

SELECCION
Faceta
POLITÉCNICA
NÚMERO 115 31 DE DICIEMBRE DE 2018 AÑO X VOL. 10

IPN

Pionero en Biología Molecular



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





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
"La Técnica al Servicio de la Patria"
Dirección General 2017-2020

www.ipn.mx/biblioteca/

PRESENTACIÓN

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (**Upibi**), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), es **pionera** en la formación de **ingenieros biotecnólogos**, quienes a través de su labor contribuyen a la generación de diversas tecnologías para dar solución a problemas importantes en el ámbito de la salud, agropecuario, alimentario y medioambiental.

Por esta razón, ante el impacto de la **biotecnología molecular** que ha tenido un crecimiento acelerado en las últimas décadas y una gran demanda por parte del **sector industrial** que busca soluciones viables para afrontar los retos que implican revolucionar la farmacéutica, la alimentación y la agricultura, entre otros, la Upibi crea, en 2004, el Laboratorio de Biotecnología Molecular (**MolBiotechLab**), el cual busca posicionarse como laboratorio **líder** en biotecnología vegetal, así como en el **diagnóstico** temprano de enfermedades como el Retinoblastoma, Virus del Papiloma Humano y Diabetes.

Por otro lado, el pasado 30 de noviembre, durante la Segunda Sesión Ordinaria del XXXVII Consejo General Consultivo (CGC) del IPN, el titular del Politécnico, Mario Alberto Rodríguez Casas, presentó el Programa de **Austeridad**, Transparencia y Rendición de Cuentas 2019 que tiene como finalidad **ahorrar** más de 177 millones de pesos que se destinarán al **equipamiento de laboratorios** y talleres, así como a incrementar la infraestructura física.

Además, con el propósito de seguir contribuyendo al desarrollo económico del país mediante la formación de **recursos humanos** altamente capacitados para el **sector turismo**, el IPN puso en marcha dos nuevas unidades en la Escuela Superior de Turismo (EST): el Centro Nacional de Investigación Turística y el Centro Nacional de Investigación Gastronómica para que los estudiantes de la EST cuenten con espacios diversos de aprendizaje, más allá del aula y de la cátedra tradicional.





ipn.mx



@IPN_MX



@ipn_oficial

@MarioRdriguezC



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

Selección Gaceta Politécnica
<http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>

DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
Director General

Héctor Leoncio Martínez Castuera
Secretario General

Jorge Toro González
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas
Secretario de Extensión e Integración Social

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaria de Servicios Educativos

