

SELECCIÓN
Faceta
POLITÉCNICA

NÚMERO 122 31 DE AGOSTO DE 2019 AÑO XI VOL. 11



**PARCHE DÉRMICO
PARA REDUCIR AMPUTACIONES
POR PIE DIABÉTICO**



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





FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

*"Conoce, vive y aplica tu
Código de Conducta para que,
a través de la*



Excelencia en el Servicio Público

*juntas y juntos,
transformemos a México"*



Cualquier duda acércate a tu Comité de
Ética y de Prevención de Conflictos
de Intereses en el IPN

<https://www.ipn.mx/etica/>



DIRECTORIO

Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
Director General

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaria 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

Adolfo Escamilla Esquivel
Secretario 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

Guillermo Robles Tepichin
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

José Guillermo López Figueroa
Coordinador de Comunicación Social

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Lili del Carmen Valadez Zavaleta
Jefa de la División de Redacción

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,
Rocio Castañeda, Liliana García, Felisa Guzmán
y Claudia Villalobos
Reporteros

Gabriela Díaz, Ángela Félix y Georgina Pacheco
Correctoras de estilo

Jorge Aguilar, Javier González, Enrique Lair
y Adalberto Solís
Fotografía

Raúl García Xicoténcatl
Jefe de la División de Difusión

Departamento de Diseño

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

www.ipn.mx

www.comunicacionsocial.ipn.mx



ipn.mx



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



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

ÍNDICE

- 3** Parche dérmico para reducir amputaciones por pie diabético
- 8** IPN pone en marcha emisión de Títulos Digitales de Posgrado
- 10** Impulsan IPN y Corea del Sur Sistema de planeación tecnológica-estratégica de México
- 13** Unen esfuerzos IPN y SSC-CDMX para proteger a la comunidad politécnica
- 16** Participará IPN en las acciones de prevención del delito en el país
- 18** Vehículo sustentable para recolectar sargazo
- 20** Nuevo Transferon® para rinitis, asma y enfermedades infecciosas
- 25** Kit para diagnosticar infecciones de transmisión sexual
- 30** El IPN le da batalla a la resistencia antimicrobiana
- 34** Teleoperación de humanoides en el IPN
- 36** Modelos de caminabilidad para una vida saludable
- 38** Descubren propiedades médicas y ecológicas en especies del género *Lupinus*
- 42** Erosión amenaza playas de Baja California Sur
- 45** Estudios reproductivos en tiburones para su conservación
- 48** Alternativa para remediación de aguas residuales
- 52** IPN Ayer y Hoy
- 54** Monitorea IPN cultivos de maíz con información satelital
- 57** Crea IPN biofertilizante para proteger cultivos de sorgo
- 60** Laboratorio de Gobierno Digital y Política Pública

Selección Gaceta Politécnica, Año XI, Volumen 11, No. 122, 31 de agosto 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.gacetitas/docs Editor responsable: José Guillermo López Figueroa. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de 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.

M. en C. Christian Mariel Sáenz Santos es la creadora del parche dérmico

PARCHE DÉRMICO PARA REDUCIR AMPUTACIONES POR PIE DIABÉTICO

Claudia Villalobos

Como una alternativa para reducir de forma significativa el número de amputaciones por pie diabético y ayudar a atender este problema de salud que implica una inversión creciente para las instituciones de salud pública, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrolló un parche dérmico, único a nivel internacional, que además de acelerar la cicatrización de heridas y úlceras causadas por esta complicación, elimina infecciones originadas por bacterias, inclusive aquellas resistentes, que dificultan la acción de los antibióticos.

Esta innovación tendrá un impacto favorable en la población con diabetes, ya que en México existen 100 mil personas que sufrieron una amputación en alguna de sus extremidades inferiores a causa de este padecimiento, según cifras aportadas por instituciones de salud, educativas y asociaciones civiles, en el marco del evento "Alianza por el Pie Diabético".

Este tratamiento es elaborado en el Centro de Biotecnología Genómica (CBG) a partir de biopolímeros que actúan como coadyuvantes en el proceso de cicatrización. Además contiene un agente bioactivo llamado *Bdellovibrio bacteriovorus*, que al ser una bacteria depredadora de otras bacterias patógenas, elimina una gran diversidad de microorganismos presentes en las heridas del pie diabético, inclusive aquellos que son resistentes a los antibióticos, como *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.

De esa forma, se contará con una opción para revertir el índice de esta complicación, que inicia con pequeñas grietas que, cuando no se tratan oportunamente, generan úlceras que pueden infectarse, lo cual dificulta el tratamiento y retrasa la cicatrización. Cuando las bacterias son resistentes los fármacos pierden su efectividad, la situación médica se complica y puede derivar en una disección.

PATENTE EN PROCESO

El tratamiento del síndrome del pie diabético es muy complejo, por ello es imprescindible su detección oportuna para evitar la amputación de la extremidad o poner en riesgo la vida del paciente. "Iniciamos el desarrollo del parche dérmico tomando en cuenta esa situación clínica y con la intención de ofrecer una nueva opción para resolver o controlar las infecciones de pie diabético que actualmente se tratan con antibióticos", explicó la Maestra en Ciencias Christian Mariel Sáenz Santos, creadora de la innovación, cuyo registro de patente se encuentra en trámite.



Las principales causas del pie diabético son la mala circulación, adelgazamiento de la piel, neuropatía o daño a los nervios



👍 El doctor Mario Alberto Rodríguez Pérez dirige la investigación

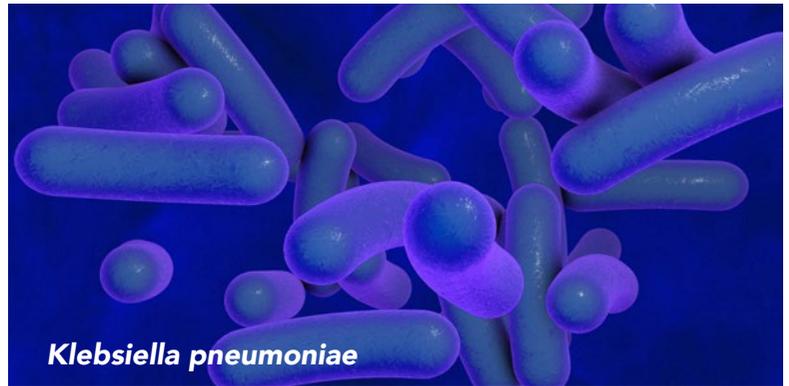
La investigadora politécnica resaltó que el parche es reabsorbible y una vez que se coloque en la herida no será necesario retirarlo. "Por contar con esa característica se evitará desprender el tejido de granulación que el organismo va creando como parte del proceso de cicatrización; el parche además actúa como barrera para evitar que penetren a la herida microorganismos", aseguró.

CONTRA BACTERIAS RESISTENTES

Los niveles altos de glucosa en la sangre influyen en que las heridas de los pacientes diabéticos tarden más en cicatrizar que en un individuo normal. "Si a ello le sumamos la presencia de una infección, la situación se complica, pero cuando el microorganismo es drogorresistente el problema de salud se vuelve crónico, lo cual esperamos reducir en el mediano plazo con el parche dérmico que planeamos tenga un costo accesible para beneficiar a todas las personas que lo requieran", afirmó la maestra Christian Sáenz.



👍 El parche es elaborado a partir de biopolímeros que actúan como coadyuvantes en el proceso de cicatrización



Klebsiella pneumoniae

Este tratamiento es elaborado en el Centro de Biotecnología Genómica (CBG) a partir de biopolímeros que actúan como coadyuvantes en el proceso de cicatrización. Además contiene un agente bioactivo llamado *Bdellovibrio bacteriovorus*, que al ser una bacteria depredadora de otras bacterias patógenas, elimina una gran diversidad de microorganismos presentes en las heridas del pie diabético, inclusive aquellos que son resistentes a los antibióticos, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.



Cuidado

Para reducir el pie diabético es recomendable revisar frecuentemente los pies, asearlos con agua y jabón neutro, secarlos bien después del baño, aplicar crema o aceite diariamente, acudir a un podólogo y usar zapatos amplios y cómodos.



Poca revisión

En 2016 sólo dos de cada 10 adultos mexicanos con diabetes se realizó una revisión de pies en el último año; mientras que uno de cada 10 diagnosticados presentó úlceras como complicación de la diabetes.



Lenta cicatrización

La neuropatía ocasiona adelgazamiento de la piel y pérdida de sensibilidad, lo que evita sentir el dolor de una herida, lo cual aunado a la disminución de la circulación predispone una lenta cicatrización.

👍 Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016

Destacó que la antibioterapia continúa siendo el método más importante para resolver o controlar las infecciones de pie diabético, sin embargo, debido al aumento de la resistencia bacteriana, frecuentemente los tratamientos son ineficaces. “Esta situación fue uno de los aspectos que nos motivó a diseñar el parche a base de *Bdellovibrio bacteriovorus*, agente biológico no patógeno con características predatoras para utilizarse como probiótico-antibiótico, ya que aunque generalmente se alimenta de bacterias gram negativas, también tiene la capacidad de destruir el biofilm (película) de bacterias gram positivas, lo que permitirá reducir la resistencia en microorganismos de interés clínico”, expuso.

ENSAYOS PRECLÍNICOS

La especialista politécnica detalló que los ensayos preclínicos se realizan en el Centro de Biotecnología Genómica (CBG) en modelos animales (ratones). “Al realizar los experimentos observamos que en los roedores diabéticos tratados con el parche dérmico, el proceso de cicatrización fue similar al observado en roedores sanos, ya que en aquellos roedores diabéticos que sólo recibieron tratamiento con antibiótico el proceso de cicatrización fue más tardado”, aseguró.

Una vez que termine esta etapa buscarán mecanismos de vinculación con centros hospitalarios para iniciar la etapa clínica y evaluar el tratamiento en pacientes con pie diabético.

Mencionó que el parche dérmico constituye una opción muy importante para tratar el pie diabético, sin embargo, cuando las lesiones son graves e inclusive hay presencia de gangrena, es difícil conseguir una evolución favorable. “Dependiendo de la situación de cada paciente, el médico especialista determinaría la combinación de antibióticos y el parche o únicamente la aplicación de este último”, dijo.

BACTERIA BENÉFICA

Además de ser eficaz para el tratamiento de úlceras del pie diabético, también podrá aplicarse para tratar heridas originadas por quemaduras, las que también son susceptibles de infectarse.

La maestra Christian Mariel Sáenz Santos hizo hincapié en que aunque *Bdellovibrio bacteriovorus* es una bacteria predatora de bacterias patógenas, es benéfica para el organismo humano, por lo que se podrá aplicar mediante el parche dérmico con seguridad.

“Los pacientes no deben tener miedo a este nuevo tratamiento. Por ahora sólo nos faltan realizar algunas pruebas, así como determinar la metodología más apropiada para inocular la bacteria para garantizar la efectividad del parche, el cual esperamos contribuya a mejorar la calidad de vida y a evitar la pérdida de las extremidades inferiores de quienes presentan esta peligrosa complicación de la diabetes”, concluyó.

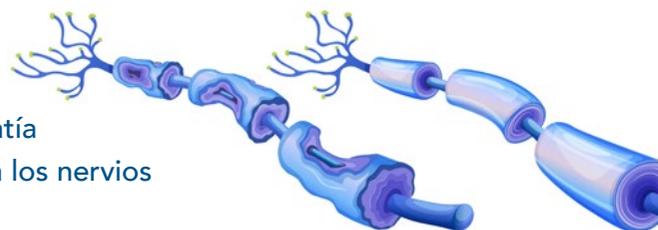
Causas del pie diabético

Las principales causas del pie diabético son la mala circulación, adelgazamiento de la piel, neuropatía o daño a los nervios. Cuando una herida no cierra es muy fácil que se infecte y se convierta en úlcera, la cual al crecer puede hacerse profunda y afectar tendones, huesos y ocasionar osteomielitis.



La investigación es dirigida por el Director del CBG, doctor Mario Alberto Rodríguez Pérez. En la caracterización del formulado farmacéutico participó la científica del IPN, Yunia Verónica García Tejeda; en el ensayo preclínico en modelo murino colaboraron: Cristina Rodríguez Padilla y Daniel Julio Eguiarte Lara (ambos de la Universidad Autónoma de Nuevo León), y en las pruebas de diseminación y detección de marcadores de inflamación por análisis molecular participaron: Eduardo Villalobos Polo (Universidad de Sevilla, España) y Esperanza Milagros García Oropesa (Universidad Autónoma de Tamaulipas).

Neuropatía o daño a los nervios





Índice de pie diabético en México

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, en México aproximadamente 12 millones de personas viven con diabetes, de éstas, una de cada cuatro padece pie diabético.



IPN PONE EN MARCHA EMISIÓN DE TÍTULOS DIGITALES DE POSGRADO

El Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mario Alberto Rodríguez Casas, puso en marcha el sistema para la emisión de Títulos Digitales del Nivel Posgrado, con lo cual el IPN se convierte en la primera institución educativa del país en realizar esta gestión académica en línea, de forma expedita, segura y transparente, para beneficio de 2 mil 500 egresados que efectúan este trámite cada año en la institución.

Por ello, y en sus diversas visitas al IPN, el Secretario de Educación Pública, Esteban Moctezuma Barragán, ha destacado que esta institución pone al servicio de los mexicanos la técnica, la tecnología y la ciencia, como disciplinas fundamentales para generar bienestar y desarrollo en nuestro país.

Al realizar la solicitud en línea para la emisión de los primeros 178 títulos de grado ante la Dirección General de Profesiones (DGP) de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Rodríguez Casas aseguró que este nuevo sistema de gestión académica se enmarca dentro de la estrategia digital, impulsada por el Gobierno de México, para simplificar el trámite de títulos oficiales, con la finalidad de ahorrar tiempo y recursos.

 El sistema está totalmente blindado con procedimientos que son validados por la Dirección General de Profesiones de la SEP y el propio Politécnico



Por ello, exhortó a toda la Comunidad Politécnica a seguir construyendo una educación de excelencia con equidad, una educación superior incluyente con una cobertura que alcance a todos los sectores del pueblo de México, en especial a los más desfavorecidos.

Enfatizó que el sistema está totalmente blindado con procedimientos que son validados por la Dirección General de Profesiones de la SEP y el propio Politécnico. Además, dijo, los datos personales quedan debidamente resguardados para proteger a nuestros estudiantes.

El procedimiento consiste en llenar un formulario en línea, cuyos datos son verificados por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN, para que a su vez la Dirección de Posgrado del Instituto genere una cadena digital que, después de ser validada por la Dirección General de Profesiones de la SEP, será firmada de forma electrónica por los funcionarios facultados por el Politécnico, con lo cual queda constituido legalmente el Título de Grado Digital.

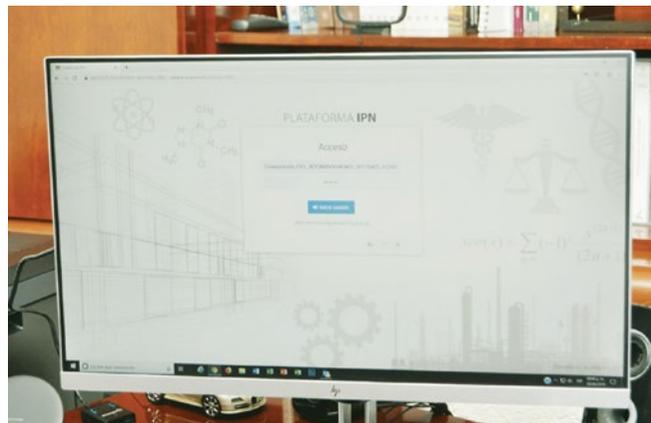
Los requisitos para solicitar el documento digital son:

- Copia escaneada del diploma de grado físico por ambas caras. En caso de no contar con éste, el requisito se podrá cumplir con la copia escaneada del comprobante de pago de derechos del trámite de diploma de grado que se realiza en la Secretaría de Investigación y Posgrado.
- Número de boleta y Clave Única de Registro de Población (CURP), los cuales se emplearán para ingresar a la plataforma.
- Para el llenado del formulario que se encuentra en el sistema, es necesaria información correspondiente a la trayectoria escolar y conclusión de estudios.

Este sistema de gestión académica en línea cumple con las nuevas disposiciones del Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional, publicada en abril de 2018.

El Director General del Politécnico puntualizó que, con este Título de Grado Digital, los egresados de posgrado podrán gestionar también la Cédula Profesional que emite la Dirección General de Profesiones de la SEP.

Los interesados en obtener el Título Digital del Nivel Posgrado pueden ingresar a la página de internet (<https://www.ipn.mx/posgrado/>) o en el apartado denominado "Tramita tu Diploma de Grado Electrónico" en la dirección (<http://148.204.113.84/WebCedulaDig/>).



Con este sistema el IPN se convierte en la primera institución educativa del país en realizar esta gestión académica en línea



Mario Alberto Rodríguez Casas, Director General del IPN



IMPULSAN IPN Y COREA DEL SUR SISTEMA DE PLANEACIÓN TECNOLÓGICA-ESTRATÉGICA DE MÉXICO

El Instituto de Desarrollo de Corea (KDI por sus siglas en inglés) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) trabajan en un *Sistema de Planeación Tecnológica-Estratégica de México* que integrará la experiencia, conocimientos y adelantos científicos y tecnológicos de Corea del Sur para insertar a nuestro país en una nueva etapa de desarrollo. El sistema está basado en el Programa de Intercambio de Conocimientos (Knowledge Sharing Program-KSP), que Corea del Sur ha utilizado para orientar y potenciar exitosamente su desarrollo científico, tecnológico y económico.

El Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas y los Ministros de Comercio, Industria y Energía de la República de Corea, Hyunghwan Joo y de la Embajada de la República de Corea en México, Jae-hoon Min, presentaron los avances del Programa



👍 El titular del IPN, los Ministros de Comercio, Industria y Energía de la República de Corea, y de la Embajada de la República de Corea en México presentaron los avances del Programa de Intercambio de Conocimientos

de Intercambio de Conocimientos, que hizo posible la aplicación de la metodología de especialistas de Corea del Sur en la creación de proyectos estratégicos, entre los que se considera el del transporte, con el propósito de incorporar a México al desarrollo sostenible y sustentable.

“La visión de este país y su apuesta por el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación, lo han colocado como una de las economías más grandes del mundo”, externó Rodríguez Casas.

Explicó que con la invaluable asesoría de los expertos coreanos, el Politécnico aprendió y aplicó la metodología en un proyecto piloto para el sector del transporte, un área de urgente intervención debido a sus implicaciones en la movilidad de las grandes ciudades, la economía, la seguridad y los aspectos ambientales. El Proyecto Estratégico del Transporte, indicó, permitirá contar con una herramienta clave para la toma de decisiones, caracterizada por una visión nacional y considerando distintos horizontes temporales, para incidir en el crecimiento económico y en el desarrollo de diferentes sectores productivos en México, propósito alineado con la



Agenda Estratégica de Transformación del Politécnico Nacional.

“No sobra decir que, con la metodología de la planeación tecnológica estratégica, junto con la creación de nuevas unidades académicas y la puesta en marcha de un novedoso centro de innovación y desarrollo tecnológico en Chihuahua, el Politécnico reforzará su capacidad interna, mantendrá su pertinencia y diversificará los servicios que puede brindar al gobierno, a la sociedad y a los sectores productivos”, subrayó.

