que la molécula tenga el mayor tamaño posible”, indicó.

El grupo de investigación está conformado por los profesores e investigadores Brenda Camacho, Martha Arenas y Francisco Rodríguez del CeProBi; la doctora Liliana Alamilla Beltrán de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y el líder del grupo, doctor Antonio Ruperto Jiménez Aparicio, todos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); la catedrática del Conacyt, Sandra Ávila Reyes; personal docente y técnico especializado del CeProBi: Roberto Campos, Daniel Tapia, Estela González, Rita Martínez, Argelia López y Viridiana Vargas, así como estudiantes de la Maestría en Desarrollo de Productos Bióticos; de los doctorados en Conservación del Patrimonio Paisajístico y en Ciencias con Especialidad en Alimentos.

Algunos de los trabajos de los estudiantes de maestría y doctorado son la encapsulación con fructanos de agave de *Saccharomyces boulardii*, una levadura probiótica capaz de utilizar a las agavinas como fuente de carbono en el intestino grueso del humano, favoreciendo la regeneración de la microbiota intestinal y la producción de ácidos grasos de cadena corta benéficos para el organismo. Además de ser un microorganismo que tolera grandes cantidades de azúcar o sal, por lo que podría utilizarse en dulces, mermeladas, betunes o salmueras, sin que pierda sus propiedades funcionales.

Es importante mencionar que el grupo de investigación ya logró adicionar los fructanos de agave al pan, alimento común y al alcance de todos, que disminuido en grasa y azúcar puede convertirse en un elemento fundamental de la dieta sin cambiar la totalidad de los hábitos alimenticios de los mexicanos.



Monitorean Mar

para estudiar Cambio Climático

Felisa Guzmán

El controversial tema del cambio climático en el que actualmente está inmersa la sociedad a nivel internacional, exige ampliar su estudio desde diversas perspectivas. Como fenómeno multifactorial requiere la intervención de especialistas de diversas disciplinas. Es así que científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se suman al descubrimiento de factores para construir modelos matemáticos de predicción y mitigación de daños.

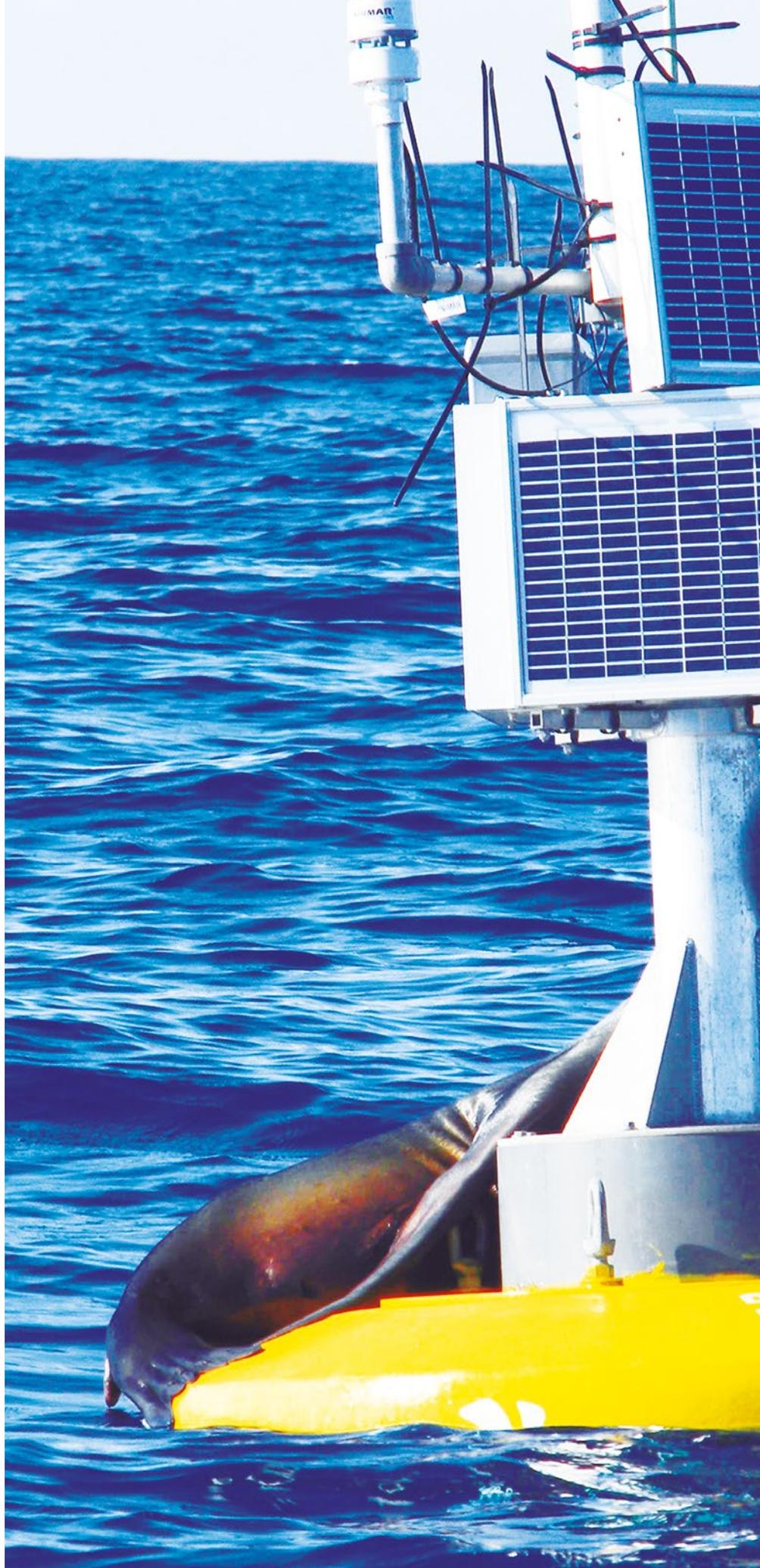


BOYAS

- En el norte de Sinaloa, en el Golfo de California es la primer boya que se instala, por lo que sentará la línea base del estudio del flujo de dióxido de carbono, monitoreando a corto, mediano y largo plazo registros de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, dirección y velocidad del viento, además del bióxido de carbono en el aire y en el mar.
- En México la medición del flujo de CO₂ aire-atmósfera se realiza en Ensenada, Bahía Magdalena y Cabo Pulmo en Baja California Sur; Manzanillo, Colima, y Topolobampo, Sinaloa. Recientemente se instalaron otras boyas en el Golfo de México pero son insuficientes para la obtención de registros a lo largo del litoral nacional.
- El país cuenta con 17 científicos dedicados a la investigación del sistema de carbono.



Esta tecnología, anclada en el Golfo de California, tiene la finalidad de registrar el flujo de CO₂ agua-atmósfera de los mares mexicanos





A través de una boya oceanográfica, expertos del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, registran variables encaminadas a monitorear continuamente la dinámica físico-químico-biológica del Golfo de California.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, la doctora en Ecología Marina y directora del proyecto, Leticia Espinosa Carreón, explicó que el propósito es medir el flujo de dióxido de carbono (CO_2) agua-atmósfera de los mares mexicanos.

Destacó que, si bien el CO_2 es vital para la vida en el planeta, la actividad humana, como la quema masiva de combustibles fósiles, la tala inmoderada de árboles, el cambio de uso de suelo, entre otras, ha aumentado de manera abrupta la producción de este gas, principal causante del efecto invernadero.

“El océano capta aproximadamente una tercera parte del CO_2 atmosférico y el resto se acumula de manera exponencial en la atmósfera por la actividad antropogénica”, indicó.

La investigadora del CIIDIR Sinaloa resaltó que si el porcentaje de dióxido de carbono capturado en el mar aumenta, resultado de una mayor concentración en el ambiente, ocasiona efectos negativos como la acidificación del agua, lo cual repercute en la vida marina.

“Los procesos físicos como el viento, los remolinos, las surgencias (que son el ascenso de agua subsuperficial), entre otros, que modulan la química y la biología determinan que en el océano haya regiones donde se pueda presentar “secuestro” de CO_2 o, bien, que éste sea “liberado” a la atmósfera, dicho cambio puede ser estacional, por eso es fundamental la medición de variables”, expresó.

SIN CARBONATO DE CALCIO

Cuando el dióxido de carbono en forma de gas reacciona con el mar forma diferentes especies de carbono (ácido carbónico, bicarbonatos y carbonatos,

liberando hidrógeno), las diferentes reacciones son reversibles, es decir, hacia un lado el producto es carbonato y en sentido opuesto es la liberación de CO_2 a la atmósfera.

Al respecto, la doctora Espinosa Carreón expuso que la acidificación de los océanos representa una disminución de pH (es decir, un incremento de hidrógeno) y con ello una subsaturación de carbonato de calcio, necesario para construir conchas y exoesqueletos de moluscos como almejas, ostras, cangrejos y ostiones.

Dijo que altera a organismos del zooplankton como pterópodos que son pequeños caracoles marinos (bioindicadores de la acidificación del océano), también a organismos del fitoplancton como cocolitofóridos y afecta el blanqueamiento del coral.

“Este fenómeno representa un deterioro ecológico en los océanos que tiene que evaluarse y consignarse”, refirió la científica politécnica.

BOYA OCEANOGRÁFICA

Con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), el equipo de investigadores del CIIDIR Sinaloa emprendió la tarea de anclar una boya oceanográfica en el Golfo de California, la primera en su tipo, con sensores que en el agua miden temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, clorofila, pH y presión parcial de CO_2 del agua y aire.

Esta tecnología también registra por hora parámetros como temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y posición geográfica, los cuales son enviados al MBARI (Monterey Bay Aquarium Research Institute) en Estados Unidos de América.

“Una vez que la información es digitalizada, es puesta en un servidor al que tiene acceso el Laboratorio de Productividad Primaria y Sistema del Carbono del CIIDIR Sinaloa”, reveló la directora del proyecto.



La doctora Espinosa Carreón comentó que el estudio del flujo del CO_2 por medio de boyas oceanográficas comenzó en el CICESE hace varios años y ahora el CIIDIR Sinaloa tiene el compromiso de contar con una línea base en el Golfo de California.

“A la fecha la boya se ha anclado dos veces con apoyo de los buques oceanográficos de la Secretaría de Marina, los registros obtenidos son de excelente calidad y servirán para alimentar los modelos de carbono de nivel mundial”, afirmó.

DATOS QUE ALIMENTAN

La especialista en Ecología Marina comentó que al generarse bases de datos por hora, se obtienen series de tiempo para conocer la dinámica física-química-biológica del sitio de anclaje. “Esta información también apoya investigación que se realiza en el CIIDIR Sinaloa referente a temas como el alimento potencial del primer eslabón hacia el resto de la trama trófica, la productividad primaria fitoplanctónica, la intercalibración de datos de la boya con los de la columna

de agua, las pesquerías potenciales y la calibración de datos satelitales, entre otros”.

En ese sentido, la doctora Espinosa Carreón resaltó la participación del Laboratorio de Productividad Primaria y Sistema del Carbono del CIIDIR Sinaloa, el cual compete a nivel internacional y es el segundo a nivel nacional con equipo de punta.

En tres años, expresó que el grupo a su cargo ha realizado cinco contribuciones científicas del flujo de CO_2 en Mazatlán y Navacoste, Sinaloa; Guaymas, Sonora; Mulegé y Bahía Concepción en Baja California. Además de la variabilidad de carbono inorgánico disuelto, pH, omega aragonita y alcalinidad total en el sistema de surgencias costeras de Sinaloa.

La especialista destacó que estas aportaciones sirven para hacer conciencia en la población sobre los efectos del cambio climático en la acidificación del océano. “Los daños ecológicos como inundaciones, sequías, huracanes más poderosos e incendios se dan en todo el mundo, por lo que

este proyecto es parte de un conocimiento a mayor escala que busca la concientización hacia la mitigación y adaptación al cambio climático”, concluyó.

Cabe destacar que los politécnicos adscritos a este Laboratorio forman parte del Global Ocean Acidification Observing Network (GOA-ON) junto con investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California, el CICESE, la Universidad de Colima, la Universidad del Mar, así como instituciones de Canadá y Estados Unidos de Norteamérica.