Reynold Ramón Farrera Rebollo
Secretario de Gestión Estratégica

Jorge Quintana Reyna
Secretario de Administración

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

José Cabello Becerril
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones

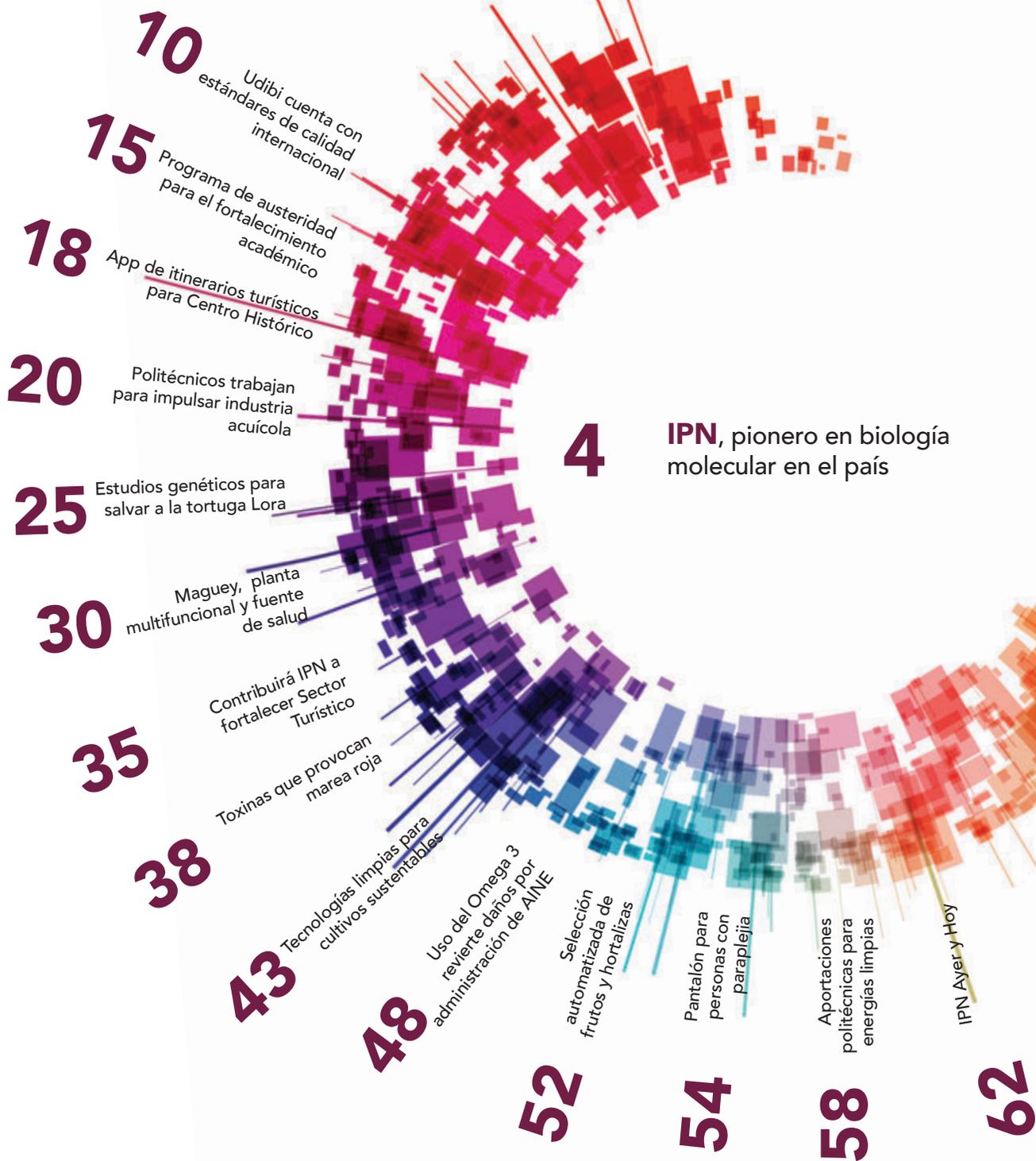
José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Blanca Beatriz Martínez Becerra
Coordinadora de Comunicación Social

Selección Gaceta Politécnica, Año X, Volumen 10, No. 115, 31 de diciembre de 2018, es una publicación 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, <http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>. Editora responsable: Blanca Beatriz Martínez Becerra. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 - 070413013900 -102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Imprenta de Medios, S.A. de C.V. Av. Cuitláhuac núm. 3353. Col. Cosmopolita, Alcaldía Azcapotzalco, c.p. 02670. Ciudad de México. dsimprenta@gmail.com. Domicilio de la publicación y Distribuido por 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 5729 6000, extensión 50041. Este número se terminó de imprimir el 31 de diciembre de 2018, con un tiraje de 5000 ejemplares.

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.



Lili del Carmen Valadez Zavaleta
Jefa de la División de Redacción

Daniel de la Torre
Jefe del Departamento de Gaceta Politécnica

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

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

Gabriela Díaz, Ángela Félix y Georgina Pacheco
Correctoras de estilo

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

Raúl García Xicoténcatl
Jefe de la División de Difusión

Ma. de Lourdes Galindo
Jefa del Departamento de Diseño

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

IPN PIONERO

en Biología Molecular en el país

Liliana García/Fernando Álvarez

En México, el uso de la Biología Molecular se remonta a principios de la década de los 80, cuando el Instituto Politécnico Nacional (IPN) impulsó esta rama científica, cuyos beneficios para la humanidad son incontables hoy en día.

Una muestra de esto son las técnicas de estudio de biotecnología del Ácido Ribonucleico (ARN) que permiten encontrar alternativas no invasivas de diagnóstico temprano de enfermedades de alta incidencia como el Retinoblastoma, el Virus del Papiloma Humano y la Diabetes, entre otras.

Estos problemas de salud que acechan cada día más a los mexicanos, son investigados a fondo con diferentes métodos de Biología Molecular en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), en colaboración con especialistas del Centro Médico Nacional Siglo XXI, así como de la Universidad de Columbia en Nueva York con la finalidad de salvar o mejorar la calidad de vida de estos pacientes por medio de una nueva terapia de Biomarcadores sanguíneos para diagnosticar a tiempo el Retinoblastoma.