Estos elementos, dijo, influirán en una oferta educativa robusta, orientada hacia la Industria 4.0 y mejor alineada a las necesidades del país, manteniendo el enfoque social que nos caracteriza.

Afirmó que el sector del transporte representa una prioridad para el IPN y, muestra de ello, fue la inauguración del XI Congreso Internacional del Transporte, cuyo lema fue “La Innovación en la Movilidad Urbana”. Señaló que la alianza con el Instituto de Desarrollo de Corea ha brindado al Politécnico más conocimiento: “Queremos tener las mejores herramientas para anticiparnos a los retos del mundo globalizado, actuar con rumbo y liderar la ciencia y la tecnología en beneficio de nuestra nación”.

Resaltó la importancia de esta alianza entre científicos politécnicos y coreanos, toda vez que de acuerdo con el Informe Anual de Competitividad Asiática 2019 (publicado el 26 de marzo por el Foro de Boao para Asia), Corea se posiciona en el primer lugar de la competitividad integral entre 37 países asiáticos evaluados en 2018.

“No sólo alcanzó el primer lugar, sino que destacó en las cinco categorías del ranking: eficiencia comercial y administrativa; nivel de infraestructura; desarrollo social; fortaleza económica general, y capital humano y capacidad de innovación. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) lo reconocen como país desarrollado y uno de los más avanzados tecnológicamente”, sostuvo.

Agradeció a la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo y al Instituto de Desarrollo de Corea por su apoyo. “Sus puntos de vista y recomendaciones a lo largo de los talleres, seminarios, reuniones de consulta con los expertos y autoridades de ambos países, visitas a empresas líderes e instituciones de Corea, son invaluable”. Rodríguez Casas enfatizó que “el informe final del proyecto que hoy presenta el Instituto de Desarrollo de Corea es apenas el umbral de una amplia puerta que se abre para el nuevo Politécnico”, concluyó.

A su vez, el Ministro de la Embajada de la República de Corea en México, Jaehoon Min, expresó su agradecimiento por la presentación del informe final del proyecto del plan para establecer la estrategia de ciencia y tecnología del IPN. “Corea y México han llevado a cabo varios proyectos en 23 temas específicos durante los últimos ocho años desde 2012, contribuyendo a la cooperación en el área de tecnología y de desarrollo, así como para fortalecer la relación bilateral”, acotó.

Detalló que con el Sistema de Planeación Tecnológica-Estratégica se proponen varias recomendaciones como son: primero, en términos de inversión en investigación del desarrollo, se tendrían que establecer la diferencia entre los sectores público y privado; segundo, se necesitaría asegurar el vínculo entre la inversión pública y privada en investigación y desarrollo, y tercero, en México donde se ve insuficiente la capacidad privada de investigación y desarrollo, sería adecuado que a corto plazo el gobierno dirigiera el sector de investigación y desarrollo.

Por su parte, el Ministro de Comercio, Industria y Energía de la República de Corea, Hyunghwan Joo, expuso que hoy en día en México operan alrededor de 2 mil empresas coreanas que han invertido más de 6.5 mil millones de dólares y creado más de 150 mil empleos. “Pienso que se podría profundizar el intercambio y la coordinación entre los dos países. El papel del Instituto de Desarrollo de Corea es muy significativo e importante en términos de compartir conocimientos, experiencias e ideas”, añadió.



UNEN ESFUERZOS IPN Y SSC-CDMX PARA PROTEGER A LA COMUNIDAD POLITÉCNICA

En el marco del Programa Institucional de Prevención y Protección Integral de la Comunidad y de la Estrategia Cero Tolerancia a la Violencia en el IPN, el Director General del Instituto Politécnico Nacional, Mario Alberto Rodríguez Casas, se reunió con el Secretario de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México (SSC-CDMX), Jesús Orta Martínez, para realizar un balance de los compromisos para proteger a la comunidad politécnica mediante acciones de prevención y combate a la delincuencia.

Rodríguez Casas reconoció que en el Politécnico se han logrado avances positivos en el combate a la delincuencia, con acciones como: Senderos Seguros, rutas de transporte exclusivas y seguras (RTP-Trolebús), rondines de seguridad, botones de pánico, cámaras de vigilancia y protocolos de actuación ante todo tipo de violencia, además de Línea de Denuncia.

“El Instituto Politécnico Nacional, como todas las instituciones educativas, está inmerso en el entorno social, y no puede, ni debe actuar, sin el concurso de las autoridades gubernamentales a cuyo cargo está, precisamente, el bienestar y la seguridad de la población”, aseguró el titular del IPN, quien también ratificó: “Como nunca hemos tenido apoyo del Gobierno de la Ciudad de México para darle protección a la comunidad politécnica”.

Indicó que “el Politécnico ha trabajado de la mano con las 12 alcaldías en las que se ubican nuestras unidades académicas, con un propósito compartido: Salvaguardar la integridad de nuestra comunidad”.

Agradeció a la Jefa del Gobierno de la CDMX, Claudia Sheinbaum Pardo, por el trabajo conjunto desarrollado en su gestión y por los compromisos establecidos, que confirman que “vamos por la ruta adecuada en esta delicada materia”.

Rodríguez Casas destacó que desde el inicio de su gestión se propuso mejorar las condiciones de seguridad de la comunidad politécnica, por ello fue elaborado el Atlas de Riesgo que permitió advertir que “los mayores riesgos se encuentran en el exterior de nuestras instalaciones, en la vía y el transporte público donde, principalmente nuestros alumnos, se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad”.

Subrayó que las mesas de trabajo, instituidas como mecanismo interinstitucional, dan seguimiento puntual a las necesidades identificadas en el Atlas de Riesgo y a los planteamientos de la comunidad politécnica.

El Director General del Politécnico afirmó: “Por nuestra parte, hemos



intensificado la Campaña de Denuncia Segura, para invitar a la presentación de las denuncias ante la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México, y brindado el acompañamiento de la Secretaría General, la Oficina del Abogado General y la Defensoría de los Derechos Politécnicos. Los vínculos establecidos con el C5, han permitido reportar cualquier incidencia captada en las 105 cámaras instaladas en las inmediaciones de todas nuestras escuelas en la Ciudad de México. Con las alcaldías, se ha avanzado en el Programa de Senderos Seguros”.

Expresó su reconocimiento a los titulares de las 12 alcaldías en las que el IPN cuenta con unidades académicas. Señaló que en algunos puntos ya se observa una disminución de las incidencias en materia de inseguridad. “También, se han logrado avances significativos en la Alcaldía de Gustavo A. Madero, con la participación decidida del Alcalde Francisco Chígüil, quien ha dado prioridad al Atlas de Riesgo; lo mismo con la Alcaldía de Miguel Hidalgo, con Víctor Hugo Romo, por su contribución a las medidas adoptadas en el polígono del Casco de Santo Tomás, conjuntamente con la Secretaría de Seguridad Ciudadana”, añadió.

“Muchas gracias señor Secretario de Seguridad Ciudadana por el trabajo realizado, mismo que ha facilitado la puesta en marcha de dispositivos en las inmediaciones de las Unidades Académicas del Politécnico, para cumplir ante la comunidad politécnica, con el compromiso de salvaguardar su integridad. Hemos contado con el invaluable apoyo de los directores y jefes de sector de la Secretaría. Reitero nuestro agradecimiento a todos ellos”, acotó.

Rodríguez Casas aseveró: “Somos conscientes de la compleja situación de esta gran metrópoli. Por eso, continuaremos trabajando, junto con el Gobierno de la Ciudad de México y la Secretaría de Seguridad Ciudadana para alcanzar mayores niveles de seguridad en bien de la comunidad politécnica. Los compromisos y acuerdos que hemos alcanzado son la ruta por la que deberemos avanzar. El control, la supervisión y la evaluación de resultados son elementos fundamentales para darle certeza a la seguridad no sólo de los politécnicos, sino de la sociedad de la Ciudad de México”.

A su vez, el Secretario de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México (SSC-CDMX), Jesús Orta Martínez, expuso que para su dependencia tiene una gran importancia la vinculación con quienes están al frente de los planteles del IPN y viven la realidad todos los días. “Para la Jefa de Gobierno de la CDMX es prioridad atender a las comunidades estudiantiles, en este caso en materia de seguridad, que es un tema muy sensible no solamente para la comunidad, sino para sus familias y que, por lo tanto, estos acuerdos que se han institucionalizado son prioritarios”, añadió.

Reconoció que se ha avanzado en la construcción de una serie de mecanismos y operativos de trabajo coordinados para consolidar la figura del Sendero Seguro. “Coincidimos en que



👍 Jesús Orta Martínez y Mario Alberto Rodríguez Casas acordaron reforzar las estrategias de seguridad para abatir los delitos que afectan a la comunidad politécnica



👍 Con las alcaldías, se ha avanzado en el Programa Sendero Seguro mediante el que se brinda un trayecto seguro a la comunidad politécnica



👍 Los alumnos se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad al exterior de las instalaciones, en la vía y en el transporte público

la problemática se da en el entorno exterior, no solamente perimetral, sino en las distintas rutas de salida que toman estudiantes y profesores; es ahí donde hemos estado a partir de estos diagnósticos del Atlas de Riesgo, estableciendo presencia policial, mejorando las condiciones de iluminación con las alcaldías y áreas de servicios urbanos, las podas para que las cámaras tengan una mayor capacidad de visión y eso nos permita hacer una labor de monitoreo”, comentó.

“Las rutas de transporte exclusivas para estudiantes se incrementarán hasta lograr un esquema general de cobertura. Dijo que a partir del Atlas de Riesgo se pretende erradicar comercios ilegales donde hay venta de alcohol y drogas, además de productos nocivos para la comunidad. Reiteró el compromiso del Gobierno de la CDMX con el IPN para brindar resultados en materia de seguridad”, finalizó.



Los vínculos establecidos con el C5, han permitido reportar cualquier incidencia captada en las 105 cámaras instaladas en las inmediaciones de todas las escuelas del IPN en la CDMX

Es importante mencionar que el Atlas de Riesgo del IPN está integrado por fichas que detallan en cada una de las escuelas, los lugares de venta de alcohol a menores de edad, sitios en donde se realizan fiestas clandestinas, lugares con falta de poda y de alumbrado, hasta ubicaciones de asaltos recurrentes, además de sitios en Twitter y Facebook que presumen venta de droga y de tarjetas de transporte público clonadas o falsas.

El IPN ha impulsado la Campaña del Autocuidado en colaboración con la Subsecretaría de Prevención del Delito y Participación Ciudadana. Detalló que se han realizado nueve ferias de seguridad con las que se atendió a 11 mil 600 alumnos de nivel superior, se inauguró el Calendario de Ferias de Seguridad en escuelas de nivel medio superior en colaboración con la SSC-CDMX y la Policía Federal, con las que se atendió a 4 mil 500 alumnos y se han ofrecido 162 pláticas en aulas en materia de autocuidado para beneficio de 4 mil 860 alumnos. Resaltó que con la participación de las autoridades de la CDMX se han realizado 12 gabinetes de seguridad de Sendero Seguro.



A partir del Atlas de Riesgo se han mejorado las condiciones de iluminación con las alcaldías, así como las podas de árboles para que las cámaras tengan una mayor capacidad de visión



Sendero Seguro implementado por las autoridades politécnicas para la protección de su comunidad



Elementos de la Policía Bancaria e Industrial resguardan las rutas de abordaje del Sendero Seguro



Transporte exclusivo y económico para la comunidad politécnica

PARTICIPARÁ IPN EN LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN DEL DELITO EN EL PAÍS

Como institución líder en educación científica y tecnológica, el Instituto Politécnico Nacional se suma a las acciones del Gobierno Federal en materia de prevención del delito y readaptación social, destacó el Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, quien añadió que la institución tiene la responsabilidad de contribuir al proceso de pacificación del país.

Al firmar un convenio de colaboración con el Encargado del Despacho del Órgano Administrativo Desconcentrado de Prevención y Readaptación Social (OADPRS), Sergio Alberto Martínez Castuera, para dar asistencia a la comunidad de centros penitenciarios, Rodríguez Casas aseguró que la Cuarta Revolución Industrial, a través de la Educación 4.0, convoca al Instituto a ser agente de transformación social en la solución de los grandes problemas de México.

“Formalizamos la asistencia del IPN en actividades de apoyo a la comunidad de los Centros Penitenciarios de la república mexicana en las áreas de Medicina, Optometría, Odontología, Trabajo social, Nutrición, y Psicología, además del desarrollo de tecnologías de software, a través de nuestro Centro de Investigación en Computación”, señaló.

Agregó que el Politécnico pondrá a disposición del OADPRS, su experiencia de formación y actualización, mediante acciones de educación continua para el personal de este órgano administrativo; así como de educación media superior y superior en línea para personas privadas de la libertad.

“Aportaremos nuestros conocimientos, nuestra ciencia y nuestra técnica para que los mexicanos reincorporados a la vida en sociedad puedan trazar su propio futuro; uno digno, productivo, con posibilidades de movilidad social, un futuro que sume al futuro nacional”, resaltó.



El Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas y el Encargado del Despacho del OADPRS, Sergio Alberto Martínez Castuera, firmaron un convenio con el que el Politécnico dará asistencia a la comunidad de centros



El Director General subrayó que este Convenio constituye un mecanismo de vinculación con el sector gubernamental para el trabajo conjunto a favor de México, así como el fortalecimiento de los lazos con los sectores económico, social y productivo como acciones básicas fijadas en la "Agenda de Transformación Estratégica" del IPN.

Celebró que el convenio firmado con el Órgano Administrativo Desconcentrado de Prevención y Readaptación Social sea un recurso valioso para la implementación de la política de prevención y readaptación social de México y otra oportunidad para el Politécnico de seguir poniendo siempre "La Técnica al Servicio de la Patria".

Por su parte, el Abogado General del IPN, José Juan Guzmán Camacho, afirmó que el convenio formaliza el apoyo de alumnos y especialistas del Instituto en actividades al servicio de la comunidad de los centros penitenciarios y contribuir a mejorar su calidad de vida.

Asimismo, el Encargado del Despacho del OADPRS, Sergio Alberto Martínez Castuera, recalcó que el Sistema Penitenciario Nacional hoy requiere de la experiencia y saberes del IPN para consolidar la reconstrucción del tejido social que demanda la nación y dar una segunda oportunidad de vida a las personas privadas de la libertad, mediante la implementación de estrategias orientadas a la reinserción social con estricto apego a los derechos humanos.



VEHÍCULO SUSTENTABLE PARA RECOLECTAR SARGAZO

Zenaida Alzaga

Como un plan integral a la presencia masiva del sargazo en las costas del Caribe Mexicano, egresados del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron un Vehículo Eléctrico Sustentable Sargacero, llamado *Iktan*, con capacidad para limpiar tonelada y media de la macroalga en tres horas, durante un recorrido de 60 kilómetros lineales de playa sin causar erosión en el ecosistema.

Esta innovación tecnológica será un vehículo de uso utilitario para llevar a cabo la recolección y tratamiento de la planta acuática y, de esta forma, dar solución a la problemática que afecta no sólo a las playas mexicanas, sino a todas las del mundo.

La Red de Monitoreo de Sargazo Cancún informó que la llegada de la macroalga provocó afectaciones a 19 playas del estado de Quintana Roo. La Secretaría de Marina (Semar), a través del Plan General de Atención al Sargazo, impulsado por el Gobierno Federal, recolectó en el periodo de mayo a julio del presente año, poco más de 57 mil toneladas, así como 286.85 toneladas en altamar de esta planta acuática en la entidad.

El grupo de politécnicos conformado por José Antonio Garfías González y Alan Fernando Ruiz López, egresados de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) y Johan Matías Velasco, alumno de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, explicó que el automóvil cuenta con bandas transportadoras que depositan la planta acuática en un contenedor intercambiable, sin causar erosión ni aplanamiento del mar de playa, ya que sólo recolectará el alga y no la arena.

"*Iktan* será compacto, ecológico y ligero; además se construirá con materiales reciclables, eléctricos y eficientes, así como con motores silenciosos que resistirán condiciones climatológicas adversas que se presenten en la región. Estos materiales le darán una vida útil de 10 años", informó Garfías González.



Alan Fernando Ruiz López y José Antonio Garfías González, egresados de la UPIICSA, son parte del equipo que desarrolló el vehículo sargacero

Agregó que en el corto plazo, la innovación dará solución integral a la limpieza de las playas mexicanas, ya que la planta libera tóxicos como gas metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, que provocan la pérdida de diversidad biológica (tortugas o peces), así como efectos negativos sobre la actividad turística.

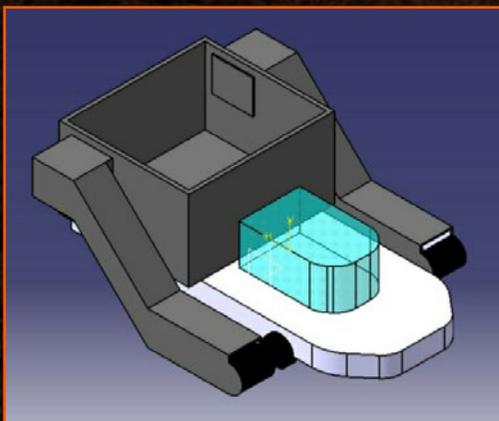
El egresado politécnico puntualizó que *Iktan* (que en lengua maya significa ingenioso) "será un automóvil compacto con rodillos y bandas transportadoras para recolectar hasta tonelada y media de alga, la cual se depositará en una caja volumétrica intercambiable".

Alcanzará una velocidad de 20 kilómetros por hora, ya que funcionará con dos motores eléctricos tipo Hub Bushless, cada uno con capacidad de seis kilovatios, frenos de disco, llantas o

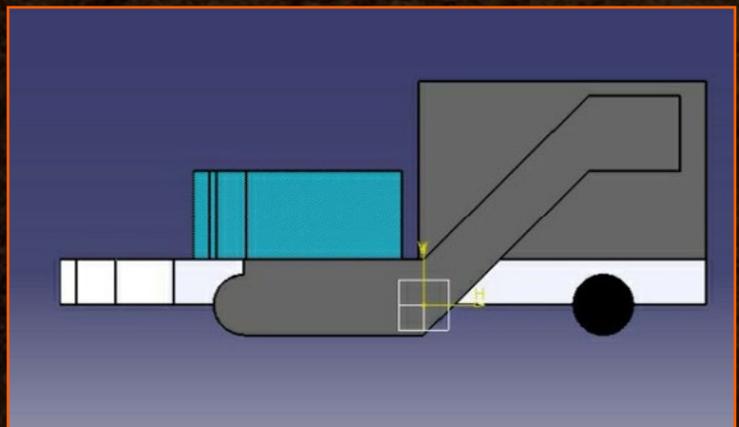
tracción en las seis ruedas (motor in Wheel), así como un tándem de baterías de 12 volts para alimentar los motores.

Garfias González detalló que el prototipo se construirá en un 90 por ciento con material reciclable. En el chasis utilizarán pet recubierto para soportar las condiciones de temperatura y humedad de la región; mientras que el mecanismo será electrónico (desde el acelerador hasta el accionamiento del motor).