MANTENIMIENTO DE LA BOYA

En la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA-IPN) se registró el proyecto de procuración de fondo para el mantenimiento de la boya que consiste en una revisión y limpieza mensual de los sensores

en el punto donde está instalada; cambio semestral de baterías del sensor de pH y retiro de la boya hacia tierra de manera anual para una limpieza total, cambio y calibración de sensores, cambio total de herrajes (cabe, cadena) y peso muerto. También se requiere anclarla de nuevo a 50 km al sur del puerto de Topolobampo para comenzar el ciclo. La liga de interés sobre el proyecto puede consultarse en el sitio web: <https://ciidirsinaloa.com.mx/fondosboya/>



Esta boya,
instalada por
el CIIDIR Sinaloa,
registra velocidad
y dirección del
viento, humedad
relativa y posición
geográfica



SARGAZO PARA GENERAR ELECTRICIDAD

Adda Avendaño

El regreso masivo del sargazo a las costas de Quintana Roo, que se prevé llegará en febrero con mayor intensidad que el año pasado, es una oportunidad para electrificar los complejos turísticos y zonas urbanas debido a su alto potencial para generar gas metano mediante biodigestores y con ello producir energía, aseguró Norma Patricia Muñoz Sevilla, catedrática e investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD).

Esta es una propuesta que la experta en océanos, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), junto con otros especialistas en cambio climático, considera como más viable en el aprovechamiento del recurso marino, de acuerdo con los análisis de contenido químico por absorción atómica que se hicieron a la macroalga en el Laboratorio de Botánica Marina del CIEMAD.

Además, los resultados coinciden con experimentos efectuados en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como por otros realizados por investigadores de instituciones francesas y británicas que mediante procedimientos



➤ Norma Patricia Muñoz Sevilla, investigadora del CIEMAD y experta en océanos

diferentes como espectrometría de masas y microscopio de barrido electrónico, han determinado contenido de metales pesados, lo que impide una valoración diferente a la producción de metano por medio de biodigestores.

INCINERACIÓN ANTE LA URGENCIA

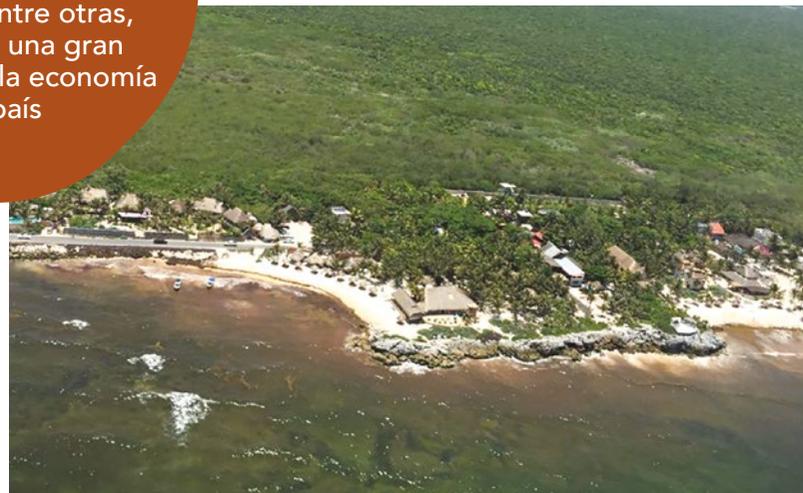
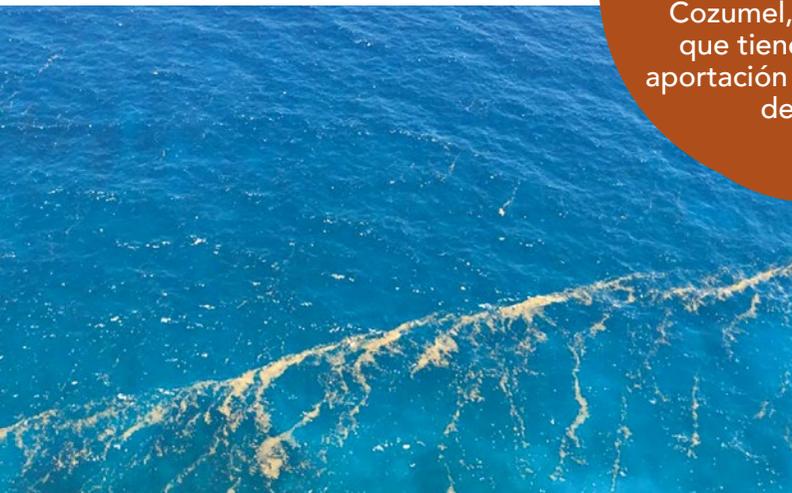
El pronóstico no es nada alentador: un informe de la Universidad del Sur de Florida ha reportado que la acumulación de la macroalga en el centro y oeste del océano Atlántico representa una señal alarmante de que habrá una cantidad mayor de sargazo en el Caribe mexicano de la que hubo el año pasado.



La especialista del IPN y otros expertos en cambio climático consideran más viable aprovechar el sargazo para producir energía



Este fenómeno afecta zonas turísticas como Cancún, Playa del Carmen, Tulum y Cozumel, entre otras, que tienen una gran aportación a la economía del país



Norma Patricia Muñoz, Coordinadora de la Red de Océano, Clima y Cambio Global, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), resaltó que ante la proliferación de sargazo, impulsado por la elevación de la temperatura del mar provocada por la probable presencia del fenómeno “El Niño”, una solución inmediata es someter el recurso a proceso de carbonización por medio de incineradores comerciales de eficacia comprobada, medida que debe ser temporal, ya que al ser inertes es imposible reutilizar las cenizas.

Explicó que el procedimiento ideal es el uso de biodigestores, que son contenedores o tanques herméticamente

cerrados que permiten la carga de residuos orgánicos, donde se descompone la materia orgánica de manera anaeróbica (sin aire), para obtener, recolectar y almacenar el biogás para su posterior aprovechamiento energético. “Y que en el caso del sargazo no necesita la ayuda de ningún consorcio bacteriano para digerirlo, tan sólo es necesario aplicar calor”.

MÚLTIPLES DAÑOS

La doctora en Oceanografía Biológica por la Universidad de Aix-Marseille II, de Francia, consideró que tanto el proceso de biodigestión como la incineración son medidas que deben ser tomadas

pronto porque la presencia de sargazo también provoca un daño irreversible al arrecife Mesoamericano, el segundo más grande del mundo, al impedir la penetración de luz solar.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Muñoz Sevilla indicó que la segunda afectación importante se encuentra en los pastos marinos, cuyos ecosistemas aumentan el sustrato disponible para la fijación de diferentes tipos de organismos y el desarrollo de una elevada concentración de oxígeno disuelto, producto de la fotosíntesis.

“Aunque se trata de la afectación a una sola región del país, es importante recordar que alberga zonas con un alto valor turístico como Cancún, Playa del Carmen, Tulum, Cozumel, Puerto Morelos y los parques naturales de la Riviera Maya, entre muchas otras, que tienen una gran aportación a la economía del país y que en este momento ya se encuentran en alerta”, apuntó.

También señaló que cuando el sargazo llega a las playas y permanece por algunos días, inicia su proceso de descomposición y genera lixiviados y ácido sulfhídrico que, al aspirarse, provoca problemas respiratorios, presentes ya entre la población local y que podría convertirse también en un asunto de salud pública.

La investigadora politécnica descartó que el sargazo deba ser enterrado en la arena como una solución rápida porque debido a su enorme cantidad, queda al descubierto por la marea alta. También rechazó que se deposite en los manglares, como lo han hecho en varios municipios de la zona, ya que esto representa un grave daño para otros ecosistemas.

EMERGENCIA NACIONAL

La catedrática politécnica expuso que los integrantes de la Red de Océano, Clima y Cambio Global, bajo su coordinación, insisten en que se decrete la presencia masiva del sargazo como emergencia nacional. Ante este panorama la especialista consideró que los



esfuerzos que realiza el municipio de Solidaridad de Cancún, Quintana Roo, cuyas autoridades ya convocaron a expertos para evaluar proyectos que ayuden a resolver esta situación, deben apoyarse a nivel regional y nacional.

Sostuvo que para aprovechar este recurso se debe actuar de manera inmediata en todos los niveles de gobierno, industria, academia y sociedad. Además comentó que los cambios de régimen de vientos y de corrientes oceánicas, derivadas del cambio climático, deben ser estudiados por diversos investigadores a nivel nacional e internacional para darle un seguimiento puntual al recurso que seguirá presente en las próximas décadas.

Asimismo, la especialista del CIEMAD, quien forma parte del grupo de expertos en océano de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC), de la UNESCO, informó que la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), así como la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), monitorean de forma permanente el desplazamiento del sargazo para generar información en tiempo real, lo que permite dar el seguimiento adecuado a dicha problemática.

UN PROBLEMA DE TODOS

Norma Patricia Muñoz Sevilla señaló que es necesario atender esta situación de manera urgente y aunque el plan se debe instrumentar desde el nivel federal, es necesario que académicos, científicos, industriales y la sociedad aporten sus conocimientos. También los seres humanos debemos asumírnos como responsables del cambio climático que provoca alteraciones en el medio ambiente. “Si somos parte del problema, también debemos ser parte de la solución”.

Cada miembro de una sociedad puede empezar a realizar pequeñas acciones para combatir esta realidad como utilizar bolsas de tela en vez de plástico o evitar el uso de popotes. “Si yo tiro basura, si yo desperdicio el agua, si yo contaminao y no me preocupa, quiere decir que no estoy consciente de mi participación en el cuidado del medio ambiente”, destacó.

Recalcó que el proceso de sensibilización y de divulgación es muy importante para poder trabajar en conjunto, ya que de acuerdo con el informe de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 24), realizado en la ciudad polaca de Katowice, es necesario, por ejemplo, mantener el aumento de la temperatura media global debajo de los 2 grados centígrados, de lo contrario las afectaciones en la parte marina serán muy graves y afectarían a todo el planeta.

Se deben tomar medidas pronto porque la presencia de sargazo también provoca un daño irreversible al arrecife Mesoamericano





La quimioterapia es un tratamiento de primera elección para diversos tipos de cáncer, sin embargo, por ser una medicación de tipo sistémico, los fármacos viajan por el torrente sanguíneo y llegan a las células tanto tumorales como sanas de todo el organismo. Debido a su alta toxicidad los medicamentos antitumorales estándar causan efectos indeseables que dependen de la dosis, pero en general todos dañan al organismo y causan molestias a los pacientes.

Ante esa situación, tomando en consideración propiedades reportadas en la literatura científica en torno a la planta herbácea *Caléndula officinalis* –conocida popularmente como “maravilla” o “mercadela”–, científicos del Instituto Politécnico

Nacional estudiaron su efecto en líneas celulares de cáncer cervicouterino y de pulmón.

De esa forma, el equipo de investigación, liderado por las científicas de la Escuela Superior de Medicina (ESM), Paula Figueroa Arredondo y Rosalva Mora Escobedo, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), descubrió que un extracto obtenido de la planta caléndula es capaz de potenciar la muerte programada de células tumorales de cáncer cervicouterino (HeLa) y de cáncer de pulmón (A549) al combinarlo con fármacos quimioterapéuticos como la ciclofosfamida y el taxol.