Tal es el caso del niño Pablo, que a los seis meses de edad perdió un ojo, ya que sus padres no se dieron cuenta a tiempo de que tenía un brillo prominente que comúnmente se llama "ojo de gato". Para ayudar a salvar el otro ojo o a que no invadiera más órganos se utilizó la enucleación (extirpación del ojo) debido a que actualmente no hay un método de diagnóstico temprano para este cáncer pediátrico.

Desde hace 31 años, la Upibi sembró la primera generación de ingenieros biotecnólogos en el país, quienes mediante sus investigaciones han desarrollado diversas tecnologías para facilitar la solución de problemas importantes no sólo en el ámbito de la salud, sino en el agropecuario, alimentario y del medio ambiente.

El rendimiento de cultivos para generar más alimento con menos recursos, es uno de los retos más importantes de la biotecnología agrícola moderna, en ese sentido, los científicos de la Upibi han trabajado para que las semillas de plantas comestibles sean de clonación natural.

Lo anterior es posible a través del estudio de los mecanismos moleculares responsables de la regulación reproductiva, particularmente de la asexual denominada *Apomixis*, este método se da de forma natural en las plantas dientes de león, limón, mango y naranja, por lo que los expertos politécnicos trabajan en extrapolar este proceso al maíz, trigo, frijol y arroz.

Además, en los laboratorios de la Upibi se desarrollan otros proyectos que tienen que ver con el mejoramiento de fármacos, remediación de suelos y aguas contaminadas, los alcances de estos conocimientos generados en el Instituto han sido replicados en otras Instituciones de Educación Superior (IES) del país.

Actualmente esta unidad académica ofrece la Maestría en Ciencias en Bioprocesos (MCB) con reconocimiento de competencia internacional, lo que reafirma su liderazgo en el desarrollo de esta ciencia.



El Consejo General Consultivo, en su sesión ordinaria, celebrada el 31 de mayo de 2004, acordó la aprobación del Programa de Maestría en Ciencias en Bioprocesos





MAESTRÍA EN CIENCIAS EN BIOPROCESOS

Las aplicaciones de la biotecnología molecular en el ámbito de la salud y la nutrición han mejorado notablemente la calidad de vida de la humanidad, de ahí la necesidad de avanzar a pasos agigantados en la generación de conocimientos y nuevos descubrimientos que ofrezcan soluciones a otros problemas que aquejan a la sociedad.

Bajo este esquema y con el objetivo de impulsar las habilidades para la investigación –básica y aplicada–, se creó, en 2004, la Maestría en Ciencias en Bioprocesos que recientemente renovó su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia

y Tecnología (Conacyt) y el pasado 21 de septiembre obtuvo nivel de Competencia Internacional.

Este posgrado cuenta actualmente con un núcleo básico de 19 investigadores, de los cuales 16 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). La eficiencia terminal es del 75 por ciento, esto quiere decir que tres de cada cuatro estudiantes mexicanos y de América Latina se gradúan en el tiempo oficial programado (24 meses), factor que sobrepasa lo establecido por el Conacyt.

En este programa académico, que es coordinado por José Luis Castrejón Flores, en colaboración con Jorge Isaac Chairez Oria, María del Carmen Acero Pérez y Félix Genoveva García Montes de Oca, se han establecido del 2012 al 2016 37 convenios específicos de colaboración y vinculación.





LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR

Ante el impacto de esta ciencia, que ha tenido un crecimiento acelerado en las últimas décadas, y una gran demanda por parte del sector industrial que busca soluciones viables para afrontar los retos que implican revolucionar la farmacéutica, la alimentación y la agricultura, entre otros campos, se creó en 2004, el Laboratorio de Biotecnología Molecular (MolBiotechLab).

Su implementación fue iniciativa de la actual jefa de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), María del Carmen Oliver Salvador, quien detalló para *Selección Gaceta Politécnica* que las principales líneas de investigación

del laboratorio son: biotecnología de cloroplastos, biotecnología y biología del Ácido Ribonucleico, producción de proteínas recombinantes y biofármacos en células vegetales y de mamíferos.