Precisó que algunos de los beneficios del vehículo serán "cero emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera, no hará ruido, el empleo de materiales reciclables y componentes electrónicos eficientes. Además tendrá un peso máximo de 500 kilogramos para evitar el aplanamiento de las playas".



👍 La innovación dará solución integral al problema del sargazo en playas mexicanas



👍 *Iktan* será un vehículo compacto con rodillos y bandas transportadoras para recolectar hasta tonelada y media de alga



NUEVO TRANSFERON® PARA RINITIS, ASMA Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Fernando Álvarez

Desde hace más de 40 años, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) ha investigado, desarrollado, patentado y producido el Transferon®, también conocido como Factor de Transferencia, para estimular la respuesta inmune en humanos con el propósito de coadyuvar al tratamiento de diversos padecimientos de carácter respiratorio; enfermedades infecciosas, autoinmunes y crónico-degenerativas. Ante el reto de estos padecimientos que enfrenta el sector salud, científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), continúan trabajando para crear nuevas y mejoradas formas farmacéuticas de Transferon® para ofrecer una mejor la calidad de vida a la población que lo requiere.

La Directora Ejecutiva de la Unidad de Desarrollo e Investigación en Bioprocesos (Udibi) de la ENCB, Sonia Mayra Pérez-Tapia, aseguró que se encuentran en el proceso de crear nuevos productos provenientes de una mezcla de péptidos, los cuales ya no derivarán de células humanas como los ya existentes, sino que procederán de una manera recombinante o sintética.

La politécnica explicó que actualmente están en la fase inicial de pruebas de concepto del nuevo desarrollo farmacéutico de Transferon®, para posteriormente iniciar con las pruebas preclínicas, farmacéuticas y clínicas.



El Factor de Transferencia ha sido investigado, desarrollado, patentado y producido por el IPN



"En este momento nos encontramos en el diseño de los protocolos que se someterán a evaluación ante la autoridad regulatoria. Consideramos que el desarrollo de las nuevas formas farmacéuticas nos llevarán al menos 5 años para poder cumplir a cabalidad con los requisitos regulatorios", agregó.

Subrayó que la meta es ambiciosa debido a que el desarrollo de un nuevo medicamento puede llevar hasta 10 años y sólo se alcanzará si se cuenta con el apoyo financiero, regulatorio e institucional necesario.

Informó que el nuevo Transferon® ayudará aún más a combatir la rinitis, asma y enfermedades infecciosas y también atenderá los principales problemas respiratorios que se presentan en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), que es el mercado primario.

"Además tenemos proyectado evidenciar la eficacia del nuevo Transferon® en el tratamiento a la neutropenia inducida por quimioterapia y en enfermedades autoinmunes, pero esto sin duda será en una segunda fase, ya que los protocolos en cáncer cuestan tres veces más", precisó la investigadora, quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel II.

Indicó que la parte más costosa de este nuevo Transferon® son los estudios clínicos. "Se requiere de una inversión importante en corto tiempo para obtener los resultados clínicos y presentarlos con la instancia regulatoria para ser evaluados y obtener los permisos necesarios".



La nueva línea de Transferon® coadyuvará al tratamiento de enfermedades infecciosas, rinitis y asma

Aseguró que estas innovaciones se deben realizar de una manera más ágil, rápida y en estrecha vinculación con la iniciativa privada, ya que este es el momento crucial para facilitar e impulsar la creación de empresas con base tecnológica, soportadas en nuestras recientes reglas polítécnicas, descritas en el nuevo Reglamento para la Transferencia de Conocimiento.

"Este será un gran reto porque desarrollar un producto farmacéutico ha sido una gran experiencia y responsabilidad dentro del IPN, pero dadas las influencias del ambiente del mercado, la presión mundial y la industria farmacéutica ya no nos debemos tardar tanto tiempo en un producto y los desarrollos deben salir", recalcó.

Transferon® está en el IPN desde 1970, "por ello es momento de empezar a aprovechar la coyuntura de los lineamientos de transferencia de tecnología del IPN y ver que estos desarrollos se realicen en alianzas estratégicas con empresas y acercarlos lo más pronto posible a la población", señaló.

A partir de lo anterior se ampliarán varias líneas de investigación porque la idea a un corto plazo es cambiar la fuente primordial de materia prima y elaborar un producto recombinante o sintético en lugar de obtener un biológico.

"Como trabajamos a partir de células (sangre), esos procesos son muy caros porque requieren mucho control biológico y condiciones de seguridad", resaltó.

Comentó que de todos los productos farmacéuticos, los hemoderivados siempre van a ser caros, que han sido sustituidos poco a poco por la aparición de proteínas recombinantes.

Sonia Mayra dijo que la visión en la Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación Médica y Biotecnología (Udimeb) y la Udibi siempre ha sido generar una línea de productos



Sonia Mayra Pérez-Tapia, Directora Ejecutiva de la Udibi de la ENCB

derivados del conocimiento que se tiene del Transferon® y crear fármacos sin carga biológica, "tener péptidos específicos para tratar rinitis, sepsis y dermatitis; al tener la composición del producto, se abren diversas y prometedoras líneas de desarrollo".

Pérez-Tapia, quien tiene 22 años en el IPN y 13 dirigiendo el Transferon®, informó que, al igual que con otros productos farmacéuticos, estos nuevos desarrollos se deben finalizar mucho antes de la expiración de la patente, la cual será en el 2032, lo que permitirá conservar una estrategia en la propiedad intelectual de estos inmunomoduladores.

En el año de 1994, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) dio el aval al actual Transferon® como medicamento para su venta y reproducción, se renovó en 2013 y en este momento se trabaja para el siguiente.

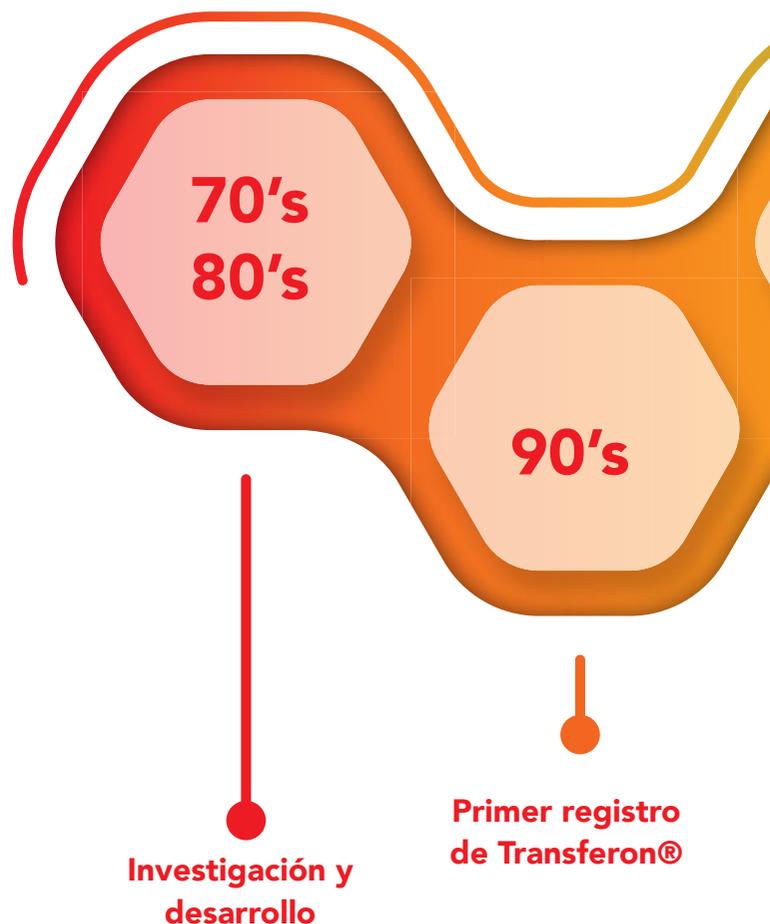
LAS ETAPAS DEL TRANSFERON®

El desarrollo del Transferon® del IPN ha pasado por cuatro etapas bien identificadas y descritas por la doctora Pérez-Tapia.

"La primera inició en la década de los setenta y ochenta con la investigación y desarrollo del producto en México; la segunda fue en los noventa, en esta etapa se logró reunir la evidencia suficiente para obtener el primer registro del Transferon®".

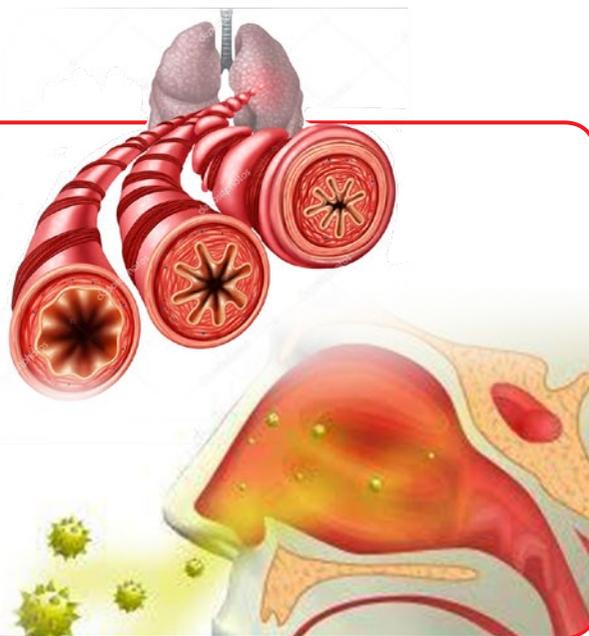
En la tercera, que comenzó en este nuevo siglo, se mejoró y desarrolló la validación del proceso farmacéutico, lo que permitió patentarlo donde han crecido exponencialmente para asegurar la calidad, seguridad y eficacia del Transferon®.

"Ahora nos encontramos en la cuarta etapa desarrollando una nueva y mejorada línea de Transferon®, enfocándonos en dar el salto fuera del IPN y de nuestras fronteras", detalló.



RINITIS Y ASMA: UNA VÍA RESPIRATORIA, UNA ENFERMEDAD

La rinitis y el asma son enfermedades muy comunes y frecuentemente coexisten. Su alta prevalencia se asocia a una elevada morbilidad y a un alto costo económico. Ambas entidades comparten muchas características, aunque también tienen diferencias importantes. La mayoría de los pacientes con asma tienen rinitis, la cual se presenta en más del 75 por ciento de los pacientes con asma alérgica (extrínseca) y en más del 80 por ciento de los que padecen asma no alérgica (intrínseca).



2000



Se patentó Transferon® y concluyó con la caracterización molecular

Actualmente se está desarrollando una nueva y mejorada línea de Transferon®



El nuevo Transferon® provendrá de una mezcla de péptidos, los cuales ya no derivarán de células humanas

La doctora Pérez-Tapia enfatizó que todo esto se realizó gracias a la generación de infraestructura de punta y de un grupo robusto de investigadores, tecnólogos y a la implementación de un proceso secuencial de desarrollo farmacéutico.

“Hoy en el IPN nos queda claro que si queremos crear medicamentos para uso humano tenemos que realizarlos de una manera estructurada y secuencial de acuerdo a nuestra normatividad regulatoria. El reto es hacerlo más rápido y eficiente”, refirió Sonia Mayra.

CARACTERIZACIÓN DEL CIEN POR CIENTO

La Udibi en los dos últimos años ha logrado la caracterización completa del Transferon®, un producto que en sus orígenes generaba controversia porque no se conocían sus componentes, ni su mecanismo de acción, sino sólo sus beneficios. Hoy se tiene caracterizado, se conocen sus secuencias de los péptidos que conforman los extractos.

“Tenemos mucho tiempo investigando sobre los extractos leucocitarios, conocidos como Factor de Transferencia. A diferencia de los productos que salen en el mercado sin control y que se denominan a sí mismos como suplementos alimenticios o que dicen ser similares al de nosotros o fabricados en el IPN. Transferon® es el único que ha sido investigado, desarrollado, patentado y producido por el IPN”, narró la investigadora politécnica.

Nuestro producto es el único que cuenta con estudios robustos que aseguran su calidad, seguridad y eficacia; está respaldado por científicos de esta institución, además cuenta con publicaciones indexadas en revistas de prestigio.

El Transferon® es clasificado como un medicamento biológico complejo y como tal debe ser prescrito por un médico. “Decenas de personas hemos dedicado nuestra vida a comprender, caracterizar, demostrar científica y regulatoriamente la calidad y eficacia del producto. Como politécnicos y como mexicanos debemos evitar el consumo de copias de este medicamento que sólo ponen en riesgo nuestra salud y debemos de exigir productos que cumplan con las estrictas normas en su fabricación y desarrollo”, aseveró.

“Nosotros somos los únicos con patentes otorgadas tanto en México como en Estados Unidos, Canadá, Comunidad Europea y nos encontramos a la espera del otorgamiento en varios países de Sudamérica. Es muy importante divulgar esto, es un orgullo como politécnicos y como mexicanos. Debemos de cuidar, favorecer y apoyar la ciencia y la tecnología que nos permitirá desarrollar muchos más productos al alcance de la sociedad”.



👍 Equipo de trabajo de la doctora Sonia Mayra Pérez-Tapia

IPN, LÍDER EN EL MUNDO

“Nosotros vamos a ser los primeros en el mundo que mostraremos la secuencia de los péptidos que componen los extractos de leucocitos”, aseveró la politécnica Pérez-Tapia.

Para poder identificarlos, se ha invertido mucho dinero y se han tenido colaboraciones internacionales, ya que son moléculas muy pequeñas que se agruparon, analizaron y se llevaron a cabo varios ensayos para corroborar su reproducibilidad.

México y la República Checa son los únicos países en el mundo que fabrican, avalados por su autoridad sanitaria, extractos leucocitarios. Cuba los obtiene a partir de una fuente diferente.

La investigadora informó que también planean una alianza estratégica que permita que el Transferon® llegue a la Unión Europea lo antes posible.

Enfaticó que dentro del IPN hay varias unidades académicas, donde sus científicos realizan de manera rutinaria pruebas de concepto que permiten identificar moléculas, mezclas, componentes o diseñar dispositivos que tienen potencial para convertirse en medicamentos.

Actualmente “no sólo contamos con todo este conocimiento generado, sino que el IPN posee plataformas tecnológicas que



👍 El Transferon® es el producto insignia del IPN y a través del paso de los años ha ayudado a miles de personas como inmunomodulador poliespecífico

permiten acompañar a esos descubrimientos en su desarrollo farmacéutico y ahora con nuestra nueva normatividad podremos generar alianzas con la industria que nos permita desarrollarlos más rápidamente para llegar al mercado en un menor tiempo con el beneficio social que esto representaría”.



Kit PARA DIAGNOSTICAR INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL

Fernando Álvarez

Científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) diseñaron un kit que identifica, de forma segura, cuatro microorganismos causantes de Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) como gonorrea, clamidiasis, vaginitis y cervicitis mediante una sola prueba para generar un diagnóstico certero y oportuno de estos padecimientos; esta herramienta será de muy útil para el gran número de mujeres y hombres mexicanos que se ven afectados por las ITS, de las cuales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) alerta que se generan más de 500 millones de casos nuevos al año y el 85 por ciento de la población sexualmente activa cursará con al menos una ITS a lo largo de su vida.

La doctora María Guadalupe Aguilera Arreola, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

(ENCB), aseguró que este kit molecular denominado Sexually Transmitted Infections STI DIAGNOSTIC ofrece la identificación simultánea, económica, sensible, específica y rápida de estas cuatro entidades infecciosas consideradas como epidemias.

“La implementación de un nuevo método de diagnóstico como éste requiere de un análisis exhaustivo que permita comprobar su utilidad y evaluar diferentes características que aseguren que dicho procedimiento permitirá el reconocimiento efectivo del tipo de microorganismo causante de la enfermedad”, explicó Aguilera Arreola, directora del proyecto y responsable técnico.

“STI DIAGNOSTIC cumple con importantes estándares normativos como la rapidez y un

► El kit molecular está dirigido a hospitales y laboratorios dedicados al diagnóstico de Infecciones de Transmisión Sexual

costo accesible. Es necesario destacar que este kit provee independencia tecnológica a los laboratorios que lo utilicen”, agregó.

Informó que en México las ITS son frecuentes y que la población más afectada son personas que se encuentran en una etapa muy productiva (entre 18 y 30 años de edad). Lo que convierte a dichas infecciones en un problema grave de salud pública.

El proyecto ha sido validado tecnológicamente, en un ambiente de laboratorio y en muestras clínicas obtenidas de más de mil participantes voluntarias del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y de la Clínica Especializada Condesa (CEC). Es a través de estas pruebas que se llegó a la optimización y diseño del prototipo.

“Nosotros desarrollamos el kit porque es notorio que en el mercado mexicano no hay un producto de origen nacional que detecte al mismo tiempo cuatro microorganismos, característica que se configura como una enorme ventaja de este sistema”, precisó la investigadora, quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I.

Refirió que aunque hay otros kits en el mercado, desarrollados en otros países, en éstos se incluyen aparatos y reactivos para su uso, acciones

que encarecen su adquisición y elevan significativamente el precio que se invierte por estas pruebas en los laboratorios particulares o del sector salud. Además de que detectan sólo dos de los cuatro microorganismos que este kit identifica.

“Con este kit los laboratorios tanto privados como del sector salud pueden usar su propio personal e infraestructura, lo que abate de forma dramática la dependencia tecnológica”, subrayó.

La especialista en Biomedicina Molecular aseguró que es una tecnología muy sencilla y está creada para obtener resultados en un día y puede constituir un importante elemento en el combate de estas infecciones, pues el kit se puede utilizar sin riesgo alguno en mujeres embarazadas o desde que una persona comienza a tener relaciones sexuales.

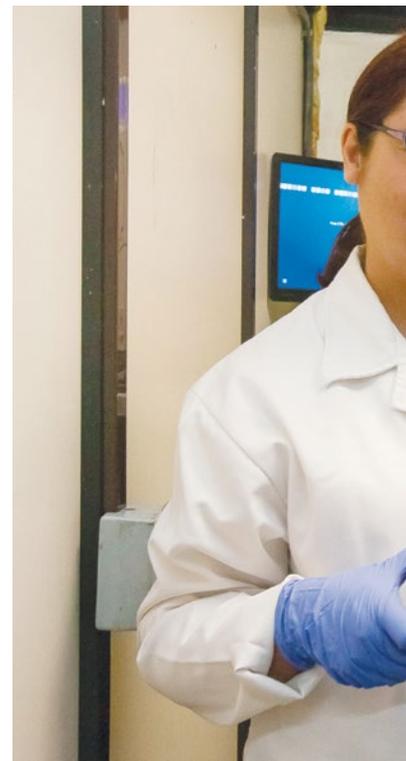
Cabe recordar que, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2012, el promedio de inicio de la vida sexual documentado en el país es de 12 años de edad.

“Este kit puede ser cuatro veces más barato que los encontrados comercialmente. Si el precio de un método comercial es por ejemplo, de 100 euros, el del Politécnico costaría 25 euros. Una gran ventaja es que da resultados de especificidad del 90 por ciento, puesto que ninguna prueba proporciona resultados del cien por ciento”, indicó Aguilera Arreola.

La investigadora de la ENCB señaló que este método es muy específico y sensible. Si hay una molécula de Ácido desoxirribonucleico (ADN) de un microorganismo causante de alguna de estas infecciones, el método la podrá detectar.