CALÉNDULA

(*Caléndula officinalis*)

posee propiedades inhibitorias de procesos de angiogénesis (crecimiento de nuevos vasos sanguíneos que los tumores crean para su alimentación)

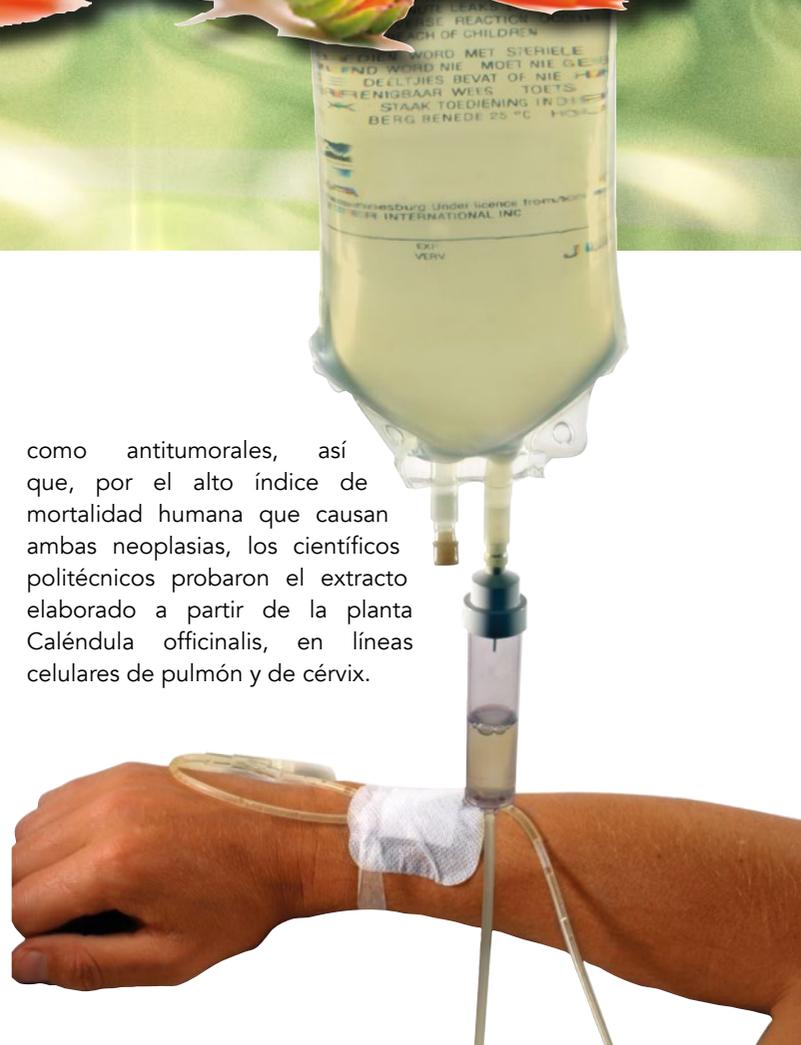
contiene componentes antioxidantes como: ácido cumárico, catequinas, quercetina, ácido ferúlico, así como uno denominado rutina

NEOPLASIAS DE ALTA FRECUENCIA

De acuerdo con informes de la Secretaría de Salud del Gobierno Federal, el cáncer cervicouterino representa la segunda causa de muerte en las mujeres mexicanas. Asimismo, reportes recientes del Instituto Nacional de Cancerología (Incan), indican que el cáncer de pulmón por su frecuencia en México se ubica en el séptimo lugar, sin embargo, es uno de los tumores más letales que cada año causa cerca de ocho mil decesos.

Ante la necesidad de contar con nuevos antitumorales para combatir dichas neoplasias, la doctora Figueroa Arredondo decidió estudiar diferentes alternativas de tratamiento. Explicó que algunas plantas, y en particular sus flores, contienen antioxidantes capaces de neutralizar los radicales libres cancerígenos. Además, a concentraciones altas, éstos tienen efectos citotóxicos que pueden aprovecharse

como antitumorales, así que, por el alto índice de mortalidad humana que causan ambas neoplasias, los científicos politécnicos probaron el extracto elaborado a partir de la planta *Caléndula officinalis*, en líneas celulares de pulmón y de cérvix.





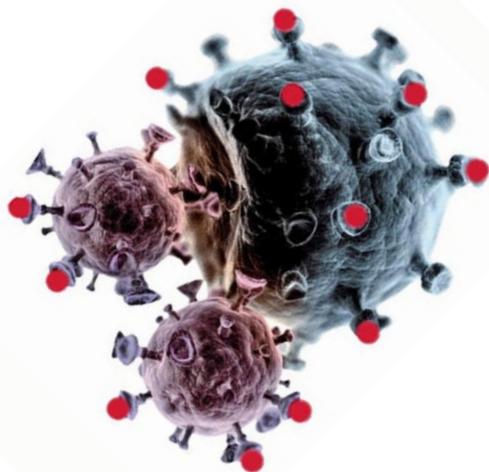
👍 Paula Figueroa Arredondo, científica de la ESM

REDUCCIÓN DE EFECTOS ADVERSOS

La investigadora politécnica precisó que los fármacos quimioterapéuticos de uso común (como el taxol), son antitumorales inespecíficos, es decir, no van dirigidos a ningún receptor de la célula tumoral y por tanto su utilización es frecuente, lo que ha ocasionado el surgimiento de resistencia a dichos medicamentos en los pacientes.

Para resolver este problema, el grupo de investigación –integrado también por el doctorante de la ESM Julio Rodrigo Escartín Gutiérrez, la investigadora Rosalva Mora Escobedo y la doctorante Nancy Aline Hernández Rosas, ambas de la ENCB–, elaboraron extractos de caléndula que se probaron solos a diferentes concentraciones, y combinados con antitumorales.

Se comprobó que a una concentración específica, el tratamiento eleva la potencia de citotoxicidad, por lo que los especialistas consideraron que la combinación de dosis bajas de los fármacos antitumorales con el extracto de caléndula probó su efectividad, lo cual abriría nuevas alternativas de tratamiento de las neoplasias. Enfatizaron que dosis bajas del medicamento antitumoral en combinación con el extracto vegetal (menos tóxico), eleva su efectividad; eso indica que muy probablemente podríamos reducir los efectos secundarios en los pacientes”.



El extracto de caléndula es capaz de potenciar la muerte programada de células tumorales de ambas neoplasias al combinarlo con fármacos quimioterapéuticos

EFFECTO ANTIOXIDANTE DE CALÉNDULA

La caléndula permite elevar la efectividad del medicamento antitumoral (en bajas dosis), lo que podría reducir los efectos secundarios en los pacientes



De acuerdo con la evidencia científica, actualmente se sabe que los antioxidantes son aliados importantes para prevenir el cáncer, ya que son compuestos químicos que interactúan con los radicales libres y los neutralizan, esto impide causar daño al Ácido Desoxirribonucleico (ADN).

Mediante diferentes estudios de cromatografía los investigadores politécnicos determinaron la composición química del extracto de la planta herbácea "mercadela", ésta posee componentes antioxidantes como: ácido cumárico, catequinas, quercetina, ácido ferúlico, así como uno denominado rutina.

Reportes científicos indican que algunos de ellos tienen efecto antiinflamatorio y particularmente el compuesto rutina posee propiedades inhibitorias de procesos de angiogénesis (crecimiento de nuevos vasos sanguíneos que los tumores crean para su alimentación) lo que lo hace aún más deseable como parte del tratamiento.

Asimismo, los especialistas establecieron la viabilidad de las células frente al compuesto, al aplicarlo a las líneas celulares cuantificaron las que quedan vivas y caracterizaron el tipo de muerte celular que induce.

Esta investigación desarrollada totalmente *in vitro* reveló que en la línea de cáncer cervicouterino (HeLa), el extracto incrementó de 50 a 88 por ciento la apoptosis (muerte celular programada), mientras que en la línea celular de cáncer de pulmón (A-549), el extracto provocó apoptosis hasta en 94 por ciento de las células, es decir, el tratamiento es capaz de matar casi el 90 por ciento de células tumorales.

COMBINACIÓN CON BUENAS EXPECTATIVAS

Los fármacos quimioterapéuticos usados para combatir el cáncer tienen efectos indeseables por su alta citotoxicidad. La doctora Paula Figueroa considera que el extracto de caléndula no es tóxico por sí mismo y es más fácil de metabolizar, por lo que se podría administrar a dosis altas. "Por ello, este tratamiento antitumoral combinado podría presentar, *in vivo*, una adecuada citotoxicidad antitumor, quizá con mínimos efectos adversos", expuso.

La doctora Figueroa indicó que por los resultados obtenidos al probar el compuesto en células tumorales de cáncer cervicouterino y de pulmón, también se hicieron experimentos en las líneas celulares MdaMb231 de cáncer de mama y HT29 de cáncer de colon, los cuales requerirán profundizar para establecer el tipo de muerte celular que induce el tratamiento combinado.

Finalmente consideró que aunque falta camino por recorrer, los hallazgos relacionados con esta planta abren nuevas expectativas para lo antes posible incorporar el extracto a los tratamientos estándar contra neoplasias.

Por el alto índice de mortalidad humana que causan ambas neoplasias, los científicos politécnicos probaron el extracto de *Caléndula officinalis*



DISEÑAN EN MOLÉCULAS CONTRA CÁNCER



Para contar con nuevos tratamientos contra enfermedades asociadas con la muerte y la sobrevivencia celular como el cáncer, la diabetes o el Alzheimer, Absalom Zamorano Carrillo, Doctor en Ciencias en Neurobiología Celular de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), del Instituto Politécnico Nacional (IPN) trabaja para lograr un balance en la funcionalidad de la familia de proteínas Bcl-2, las cuales regulan la muerte celular programada (apoptosis) que se perfila como blanco farmacológico para el diseño de nuevas estrategias terapéuticas basadas en nuevos fármacos o proteínas recombinantes.

Diariamente nacen y mueren en el organismo millones de células que dan lugar a tejidos bien diferenciados y funcionales. La mayoría de ellas llevan a cabo el proceso de manera exitosa, pero otras arrastran errores genéticos severos que pueden predisponer la codificación de proteínas defectuosas, y es ahí donde la familia Bcl-2 regula la proliferación de esas clonas alteradas y previene enfermedades.

Zamorano Carrillo, quien también es profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la ENMH, expresó que a través de su investigación denominada "Simulación por Dinámica Molecular de Proteínas Asociadas a la Muerte Celular", explora y observa cuáles son las conformaciones moleculares que tienen las proteínas de la familia Bcl-2 y cómo podría lograrse un balance entre su actividad pro y antiapoptótica.

 El doctor Absalom Zamorano trabaja para lograr un balance en la funcionalidad de la familia de proteínas Bcl-2

ENMH Y DIABETES

En la ENMH se explora cuáles son las conformaciones moleculares que tienen las proteínas de la familia Bcl-2 y cómo podría lograrse un balance entre su actividad pro y antiapoptótica

Detalló que las aproximaciones de sus líneas de trabajo se basan en la biofísica, biomatemáticas y bioinformática, las cuales aplica a la biomedicina utilizando una técnica computacional llamada Dinámica Molecular, en la cual se simula el movimiento de las proteínas, membranas y ácidos nucleicos, para explicar por qué ciertas estructuras están asociadas a la funcionalidad de una molécula o para predecir nuevos dominios de interés terapéutico.

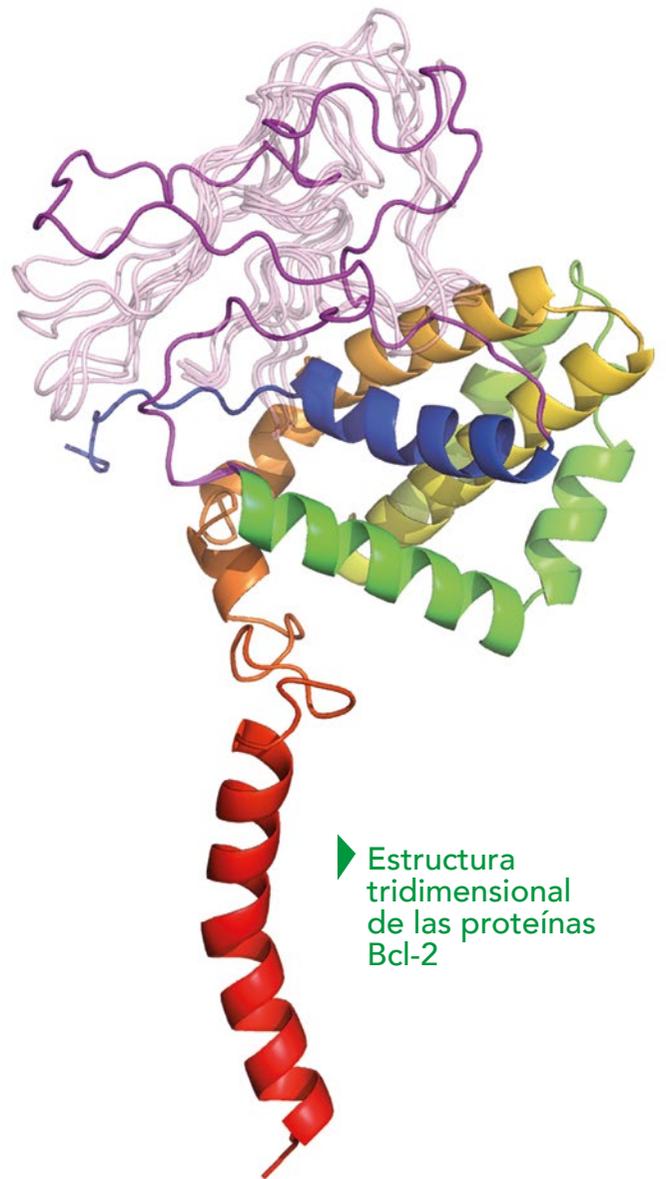
“En el área de la química computacional se analiza el comportamiento de pequeños grupos de átomos mediante reglas de la mecánica clásica y cuántica para observar su efecto en los sistemas biológicos. Además, se lleva a cabo la simulación de procesos celulares, que pueden ser modelados con ecuaciones diferenciales, para caracterizar mecanismos de regulación en los sistemas biológicos”, explicó el especialista politécnico.