Entre los proyectos más importantes que se han generado en este laboratorio destacan estudios de identificación y caracterización de nuevos biomarcadores para diagnóstico temprano de cáncer; desarrollo de una nueva vacuna para el Virus del Papiloma Humano (VPH); evaluación de genes de algas de cera para la producción de biocombustible; diseño bioinformático de nanoanticuerpo que tiene como blanco la proteína L1 del VPH; propagación *in vitro* de *Wereke* (planta medicinal que actúa contra la Diabetes Mellitus), y el desarrollo de comandos computacionales para conocer los





Para afrontar los retos que implican revolucionar la farmacéutica, la alimentación y la agricultura se creó, en 2004, el MolBiotechLab



👉 Jesús Agustín Badillo Corona, María del Carmen Oliver Salvador y Noé Valentín Durán Figueroa, investigadores responsables del MolBiotechLab





procesos biológicos naturales de las plantas.

“MolBiotechLab busca posicionarse como laboratorio líder en biotecnología vegetal, biomarcadores de diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el cáncer, además de contribuir al desarrollo del conocimiento científico nacional a través de la formación de recursos humanos altamente competitivos”, afirmó Noé Valentín Durán Figueroa, politécnico miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel 1.

El especialista comentó que entre las colaboraciones internacionales activas destacan la del Instituto Max Planck

en Alemania, el Medical Research Council de United Kingdom y el IRD de Montpellier, Francia, organismo público de investigación científica para el desarrollo.

En estos 14 años, a través del laboratorio, se estableció por primera vez en México una línea de investigación enfocada a la biotecnología de cloroplastos en plantas modelo y de interés agrícola, además de un estudio de la hipersensibilidad (alergia) a fármacos, así como de la identificación y caracterización de nuevos biomarcadores para el diagnóstico temprano de Retinoblastoma, proyecto con el que Durán Figueroa recibió el Premio de Investigación 2017 del IPN, en la categoría de Joven Investigador.



UDIBI

cuenta con estándares de CALIDAD INTERNACIONAL

Esta unidad en bioprocesos posee la infraestructura y talento humano para ofertar servicios a la industria farmacéutica

El desarrollo de productos biotecnológicos para tratar enfermedades crónico-degenerativas, inflamatorias, cáncer, así como infecciones virales y bacterianas como el Chikungunya, enfermedad para la cual en dos años se espera validar un anticuerpo que logre ser candidato para la elaboración de un medicamento y combatir el virus, son los principales proyectos que se realizan en el área terapéutica de la Unidad de Desarrollo e Investigación en Bioprocesos (Udibi), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), una de las instituciones más importantes de México y América Latina, precursora mundial de la Ingeniería Bioquímica.

CERTIFICACIONES

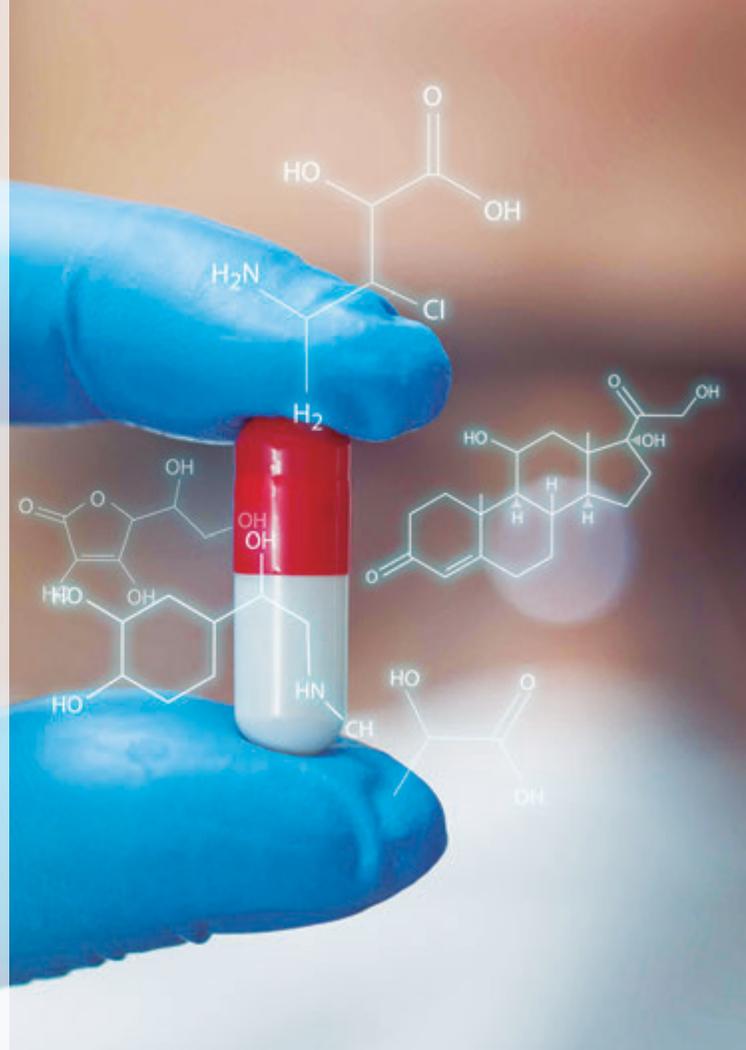
- Laboratorio Tercero Autorizado por Cofepris para realizar estudios de biocomparabilidad preclínica
- Laboratorio Tercero Autorizado por Cofepris para realizar análisis de liberación de lotes
- Laboratorio de Apoyo para la Industria Químico-Farmacéutica autorizado por Cofepris