Comentó que con este desarrollo tecnológico, los investigadores, estudiantes de licenciatura y maestría que participaron obtuvieron sus respectivas titulaciones; además se publicaron dos artículos científicos internacionales.

La investigadora politécnica informó que entre los investigadores participantes están las doctoras Abigail Pérez Valdespino, Berenice Parra Ortega, Araceli Contreras Rodríguez, Cecilia Hernández Cortez; las maestras Selene Silva Pérez, Claudia Aurora Saldaña Juárez, también colaboró la



química Karina Nava Memije y la médico Sandra Rubí Suárez Bautista, entre otros más.

Es importante mencionar que este desarrollo ganó el Premio a la Investigación en el IPN 2018, en la categoría Desarrollo Tecnológico con el proyecto denominado "Diseño, validación y escalamiento tecnológico de un método y prototipo de ampliación múltiple para la detección de patógenos bacterianos causantes de infección cervicovaginal".

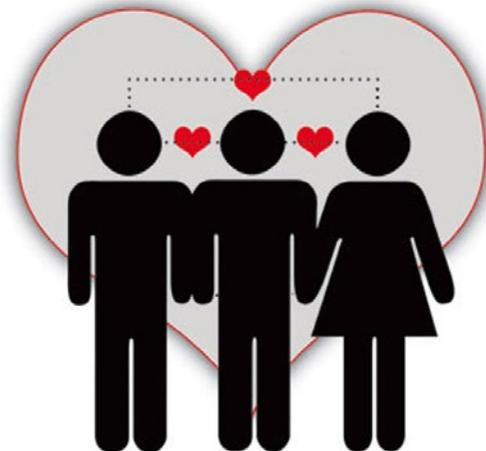
- 🕒 La profesora politécnica narró que a partir de 2016 comenzó a dirigir la investigación también en hombres heterosexuales y homosexuales, ya que estos últimos son una población vulnerable

Funcionamiento

Este kit funciona a partir de una muestra tomada del cuello de la matriz, la cual es sometida a procedimientos rutinarios de biología molecular para obtener el ADN presente, con el cual, el kit diferencia el material genético de los microorganismos causantes de las infecciones ya mencionadas. Aunque el desarrollo de este procedimiento en el laboratorio clínico depende de muchos factores que puedan alargar el



👉 Doctora María Guadalupe Aguilera Arreola, Directora del proyecto



ITS EN MÉXICO

En el país se calcula que aproximadamente existen 500 mil casos anuales de ITS curables, ello coloca a este grupo de infecciones en uno de los cinco primeros lugares de consulta médica primaria y en una de las primeras 10 causas de morbilidad en personas en edad reproductiva.

Según el boletín epidemiológico, en México los porcentajes más altos de prevalencia de las ITS se reportan en la Ciudad de México, Nuevo León, Baja California y Guadalajara. En Yucatán existe un gran porcentaje de personas que padecen el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).

GONORREA

A partir de los años ochenta, se ha empezado a documentar cada vez más resistencia de la gonorrea a los antibióticos, a tal grado que actualmente es una bacteria multidrogoresistente, esto quiere decir que a los antibióticos que antes era susceptible ahora es resistente y podría pasar a la categoría de bacteria no curable, incluso ya es considerada como una super-bacteria por su alta capacidad de resistencia.

SECTORES MÁS AFECTADOS

Las ITS afectan principalmente a sectores del mundo en condiciones de pobreza extrema y marginación social; sin embargo, estudios recientes indican que este problema de salud afecta a países de primer mundo debido a que tienen prácticas sexuales inusuales y múltiples parejas.

tiempo para la obtención de resultados, las pruebas realizadas al kit en el laboratorio de investigación nos muestran que es posible obtener los resultados en un tiempo mínimo de cuatro horas.

“En ningún laboratorio clínico del país hacen una detección tan específica de estos microorganismos como la que hace este kit. Los sistemas que se encuentran en el mercado poseen sensibilidad y especificidad, incluso del 50 por ciento y tienen un costo, en algunos casos, de dos mil pesos”, recalcó Aguilera Arreola.

Bacterias

Neisseria gonorrhoeae es el microorganismo causante de la gonorrea, conjuntivitis, enfermedad pélvica inflamatoria, cervicitis y salpingitis, entre otros padecimientos. La bacteria

es de lento desarrollo, en medio de cultivo específico tarda hasta 72 horas en ponerse de manifiesto, por lo que se complica el tiempo de diagnóstico, además la sensibilidad de detección por métodos convencionales alcanza entre 75 y 85 por ciento.

Chlamydia trachomatis es una bacteria causante de afecciones como endometritis, infertilidad, linfogranuloma venéreo, uretritis e infecciones en neonatos. Se estima que provoca una quinta parte de todos los casos de infección de transmisión sexual en el mundo y ocupa el segundo lugar en ITS en Estados Unidos, mientras que en México su prevalencia a nivel nacional se desconoce.

Mycoplasma hominis se ha asociado con pielonefritis, enfermedad inflamatoria pélvica y fiebre posparto (puerperal) y *Ureaplasma urealyticum* que se relaciona con uretritis no gonocócica.



ITS: una problemática mundial

Las ITS más comunes y que representan un importante problema de salud pública son provocadas por microorganismos como *Neisseria gonorrhoeae* (Gonorrea), *Chlamydia trachomatis* (Clamidiasis), *Ureaplasma urealyticum* (Vaginitis) y *Mycoplasma hominis* (Cervicitis).

Las ITS se consideran un problema de salud mundial, debido a que se generan más de 500 millones de casos nuevos de ITS curables por año, según datos de la OMS.

Los factores que predisponen a un individuo para la adquisición de una ITS son la edad, el estado inmunológico, haber padecido alguna ITS en el año más reciente, el tipo de relación que se practique (vaginal, anal u oral) o la práctica con sexoservidoras. Todas las personas que no tienen una práctica sexual protegida son candidatas a contraer infecciones.

La doctora María Guadalupe expuso que lo preocupante es que, a pesar de las acciones de concientización sobre la sexualidad y de que el uso del condón está ampliamente difundido y aceptado, han aumentado más los casos de ITS y siguen tan vigentes como antes.

“Por lo anterior, la sensibilidad, especificidad y bajo costo del kit, pueden ser un enorme incentivo para su uso en el sector salud, para coadyuvar en el establecimiento de una mejor vigilancia epidemiológica”, aseveró la politécnica.

Patente otorgada

La patente que el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) le otorgó en agosto de 2017 a este innovador kit es la MX350029B, tecnología clasificada en la categoría NT6 para su escalamiento y probarse en un ambiente relevante NT7.

“Las pruebas hasta ahora realizadas permiten prever que el método transformado en un kit de diagnóstico puede ser comercializado en un corto plazo para proporcionar al público un servicio eficaz que incluye identificación de microorganismos causantes de Infecciones de Transmisión Sexual”, refirió la miembro del Colegio de Químicos Bacteriólogos y Parasitólogos.

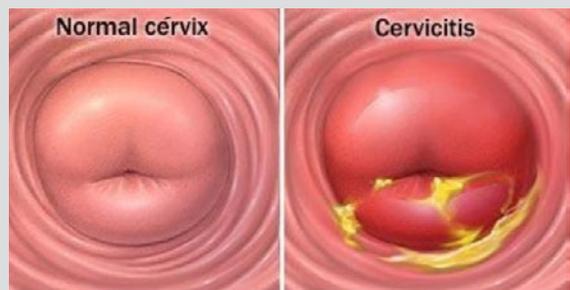
El Kit

identifica, de forma segura, cuatro microorganismos causantes de Infecciones de Transmisión Sexual (ITS)

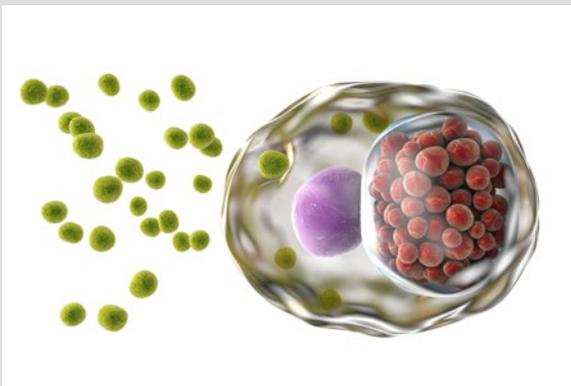
Vaginitis



Cervicitis



Clamidiasis



Gonorrea



EL IPN LE DA BATAJLA A LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA



Claudia Villalobos

👍 El doctor Gerardo Aparicio Ozores encabeza el proyecto de investigación de la ENCB para detectar y caracterizar genes de bacterias involucrados en la disminución o anulación del efecto de antibióticos

Para contribuir a la reducción del creciente índice de resistencia antimicrobiana a nivel internacional, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) realiza, desde hace 15 años, investigaciones de vanguardia orientadas a detectar y caracterizar genes de las bacterias involucrados en disminuir o anular el efecto de los antibióticos, con lo cual responde a las estrategias planteadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), encaminadas a disminuir el problema, el cual se estima que en 2050 podría causar unos 10 millones de muertes al año.

El doctor Gerardo Aparicio Ozores, titular del proyecto que se lleva a cabo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), destacó que dichos estudios permiten contar con mayor información para contribuir al fortalecimiento de los programas de vigilancia epidemiológica en los hospitales y evitar que el problema se incremente.

El también jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la ENCB refirió que las bacterias desarrollan mecanismos para neutralizar las sustancias que las combaten, para expulsar al antibiótico de sus células rápidamente o para resistir las condiciones más agresivas. "Es decir sufren cambios genéticos para adaptarse y convertirse en 'superbacterias' (resistentes a varios antibióticos) o en bacterias 'panresistentes' (resistentes a todos los antibióticos) que evaden a cualquier molécula utilizada para combatirlas", explicó.



La resistencia antimicrobiana es considerada por la OMS como una de las mayores amenazas a la salud mundial

IPN ESTUDIA BACTERIA DE ALTA PELIGROSIDAD

El doctor Aparicio Ozores resaltó que la OMS incluyó a la resistencia antimicrobiana en su lista de las diez mayores amenazas a la salud mundial en 2019 y consideró necesario realizar un esfuerzo internacional para abordar el problema. "Los estudios que llevamos a cabo en el Politécnico en este campo son a largo plazo, pero los resultados que hemos obtenido son herramientas valiosas porque coadyuvarán a la perfección de programas de vigilancia epidemiológica en los hospitales y a tomar decisiones puntuales para evitar el crecimiento del problema", afirmó.

Precisó que en 2017 la OMS publicó una lista de "patógenos prioritarios" resistentes a los antibióticos, en la que se incluyen las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana. El grupo de investigación liderado por el doctor Gerardo Aparicio estudia la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*, que en dicho registro es considerada como patógeno de prioridad crítica, cuya presencia es frecuente en ambientes hospitalarios.

"Hemos encontrado que por recombinación con otras bacterias, *Pseudomonas aeruginosa* ha adquirido un gen reportado por primera vez en nueva Delhi, India, que le permite evadir antibióticos de última generación, lo cual debe mantener en alerta a los hospitales, porque bacterias con esos potenciales pueden generar brotes difíciles de tratar, sobre todo en pacientes cuyo sistema inmunológico está debilitado", comentó.

El científico politécnico mencionó que en conjunto con la doctora Alejandra Aquino Andrade, del Instituto Nacional de Pediatría, realizan una investigación en torno a los antibióticos carbapenemes de última generación y las estrategias para el control de su uso, mediante la cual han comprobado la resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* ante este potente fármaco. "En la medida en que conozcamos la presencia de los genes que hacen resistentes a bacterias como *Pseudomonas aeruginosa*, los epidemiólogos contarán con mayores herramientas para reducir en los pacientes el riesgo de adquirir microorganismos con ese potencial", detalló.

El investigador advirtió que The Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI), avalado por la OMS, establece normas para el uso de antibióticos. "Tenemos detectados varios aislamientos de la bacteria *Pseudomonas aeruginosa* y hemos observado que es resistente a todos los antibióticos que nos marca dicha norma, lo cual nos debe mantener en alerta", indicó.



RESISTENCIA

La resistencia antimicrobiana se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de fármacos y pueden causar infecciones que son más difíciles de tratar que las causadas por microorganismos no resistentes. El doctor Aparicio Ozores recalcó que en el ambiente hospitalario se facilita la generación de mutaciones y la recombinación entre las bacterias.

Explicó que las bacterias son seres vivos que se defienden de manera natural de las condiciones agresivas del medio ambiente, pero también usan diferentes mecanismos para adquirir genes de otras bacterias que les confieren resistencia a un mayor número de antibióticos.

“Existen bacterias del grupo actinomicetos que de manera natural presentan el mecanismo de resistencia a los antibióticos que producen, lo que les permite, como parte de la sobrevivencia, eliminar a los microorganismos más débiles, además son bacterias que no encontramos en los ambientes de los hospitales. Sin embargo, cuando están en contacto con las bacterias de origen clínico que no producen antibióticos, estas últimas adquieren los genes que no deberían tener y de esa manera también se crea la resistencia a los antibióticos”, precisó.

Por ello, expuso la importancia de que los hospitales realicen protocolos de investigación o establezcan vínculos con las instituciones educativas para contar con programas permanentes de vigilancia epidemiológica acordes con las necesidades regionales, que permitan tomar directrices específicas y establecer estrategias para contribuir a reducir la resistencia antimicrobiana.

ROTACIÓN DE DESINFECTANTES

Es muy importante la rotación de desinfectantes en los hospitales, ya que las bacterias también adquieren resistencia y éstos pierden su eficacia

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

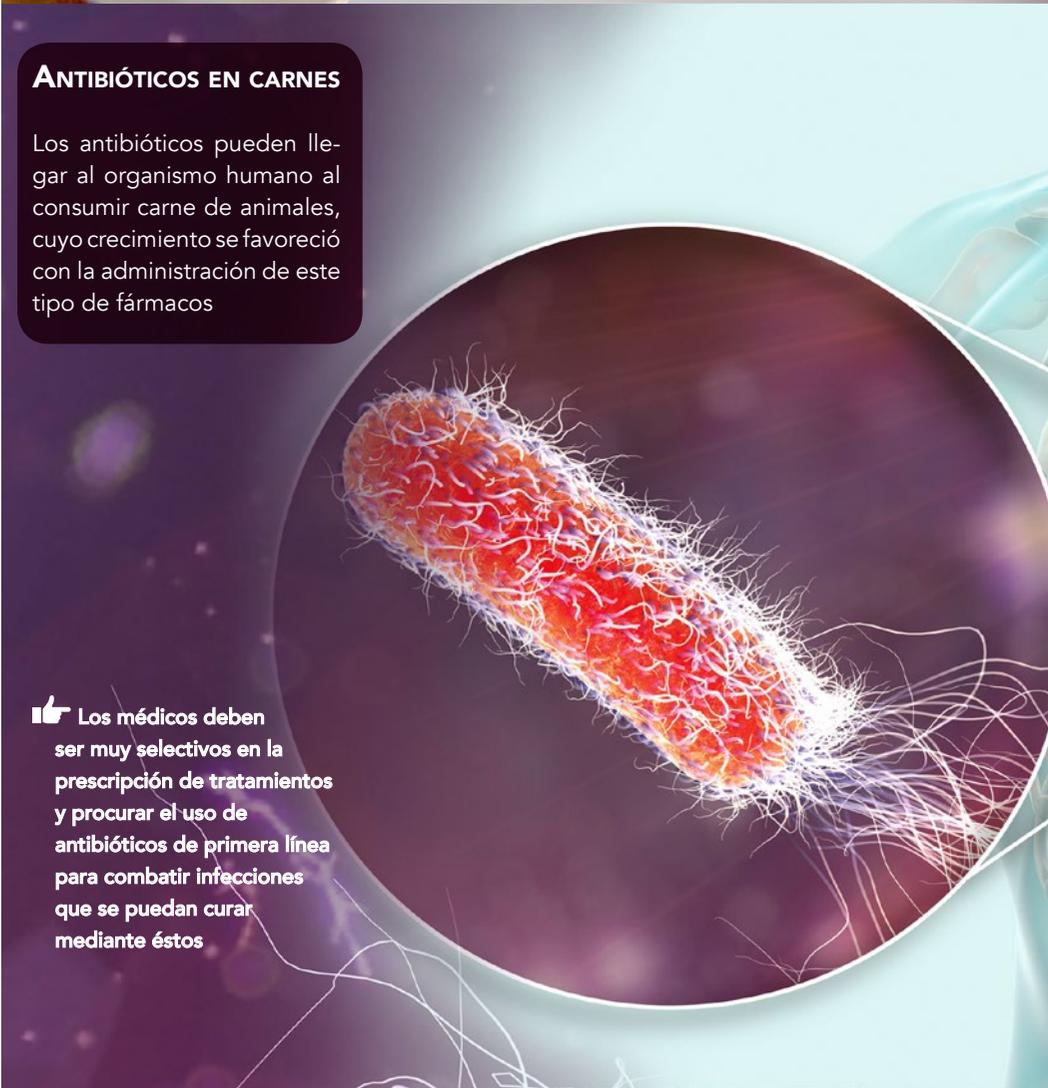
Cuando existe intercambio de información genética entre bacterias, éstas adquieren la capacidad de producir enzimas capaces de degradar a los antibióticos, lo cual favorece la resistencia



👍 La bacteria *Pseudomonas aeruginosa* es resistente a todos los antibióticos

ANTIBIÓTICOS EN CARNES

Los antibióticos pueden llegar al organismo humano al consumir carne de animales, cuyo crecimiento se favoreció con la administración de este tipo de fármacos



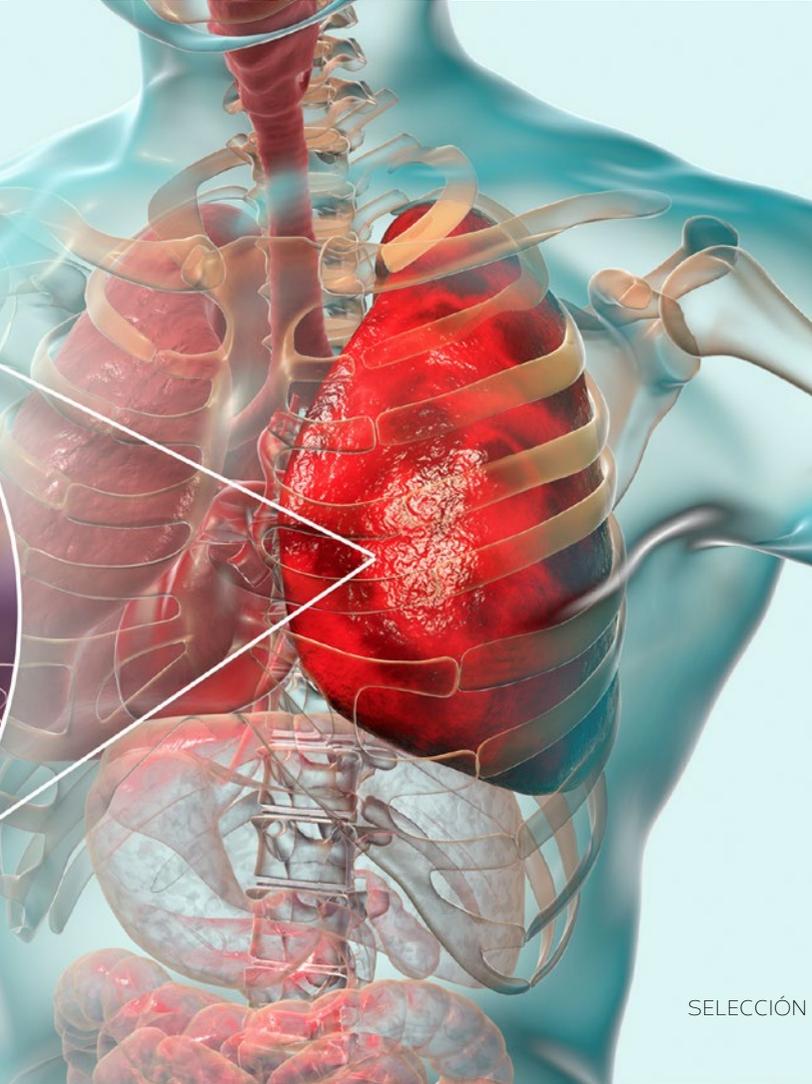
👍 Los médicos deben ser muy selectivos en la prescripción de tratamientos y procurar el uso de antibióticos de primera línea para combatir infecciones que se puedan curar mediante éstos



AMBIENTE HOSPITALARIO

El intenso uso de antibióticos en hospitales con fines profilácticos favorece la generación de resistencia antimicrobiana

Las bacterias desarrollan mecanismos para neutralizar las sustancias que las combaten, para expulsar al antibiótico de sus células o para resistir las condiciones más agresivas



USO CORRECTO DE ANTIBIÓTICOS

El investigador politécnico mencionó que hay antibióticos de primera línea (los que llevan más tiempo en la práctica clínica), de segunda línea (los de intermedia utilización) y los de última generación (de reciente uso). “Los médicos deben ser muy selectivos en la prescripción de tratamientos y emplear los de primera línea, ya que cuando se puede combatir una infección con los fármacos de primera es mejor que usar tratamientos de última generación”.