Resaltó que su estudio registra avances significativos, actualmente cuenta con las conformaciones dinámicas más probables de proteínas de interés terapéutico, “el siguiente paso, es saber cómo funcionan estas pequeñas máquinas moleculares, la dinámica de interacción entre ellas y su consecuencia funcional. Hoy la dinámica molecular ofrece esa virtud de poder describir cuál es el espacio conformacional de una biomolécula, qué átomos participan, y qué trayectorias tienen éstas durante la activación o desactivación”.

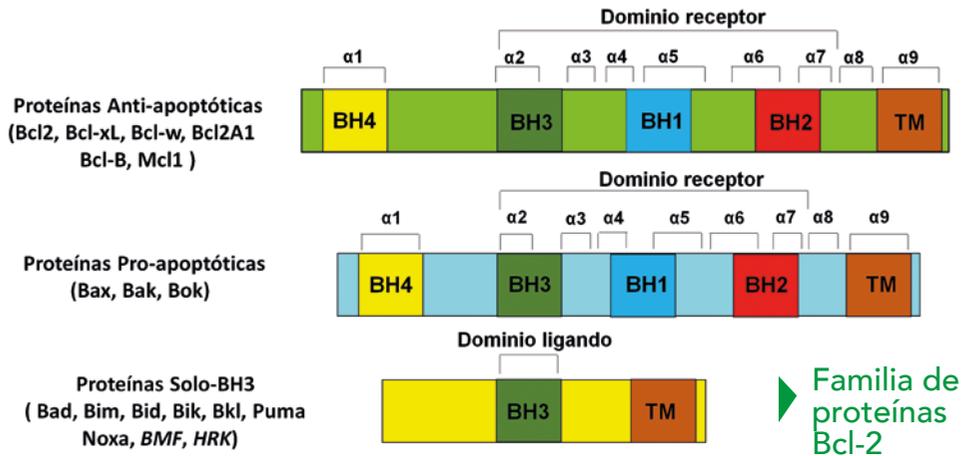
ACTIVIDAD DE BCL-2

La familia de Bcl-2 es un conjunto de proteínas divididas en proapoptóticas, antiapoptóticas y reguladoras. Estas proteínas tienen relación directa con el ciclo celular y la apoptosis (muerte celular programada), la cual tiene una función muy importante en las células humanas. Estos procesos hacen posible la destrucción de las células dañadas y evita la aparición de enfermedades como el cáncer.

“Es una familia muy interesante porque casi la mitad de ellas promueve muerte celular y la otra parte la inhibe. El problema en las enfermedades como el cáncer, o degenerativas como diabetes, o de generación de tipo Alzheimer, es que las células ignoran señales de muerte o sobrevivencia. Las proteínas de la familia Bcl-2 regulan por lo tanto el número de células vivas. En ciertos contextos patológicos se desea que las células mueran, pero en otros que proliferen”.



► Estructura tridimensional de las proteínas Bcl-2



DINÁMICA MOLECULAR

Según el doctor Absalom Zamorano, la familia Bcl-2 no ha sido estudiada dinámicamente de manera amplia. Aunque se conoce su papel en procesos celulares, como marcador tumoral, así como el tamaño de las proteínas y en qué momento se expresan, no hay una descripción atomística de cómo cambian de conformación para regular la muerte celular. No hay una explicación basada en movimientos de grupos de átomos, por lo que su proyecto se centra en esa parte.

Indicó que la dinámica molecular le permite simular las posibles interacciones internas de una proteína para ver si sus movimientos tienen una función. “Hay un paradigma desde hace años de asociación, estructura y función que los libros tradicionales de bioquímica nos dicen, esto es, una proteína tiene una estructura y esa estructura muy seguramente tendrá una función determinada. “Nosotros usamos los algoritmos de dinámica molecular para asociar la función al movimiento de los átomos”.

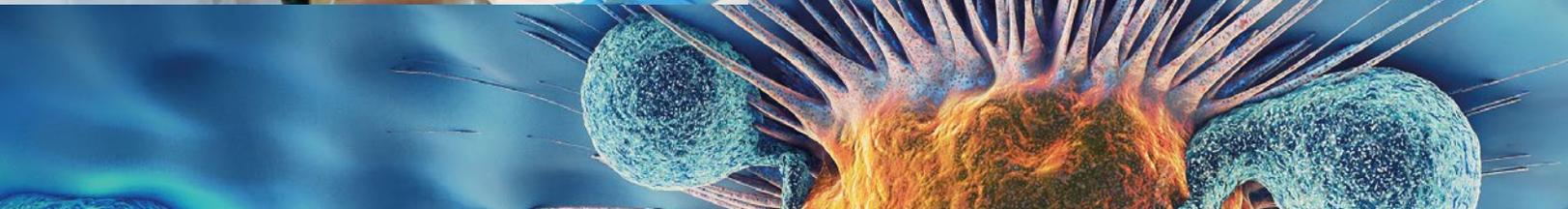
De acuerdo con el estudio, el investigador ha observado que las proteínas no actúan solas, trabajan en equipo, es decir, interactúan entre ellas; son como una red de información, pero si se registran alteraciones en la función de un péptido puede dar lugar a fenotipos patológicos como un tumor o una degeneración descontrolada de tejidos.

Por ello, sostuvo que la funcionalidad de la familia Bcl-2 debe alcanzar un balance, ya que el resultado puede ser letal. Por otro lado, subrayó que para lograr estas descripciones se necesita generar soluciones de ecuaciones de posiciones, de velocidad y de fuerza de cada átomo, debido a que son decenas de miles en una proteína.

Especificó que con la dinámica molecular se logra una descripción atomística, se puede descifrar qué grupo de átomos se mueven y en qué momento, o si algún movimiento de éstos están concertados con los de otra región de la misma proteína.

Es importante analizar y describir a la familia Bcl-2 como máquinas moleculares, reguladoras de la muerte celular y aplicar este conocimiento a la ingeniería de proteínas

Las proteínas Bcl-2 regulan la muerte celular programada (apoptosis) que se perfila como blanco farmacológico



BCL-2, CUESTIÓN DE VIDA O MUERTE

El especialista consideró de gran importancia analizar y describir a la familia Bcl-2 como máquinas moleculares, reguladoras de la muerte celular y aplicar este conocimiento a la ingeniería de proteínas, esto es, una modificación dirigida para generar nuevos péptidos que actúen como los miembros de ese grupo con la finalidad de normalizar su función cuando se ha distorsionado.

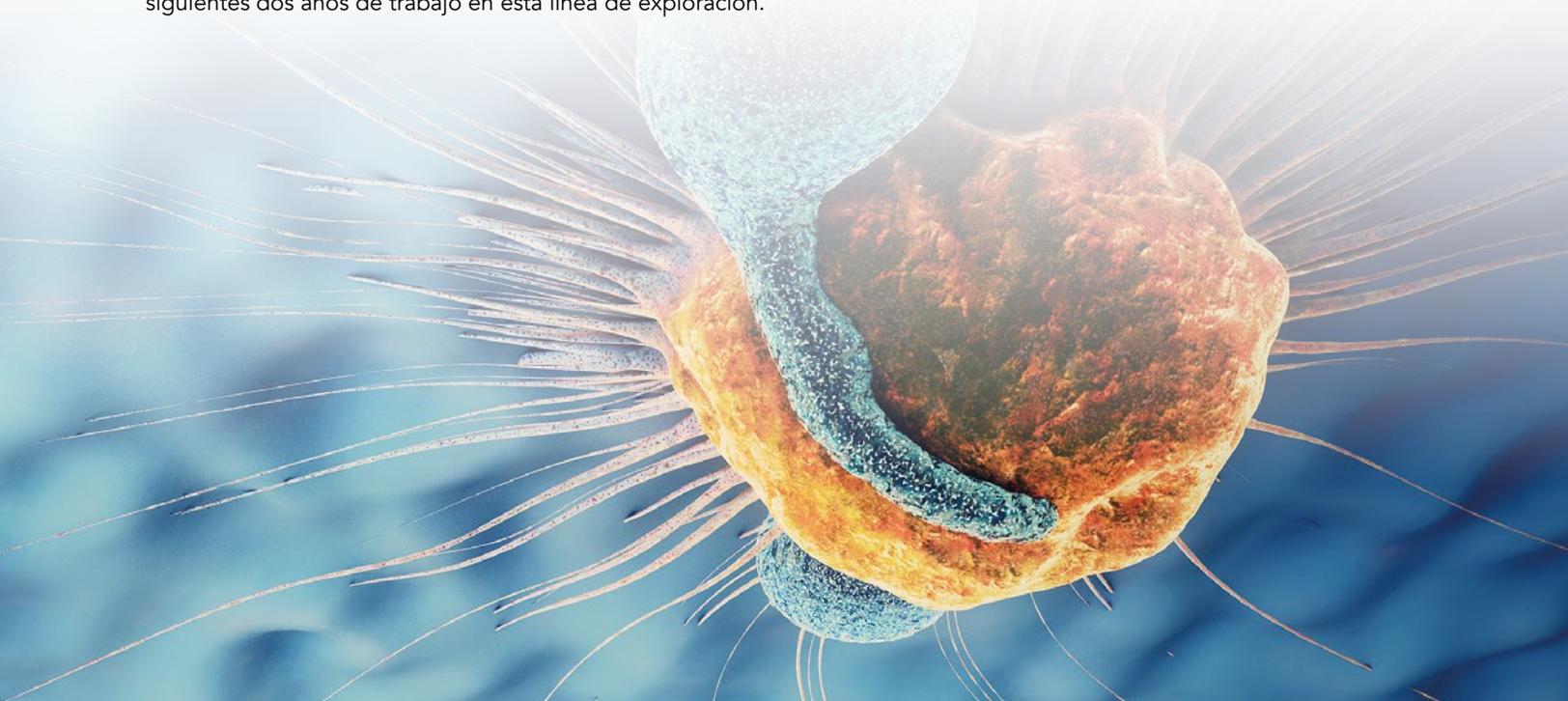
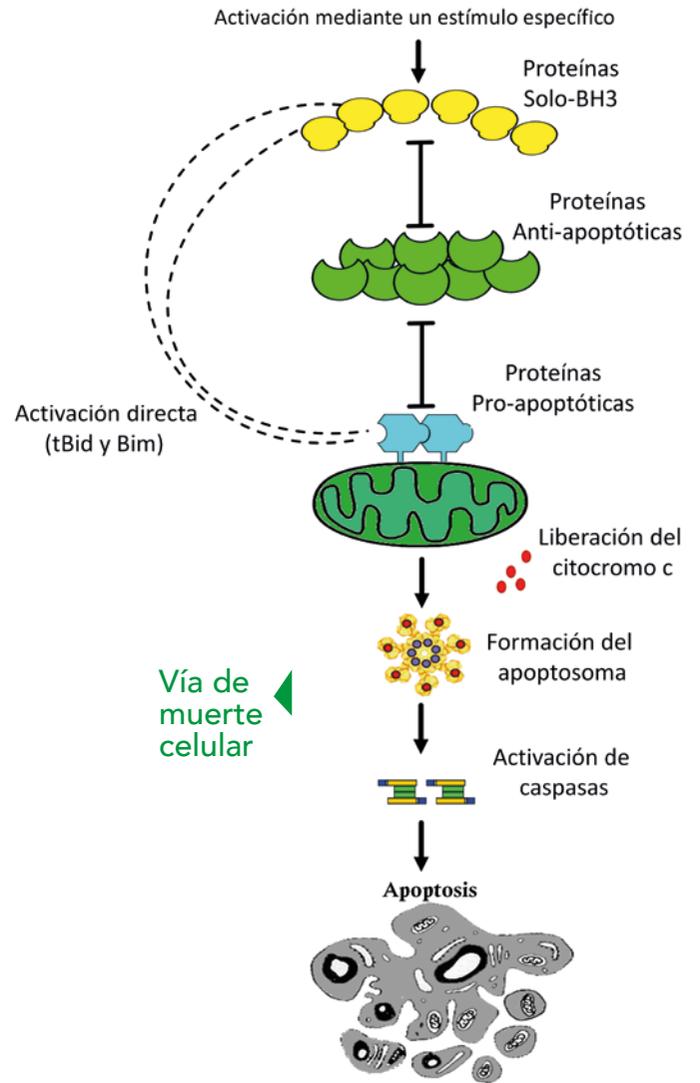
Precisó que su investigación está en fase de ciencia básica "y constituir una reingeniería en esa familia es el siguiente paso que se dará este año, así como hacer un reconocimiento molecular para buscar candidatas a ser medicamentos que podrían unirse a esas proteínas para prevenir la muerte o promoverla".