La Udibi es una de las tres áreas de la Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación Médica y Biotecnológica (Udimeb), habilitada por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), cuenta con la infraestructura y talento humano necesarios para ofertar servicios con estándares de calidad internacional a la industria farmacéutica; se encuentra a la vanguardia en la producción de medicamentos inmunomoduladores de uso humano, y forma parte del Laboratorio Nacional de Servicios Especializados de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) para Farmacéuticos y Biotecnológicos (Lanseidi-FarBiotec).

“Los servicios que ofrece la Udibi son de la más alta calidad, se utiliza tecnología de punta, todo ello contribuye a fortalecer la confianza de la industria biotecnológica en la vinculación y servicios politécnicos, se ha consolidado como líder en el ramo de servicios analíticos y de consultoría para la industria biofarmacéutica en México”, expresó la Directora Ejecutiva de la Udimeb, doctora Sonia Mayra Pérez Tapia.

Además, en la Udibi se realizan proyectos destacados como bioensayos *in vitro* para evaluar proteínas terapéuticas, drogas complejas y péptidos a través de diferentes modelos, entre los que se incluyen ADCC, CDC, ensayos de inhibición y proliferación. Los bioensayos son validados de acuerdo a USP (1033). También oferta el diseño de modelos murinos para artritis reumatoide, infección por Herpes, EAE, modelo xenográfico, modelo normocitémico, neutropenia, entre otros.



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La profesora de investigación en el Departamento de Inmunología de la ENCB resaltó que actualmente la Udibi tiene tres líneas de investigación: el desarrollo del Factor de Transferencia mejor conocido como Transferón; el proceso de inmunomoduladores derivados de péptidos, y el estudio de anticuerpos terapéuticos y de alternativas terapéuticas derivadas de proteínas, biotecnológicos. “Dentro de estas tres grandes áreas yo tengo varios proyectos que no todos fueron descubiertos aquí, algunos entran en un proceso de descubrimiento y los acompañamos para que puedan cumplir con los requisitos para convertirlos en medicamentos o que puedan cumplir con las condiciones para ser atractivos a una empresa”.

Sobre el Factor de Transferencia, el inmunomodulador estrella del Politécnico, dijo que es un extracto dializador de leucocitos humanos, obtenido a partir de donadores sanos, con una amplia aplicación como adyuvante en el tratamiento de enfermedades alérgicas (asma, rinitis, dermatitis atópica, conjuntivitis alérgica y urticaria), autoinmunes, inmunodeficiencias y procesos infecciosos, el cual se produce en el laboratorio de la Udibi, es el único en su rama registrado como medicamento ante la Secretaría de Salud Federal.

El IPN es el único autorizado para su fabricación y la primera institución pública de educación superior que elabora un producto que coloca en el mercado y que además desarrolla medicamentos desde su instalación.



La investigadora dejó claro que el Transferón no ha terminado su ciclo de procesamiento, aun cuando es un medicamento, es fuente inagotable de desarrollo de inmunomoduladores peptídicos en el IPN. "Nosotros estamos en la investigación de nuevas formulaciones, en la identificación de cuáles componentes pueden continuar o convertirse en nuevos productos. Al menos hay 10 proyectos que se desarrollan respecto a ese medicamento", precisó la doctora.

Al referirse al proceso de anticuerpos terapéuticos para uso humano, puntualizó que actualmente se cuenta con una plataforma de descubrimientos bastante potente, que en colaboración con una experimentada compañía internacional, se desarrolla un proyecto para la identificación de anticuerpos terapéuticos contra el Chikungunya.