Asimismo recomendó a las personas no automedicarse, pues aunque en México se requiere receta médica para la venta de antibióticos, la población busca la manera de evadir este requisito para adquirir los fármacos, incluso fingiendo síntomas ante el médico, lo que contribuye a desencadenar el fenómeno de resistencia, el cual también se genera cuando no hay apego al tratamiento y se suspende antes de concluirlo.

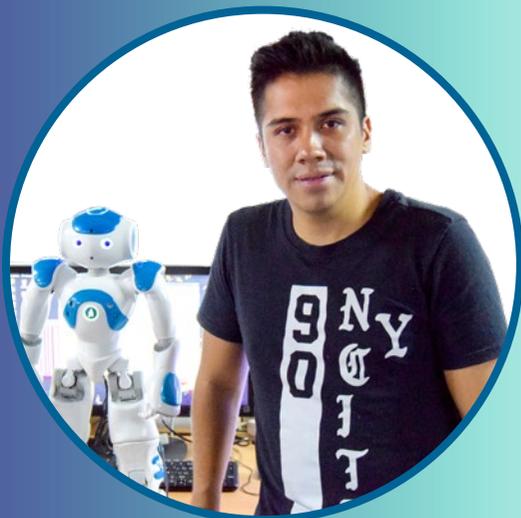
El científico politécnico consideró que reducir la resistencia antimicrobiana es tarea de todos. “Es indispensable frenar el uso indiscriminado de antibióticos, ya que muchas veces se administran para tratar afecciones virales que no los requieren; asimismo es conveniente realizar cultivos con antibiograma para saber con certeza qué microorganismo causa el problema de salud y, con base en ello, realizar la prescripción puntual del antibiótico que se necesita”, advirtió.



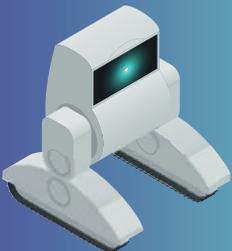
TELEOPERACIÓN DE HUMANOIDES EN EL IPN

El sistema de teleoperación desarrollado en el CIC podría aplicarse en el ámbito de las plataformas petroleras

Liliana García



Jacobo Emanuel Cruz Silva, estudiante del CIC, creó este sistema de teleoperación para replicar en un robot el movimiento del cuerpo humano



La distancia, así como los ambientes hostiles o peligrosos ya no serán impedimento para ser explorados o realizar ciertas labores gracias a la aportación de Jacobo Emanuel Cruz Silva, estudiante del Centro de Investigación en Computación (CIC), quien desarrolló un sistema de teleoperación para replicar en un robot el movimiento del cuerpo humano y, de esta manera, poderle asignar tareas.

A través de técnicas de visión artificial, implementadas por el alumno politécnico, este sistema es capaz de leer las articulaciones del cuerpo humano, especialmente las de brazos y piernas, para analizar el movimiento en tercera dimensión, medirlo y, mediante un algoritmo de control, replicarlo en un robot humanoide que cuenta con 20 grados de libertad.

“No se trata de que el robot imite o asemeje los movimientos del ser humano, eso ya existe y se logra con métodos y algoritmos muy básicos; el objetivo es replicarlos con toda exactitud y precisión para que las tareas asignadas al humanoide sean totalmente confiables, de ahí la importancia del proyecto”, aseguró Cruz Silva.

Sin necesidad de usar un traje especial o ninguna clase de aditamentos, el robot puede reproducir a detalle el movimiento humano. “Para lograrlo utilicé cuatro cámaras de tecnología kinect ubicadas en los vértices de un cuadrado de 5 metros, la persona se coloca en el centro y con sensores de profundidad se establece la posición correcta”, explicó el estudiante de posgrado.

Posteriormente, con un algoritmo de Inteligencia Artificial se capta en tercera dimensión el movimiento de las articulaciones de hombros, codos, muñecas, cuello,

frente, y como referencia pecho, estómago y cadera. “Es así como pude reconstruir de una forma muy aproximada los movimientos y eso me permitió calcular los ángulos y la posición de los brazos”, aseveró.

Cruz Silva destacó que existen muchas técnicas para llevar una máquina hacia estados precisos como estabilidad, posición o velocidad; una de ellas es el control difuso que se refiere a los parámetros que establecemos los seres humanos con base en la experiencia. “Es decir, no empleamos rangos exactos para determinar la temperatura de algo, sólo decimos caliente, tibio o frío y los demás entienden de lo que hablamos”, comentó.

Añadió que el control difuso trata de poner reglas a través del conocimiento de una persona, se le llama rango experto, es un sistema robusto que puede absorber las perturbaciones y continuar el movimiento del programa, por eso tiene muchas aplicaciones dentro de la Inteligencia Artificial.

“Otra técnica para tener velocidad es usar nuevas tecnologías como tarjetas gráficas o GPUS que son los que se encargan de hacer todos los gráficos para los videojuegos, pero en este caso son excelentes para correr los algoritmos de Inteligencia Artificial y puedo reducir el tiempo de ejecución del algoritmo hasta 20 veces”, detalló.

APLICACIONES

Una de las aplicaciones consideradas para este proyecto es en el ámbito de las plataformas petroleras, ya que los accidentes humanos son muy graves por el continuo manejo de ácidos e inflamables, y con la ayuda de este humanoide el operador podría hacer las instalaciones desde un sitio seguro.

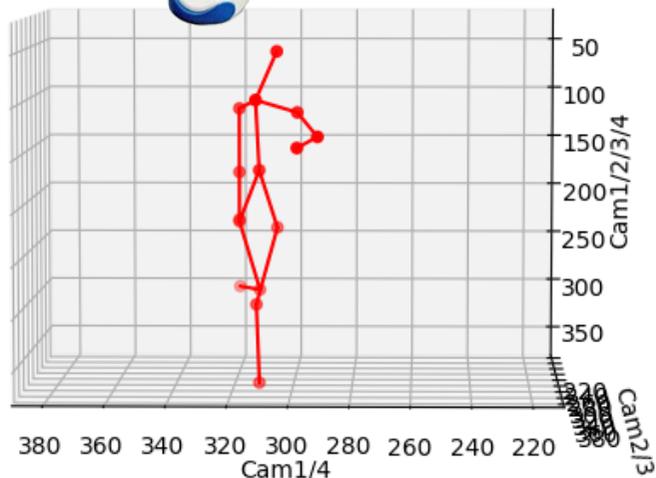
“También me gustaría utilizar el humanoide en cirugía robótica, porque aunque ya se aplican para esto se usan en muy baja escala debido a que todavía se hace con dispositivos hápticos (palancas) a diferencia de esta teleoperación en la cual el cirujano únicamente tendría que equiparse con un visor especial y hacer los movimientos que habitualmente hace en la operación”, indicó.

El estudiante politécnico resaltó que actualmente se encuentra en la etapa de terminar el sistema de control y la sintonización con el robot para entonces poder hacer la evaluación de desempeño del programa.

“Para desarrollar más medios sobre Inteligencia Artificial, específicamente de redes neuronales, que pueda aplicar en mi proyecto, realizaré el próximo semestre una estancia de investigación en la Universidad Técnica de Múnich”, comentó.



Sin necesidad de usar un traje especial o ninguna clase de aditamentos, el robot puede reproducir a detalle el movimiento humano





MODELOS DE CAMINABILIDAD PARA UNA VIDA SALUDABLE

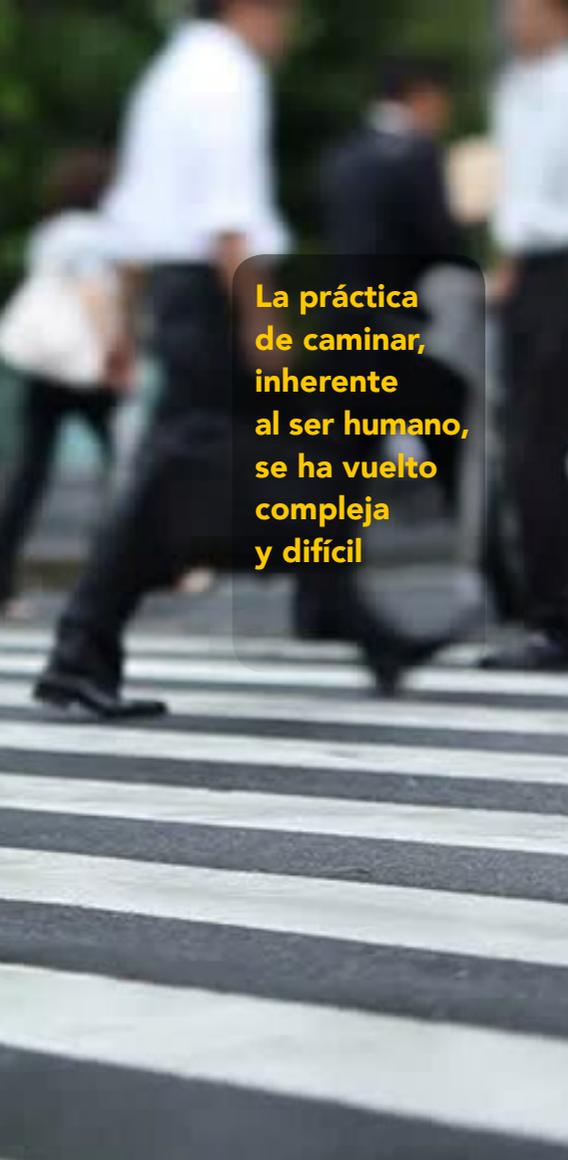
Zenaida Alzaga

Para recuperar espacios públicos que permitan la práctica saludable de caminar y la socialización de las personas, investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollan modelos de caminabilidad para que a partir de este hábito se mitiguen riesgos a la salud.

El grupo de expertos conformado por Salvador Urrieta García, Ricardo Medina Audelo, Francisco Acatzin Espinosa Müller y Mildred Moreno Villanueva lleva a cabo el proyecto “Caminar el espacio público como proyecto urbano”, para retomar esta actividad en la ciudad, la cual se ha vuelto compleja y difícil de realizar, debido a que en los últimos años se redujeron las banquetas; el crecimiento del parque vehicular originó la disminución de las áreas para caminar y en algunas calles se registra un incremento en las actividades económicas para el consumo, lo que ha provocado, entre otras cosas, la modificación de las relaciones sociales.

“A nivel sociocultural, la inseguridad y miedo provocan que no haya una adecuada apropiación del espacio público, la gente camina menos o los prejuicios afectan la interacción con otras personas”, apuntó Ricardo Medina.





La práctica de caminar, inherente al ser humano, se ha vuelto compleja y difícil



👉 Francisco Acatzin Espinosa Müller, Salvador Urrieta García y Ricardo Medina Audelo

Los investigadores trabajan con habitantes de las colonias Miravalle, Alcaldía de Benito Juárez; en Santa María La Ribera, Juárez y Roma, en la Alcaldía Cuauhtémoc, para llevar a cabo proyectos urbanos locales y recuperar espacios de vida donde la gente pueda convivir.

En este sentido, Francisco Espinosa consideró que los corredores peatonales tienen que ser espacios de socialización y no sólo de consumo, lo cual promueve la individualización de los sujetos, así como el uso constante de dispositivos electrónicos que propician el aislamiento.

El experto en urbanismo, Salvador Urrieta, explicó que actualmente calles del Centro Histórico de la capital del país como Corregidora están en proceso de peatización; la calle de Madero es una zona comercial, pero no se disfruta del espacio público; Regina es un lugar de encuentro juvenil en los restaurantes, y Talavera, en el Barrio de La Merced, donde prevalece el comercio.

Por otro lado, Mildred Moreno Villanueva señaló que en la investigación proponen espacios públicos caminables seguros

de 400 a 800 metros que permitan disfrutar la ciudad, socializar y transitar para mejorar la salud, como ocurrió en las colonias Granada y Ampliación Granada, o las rehabilitaciones en salidas del metro Balderas o Centro Médico Siglo XXI.

“Es indispensable recuperar áreas donde la población se relacione socialmente y determinar el espacio público como proyecto urbano relacionado directamente con la acción de caminar, para que a partir de esta práctica, se mitiguen los problemas de salud”, externaron los especialistas.

Por ello, el Doctorado en Ciencias de Arquitectura y Urbanismo, que se imparte en la ESIA Tecamachalco, el cual está inscrito en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), tiene como propósito que los estudiantes que cursan el doctorado vean a los ciudadanos como personas activas que tienen la necesidad de contar con un proyecto urbano-arquitectónico que los beneficie.

👉 Se requiere recuperar áreas para que la población se relacione socialmente y pueda llevar a cabo la acción de caminar





Descubren propiedades médicas y ecológicas en especies del género *Lupinus*

Adda Avendaño

A partir de un estudio integral de especies mexicanas del género *Lupinus*, investigadores del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi) descubrieron una serie de propiedades que pueden ser aprovechadas en el control del mosquito *Aedes aegypti*, principal vector de transmisión del dengue, chikungunya y zika, también en la fabricación de antiinflamatorios, así como en la remediación de suelos y restauración ecológica.

La doctora Kalina Bermúdez Torres, pionera en el estudio de este género en México, comentó que el *Lupinus* es una leguminosa que se utiliza como fuente de proteína vegetal en algunas partes del mundo, pero como en México existe una



La especie *Lupinus campestris* contiene alcaloides quinolizidínicos, compuestos responsables de la toxicidad en contra de larvas del mosquito *Aedes aegypti*





👍 Doctora Kalina Bermúdez Torres, pionera en el estudio del género *Lupinus* en México

gran diversidad de ese tipo de alimentos, no fue necesaria su domesticación ni su cultivo; sin embargo, a través de su caracterización química se ha encontrado que produce metabolitos secundarios como flavonoides y alcaloides quinolizidínicos que poseen cualidades insecticidas y farmacológicas que pueden ser de gran utilidad en la industria agroquímica y farmacéutica.

METABOLITOS SECUNDARIOS

La maestra en Ciencias por la Universidad Federico Schiller, de Jena, Alemania, explicó que el estudio sobre *Lupinus* inició en el CeProBi hace más de 25 años, con la doctora Gloria Dávila Ortiz, investigación a la que se incorporó en su carácter de bióloga, dada la gran dificultad para clasificar las especies mexicanas de este género, debido a que algunas especies mexicanas poseen hasta tres sinónimos.

“Entonces iniciamos con esa parte taxonómica muy básica para tratar de entender el género, y durante el estudio nos topamos con los alcaloides quinolizidínicos, los cuales parecen ser la huella digital de los *Lupinus*, ya que cada uno de ellos produce perfiles muy específicos de estos compuestos y suelen tener actividades biológicas interesantes”, indicó.

Sobre la caracterización química y molecular, así como la síntesis de los alcaloides quinolizidínicos y los efectos que producen, la integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1, informó que su grupo de trabajo conformado por biólogos, químicos e ingenieros en alimentos, entre otros, han establecido una línea de investigación para el estudio básico y aplicado sobre las especies de este género, de la cual se han logrado tres grandes proyectos que van de la caracterización química a la aplicación.





👍 El *Lupinus* produce flavonoides y alcaloides quinolizidínicos por lo que pueden ser aprovechados en las industrias de agroquímicos y farmacéutica

UN BIOINSECTICIDA CONTRA Aedes Aegypti

Con la asesoría de la doctora Bermúdez Torres, el estudiante Raúl Simeón Michi Flores ha iniciado el proceso de patente de una fórmula elaborada a partir de los alcaloides quinolizidínicos extraídos del *Lupinus campestris*, también conocido como mazorquilla o alfalfa, utilizado por la planta como defensa contra algunos herbívoros.

Al realizar su Maestría en Desarrollo de Productos Bióticos, Michi Flores se planteó la posibilidad de controlar al mosquito *Aedes aegypti*, principal vector de transmisión de arbovirus como dengue, chikungunya, zika y fiebre amarilla, a partir de una formulación de alcaloides quinolizidínicos, obtenida de material vegetal de *Lupinus campestris*.

“En el momento en que las hembras de esta especie muerden, también se enferman, eso provoca que ataquen con más frecuencia y transmitan la enfermedad, por eso iniciamos experimentaciones con estadios tanto de larvas como de mosquitos adultos”, indicó el maestro Raúl Michi.

Al aplicar la sustancia activa en una población de mosquitos con igual cantidad de machos y hembras, se encontró que el extracto cambia la relación de individuos por sexo, en la cual prevalecen los machos. Asimismo, se observó una distrofia en el desarrollo de las larvas.

Raúl Michi subrayó que de acuerdo con los estudios químicos realizados al *Lupinus campestris* se encontró que esta especie contiene alcaloides quinolizidínicos, compuestos responsables de la toxicidad en contra de larvas del mosquito

Aedes aegypti. A diferencia de los larvicidas actuales, estos compuestos que son químicos órgano-fosforados u órgano-clorados, son totalmente amigables con el medioambiente, ya que su residualidad es muy baja.

La idea sería colocar el producto en los estanques o cisternas que estén abiertas para evitar la propagación de los mosquitos, por lo que los investigadores politécnicos ya desarrollan una formulación del producto y calculan las cantidades de ingrediente activo por litro de agua, en lo que seguramente resultará en una segunda patente derivada de la investigación.