INNOVACIÓN EN LA MEDICINA

Expuso que de concluir con éxito su proyecto que lleva cerca de 10 años, se lograrían nuevos tratamientos para el cáncer, al utilizar modificaciones de péptido, tales como Bcl-2 o Bax. Serían moléculas modificadas y expresadas en sistemas bacteriales (recombinantes) que hagan el trabajo de las disfuncionales o utilizar fármacos que puedan interactuar con esas moléculas para que regulen su función.

Señaló que actualmente hay resultados que indican qué sitios son importantes y cuáles son los elementos de las proteínas que son determinantes para su función.

El Doctor Zamorano dijo que los recursos otorgados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Instituto Politécnico Nacional, vía los proyectos de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), se utilizarán para encontrar candidatos de fármacos para bloquear ciertos sitios de las proteínas Bcl-2, los resultados podrían evaluarse durante los siguientes dos años de trabajo en esta línea de exploración.



TORTILLAS DE CEBADA

PARA COMBATIR OBESIDAD

Constituyen un alimento funcional elaborado por profesionales de la salud de la ESM

Claudia Villalobos

Junto con el chile, la tortilla es un elemento representativo de la comida mexicana que se consume en todos los estratos sociales desde épocas antiguas. La historia prehispánica relata algunos mitos y leyendas en torno a este alimento y, aunque es imposible precisar en qué lugar se inventó, se sabe que las civilizaciones precolombinas usaban el maíz como base de su dieta y una de las formas de consumirlo era la tortilla.

En su libro *Historia General de las Cosas de la Nueva España*, Fray Bernardino de Sahagún relata que estas tortas circulares y aplanadas recibían el nombre de *totonqui talxcalli tlaucelpacholli*, que significa tortillas blancas, calientes y dobladas.

Con el paso del tiempo se ha modificado el proceso y los ingredientes que se emplean para elaborar las tortillas. De esa forma, actualmente además de usar maíz nixtamalizado para fabricarlas también se utilizan harinas de maíz blanco y azul, trigo, trigo integral y nopal, entre otros elementos.

Aunque desde el punto de vista nutricional se considera a la tortilla de maíz como un alimento de excelente calidad, si éste se consume en exceso puede provocar sobrepeso, obesidad, diabetes y otras enfermedades crónico-degenerativas desde edades tempranas, debido a los carbohidratos que contiene, a las calorías e índice glucémico que aporta.

Esta circunstancia llevó a científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) a ofrecer una alternativa viable que permita sustituir la tortilla de maíz por una de cebada, la cual además de aportar mayor cantidad de nutrientes ayuda a controlar los niveles de glucosa y colesterol en la sangre, así como el peso corporal.



👍 Catedráticos e investigadores de la ESM desarrollaron las tortillas de cebada por ser un cereal que no aprovecha la industria alimenticia





CEBADA, CEREAL DESAPROVECHADO

La innovación es producto de una línea de investigación que forma parte de la Maestría en Ciencias de la Salud de la Escuela Superior de Medicina (ESM), que se imparte en la sede del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

Los catedráticos e investigadores de la ESM, Gabriela Cortés Moreno, Gustavo Acosta Altamirano, Ana María González Farías y Eleazar Lara Padilla, apoyados por las pasantes de nutrición Ladys Moreno Galicia y Marlene Hernández Hernández iniciaron el desarrollo de este producto funcional convencidos de que la cebada es un cereal desaprovechado en la industria alimenticia, ya que se usa como alimento para el ganado y, para consumo humano, se emplea para elaborar productos de fermentación alcohólica (cerveza), con la malta que se extrae del grano se fabrica el whisky, jarabes y sustitutos de café.

La cebada es un cereal que aporta múltiples beneficios al organismo, ya que posee vitaminas del grupo B, ácido fólico, colina y vitamina K, es buena fuente de potasio, magnesio y fósforo, pero su mayor virtud es la riqueza en oligoelementos: hierro, azufre, cobre, zinc, manganeso, cromo, selenio, yodo y molibdeno.

Además, a diferencia del maíz y el trigo, la cebada contiene lisina (aminoácido esencial para la síntesis de masa muscular y el fortalecimiento del sistema inmunológico), aspectos por los que este grupo de profesionales de la salud decidió emplear el cereal para elaborar tortillas.

La cebada ayuda a controlar la glucosa y colesterol en la sangre, así como el peso corporal



MALTITORTILLA GLUCOFIXED

Los especialistas politécnicos explicaron que todos los cereales contienen polisacáridos (moléculas largas de hidratos de carbono) que al ser degradados por la mucosa intestinal se absorben fácilmente. Sin embargo, la cebada posee elementos llamados betaglucanos que el ser humano no puede asimilar y por lo tanto funcionan como fibra e interfieren en la absorción de glucosa y colesterol, así como en la reducción del contenido calórico.

“El hecho de que este alimento contenga betaglucanos significa un aporte importante de fibra para la población, ya que muchos mexicanos no acostumbran incluir vegetales en la dieta diaria, por lo que ésta será una forma viable de adquirir ese nutriente”, advirtieron los investigadores.



La Maltitortilla Glucofixed impactará en la nutrición de los mexicanos. Es ideal para personas con diabetes, sobrepeso y obesidad



La tortilla de cebada posee un índice glucémico mucho menor que la de maíz, lo que permite disminuir la absorción de glucosa, en virtud de que las enzimas de las microvellosidades de los intestinos humanos no pueden hidrolizar los componentes betaglicosídicos de los polisacáridos presentes en la cebada.

De esta manera, la *Maltitortilla Glucofixed* se constituye como un alimento ideal para personas que padecen enfermedades crónico-degenerativas como diabetes, sobrepeso, obesidad y problemas gastrointestinales, así como para personas con estados carenciales de nutrientes, población geriátrica con deficiente motilidad intestinal y para favorecer el crecimiento sano de los niños.

Los creadores de esta innovación comentaron que además de los beneficios mencionados, las tortillas de cebada brindan felicidad a los consumidores, debido a que este cereal contiene un compuesto denominado hordenina, que además de actuar como antiséptico natural a nivel intestinal, estimula los receptores dopaminérgicos, los cuales, entre otras funciones, juegan un papel muy importante en el estado de ánimo y motivación de las personas.



La fórmula obtenida también se empleará para elaborar tamales y productos de panificación



Este cereal aporta vitaminas del grupo B, ácido fólico, colina, vitamina K y minerales, contiene lisina (aminoácido para la síntesis de masa muscular y el fortalecimiento del sistema inmunológico)

PATENTE

Los científicos politécnicos recordaron que siete de cada 10 mexicanos padecen obesidad o sobrepeso, incluida la población infantil, situación que constituye un importante factor de riesgo para desarrollar diabetes, enfermedad que se incrementa cada vez más.

“Los expertos de la salud, no sólo tienen el compromiso de diagnosticar oportunamente enfermedades y prescribir tratamientos, sino también son responsables de la medicina preventiva y de ofrecer alternativas nutricionales. No se trata únicamente de decirle a las personas que bajen de peso, sino ofrecerles alimentos funcionales que les ayuden a cuidar



su salud y a prevenir afecciones”, señaló el doctor Gustavo Acosta, quien externó que se iniciará el proceso de patente del producto para hacer llegar sus beneficios al mayor número posible de personas.

“Es una innovación en la que somos pioneros y definitivamente impactará en la nutrición de los mexicanos y contribuirá a reducir los índices de obesidad, por lo que no sólo nos abocaremos a la producción de tortilla, sino que la fórmula obtenida también se empleará para elaborar otros alimentos de consumo popular, como tamales y productos de panificación”, sostuvo el también Coordinador de la Maestría en Investigación de la ESM con sede en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

CONTENIDO NUTRICIONAL

	Tortilla de maíz	Tortilla de cebada
kilocalorías	368	350
grasas totales	2.9 g	2.3g
índice glucémico	70	28
fibra	6g	17g
sodio	45 mg	12 mg
potasio	186 mg	452 mg
hierro	1.20 mg	3.60 mg
vitamina B6	0.20 µg	0.30 µg
vitamina A	0 IU	22 IU
magnesio	72 mg	133 mg



ALIMENTOS FUNCIONALES, LA MEJOR OPCIÓN

Al considerar que cambiar hábitos y costumbres en la alimentación de las personas es una tarea complicada, los investigadores politécnicos optaron por enfocarse a la nutrición funcional, es decir, elaborar alimentos de alto consumo con materias primas diferentes, que aporten menor cantidad de calorías y elementos nutricionales que incidan favorablemente en la salud de la población.

Sin embargo, diseñar estos nuevos alimentos requirió para los científicos superar diversos retos, el principal de ellos fue encontrar y estandarizar la formulación exacta

para obtener tortillas con la textura, sabor y consistencia adecuadas, lo cual requirió de múltiples ensayos. Con esta materia prima elaboran tortillas, pan de muerto, rosca de reyes y tamales.

Con apoyo de personal especializado, llevaron a cabo estudios bromatológicos para estudiar la composición cuantitativa y cualitativa (química y de calidad) de los alimentos y determinar su valor nutricional.

En el marco del Día Internacional de la Diabetes (14 de noviembre), los investigadores dieron a conocer los productos en el hospital antes mencionado y constataron el alto grado de aceptación entre quienes participaron en las evaluaciones sensoriales.

Aunque actualmente los especialistas politécnicos cuentan con la infraestructura necesaria para producir a pequeña escala estos alimentos, profundizarán los estudios y planean robustecer el proyecto con la incorporación de otros investigadores, difundir en distintos foros los beneficios de incluir en la dieta diaria productos de cebada, así como diseñar un programa dirigido a la población que incluya aspectos educativos encaminados al cuidado de la salud mediante el consumo de alimentos funcionales.

“Como investigadores debemos concebir que debemos ir más allá de las probetas y poner al alcance de la población los resultados obtenidos en los laboratorios”, concluyó el doctor Gustavo Acosta, quien anunció la constitución de una microempresa aliada con el cuidado de la salud, contra la obesidad y comorbilidades.





CONCRETO FOTOVOLTAICO Y SUSTENTABLE

Zenaida Alzaga

Ante la necesidad del uso de materiales para construcción más inteligentes y amigables con el medio ambiente, alumnos del Doctorado en Tecnología Avanzada del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (Ciitec), Unidad Azcapotzalco, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollaron un concreto fotovoltaico que tiene la capacidad de generar energía eléctrica a través de la energía solar.

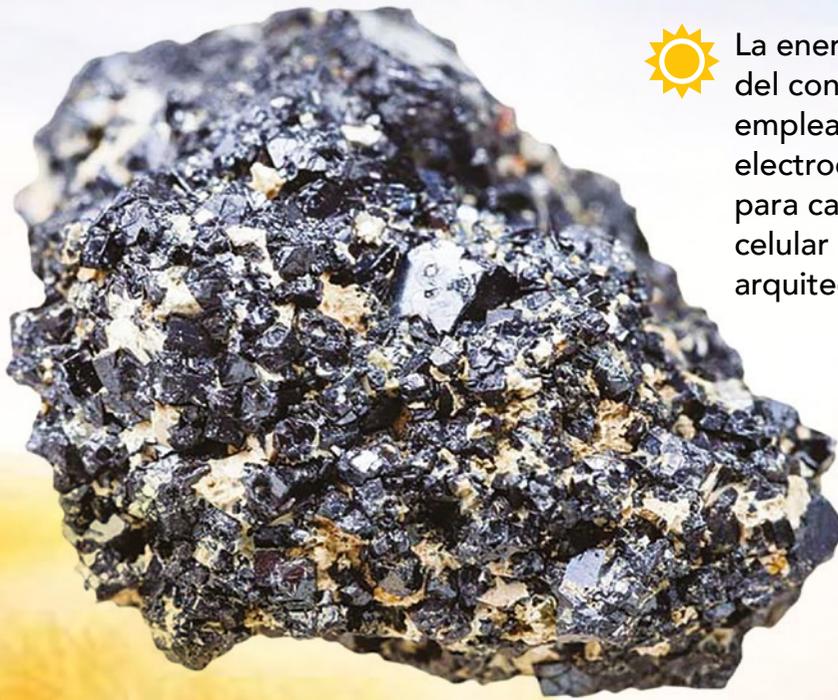
Orlando Gutiérrez Obeso y Euxis Kismet Sierra Márquez explicaron que su prototipo es una pieza sólida de concreto, mezclada con elementos organometálicos que permiten la captación de radiación solar y genera una diferencia de potencial conocida comúnmente como corriente eléctrica. Añadieron que para categorizar un prototipo funcional a nivel laboratorio, la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) utiliza "TRL3", que es una medida para describir la madurez de una tecnología.