Kalina Bermúdez Torres realizó sus estudios de Licenciatura y Maestría en la Universidad Federico Schiller, de Jena, Alemania y el Doctorado en la Universidad Wilhelmina de Westfalen, Muenster, Alemania. En el CeProBi realiza un estudio integral de especies silvestres mexicanas de *Lupinus* desde la caracterización química y molecular hasta sus aplicaciones con potencial agroindustrial y estrategias para su conservación.

ANTIINFLAMATORIO

Tanto *Lupinus montanus* (garbancillo), como *Lupinus leptophyllus* (cola de coyote) son especies que producen una gran cantidad de flavonoides relacionados con actividad antiinflamatoria. Algunos experimentos realizados sobre modelos animales mostraron que extractos de estas plantas tienen un efecto similar a la indometacina y han presentado hasta 80 por ciento de inhibición en un modelo de inflamación auricular en ratones.

La bióloga Magali Arellano Gaytán, estudiante de la Maestría en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos e integrante del grupo de trabajo de la doctora Kalina Bermúdez, expuso que esta planta es ampliamente utilizada en la herbolaria tradicional de los estados de Puebla y Tlaxcala para tratar problemas asociados con la inflamación de algunos órganos internos como vaso o riñón y también como alivio de salpullido en los casos de sarampión.

Para identificar las fracciones que contienen la sustancia activa antiinflamatoria y realizar la caracterización química y molecular de la especie se extrajeron los flavonoides de la parte aérea de las plantas por un método de separación en cromatografía en columna y capa fina.

“Lo que descubrimos al momento de evaluar estas fracciones es que contienen flavonoides como la luteolina, con un efecto muy similar al de la indometacina. Además que se aplicó un modelo de genotoxicidad para determinar si la sustancia contenía algún alcaloide quinolizidínico y descartar algún efecto secundario”, señaló Arellano Gaytán.



Lupinus montanus y *Lupinus leptophyllus* son especies que producen una gran cantidad de flavonoides relacionados con actividad antiinflamatoria



CULTIVOS MULTIFUNCIONALES

Para obtener resultados homogéneos y considerar el desarrollo de productos comerciales de alta calidad, es muy importante la propagación de las especies de interés en condiciones controladas, ya que en las variedades silvestres puede fluctuar el nivel de metabolitos secundarios, además de que disminuirían peligrosamente sus poblaciones.

Una de las propuestas de la doctora Kalina Bermúdez es iniciar un proyecto con cultivos propios que pueden ser *in vitro* o *ex vitro*, lo que constituye un verdadero reto, ya que sería la primera vez que se intenta la propagación de una especie silvestre nativa de este género para aprovechar sus propiedades al máximo.

“Iniciar el cultivo es difícil porque el *Lupinus* es una planta de lugares templados más que de cálidos, además, hemos tenido algunas dificultades para desarrollarlas *in vitro*, aunque hemos logrado inducir desdiferenciación, es decir, formación de callo. Sin embargo, nuestras líneas aún no son estables”, aclaró.

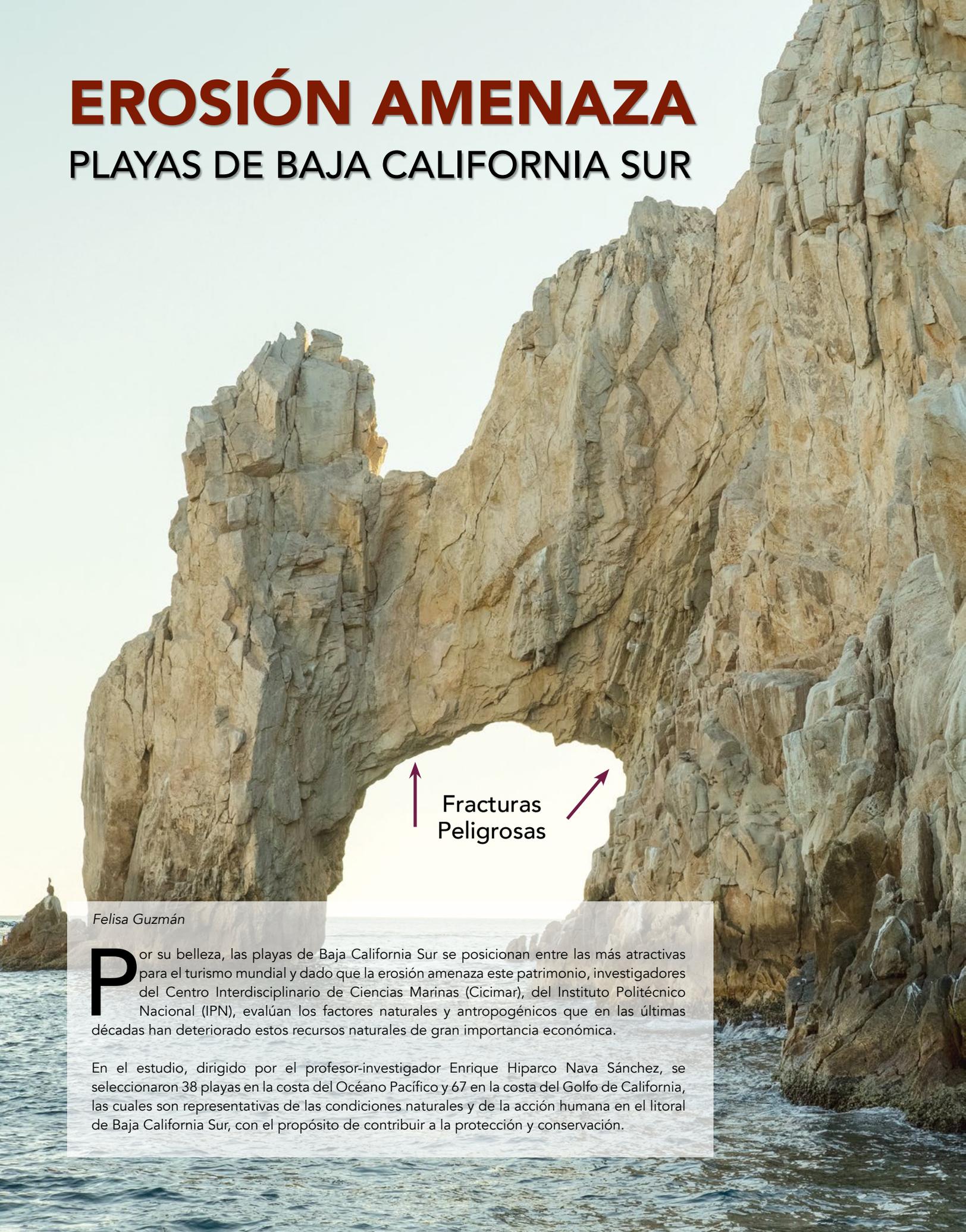
Pero a decir de la investigadora politécnica, la idea de realizar co-cultivos es altamente viable y benéfica en la remediación de suelos, por su asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno del género *Bradyrhizobium* y al mismo tiempo, el elevado contenido de alcaloides quinolizidínicos que contribuiría a proteger el co-cultivo contra herbívoros y, por otro lado, proveería de biomasa para la obtención de metabolitos secundarios, en particular alcaloides quinolizidínicos, que constituyen una defensa contra herbívoros.

Entonces, estas especies en co-cultivo tendrían tres beneficios: proteger cultivos, obtener materia prima para desarrollar los productos comerciales del plaguicida y antiinflamatorio, así como mejorar el suelo.



EROSIÓN AMENAZA

PLAYAS DE BAJA CALIFORNIA SUR



Fracturas Peligrosas

Felisa Guzmán

Por su belleza, las playas de Baja California Sur se posicionan entre las más atractivas para el turismo mundial y dado que la erosión amenaza este patrimonio, investigadores del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), evalúan los factores naturales y antropogénicos que en las últimas décadas han deteriorado estos recursos naturales de gran importancia económica.

En el estudio, dirigido por el profesor-investigador Enrique Hiparco Nava Sánchez, se seleccionaron 38 playas en la costa del Océano Pacífico y 67 en la costa del Golfo de California, las cuales son representativas de las condiciones naturales y de la acción humana en el litoral de Baja California Sur, con el propósito de contribuir a la protección y conservación.



► En Cabo San Lucas y San José del Cabo existen varias playas con un nivel de erosión significativo que impactan los servicios turísticos y la economía de la región

“Baja California tiene costas contrastantes; la costa pacífica está expuesta a la alta energía de oleaje, mientras que la margen del Golfo de California se considera protegida por la baja energía de oleaje. El objetivo de este trabajo es mostrar la diversidad de playas, el régimen erosión-acreción (acumulación de sedimentos) que experimentan en las últimas décadas y los factores responsables de la erosión”, indicó Nava Sánchez, experto en geomorfología y procesos de sedimentación de la zona costera.

El científico del Cicimar, quien ha llevado a cabo estudios de riesgo costero en diversos estados de la República Mexicana, mencionó que en Cabo San Lucas y San José del Cabo existen varias playas con un nivel de erosión significativo, lo cual además de afectar el ecosistema, impacta en los servicios turísticos y en la economía de la región, así como en el empleo.

Conocimiento del patrimonio natural

Los científicos del Laboratorio de Geología Marina de este centro politécnico, ubicado en La Paz, Baja California Sur, levantaron perfiles topográficos en cada una de las playas, tomaron muestras de sedimento y de material biógeno (conchas) y anotaron los rasgos geomorfológicos, los tipos de estructuras civiles y las condiciones oceanográficas, entre otros parámetros.

A partir del trabajo de campo, los especialistas agruparon los factores dominantes que inducen la erosión o acreción de playas en naturales y antropogénicos. En los primeros incluyeron el ascenso global del nivel del mar, cuya tasa es de 2 a 3 milímetros por año; el cambio climático (incremento

de energía de oleaje, sequías o lluvias intensas) y el impacto de huracanes, los cuales aumentan en la intensidad y fuerza.

Respecto a los factores antropogénicos, se destaca la infraestructura costera, la extracción de material sedimentario de las playas y la extracción de material para construcción de arroyos que descargan al mar.

Los investigadores del Cicimar conformaron una escala para evaluar el régimen erosión-acreción, la cual es aplicable sólo para las playas estudiadas. Al respecto Nava Sánchez destacó que encontraron una playa con erosión muy alta, cuatro con erosión alta, 27 con erosión moderada, 24 con erosión baja, 29 con erosión baja-estabilidad, 16 con estabilidad y cinco con acreción-estabilidad.

Nava Sánchez explicó que la actividad antropogénica es el factor dominante en playas con erosión alta y muy alta, mientras que los factores naturales provocan una erosión lenta y moderada, a excepción de huracanes extraordinarios como *Juliette* en 2001, *Ignacio* y *Marty* en 2003, y *Odile* en 2014.

Al destacar que las playas del Pacífico están dominadas por erosión moderada y las del Golfo por erosión baja, el experto en geología ambiental enfatizó que la extracción de conchas (caracoles y almejas) por parte de los visitantes es un factor importante de erosión de playas carbonatadas turísticas.

Estas aportaciones, en las que también colaboran los investigadores del Cicimar, Guillermo Martínez Flores, Janette Murillo Jiménez y Lucio Godínez Orta, son una sólida base científica para la planeación regional y el diseño de políticas públicas de protección y conservación de los recursos naturales de Baja California Sur.



En el Laboratorio de Geología Marina del Cicimar se estudian 38 playas en la costa del Océano Pacífico y 67 en la costa del Golfo de California

Enrique Hiparco Nava, profesor-investigador del Cicimar, ha llevado a cabo estudios de riesgo costero en diversos estados de la república mexicana

Emblema sudcaliforniano

Con una edad de entre 6 y 8 mil años, la formación de granito conocida como “El Arco”, en Cabo San Lucas, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, es un emblema sudcaliforniano que está en riesgo de colapso por las fracturas que presenta en su estructura.

Recientemente, esta “joven” roca es motivo de atención por parte de especialistas debido a cambios que presenta la base granítica, de El Arco, luego de ciclones tropicales ocurridos en los últimos años.

Desde su experiencia, Enrique Nava Sánchez opina que para evitar que la erosión en las fracturas colapse la estructura, es necesario un programa de prevención o mitigación del efecto del oleaje con algunas obras de ingeniería civil.

El especialista en geología ambiental destacó que es difícil pronosticar cuándo colapsará El Arco porque no hay estudios suficientes de la velocidad a la que se erosiona la roca granítica de ese lugar, pero dijo que es tiempo para emprender acciones que logren reforzarlo con la participación de ingenieros civiles, ingenieros costeros y oceanólogos.

Nava Sánchez aseguró que los huracanes que generan oleajes con alta energía, como *Odile* (categoría 4) que afectó la zona de Baja California Sur en 2014, son la principal amenaza para El Arco, así como para las playas de San José del Cabo y Cabo San Lucas, cuyo nivel de erosión es de importancia.

“Las fracturas de El Arco se hicieron desde su formación misma, pero el oleaje aprovecha esas fracturas y las características que tiene esa roca para ejercer una erosión diferencial, es decir, donde hay fracturas la erosión es mayor”, indicó.

El científico politécnico dijo que se tiene que investigar a profundidad respecto al tiempo de vida que pueda tener El Arco a través de la velocidad de erosión de la roca granítica, la fuerza del oleaje en la zona, de los registros meteorológicos de huracanes excepcionales como los de categorías 3 y 4, de la dirección del oleaje, entre otros aspectos que permitan planear estrategias para atenuar el daño.

El especialista politécnico instó a los representantes de la administración pública local, municipal y estatal a valorar el financiamiento público en estudios pertinentes para reforzar El Arco y disminuir el efecto de los huracanes, los cuales son cada vez más intensos debido al problema del cambio climático.



ESTUDIOS REPRODUCTIVOS EN TIBURONES PARA SU CONSERVACIÓN

Liliana García

Especialistas del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realizan estudios de reproducción de diversas especies de tiburón, la implantación de nuevas vedas por zonas y el establecimiento de cuotas por pesca para contribuir a su protección y explotación de manera sustentable, debido a que se registra una captura anual de entre 3 a 5 mil toneladas de tiburón en Baja California Sur y de entre 2 a 4 mil toneladas en Baja California, según cifras de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca).

El proyecto multidisciplinario de los investigadores politécnicos Rosa Isabel Ochoa Báez, Katherin Soto López y Felipe Galván Magaña, aborda estudios morfofisiológicos con énfasis en la anatomía e histología del sistema reproductor de machos y hembras.



Los especialistas del IPN trabajan en la estimación de óvulos, espermatozoides; huevos, embriones y crías producidas para determinar la fecundidad en las hembras

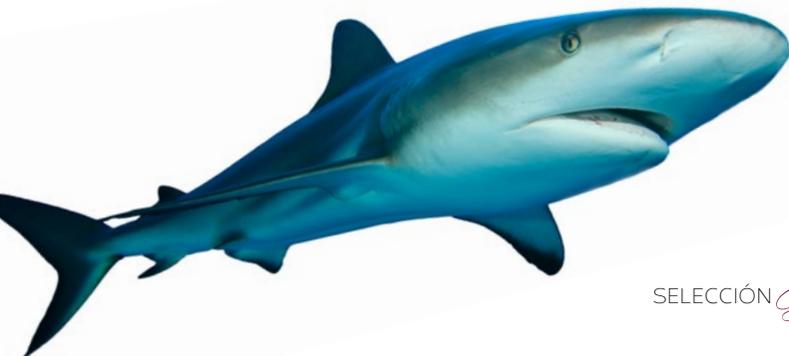
En el Departamento de Pesquerías y Biología Marina, del Cicimar, se han caracterizado, hasta el momento, 17 especies de tiburones que habitan de manera estacional la costa de la península de Baja California Sur.

Los especialistas politécnicos trabajan también en la estimación de gametos (óvulos y espermatozoides), huevos, embriones y crías producidas, esta información permite determinar la fecundidad en las hembras y la proporción de sexos en la población, la talla de primera madurez individual y reproducción poblacional.

Entre las especies más abundantes de la zona destacan: *Mustelus henlei* (tiburón tripa), *Alopias pelagicus* (tiburón zorro), *Heterodontus mexicanus* (tiburón perro), *Squatina californica* (tiburón angelito), *Prionace glauca* (tiburón azul) e *Isurus oxyrinchus* (tiburón mako).

La biología reproductiva es un conocimiento fundamental y de gran valor frente a la explotación pesquera, ya que el nivel de mortalidad por pesca es significativo y son catalogados como organismos vulnerables a la sobreexplotación.

Las especies con mayor reproductividad son los cazones o tiburones tripas que tienen una fecundidad promedio de 10 crías con una madurez sexual temprana de 1 a 3 años, el tiburón azul puede llegar a tener 33 crías en promedio pero como su madurez sexual es muy tardía, muchas veces los capturan y no llegan a reproducirse.



Periodos de veda

Las medidas de protección en las costas mexicanas como la veda de manera general es: en el Pacífico mexicano, del **1 de mayo al 31 de julio**; en el Golfo de México, del **1 de mayo al 30 de junio**, y en el Banco de Campeche además del **1 de mayo al 30 de junio todo el mes de agosto**.



Los tiburones son recursos biológicos importantes desde el punto de vista ecológico, pesquero, alimentario, turístico y económico

La temporalidad en la presencia de las especies está influenciada por factores ambientales como la temperatura del mar, la cual está determinada por las corrientes de California (frías) que provienen del norte y la NorEcuatorial (cálida) del sur, que tiene diferente influencia sobre las costas de la península según la temporada del año.

Una especie carismática y representativa es el tiburón ballena (*Rhincodon thypus*), que llega a la bahía de La Paz entre



👍 El proyecto de los investigadores politécnicos aborda estudios morfofisiológicos con énfasis en la anatomía e histología del sistema reproductor de machos y hembras

octubre y febrero, cuando el agua se encuentra a temperaturas más frías, por lo que se considera que este sitio es una zona de refugio para la especie.

A partir de este proyecto, se ha demostrado que algunas especies cumplen con esta temporalidad de nacimiento, sin embargo se requieren más estudios para contar con un mayor conocimiento del ciclo reproductivo de los especímenes capturados con la finalidad de recabar información dentro de la pesquería y coadyuvar en el establecimiento de acciones para la protección de estos animales.

Los elasmobranquios (tiburones y rayas) son especies adaptadas a las condiciones más extremas en el tiempo y el espacio, en los más de 450 millones de años de su historia evolutiva han desarrollado

diversos modos reproductivos que aseguran su supervivencia y continuidad genética, en condiciones cambiantes y adversas.

El éxito evolutivo de los elasmobranquios se atribuye en gran parte a sus adaptaciones reproductivas como fertilización interna, madurez sexual tardía, modos diversos de nutrición embrionaria y materna, así como fecundidad baja (producción de pocas crías), estas son características distintivas y ventajosas con respecto a otros grupos de animales.

La biología reproductiva de este grupo de elasmobranquios es de gran interés frente a la explotación pesquera, el nivel de mortalidad por pesca es significativo y son catalogados como organismos vulnerables a la sobreexplotación de las poblaciones.

ALTERNATIVA PARA REMEDIACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Adda Avendaño

Investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), sintetizan materiales a través de métodos que no dañan el ambiente y con un menor costo, para ser utilizados en la degradación fotocatalítica de contaminantes tóxicos en medios acuosos, esto debido a la disminución de los recursos hídricos que afecta a más de 40 por ciento de la población mundial, lo cual constituye, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), uno de los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad, debido a que alrededor de mil niños mueren diariamente por enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene.