Los materiales fotovoltaicos tienen la capacidad de absorber energía solar y transformarla en energía eléctrica

Los politécnicos continúan realizando investigaciones enfocadas a diseñar un concreto que cumpla todos los criterios estructurales para que se utilice en la construcción de banquetas, puentes y losas de cimentación, etcétera, y que simultáneamente se pueda usar la energía eléctrica de éste, almacenada de manera ecológica y sustentable, en los electrodomésticos, para cargar el celular, así como en la iluminación arquitectónica, entre otros.

"En la actualidad, el rubro de los llamados concretos avanzados busca un aumento en la resistencia a la compresión a la par de una mayor durabilidad que prolongue el tiempo de vida útil de una construcción", informaron.



La energía eléctrica del concreto puede emplearse en los electrodomésticos, para cargar el celular e iluminación arquitectónica



Para realizar el prototipo de concreto fotovoltaico se mezcló el cemento con otros óxidos y compuestos organometálicos (tipo perovskita)

Comentaron que como producto de otras líneas de investigación, cuentan con concretos de alta durabilidad o avanzados que podrían ser empleados en ingeniería sísmica y para resguardo (blindaje arquitectónico).

El Reglamento de Construcción de la Ciudad de México no contempla el uso de estos materiales, ya que la resistencia máxima de diseño autorizada para un estructurista es de 400 kg/cm² y los que ellos tienen rondan entre los 800 y hasta 1,200 kg/cm² por el momento, por lo que futuras investigaciones abordarán metodologías para su aplicación al menos en la capital del país por el riesgo sísmico que existe.



👍 Euxis Kismet Sierra Márquez



👍 Orlando Gutiérrez Obeso y Felipe de Jesús Carrillo Romo, asesor de los politécnicos



Fabricación del concreto fotovoltaico

Los estudiantes de doctorado detallaron que para realizar el prototipo de este concreto se mezcló el cemento con otros óxidos y compuestos organometálicos (tipo perovskita) buscando obtener la generación fotovoltaica.

Por su parte, Kismet Sierra sintetizó los materiales para crear la perovskita y, posteriormente, la unió con óxido de titanio (utilizado en la fabricación de celdas Gratzel) para emplearla como una matriz que absorba radiación solar y que finalmente se transforme en energía eléctrica.

En este sentido, Felipe de Jesús Carrillo Romo, investigador y asesor de los politécnicos señaló que los materiales fotovoltaicos tienen la capacidad de absorber energía solar y transformarla en energía eléctrica y que México ha apostado por tener campos de celdas de silicio, pero es una tecnología muy cara, porque las huellas de carbono para su producción son muy costosas, ecológicamente hablando.

De tal forma, las fotoceldas son fabricadas en China e instaladas en nuestro país, por lo que se están buscando alternativas entre las que figura la utilización de materiales perovskita.

En materia de radiación solar, el territorio nacional se ubica en una posición privilegiada, ya que se encuentra dentro del cinturón solar (franja solar) del planeta, por lo que estados como Chihuahua, Sonora, Durango y Baja California reciben por más tiempo y con mayor intensidad radiación solar muy superior a la media internacional, lo que en un futuro podría facilitar el empleo de esta tecnología en el área de concretos inteligentes.

Para el desarrollo del Concreto fotovoltaico, los politécnicos contaron con la asesoría de los investigadores Felipe de Jesús Carrillo y Sebastián Díaz de la Torre, este último Director del centro de investigación.

Como parte de los estímulos entregaron a los alumnos ganadores productos de la marca Samsung, un reconocimiento certificado y 100 mil pesos, que serán canalizados como un capital semilla para la formalización de su empresa en el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT) del Instituto.

Es importante mencionar que con esta propuesta, los estudiantes del IPN obtuvieron el primer lugar de la categoría "Energía renovable y accesible" del Premio al Emprendimiento Politécnico 2018 "Soluciones para el Futuro", que otorgó el IPN y la empresa Samsung.



MAPA DE RADIACIÓN SOLAR DIARIA PROMEDIO ANUAL EN MÉXICO



México se ubica en una posición privilegiada, ya que se encuentra dentro del cinturón solar (franja solar) del planeta, con una irradiación media anual de aproximadamente 5.5 KWh/m² por día, estados como Chihuahua, Sonora, Durango y Baja California reciben por más tiempo y con mayor intensidad radiación solar muy superior a la media internacional.

GRANJA

DE POLICULTIVO PARA CRÍA DE MOLUSCOS

Liliana García

En la actualidad, el establecimiento de unidades de producción acuícola para cualquier especie requiere garantizar su sustentabilidad mediante la vigilancia y aplicación de buenas prácticas que, sin afectar su eficiencia y crecimiento, minimicen los efectos que puedan ocasionar al medio ambiente. Una de las formas para lograrlo es a través del policultivo que combina el uso óptimo de los sitios de cultivo seleccionados y el manejo de los desperdicios generados durante la producción.



👍 La granja de policultivo incluye la producción de tres especies de alto valor: ostión del Pacífico, almeja venus y almeja chocolate



👍 El investigador del CIIDIR, Manuel García Ulloa Gómez, es el responsable técnico de la investigación

Por ello, con el propósito de proteger a ciertas especies marinas de la sobreexplotación a la que están expuestas, debido a que son un importante insumo gastronómico, el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), validó la tecnología de producción de una granja de policultivo para la cría de tres moluscos: ostión del Pacífico (*Crassostrea gigas*), almeja venus (*Chione fluctifraga*) y almeja chocolata (*Megapitaria squalida*).

El proyecto desarrollado en la Bahía El Colorado, en el municipio de Ahome, Sinaloa, con la participación del CIIDIR, en coordinación con la empresa SEA FARMERS S. A de C. V., propone una estrategia de trabajo alternativo a las poblaciones ribereñas para beneficiar sus ingresos económicos anteponiendo la preservación de estas especies sin afectar su ecosistema natural.

El responsable técnico de la investigación, Manuel García Ulloa Gómez, señaló que la engorda de moluscos partiendo de crías que son producidas en laboratorios, es una realidad que contribuye a proteger las poblaciones silvestres de estos invertebrados que tienden a disminuir principalmente por efectos antropogénicos como la contaminación y la sobrepesca.

Otra ventaja de esta alternativa de producción ecológica, es el manejo de los desperdicios generados durante el cultivo que por su tamaño y composición química sirven como alimento para otras especies.

García Ulloa detalló que en este proyecto, que se llevó a cabo durante todo el 2018, se sembraron un total de 11 millones



La engorda de moluscos, partiendo de crías que son producidas en laboratorios, contribuye a proteger las poblaciones sobreexplotadas

896 mil 717 almejas venus, 101 mil 575 almejas chocolata y 50 mil semillas de ostión; con excepción de este último cuya talla alcanzó el estándar comercial de 80 milímetros, las almejas continúan en el proceso de crecimiento.

El procedimiento consiste en producir bajo condiciones de laboratorio, las semillas o juveniles de estas tres especies de moluscos bivalvos para después aclimatarlos y sembrarlos en una parcela de 3.72 hectáreas de planicie costera en la zona intermareal, en la Bahía El Colorado, la cual está certificada por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris).

El investigador politécnico explicó que las semillas se siembran en armazones de madera (4 mil semillas por bastidor), los cuales son llevados al área de preengorda, donde se asientan en la arena uno junto a otro para formar hileras de camastros en la bajamar.

“Cada mes, los bastidores son enjuagados para evitar la acumulación de lodo, como parte de la rutina de limpieza, algunos bastidores son abiertos para verificar la posible presencia de depredadores como: peces, cangrejos, caracoles y jaibas”, destacó.

Después de tres meses en el área de preengorda, los bivalvos (a excepción del ostión) deben ser seleccionados por tallas para continuar con el crecimiento de los más grandes, pero ya sembrados en la arena.

El investigador del CIDIIR resaltó que para este proceso se requiere de una cribadora que es un equipo eléctrico de acero inoxidable con características específicas para seleccionar tres tamaños de almejas: grande (mayor a 0.90 cm de longitud), mediana (0.90-0.60 cm) y chica (0.60-0.30 cm).

“Al mismo tiempo que se siembra, se despliega una malla plástica sobre las almejas, en un espacio de 1.20 metros, para protegerlas de depredadores como aves y jaibas”, precisó.

Añadió que en el caso de los ostiones, después de dos meses de preengorda, son introducidos en sacos ostrícolas que son colocados sobre camas o armazones que quedan expuestos a la intemperie durante la bajamar.

García Ulloa subrayó que esta tecnología de policultivo representa la primera experiencia a nivel piloto comercial en la producción de las tres especies mencionadas anteriormente, las cuales, son cultivadas en una misma parcela intermareal.

“Aunque existen otras empresas en el mundo cultivando bivalvos en zona intermareal con una tecnología similar, el policultivo de moluscos bivalvos en esta zona representa el único modelo piloto de producción que incluye tres especies de alto valor y demanda en el mercado, y que por primera vez se producen juntos”, acotó.

👍 Después de producir las semillas de moluscos en el laboratorio se aclimatan y siembran en una parcela de la zona intermareal, en la Bahía El Colorado

LÁSER para COMUNICACIÓN SATELITAL

Zenaida Alzaga

Investigadores del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollan experimentos para utilizar el láser como vía de comunicación hacia un satélite, lo que permitirá un mayor flujo de información, porque los actuales sistemas de comunicación están a punto de llegar a su límite tecnológico.

Isaac Medina Sánchez, líder del proyecto "Sistema Experimental de Comunicaciones Ópticas" señaló que se pretende incrementar los anchos de banda, las tasas de transmisión y aumentar la cantidad de datos que podrán recibir los dispositivos comunes, además son los primeros pasos en la materia dentro del Instituto.

Explicó que las bandas de frecuencia con las que operan los CubeSat están llegando al límite. Con esta nueva propuesta pasarían de radiofrecuencias a frecuencias en el rango visible de la luz láser, lo que permitiría que el flujo de información pase de 200-300 kilobits a 500 gigabits por segundo.

Añadió que se trata de un subproyecto del nanosatélite IPN SAT1, en el que participan docentes, investigadores y estudiantes de las diferentes academias de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco.

Medina Sánchez indicó que se desarrolló un sistema de visión artificial (como apoyo de orientación al satélite y para detección de la estación terrena), lo cual permite interpretar imágenes a un entorno real monocromático para que la computadora lo detecte.

El también catedrático apuntó que todos los láseres tienen una propiedad denominada "divergencia de haz electromagnético" (medida angular del incremento en el diámetro del haz con respecto a la distancia desde la apertura óptica o de la antena desde donde emerge el haz). Esto implica que con seis watts de potencia para alcanzar los 300 o 400 kilómetros de altura, se puede tener un diámetro aproximado de haz de hasta 11.5 kilómetros.



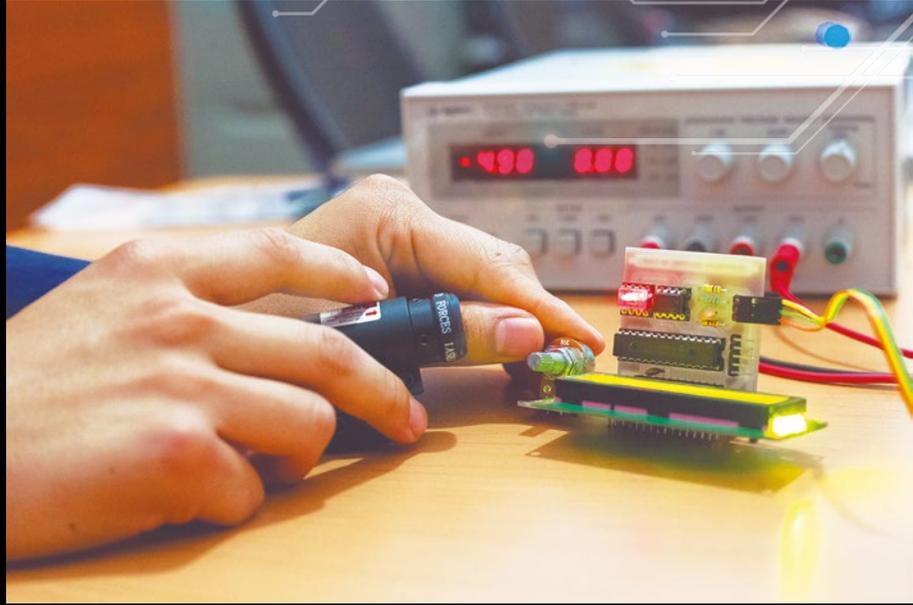
Como parte del proyecto se tiene contemplado contar con una estación terrena móvil con telescopio y un sistema de visión artificial para localizar al satélite a 300 kilómetros de altura y darle el seguimiento adecuado.

De igual manera, con el láser se aumentaría la tasa de transferencia de información (de 300 kilobits hasta los 500 gigabits por segundo) y las fotografías se podrían pasar en 0.4 segundos y permitiría el envío de videos en alta resolución.

Para lograr lo anterior, se contó con la participación de los alumnos José Alberto González Valencia, Luis Alberto Santiago García, Rebeca Brenda Barrera Muñoz, Erick Alberto Rosas Cruz, Juan Mondragón Barrios, Giovanni Durán Velázquez y Rodrigo Isai Ayala Álcali, quienes con el apoyo de los catedráticos Christopher Torres San Miguel, Hugo Jorge Macías Palacios, Ismael Gabriel Cosme Cisneros, Luis Manuel Rodríguez Méndez, se encargaron de realizar los componentes del sistema.

En este sentido, Luis Alberto Santiago García, alumno de la ESIME dijo que el reto del trabajo fue encontrar y detectar el haz de luz emitido por la estación terrena a condiciones normales, porque se observaron alteraciones en la luz, que a su vez, afecta a la luz artificial y se pueden registrar perturbaciones.

Por ello, se propuso un algoritmo de visión artificial que está compensado y se modificó la estructura para que el prototipo del satélite ocupe un haz guía con el apoyo de la cámara.



Con el proyecto "Sistema Experimental de Comunicaciones Ópticas" se pretende aumentar la cantidad de datos que podrán recibir los dispositivos comunes

👍 Equipo de trabajo que participa en el proyecto

Por su parte, Rebeca Barrera Muñoz desarrolló un circuito encargado de recibir información y de interpretarla como mensaje para que sea entendible para la computadora que está a bordo del nanosatélite. Mientras que Erick Alberto Rosas Cruz diseñó un circuito que cuenta con un fotodiodo que permite detectar el láser, una vez detectado lo convierte en voltaje; se elaboró un microcontrolador (cerebro del circuito) que es el encargado de enviar los datos a la computadora a bordo.

En el proyecto de investigación también participa Juan Mondragón Barrios, quien realizó una antena óptica para que ante cualquier eventualidad física-atmosférica o interferencias, se pueda redireccionar para que la transmisión de la información sea más eficiente y directa.

A su vez, Giovanni Durán Velázquez creó un transmisor que consta de un microcontrolador que va a regular los pulsos enviados a través del láser hacia el receptor óptico para lograr una velocidad de transferencia de datos mayor y una vez que el láser haya captado el mensaje, éste se comunica con la computadora a bordo con un circuito estándar (en general funciona como un telescopio) en donde la luz emerge sobre un solo punto para mejorar la recepción del circuito.

El objetivo de la antena es que una vez seleccionado un láser (con la suficiente potencia y directividad relacionada con la dispersión del láser) se optimiza más la recepción. Mientras que José Alberto González Valencia indicó que se pretende encontrar la modulación adecuada para el sistema de radiofrecuencias y el sistema de modulación de luz.

Para finalizar, Medina Sánchez indicó que el prototipo tendrá un sensor que indique las variaciones de la temperatura (que se mantendrá a 30 grados) y cada 100 metros se realizará el enlace óptico para verificar el correcto funcionamiento del sistema.





HONGOS CON GRAN POTENCIAL PARA COMBATIR PLAGAS EN CULTIVOS

Los hongos entomopatógenos son microorganismos que matan a los insectos que dañan a las plantas debido a que tienen la capacidad de fijarse a la cutícula de éstos, penetran en su cuerpo, se diseminan y les causa una enfermedad que les provoca la muerte; es por ello que son utilizados como un método de control de plagas y enfermedades de cultivos.

“Estos hongos, además de ayudar a eliminar las plagas de las plantas, tienen propiedades que al interactuar con éstas ayudan no sólo a protegerlas, sino que promueven su crecimiento”, expuso Federico Castrejón Ayala, investigador del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quien ha usado los hongos en la planta de sorgo.

La planta de sorgo se utiliza para el consumo humano, elaborar bebidas alcohólicas y alimento para ganado, pero al igual que los demás cultivos corre el riesgo de contraer enfermedades o ser dañada por el pulgón amarillo que es su principal enemigo. Esta plaga tuvo sus primeras manifestaciones en México en el 2013, en el estado de Tamaulipas y, hasta 2015, llegó al estado de Morelos, donde causó grandes pérdidas.

De acuerdo con el investigador politécnico, el segundo año, después de que se presentó el pulgón amarillo en Morelos, se dejó de cultivar la mitad de las tierras. En 2015, para combatir la plaga, la mayoría de los agricultores utilizaron químicos para el control de este insecto y con el paso del tiempo buscaron alternativas como el uso de crisopas.



Los hongos penetran en el cuerpo de los insectos y les causa una enfermedad que les provoca la muerte



Federico Castrejón detalló que cuando se presentó la plaga en el estado de Morelos, él y su equipo de investigadores ya trabajaban con hongos entomopatógenos. Además al detectar que los agricultores aplicaron insecticida del grupo de los neonicotinoides, que es muy tóxico para las abejas, decidieron utilizar los hongos, ya que al mezclarlos con medios líquidos como el aceite se pueden rosear a las plantas.

Reacción al usar plaguicidas

El investigador del CeProBi se ha enfocado al estudio de estos hongos desde diferentes aspectos, y no sólo ha realizado la prueba de estos microorganismos para el pulgón amarillo, sino también para el insecto picudo del agave o el picudo del nardo.

“En las pruebas realizadas se puede observar que al aplicar el hongo a las plantas de sorgo penetra en sus tejidos y promueve la generación de defensas, lo que desencadena una serie de mecanismos fisiológicos en la planta que ayudan a producir compuestos que van a repeler o a reducir la alimentación de los insectos sobre ella o de otros hongos que les pueden causar enfermedades”, explicó.

Asimismo, añadió que para las personas que cultivan una planta puede ser positivo que el hongo dañe al insecto y proteja a la planta porque de esta manera no le causa pérdidas en su cultivo, pero en la naturaleza hay cierto equilibrio, para ella es normal que los insectos coman cierta cantidad de plantas, o que enfermen y mueran, pero todo eso se mantiene en equilibrio, y lo que pasa con los plaguicidas o fertilizantes químicos es que rompen con esa estabilidad y es cuando surgen problemas de plagas y enfermedades.



👍 Federico Castrejón comentó que estos hongos además de eliminar las plagas ayudan al crecimiento de las plantas

Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

Al impartir el Doctorado en Ciencias en Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades, el CeProBi tiene como objetivo producir recursos humanos para controlar estas amenazas y crear productos que sustituyan el uso de plaguicidas. Por ello conformó su equipo de investigación con estudiantes de maestría y doctorado que al conjuntar sus trabajos y conocimientos lograron atacar estas plagas y además beneficiar a los agricultores con herramientas que mejoren su producción.

Judith Méndez Ríos ha investigado el efecto de los hongos dentro de las plantas, a los cuales se les denomina hongos endófitos; el control biológico; la inoculación de plantas de sorgo y las pruebas para determinar el mejor método para aplicar los hongos, el cual fue el de aspersión.

Su trabajo permitió observar que los hongos entomopatógenos se encuentran dentro del tejido de la planta y que no le causaron efecto negativo. Por otro lado, realizó la evaluación con el pulgón amarillo y determinó que este tipo de hongos es una alternativa para su control.

“Los resultados de la investigación me sorprendieron porque la literatura está enfocada al control o inoculación del insecto, y todo se lleva a cabo dentro del animal, no esperábamos que en la planta realmente colonizara”, señaló.

Para valorar la población de los pulgones, se colocaron 10 de estos insectos por cada planta y se revisaron cada tercer día durante 2 semanas y el resultado fue que el bicho creció menos.



Los investigadores del CeProBi han enfocado el estudio de los hongos para combatir estas plagas



Pruebas en otros insectos

En el continente americano se registran alrededor de 322 especies de agave, de éstas, el 75 por ciento, que corresponde a 272 especies, se encuentran en México, distribuidas en diferentes regiones; ante estas cifras nuestro país es considerado como el centro de origen del agave y por ello es importante regular las poblaciones de las plagas.

“El picudo de agave es la principal plaga que afecta a esta planta, además de alimentarse de ella se mantiene ahí y establece su población; después de dañar el agave lo único que hacen es cambiarse a otro más joven o más maduro para continuar su ciclo de vida”, declaró Tania González Cadena, investigadora de este centro.

El principal factor que ha generado que esta población se eleve es la gran demanda del agave como materia prima. Por lo anterior, la científica estudia cuáles son los materiales más adecuados para la cubierta de las esporas de los hongos, los cuales ayudan a proteger el agave de los insectos.

La politécnica señaló que mediante las esporas se reproducen los hongos; se llega al insecto, y se inicia todo un ciclo biológico. Por lo tanto, es importante que cuando éstas ya están en el campo hay que proporcionarles una cubierta que les favorezca, porque los hongos permiten controlar las plagas, esto gracias a que no generan resistencia, son amigables con el ambiente, no perjudican la salud humana, algo que los insecticidas químicos no hacen.

La cubierta es para proteger a las esporas del medio ambiente, la luz solar, la temperatura y la humedad, esto puede ser con materiales como aceites, polímeros e incluso gelatinas.



👍 Federico Castrejón y su equipo ya trabajaban con estos hongos cuando se presentó la plaga de pulgón amarillo en el estado de Morelos

González Cadena comentó que todas las plantas y cultivos tienen el riesgo de contraer una enfermedad o plagas, por eso se deben analizar diferentes especies de hongos entomopatógenos para identificar y comparar sus estructuras morfológicas, tamaño de esporas, tipo de micelio, una vez que se obtienen esos datos, se clasifican mediante claves taxonómicas.

“Aunque esta clasificación tiene una desventaja, debido a que entre diferentes especies hay estructuras muy similares, por lo que hay que implementar herramientas de biología molecular, es decir, se debe de extraer el DNA de los organismos y después replicarlo por medio de técnicas de PCR, para así identificar la especie”, finalizó.

Herramienta para beneficiar a los agricultores

Vicente Varela Loza, estudiante de doctorado del CeProBi, decidió combinar la informática con la agronomía, para ello realizó un software para ayudar a tomar decisiones oportunas que hagan más eficaz el trabajo de los agricultores, por lo que desarrolló un modelo que predice en tiempo real el clima y determina cómo van a estar las poblaciones de insectos en un futuro.

Su propuesta es un modelo espacio-temporal que analiza los requerimientos térmicos del pulgón amarillo, mediante el uso de diferentes técnicas como imágenes satelitales, las cuales predicen el comportamiento y el desarrollo fenológico de este insecto.

Esta idea surgió porque los insectos, en su mayoría, dependen de la temperatura para su desarrollo, entonces mediante esta herramienta que permite conocer esta variable será más fácil analizar el desarrollo fenológico de los animales.

El software descarga en tiempo real la información del clima, posteriormente la almacena en una base de datos y con eso puede hacer los análisis necesarios sobre el comportamiento de una plaga, de un problema agrícola específico o incluso ayudar a los especialistas que estudian diferentes fenómenos.

ALTERNATIVA PARA POTABILIZAR AGUAS RESIDUALES

Liliana García

Ante el inminente desperdicio de aguas residuales que generan las grandes urbes, apremia la necesidad de buscar alternativas viables y ecológicas que permitan reutilizar este recurso tan indispensable para la sociedad.