De acuerdo con el organismo internacional, más del 80 por ciento de las aguas residuales resultantes de actividades humanas se vierten en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación. Una de las alternativas altamente prometedoras para su remediación es la fotocatalisis



👍 Julia Liliana Rodríguez Santillán junto con su equipo de trabajo sintetizan materiales para ser utilizados en la degradación fotocatalítica de contaminantes tóxicos en medios acuosos

heterogénea, ya que permite realizar el proceso de limpieza a temperatura ambiente. Este método usa regularmente el dióxido de titanio (TiO_2) como semiconductor porque es estable, no tóxico y de bajo costo, pero su principal desventaja es que sólo absorbe energía en la región ultravioleta (UV) del espectro electromagnético para iniciar la degradación.

A través del estudio de la relación polímero/semiconductor en la degradación fotocatalítica de contaminantes, los doctores Ricardo Santillán Pérez, Juan Ramón Avendaño Gómez, Miguel Ángel Valenzuela Zapata e Iliana Fuentes Camargo, encabezados por la doctora Julia Liliana Rodríguez Santillán, desarrollan un método de síntesis más amigable con el ambiente para obtener materiales híbridos fotoactivos, es decir, que reaccionen a la irradiación visible de la luz solar o a los diodos emisores de luz, mejor conocidos como LEDs.

MATERIALES SENSIBLES A LA LUZ

La profesora Julia Liliana Rodríguez Santillán, adscrita a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la ESIQIE, manifestó que mediante esta investigación se busca crear un catalizador amigable con el medio ambiente que sea capaz de degradar ciertos contaminantes tóxicos a través de un semiconductor sensible a la luz visible mediante una lámpara de uso común, LEDs o incluso aprovechar la luz solar, con el objeto de abaratar el costo derivado de la irradiación del sistema.

Los profesores Ricardo Santillán y Juan Ramón Avendaño han explorado diversas alternativas de síntesis con el propósito de generar un material híbrido conformado por una parte orgánica, que es el polímero, el cual tiene como precursor la vinil-piridina, y una parte inorgánica que es el semiconductor, características que lo hacen activo a cierta longitud de onda del espectro electromagnético.

Ozonación

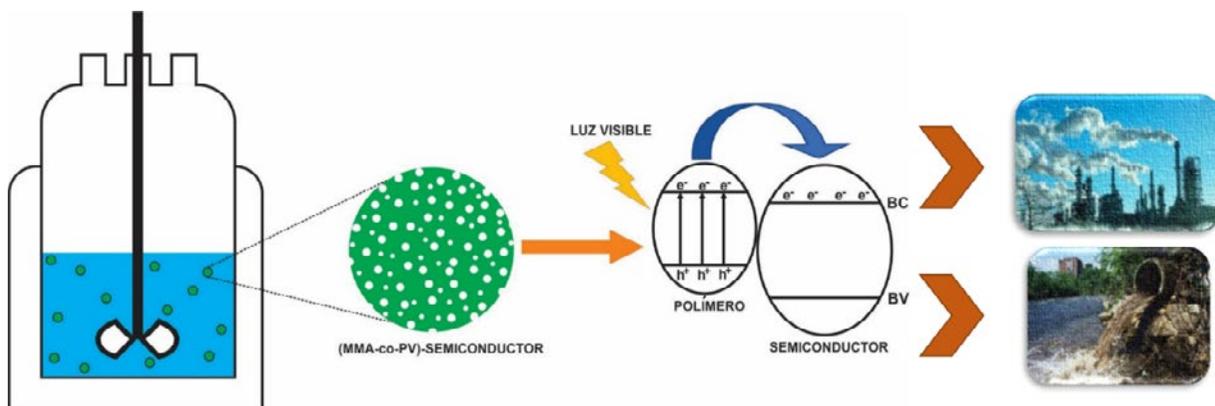
Otro método de remediación de aguas residuales es la ozonación pero es costosa y persisten ciertos subproductos que pueden ser tóxicos, en contraste con el proceso fotocatalítico heterogéneo que logra mineralizar los compuestos, es decir, descomponerlos en dióxido de carbono (CO_2) y agua, por lo que se pueden eliminar una gran variedad de compuestos orgánicos.

Estos expertos en polímeros trabajan en la síntesis del material híbrido para que durante el proceso fotocatalítico pueda absorber energía visible que origine una separación de cargas en el semiconductor, esto se conoce como electrón-hueco, que permite un proceso de oxidación y reducción que forma radicales hidroxilo, especies compuestas por un átomo de oxígeno y uno de hidrógeno, con alto poder oxidante capaces de eliminar una gran variedad de compuestos orgánicos.

“En el Laboratorio de Posgrado de Ingeniería Ambiental de la ESIQIE, se investiga el efecto de semiconductores diferentes al TiO_2 como son óxido de zinc (ZnO) y óxido de cobre (CuO) en la actividad fotocatalítica de los materiales híbridos sintetizados, ya que poco se ha reportado sobre la aplicación de semiconductores diferentes al dióxido de titanio, además es importante estudiar la relación que existe entre las propiedades físico-químicas del polímero/semiconductor para cumplir la meta de hacerlos activos a la región visible”, detalló.

Proceso fotocatalítico heterogéneo

Una de las ventajas del proceso fotocatalítico heterogéneo que proponen los investigadores del IPN es que logra mineralizar compuestos con tiempo controlado, es decir, que la reacción se realiza durante el tiempo que permanezca encendida la luz.





👍 En el Laboratorio de Posgrado de Ingeniería Ambiental de la ESQIE se desarrolla la fotocatalisis heterogénea, una alternativa prometedora para la remediación de aguas residuales

CATALIZADOR EN MICROESFERAS

Para aplicar el catalizador, los investigadores de la ESQIE sintetizan microesferas, ya que al igual que las películas se pueden recuperar de una manera más fácil, sin necesidad de procesos de filtración o centrifugado, sino simplemente por decantación, es decir, que las esferas se separen por gravedad, se recuperen y se vuelvan a utilizar en otro ciclo.

En esta etapa del proceso de investigación los especialistas varían diversos parámetros que pueden afectar el proceso,

Fallecimientos

Anualmente fallecen 361 mil niños menores de 5 años debido a diarreas relacionadas con el saneamiento deficiente y aguas contaminadas, lo que se asocia directamente a la presencia de enfermedades, como cólera, disentería, hepatitis A y fiebre tifoidea.

Fuente: Objetivos de Desarrollo Sostenible ONU



👍 Alrededor de mil niños mueren diariamente por enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene generada por la disminución de recursos hídricos

como son el tamaño, peso y forma de las microesferas para que se logre la decantación.

De acuerdo con la doctora en Ingeniería Química, en este punto se realiza la caracterización del material (a cargo del experto en catálisis, Miguel Ángel Valenzuela Zapata) que es un proceso necesario para conocer las propiedades ópticas, eléctricas y de textura, que influyen en el proceso de remediación del agua.

En la tercera etapa del proyecto, la doctora Iliana Fuentes Camargo, especialista en técnicas analíticas para la identificación de subproductos y productos obtenidos de reacciones en procesos de oxidación, se encarga de evaluar las microesferas en la eliminación de compuestos orgánicos.

No obstante el trabajo realizado durante casi dos años, los politécnicos buscan mejores rendimientos, por lo que rectificarán las proporciones del semiconductor y del polímero con la finalidad de comenzar pruebas piloto, primero en aguas modelo para después aplicarlas en muestras de agua residual real.

La doctora Julia Rodríguez Santillán, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel 1, resaltó que la idea es obtener un material activo que en un futuro sea susceptible de obtener una patente.



MAYOR CONCIENCIA

La ingeniera química subrayó que hace falta una mayor cultura en el tratamiento de agua en todos los niveles, desde el doméstico hasta el industrial, debido a que se va al drenaje sin ningún tratamiento previo y en algunos casos llega a suelos y barrancas, lo que provoca una gran contaminación en mantos freáticos.

“Todos aquellos involucrados tanto en la parte de la educación como de investigación tienen la obligación de formar profesionales, con una fuerte conciencia de la química verde, de lo que se debe de hacer para manipular los desechos que se vierten a las aguas residuales y esforzarse por promover el tratamiento de aguas contaminadas para minimizar las consecuencias climáticas que se sufren hoy en día”, aseveró.

“Entonces debemos formar una conciencia social sobre los desechos que se generan diariamente, porque la situación que estamos viviendo sobre la contaminación es alarmante, ya que los cambios climáticos que se presentan son a raíz de la contaminación producida por la actividad humana”, agregó.

Indicó que aunque la fotocatalisis podría utilizarse como un método complementario de limpieza de aguas residuales, se ha demostrado que puede degradar una gran variedad de moléculas contaminantes como fenoles, colorantes, cianuros y compuestos orgánicos clorados; herbicidas e insecticidas,

Escasez de agua

Las proyecciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) prevén un aumento de la demanda de agua en 55 por ciento y de continuar con la tendencia actual, para el 2050 la mitad de la población sufrirá escasez del vital líquido.

así como metales pesados en disolución, como mercurio o plomo, que son reducidos y depositados sobre el catalizador.

Rodríguez Santillán reconoció que los actuales procedimientos son caros, no obstante, exhortó a los industriales para que den un tratamiento adecuado a sus aguas residuales antes de desecharlas en el drenaje o en cuerpos de agua natural, porque los recursos hídricos no son renovables y el agua se está acabando.

En ese sentido, dijo que es justo ahí donde ella y su equipo de expertos se enfocan para que la tecnología de la fotocatalisis heterogénea, con gran potencial para un futuro sostenible, sea una técnica alternativa de tratamiento de aguas a menor costo.



ESCOM

En respuesta a la evolución que la tecnología informática tuvo alrededor del mundo en la década de los 90, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) estudió la posibilidad de crear un centro educativo que forjara profesionales en computación y sistemas. Por ello, el Consejo General Consultivo (CGC) del IPN aprobó la creación de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), el 13 de agosto de 1993.

La Escom inició actividades académicas y administrativas el 27 de septiembre de ese mismo año en cinco salones del edificio 10 de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco. La primera generación se conformó por 85 estudiantes, siete administrativos y dos directivos (el doctor José Madrid Flores, primer director de la Escom y el maestro Rubén Mercado Escutia, primer subdirector académico). La planta docente estuvo compuesta por 18 profesores (15 con grado de maestría y tres con doctorado).

El primer edificio de la Escom fue inaugurado el 28 de noviembre de 1994, en la zona conocida como "corredor computacional", ya que además de esta escuela, en esa área se ubica el Centro de Investigación en Computación (CIC) y el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo (Cidetec).



A partir de 1994 y hasta la fecha, el Patronato de Obras e Instalaciones (POI) ha construido seis edificios en la Escom. Este crecimiento al paso del tiempo, ha permitido el aumento de la matrícula estudiantil, teniendo actualmente 2 814 estudiantes, 183 profesores y 100 trabajadores administrativos.

Actualmente la Escom trabaja en las líneas de Inteligencia Artificial, Minería de Datos, Realidad Aumentada, Interacción Humana por Computadora, Comunicaciones Móviles, Redes Móviles, Muestreo Compreso, Modelos Termodinámicos, Biosistemas, Conductas Sociales, Ontología, Ecuaciones Diferenciales, Dispersión y Difracción, Seguridad Informática y Física de Partículas Elementales.

Además la Escuela Superior de Cómputo cuenta con 23 profesores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Debido a estas iniciativas y a la alta calidad educativa, la Escom es reconocida por diversas encuestas como una de las mejores tres opciones para estudiar Sistemas Computacionales en el país.



MONITOREA IPN CULTIVOS DE MAÍZ CON INFORMACIÓN SATELITAL



👍 El equipo de trabajo está encabezado por Alejandro Monsiváis Huertero y José Carlos Jiménez Escalona, quienes son apoyados por estudiantes de posgrado



👍 Los sensores también identifican periodos de sequía en cultivos para implementar sistemas de riego efectivos para una mejor producción

Zenaida Alzaga

Investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), trabajan en el monitoreo de campos de cultivo de maíz de temporal con información satelital proporcionada por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), la Agencia Espacial Canadiense, así como la Agencia Espacial Europea, con el objeto de proporcionar información útil a los agricultores para la siembra e identificar los periodos de sequía para implementar sistemas de riego efectivos para una mejor producción.

Para lograrlo, el equipo de expertos, encabezado por Alejandro Monsiváis Huertero y José Carlos Jiménez Escalona, diseñó y aplicó sensores de temperatura de humedad y suelo para condiciones extremas apegados a los requerimientos de la NASA, lo que permitirá realizar estimados de cosechas en Huamantla, Tlaxcala, una de las zonas con mayor producción de este grano en el territorio nacional.

“El IPN es líder en el desarrollo, adquisición y explotación de información satelital a diferentes escalas y tecnologías, tanto de los sensores ópticos y de microondas, así como en la cooperación internacional para el monitoreo de campos agrícolas”, manifestaron los investigadores.

Los politécnicos están desarrollando el proyecto “Utilización de imágenes gratuitas de observación de la tierra para la estimación de humedad del suelo en campos agrícolas en

México a escala de un kilómetro” en la zona agrícola de Huamantla, Tlaxcala. Se apoyan en imágenes ópticas que detectan radiación electromagnética en longitudes de onda y que contienen información fidedigna de la zona.

La metodología permite la generación de estimados en las cosechas, prever las condiciones del suelo y con la información que se deriva, se identifican los periodos de sequía y de siembra para en su caso, implementar sistemas de riego efectivos para una mejor producción.

Debido a que se carece de una red de sensores en el territorio nacional para el monitoreo de los campos agrícolas, Monsiváis Huertero informó que tienen convenios para trabajar con imágenes de la misión Soil Moisture Active Passive (SMAP) de la NASA; la Agencia Espacial Europea; con la antena que se encuentra en Chetumal, Quintana Roo (que fue cedida por la Agencia Espacial Alemana y que está bajo el resguardo de la Agencia Espacial Mexicana); con la Estación de Recepción de México (Ermex) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), y con los Departamentos de Agricultura de Estados Unidos y Canadá.

Puntualizó que como grupo de trabajo son los únicos que mantienen cooperación internacional con Estados Unidos y Canadá, lo cual les permitió el desarrollo de sensores propios para temperatura de suelo, desde el diseño básico, para obtener información.



👍 Para monitorear los campos de cultivo de maíz diseñaron e implementaron sensores de temperatura de humedad y suelo para proveer de información a los agricultores para la siembra

El investigador señaló que la zona agrícola de Huamantla, Tlaxcala, está considerada como una de las principales productoras de maíz nativo y de temporal en México (criollo blanco y azul). Por ello, analizan el periodo de crecimiento de la semilla de abril a octubre e identifican los periodos de sequía (que pueden variar en función de su localización), y a partir de imágenes satelitales se pueden predecir fenómenos meteorológicos que puedan afectar los cultivos y patrones de lluvia, que se han modificado con el calentamiento global.

Para llevar a cabo este monitoreo cubren un área de 10 kilómetros por 10 kilómetros, con cinco estaciones puntuales fijas que están a cinco y ocho kilómetros de radio entre sí. Las estaciones miden la humedad y temperatura del suelo a diferentes profundidades (2.5, 5, 10, 15 y 30 centímetros) para conocer la filtración de la humedad del suelo en función del tiempo. También tienen dos estaciones meteorológicas privadas y tres fijas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Es importante utilizar imágenes satelitales porque en ocasiones se presentan cambios de patrones que se tienen que analizar

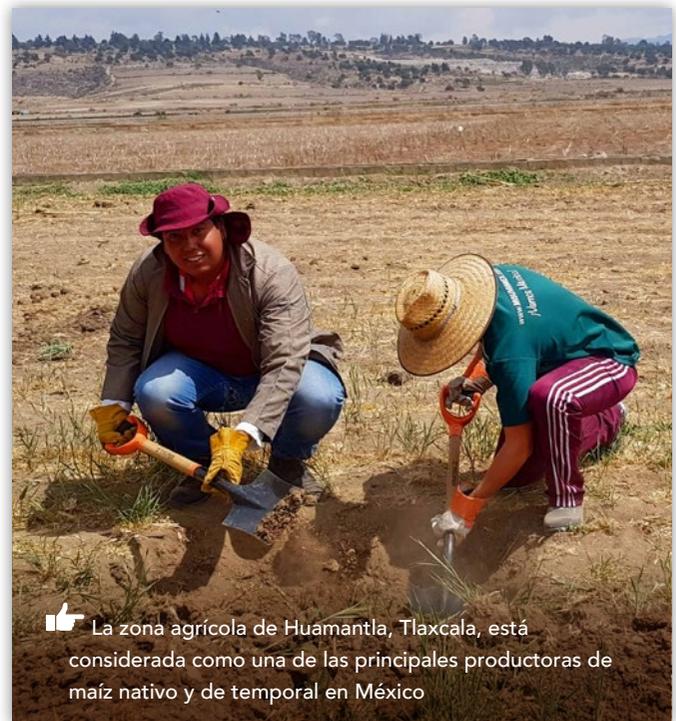
a escala espacial, lo cual permitirá a los agricultores identificar el fenómeno o el patrón temporal, ya que la producción del maíz depende de las condiciones meteorológicas.

Por ejemplo, en 2018 se registró un periodo atípico de sequías, fueron dos meses sin precipitaciones pluviales significativas (consecuencia del incremento global de la temperatura), lo que afectó en diferentes grados los cultivos de temporal de maíz en la zona, algunos se perdieron y otros lograron recuperarse.

En este sentido, el investigador José Carlos Jiménez Escalona señaló que, con base en la información obtenida el año pasado, consecuencia de la sequía atípica, llevará a cabo un estudio de los últimos cinco años para analizar el comportamiento del clima, principalmente de las lluvias, asociarlo con las imágenes satelitales y ver cómo afecta en la humedad del suelo de los cultivos, principalmente del maíz.

Indicó que en los últimos meses se han registrado variaciones climáticas, ciclos de sequía o lluvia más largos, de ahí la importancia de garantizar que la información que interpretan sea factible, lo que permitirá la validación de modelos correspondientes a los periodos agrícolas de la región tlaxcalteca.

El equipo de trabajo está conformado por los estudiantes de posgrado: Juan Carlos Hernández Sánchez, Eduardo Arizmendi Vasconcelos, Daniel Enrique Constantino Recillas, Roberto Iván Villalobos Martínez, Jaime Hugo Puebla Lomas, Enrique Zempoaltécatl Ramírez, Iván Edmundo de la Rosa Montero, Ramón Sidonio Aparicio García, Carlos Rodolfo Sánchez Villanueva y Víctor Manuel Sauce-Rangel.



👍 La zona agrícola de Huamantla, Tlaxcala, está considerada como una de las principales productoras de maíz nativo y de temporal en México



CREA IPN BIOFERTILIZANTE PARA PROTEGER CULTIVOS DE SORGO

Zenaida Alzaga

Investigadores del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), de Reynosa, Tamaulipas, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollan un biofertilizante-fungicida que protege a las semillas de sorgo y a otras plantas de agentes infecciosos que enferman la raíz de las cosechas, además tiene la capacidad de producir hormonas de crecimiento vegetal que lo convierten en un estimulador natural para los cultivos.