En este sentido, el investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Luis Alejandro Galicia Luna trabaja con la técnica de hidrato de gas con la que es posible limpiar las aguas residuales de contaminantes líquidos y potabilizarla.

Se trata de un estudio teórico-experimental de los diagramas de fases de mezclas que contienen agua, gas y contaminantes en la formación de hidratos, el cual lleva a cabo en el Laboratorio de Termodinámica, de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE).

El procedimiento consiste en agregar gas al agua y exponerla a temperaturas de formación del hidrato para poder separar los contaminantes, la principal ventaja de este proceso es que no genera ninguna reacción química como subproducto, lo que lo hace amigable con el medio ambiente.



👍 En el laboratorio se realizarán las pruebas experimentales a muestras vivas de aguas residuales contaminadas con fenoles, colorantes y otros desechos industriales



👍 Luis Alejandro Galicia Luna, investigador de la ESIQIE (cabello cano)

En el laboratorio se realizarán las pruebas experimentales a muestras vivas de aguas residuales contaminadas con fenoles, colorantes y otros desechos industriales que en la primera fase se someterán a ciertos tratamientos para quitar los sólidos suspendidos y dejar únicamente el líquido contaminado. "Posteriormente se aplicará la técnica de hidrato de gas, que limpiará el agua sin generar ninguna reacción", destacó el investigador politécnico.

👍 La técnica de hidrato de gas no genera ninguna reacción química como subproducto, lo que la hace amigable con el medio ambiente

Galicia Luna señaló que la celda de medición de hidratos de gas trabaja bajo condiciones muy específicas de hasta -20°C en temperatura y presión de hasta 400 atmósferas.

"Con este equipo se hace el seguimiento de las variables sometidas a diferente presión y temperatura, la lectura de esta información se registra en la computadora cada tres segundos y la adquisición de estos datos en tiempo real alimentan el sistema semiautomático, lo cual facilita su estudio debido a que es un experimento que requiere de cinco días para llegar al resultado", subrayó.

El académico del IPN, quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 3, explicó que las pruebas experimentales inician sometiendo el líquido a una presión de 20 atmósferas en temperatura ambiente; paulatinamente se inicia el descenso de temperatura y en un punto se forma el hidrato (gas), una vez estabilizado (sólido) se empieza a subir la temperatura y el sólido regresa al estado líquido y así se libera el gas atrapado en él.

"Es un ciclo completo de ida y vuelta que ocurre entre cinco y seis días, pero el momento en el que se forma el hidrato (gas) es el punto básico que se requiere determinar en esta investigación para poder determinar las condiciones en las que es posible separar los contaminantes", detalló.

Galicia Luna aseguró que este proyecto representa una labor de investigación ardua y de tiempo completo, ya que en esta etapa experimental para encontrar los resultados deseados es necesario trabajar de manera continua y sistemática para conocer todas las condiciones con mucha precisión. Posteriormente en la etapa piloto y, sobre todo, en la de proceso industrial, el procedimiento se podrá hacer en condiciones y con equipo en grandes cantidades.



SECADOR CORPORAL

para **AHORRO** de **AGUA**



Ante la grave disminución de este recurso indispensable para todas las formas de vida, Luis Daniel Mosqueda Silva, egresado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), del IPN, construyó un secador corporal con el propósito de cuidar el agua y el medio ambiente

CARACTERÍSTICAS



Diseñado a través de un estudio antropométrico de la UPIITA

Posee resistencias eléctricas calentadoras del aire

Hecho de material resistente a la humedad

El aire caliente sale a 41 grados centígrados y en la parte inferior a 35

Cuenta con 19 boquillas, estratégicamente colocadas, para secar el cuerpo en el menor tiempo posible

Usa un ventilador centrífugo

Se activa por medio de un sensor

Es sencillo de instalar

Su durabilidad es de 4 años

Tiene un costo aproximado de 8 mil pesos

Sus circuitos electrónicos están diseñados para evitar pérdidas de corriente

VENTAJAS DEL SECADOR



Busca generar conciencia en las personas y establecimientos sobre la situación crítica que sufre el país sobre el uso y falta de agua

Con su uso se disminuirá el uso de toallas y por cada una de éstas que no se lave se ahorrarán 15 litros de agua

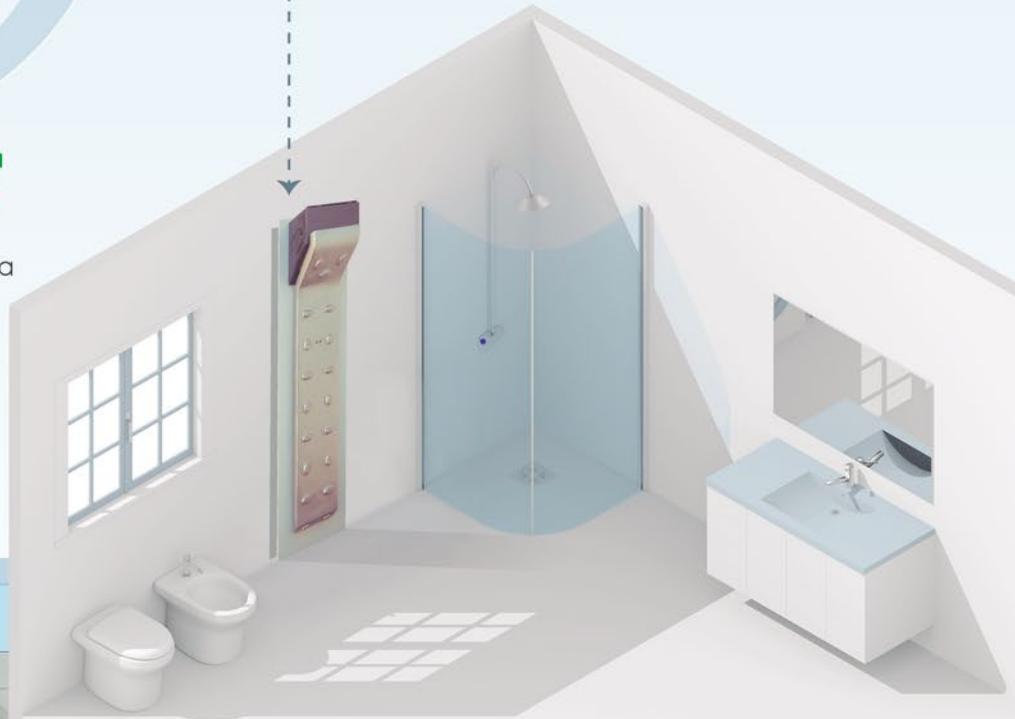
Será de gran utilidad para establecimientos que tienen una demanda excesiva de toallas como hoteles y gimnasios

Se instalará en el cuarto de baño y tiene un diseño ergonómico para no ocupar demasiado espacio

Su consumo energético aproximado es de 15.35 kw/h, en comparación con una lavadora de 45 litros que es de 255 kw/h



Ayudará a cuidar el medio ambiente al disminuir el uso de detergentes



Un hombre estará 75 por ciento seco en aproximadamente 2 minutos con 45 segundos y las mujeres en 4 minutos



De acuerdo con el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C., en 1950, en el país, se contaba con **18 mil** metros cúbicos de agua por habitante al año, cantidad que se redujo, en 2015, a **tres mil 692** metros cúbicos

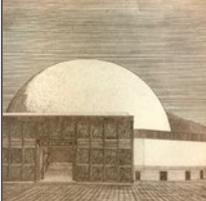


Infografía: Larisa García / Reportero: Fernando Álvarez

IPN AYER Y HOY

ENERO

2019

						
			2		4	5
						
	7	8	9	10	11	
						
13	14			17	18	19
						
20	21	22	23	24	25	26
						
27	28	29	30	"Lázaro Cárdenas" 31		

- Se creó el Instituto Politécnico Nacional (1936)
- Se publicó la "Ley Orgánica del IPN" (1950)
- Se inauguró el Planetario "Luis Enrique Erro" (1967)
- Nació Luis Enrique Erro (1897)
- Se publicó el Reglamento del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (1939)
- Nació Manuel Garza Caballero (1929)
- Se inauguró el Centro Multidisciplinario de Competitividad Internacional del IPN (1999)
- Fue nombrado Director General del IPN Manuel Sandoval Vallarta (1944)
- Inició el Doctorado en Ciencias Físico Matemáticas en la ESFM (1999)
- Fue firmado el "Reglamento Provisional del Instituto Politécnico Nacional" (1944)
- Abrió sus puertas la Escuela de Bacteriología, hoy ENCB (1934)**
- En el CECyT 4 se acreditaron los programas de Técnico en Construcción; en Procesos Industriales, y en Instalaciones Eléctricas (2004)

85 ANIVERSARIO



ENCB
Escuela Nacional de
Ciencias Biológicas



"La Técnica al Servicio de la Patria"

¡UNA ESCUELA PARA ESTUDIAR BACTERIAS!



ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Un 28 de enero, de 1934, la Escuela de Bacteriología (EB) inicia sus actividades en una casona de la calle de Rosales 26, colonia Tabacalera. Manuel Maldonado Koerdell da la clase inicial del curso Anatomía Comparada de Vertebrados. Su primer director es Leopoldo Ancona Hernández. En enero de 1937, la escuela se incorpora al nuevo Instituto Politécnico Nacional, con el nombre de Escuela de Bacteriología, Parasitología y Fermentaciones.



Leopoldo Ancona. Primer Director de la EB



Alumnas. Primeros años

Fundadores de la ENCB

Entre los maestros fundadores se encuentran Leopoldo Ancona Hernández, Diódoro Antúnez Echegaray, Demetrio Sokolok V., Pedro del Lille Borja, Marcelino García Junco, Antonio Ramírez Laguna, Enrique Suárez del Real y Vicente Lombardo Toledano.

Escuelas que emanan de la ENCB

Escuela Nacional de Antropología e Historia en 1942 y la Escuela Nacional de Medicina Rural del IPN en 1944.

Condecoraciones

La ENCB es la escuela del IPN que en más ocasiones ha recibido el Premio Nacional de Ciencias y Artes (13 egresados de la ENCB lo han obtenido).

Directores Generales, egresados de la ENCB

Mario Alberto Rodríguez Casas (Actual titular del IPN)
Yoloxóchitl Bustamante Díez (2009-2014)
Héctor Mayagoitia Domínguez (1979-1982)
Guillermo Massieu Helguera (1964-1970)
Rodolfo Hernández Corzo (1953-1956)



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
LA ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA
A TRAVÉS DE
LA SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CONVOCA
A INGRESAR A LA
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD OCUPACIONAL,
SEGURIDAD E HIGIENE



La Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía ofrece la maestría con enfoque profesionalizante de tiempo completo en un horario vespertino.

Te invitamos a unirse al equipo de profesionistas interesados en adquirir nuevos conocimientos y habilidades sobre la gestión del área de la salud ocupacional.

REQUISITOS DE INGRESO

Original y tres copias de:

1. Acta de Nacimiento.
2. Clave Única de Reg. de Población (CURP)
3. Cédula Profesional.
4. Certificado de Licenciatura.
5. Título Profesional.
6. Acta de Examen Profesional.
7. Seis fotografías tamaño infantil a color.
8. Aprobar exámenes de comprensión de idioma inglés
9. Aprobar curso propedéutico.
10. Formato SIP 2,5 y6 debidamente requisitados (www.posgrado.ipn.mx/Formatos/Paginas/Formatos.aspx)

Aspirantes extranjeros:

Además, forma migratoria FM9.
Los documentos de estudios deberán estar legalizados por la Embajada Mexicana en su país de origen y CURP por la Secretaría de Relaciones Exteriores en México.

INFORMES

D. en C. Beatriz Sibaja Terán
Coordinadora de la Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene
ENMyH Guillermo Massieu Helguera 239. Fracc. Residencial La Escalera, Ticomán, Ciudad de México. C.P. 07320
Control Escolar de la SEPI, 2º piso, Citlali Hernández Zaragoza
Teléfono: 5729 6000, coordinación 55579, control escolar ext. 55532
E-mail: bsibajat@ipn.mx
www.sepi.enmh.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx

PRESENCIAL: TEÓRICO, PRÁCTICO



LOS EXÁMENES E INSCRIPCIÓN TIENEN COSTO.

Los montos de exámenes y colegiaturas serán de acuerdo al Catálogo General de Servicios IPN.

DURACIÓN: 5 semestres

RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

ENERO-FEBRERO
Inicio: AGOSTO DE CADA AÑO



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