El científico del Laboratorio de Biotecnología Experimental del CBG, José Luis Hernández Mendoza, explicó que al estudiar el hongo *Trichoderma asperellum* descubrió que promueve el crecimiento de las plantas e incrementa el rendimiento y la producción de los cultivos donde no se emplean fertilizantes químicos. “Los incrementos pueden ser de hasta 600 kilogramos por hectárea de acuerdo al manejo del cultivo”, agregó.

“Lo anterior se logra aplicando la formulación a la semilla antes de sembrarla y cuando ésta se deposita en el suelo, el hongo germina junto a la semilla, la coloniza y en ese momento se estimula el sistema de defensa de la planta”, detalló.

El proyecto surge de la necesidad de los agricultores de la zona norte del estado de Tamaulipas, donde se siembran anualmente más de 600 mil hectáreas de sorgo y maíz, quienes al estar asociados al Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal, A.C. demandaron al grupo de

trabajo del especialista José Luis Hernández Mendoza una propuesta amigable y de bajo costo que pudieran integrar en sus sistemas de producción agrícola.

Al conocer la tecnología y manejo del cultivo realizado por los agricultores, se preparó una formulación que se integrara al paquete tecnológico sin generar costos extras que consiste en esporas del hongo (*Trichoderma asperellum*), talco, un adherente y un facilitador de germinación que la hace única en el país y que actualmente los agricultores la tienen a su disposición.

“La presentación viene en polvo humectable, el cual se mezcla en medio litro de agua corriente y luego se distribuye sobre la semilla. La presentación tiene una riqueza de 10 millones de esporas por gramo de producto y también se puede aplicar en invernadero y en charolas de producción de plantas”, expuso.

El investigador politécnico señaló que la formulación también se probó en cultivos como frijol, soya, algodón, canola, donde el hongo demostró su funcionamiento porque disminuyó la presencia de patógenos como la Pudrición Carbonosa



(*Macrophomina phaseolina*), fusariosis (*Fusarium spp.*), Pudrición Texana (*Phymatotrichopsis omnivora*), lo que evitó pérdidas de los mismos.

En pruebas de laboratorio, *Trichoderma asperellum* parasita destruye los hongos fitopatógenos como los mencionados anteriormente, lo que marca una diferencia con respecto a la presentación *Trichoderma harzianum* con la que cuenta el mercado nacional, la cual actúa como fungistático, sólo detiene el crecimiento de los patógenos, mientras que el *Trichoderma asperellum* los parasita y destruye, es decir actúa como fungicida biológico.

Dada la importancia y potencial que tiene este hongo, en 2008 se le colocó bajo protección intelectual, y se convirtió en activo del Politécnico. Por lo tanto puede ser transferido o licenciado para que personas físicas o morales del ramo puedan producirlo y comercializarlo.

En este sentido, el Instituto cuenta con dependencias para dar la asesoría y acompañamiento que requieran las empresas, ya sea una transferencia completa o entregar sólo las cepas para que las produzcan de acuerdo con sus propios estándares.

En 2018, el experto y su grupo de trabajo con financiamiento institucional ampliaron su investigación con el proyecto "Innovación en producción de biofertilizantes para gramíneas en el noroeste de México" en el que aislaron una bacteria llamada *Azospirillum brasilense* para utilizarla como fertilizante biológico, natural y no contaminante.

Es un agente selectivo para gramíneas como sorgo o maíz, la cual produce hormonas que estimulan el crecimiento de las plantas tratadas.

La importancia de este tipo de trabajos radica en la disminución del uso de fertilizantes químicos y los impactos que éstos tienen en el medioambiente, al tiempo que fortalecen la sustentabilidad en la producción de alimentos, la formación de recursos humanos al incorporar estudiantes de diversos niveles educativos en la investigación, bajar los costos de producción y ofrecer una respuesta a problemas y demandas reales del sector productivo.

El equipo de trabajo lo integran los investigadores Jesús Gerardo García Olivares, Jesús Di Carlo Quiroz Velásquez y Amanda Oliva, así como los catedráticos Israel García León y Cristian Lizarazo Ortega.

 La presentación viene en polvo humectable, el cual se mezcla en medio litro de agua corriente y luego se distribuye sobre la semilla



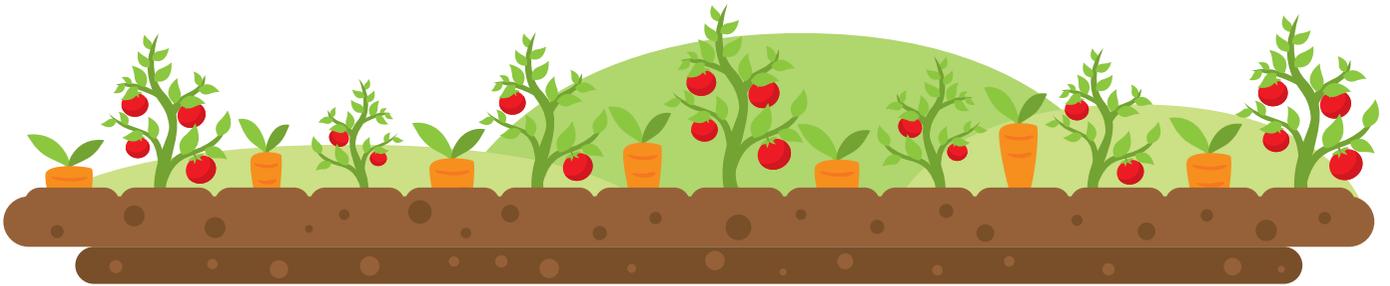
👉 José Luis Hernández Mendoza, investigador del Laboratorio de Biotecnología Experimental del Centro de Biotecnología Genómica



👉 El proyecto surge de la necesidad de los agricultores de la zona norte de Tamaulipas, donde se siembran anualmente más de 600 mil hectáreas de sorgo y maíz



👉 El hongo *Trichoderma asperellum* promueve el crecimiento de las plantas e incrementa el rendimiento y producción de los cultivos



👍 El hongo *Trichoderma asperellum* promueve el crecimiento de las plantas e incrementa el rendimiento y producción de los cultivos, *Trichoderma asperellum* también se puede aplicar en invernadero y en charolas de producción de plantas



LABORATORIO DE GOBIERNO DIGITAL Y POLÍTICA PÚBLICA

Fernando Álvarez

Con la finalidad de planear, fortalecer y evaluar las políticas públicas, así como brindar soluciones a los problemas sociales y al mejoramiento de los servicios ciudadanos, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) diseñó el primer Laboratorio de Gobierno Digital y Política Pública (LGDPP) para el estado de Hidalgo.

La Directora del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (Ciecas), Hortensia Gómez Viquez, explicó que este espacio es para experimentar nuevas formas de generar valor público, modernizar la relación con la ciudadanía y aportar nuevos canales de participación y colaboración. Además funciona como un sistema de apoyo transversal para la gestión de la innovación en otras áreas del gobierno.

Detalló que la propuesta, de la que ya terminó la primera etapa, permitirá la interacción entre los diferentes agentes tomadores de decisiones para diseñar políticas públicas con base en información verídica, actualizada y que reconozca que esta política pública efectivamente sea en beneficio de la sociedad.

Gómez Viquez informó que la idea la trabajaron desde el 2018, en colaboración con el doctor Eduardo Sojo Garza Aldape, del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). "Tomamos como ejemplo sus salas y la operación de su Laboratorio Nacional de Políticas Públicas (LNPP) y posteriormente presentamos la propuesta del nuestro".

Indicó que laboraron por cinco meses en el proyecto ejecutivo, que es la obra civil, inmobiliario, planes arquitectónicos, cargas eléctricas, renders y el equipamiento de cada una de las salas.



Los laboratorios de Innovación Pública se han ido posicionando como espacios emblemáticos dentro de las políticas de Gobierno Abierto, especialmente en América Latina



En conjunto con el CIDE, también se trabajó en los diagnósticos de capacidades institucionales, tecnológicas, modelos de políticas públicas e intervenciones cualitativas y en el modelo de gobernanza propuesto para el laboratorio, así como en los planes que dan sustento al proyecto. "Esto debido a que es fundamental la inversión en tecnología para operar las instalaciones", agregó.

Comentó que se hizo un estudio de perspectiva y ruta tecnológica para llegar a la mejor operación del laboratorio, acompañado con investigaciones que efectúa el CIDE, que tienen que ver con la organización y temática de política pública, clúster y agentes que se deben vincular para hacer uso de la infraestructura del laboratorio propuesto.

Esta herramienta fortalecerá la inclusión social y el empoderamiento de la población en la toma de decisiones dentro del gobierno y busca ser más eficiente y contundente a la hora de resolver los problemas que aquejan a la población.



👍 Hortensia Gómez Viquez, Directora del Ciecias

POLÍTICAS PÚBLICAS

Hidalgo y Tlaxcala son los únicos estados de la república mexicana que han creado secretarías con el objetivo de guiar su desarrollo en políticas públicas. Hidalgo es una entidad de las primeras en involucrarse en el tema de innovación; de hecho tiene una agenda de innovación muy completa y ha tomado este eje como un elemento estratégico para su desarrollo.



La líder del proyecto aseguró que el laboratorio nace de la Convocatoria HGO-2018-01 del fondo mixto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)-Gobierno del Estado de Hidalgo, la cual solicitó una propuesta para el diseño, equipamiento e implementación de un laboratorio de gobierno digital y políticas públicas para esta entidad.

Subrayó que el proyecto, aunque sí incluye un plan de negocios para sostenerse, no está pensado con miras de ganancia económica, sino en beneficio de la sociedad y que no se convierta en una carga financiera de mantenimiento para el Conacyt ni para el estado de Hidalgo.

GESELL, CIENCIA DE DATOS Y TEATRO DE LAS DECISIONES

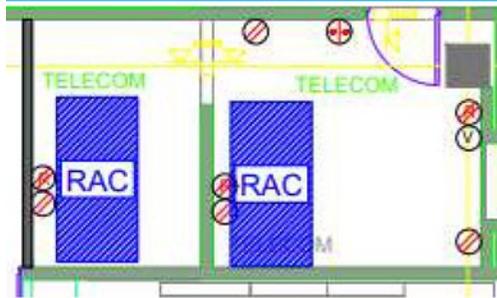
La doctora resaltó que este laboratorio estará conformado por tres salas: Gesell, Ciencia de los Datos y el Teatro de las Decisiones. "En la primera se harán análisis de comportamiento; en la segunda, se realizarán análisis estadísticos de toda la información que, en su conjunto, serán insumos para el Teatro de las Decisiones".

La Sala Gesell llevará a cabo análisis cualitativos en un espacio de trabajo y de observación, acompañado de intercomunicación, software cualitativo, cámaras y equipo digital que permita grabar la conversación o entrevista, a nivel de expresiones faciales.

El Centro de Datos concentrará datos cuantitativos o cualitativos y generará información de alto valor agregado, la cual organizará, sistematizará y permitirá su análisis.

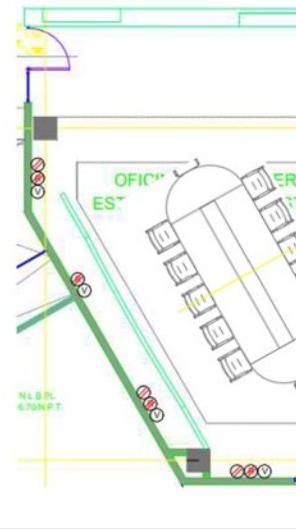
En el Teatro de las Decisiones se pondrá a disposición de todos los asistentes la misma información en pantallas conectadas entre sí, que facilite la discusión de los problemas públicos.

PLANO ARQUITECTÓNICO



CENTRO DE DATOS-SITE ▲

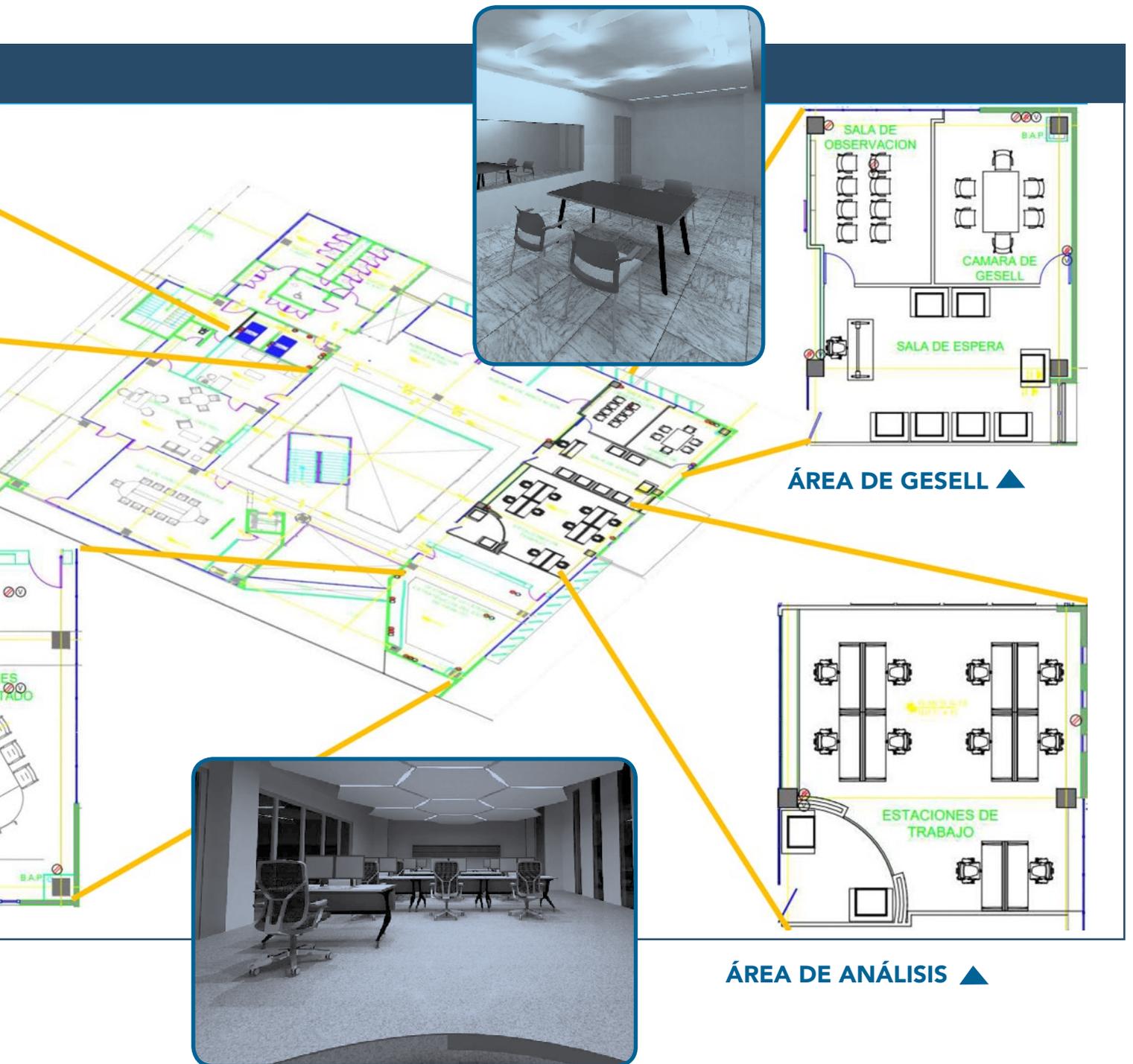
TEATRO DE DECISIONES ▼



CAPITAL HUMANO PARA EL LABORATORIO

El laboratorio deberá contar con personal altamente capacitado en economía del comportamiento y en análisis estadístico, así como con actuarios y matemáticos para hacer un buen uso del laboratorio de la ciencia de los datos y con ello proveer de los insumos a los tomadores de decisiones.





En este marco, el LGDPP requerirá de personal técnico capacitado y de ingenieros que garanticen el uso adecuado de la infraestructura, así como de las tres salas. Pero también de capital humano que utilice el software que se instalará para la aplicación de toda la infraestructura en la temática de gobierno digital y política pública.

Para llevar a cabo lo anterior, se requerirán servidores de procesamiento de soportes digitales de alta densidad y paralelo masivo para alojar los procesos de digitalización de servicios y trámites.



El Laboratorio de Gobierno Digital y Política Pública tendrá su propio comité de ética y trabajará con base en información limpia



👍 Investigadores y alumnos de posgrado del Ciecás

FUERZA POLITÉCNICA

La científica politécnica manifestó que para esta solución se contrató personal especializado, aunque todos los trabajos y la infraestructura propuesta ha sido revisada y avalada por tres investigadores del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo (Cidetec) y un científico del Centro de Investigación en Computación (CIC), los cuales supervisan las instalaciones tecnológicas para garantizar que sea una propuesta funcional para el estado y realmente sea en beneficio de la sociedad, ya que con esta acción el IPN es una de las primeras instituciones que colabora en este tipo de proyectos en beneficio de algunos de los estados de la república mexicana.

Puntualizó que el Ciecás participa con nueve investigadores y 18 alumnos de posgrado en el estudio de vigilancia tecnológica, análisis de capacidades institucionales del laboratorio, además en la revisión de la tecnología con la que cuenta el estado de Hidalgo para conocer si tiene posibilidades de operar o dar mantenimiento.

Con esta fuerza politécnica, y con la colaboración del CIDE, el estado de Hidalgo tendrá un espacio donde se escucharán específicamente las problemáticas de su población y de la mano de los expertos se podrán diagnosticar, diseñar, generar e implementar medidas reales a dichos problemas. Este laboratorio servirá a todos los órdenes de gobierno sin distinción alguna y pondrá al alcance nuevas plataformas y soluciones tecnológicas en beneficio de sus gobernados.



UBICACIÓN DEL LABORATORIO

El laboratorio estará ubicado en el Consejo de Ciencia y Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA), en el Parque Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

La investigadora del IPN enfatizó que una de las ventajas de esta propuesta es que tanto los investigadores participantes del IPN como los del CIDE y de Hidalgo incluyeron mecanismos de transferencia, lo que significa que se formará personal para el uso técnico de los equipos para diseñar política pública.

“No es solamente entregarles sino esperar que se haga un buen uso de las instalaciones y dar los mecanismos para el mejor aprovechamiento de este laboratorio”, declaró Gómez Viquez.



FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

JUICIOS ÉTICOS

¿Sabías que...

como persona servidora pública, previo a la toma de decisiones y acciones vinculadas al desempeño de tu empleo, cargo o comisión, **deberás realizarte las siguientes preguntas?**



1

¿Mi actuar está ajustado a la normativa que estoy obligado observar?

2

¿Mi conducta se ajusta al Código de Ética y al Código de Conducta?

3

¿Mi conducta está alineada a los objetivos del Politécnico?

4

¿He analizado y comprendido **todas** las consecuencias que puede tener mi decisión o acción?

Si tus respuestas fueron negativas o bien, sigues con dudas o inquietudes, acércate a:

- Tu superior jerárquica(o).
- Al Comité de Ética y de Prevención de Conflictos de Intereses en el IPN.
- Unidad de Ética, Integridad Pública y Prevención de Conflictos de Intereses.

Con tu ayuda, juntas y juntos, transformamos a México



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