"El proyecto del Chikungunya es del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt); y al ser esta enfermedad considerada como un problema nacional, trabajamos en el laboratorio, junto con otros colaboradores, los doctores Rommel Chacón y Juan Carlos Amador, para buscar anticuerpos que pudieran tener el potencial para desarrollar un medicamento que combata la infección", sostuvo la especialista.

Agregó que para los doctores ese descubrimiento podría terminar este año, y el anticuerpo validarse a finales de 2019 para empezar a realizar pruebas preclínicas en el 2020 y, posteriormente, buscar alternativas para producirlo fuera del IPN.

 Sonia Mayra Pérez Tapia,
Directora Ejecutiva de la Udimeb



El Transferón ayuda en el tratamiento de enfermedades alérgicas como asma, rinitis, dermatitis atópica, conjuntivitis alérgica y urticaria



La Udibi cuenta con la experiencia para desarrollar productos para humanos



Pérez Tapia aclaró que un desarrollo bioterapéutico no es algo que se pueda tener en un año como fármaco, y la citada investigación se encuentra en la fase de descubrimiento y validación del blanco terapéutico, la ventaja es que la Udibi cuenta con la experiencia para desarrollar productos para humanos.

El equipo de investigadores que lidera la doctora Pérez Tapia también realiza estudios sobre el proceso de anticuerpos contra ciertos marcadores tumorales; otra línea va enfocada a la inmunoterapia y al desarrollo alto de péptidos, como de productos que puedan modular respuesta inmune. Asimismo se investiga el acompañamiento de anticuerpos, proteínas, terapias y diagnósticos que puedan ser aplicados en la clínica en donde se ofrezcan las plataformas de descubrimiento de la Udibi y el conocimiento regulatorio para el apoyo de otros académicos e investigadores.

“En el laboratorio de la unidad hay más de 50 proyectos que deben cumplir varios procesos para desarrollarse como medicamentos; se cuenta con cinco anticuerpos que están en descubrimiento, en la fase inicial de desarrollo. Además hay otros proyectos que acompañamos, que ya vienen en un estadio de maduración, son aproximadamente unos cinco o seis. Asimismo, se da el servicio a productos que no son de nosotros para hacer investigación y evaluación de calidad; hemos asistido hasta el momento más de 30 y pico de moléculas”, precisó.



👍 En esta unidad de bioprocesos se desarrolla un proyecto para la identificación de anticuerpos terapéuticos contra el Chikungunya



👍 La Udibi se ha consolidado como líder en el ramo de servicios para la industria biofarmacéutica en México

EQUIPO CALIFICADO

La Udibi se localiza en la ENCB del IPN. Esta unidad cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados en el descubrimiento, desarrollo, producción y caracterización de productos farmacéuticos capaces de brindar soluciones que satisfagan a los clientes.



UNIDAD, EXPERTA EN REGULACIÓN

“Nosotros como Udibi tenemos varias áreas, la de servicios, de investigación y otra de acompañamiento regulatorio, somos expertos en regulación”. La misión de los laboratorios nacionales es ofrecer las plataformas que tienen para el desarrollo de proyectos a nivel nacional con el apoyo del Conacyt.

Para la especialista, todos los proyectos que se realizan en la unidad tienen un nivel de importancia de acuerdo al fondeo, al compromiso y la investigación, pero en el caso del Transferón, el descubrimiento de anticuerpos es de las principales líneas de exploración que se mantiene en el laboratorio.

Lanseidi-FarBiotec es parte de los 50 laboratorios nacionales del Conacyt, “es uno de los que tiene mayor productividad; desde hace varios años es sustentable; nos caracterizamos no sólo por realizar investigación, sino por desarrollar productos y prestar servicios a la industria”, sostuvo Pérez Tapia.

LANSEIDI, UN CONSORCIO

La Udibi, así como la Unidad de Ensayos Preclínicos (Uniprec), de la Facultad de Química y Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Unidad de Servicios de Tecnologías Genómicas de la empresa Vitagénesis en Nuevo León (hoy INNBIOTEC), forman parte del Lanseidi-FarBiotec, que es un consorcio interinstitucional de laboratorios públicos y privados, integrador de plataformas tecnológicas de vanguardia al servicio de los investigadores, desarrollo e innovación de biotecnológicos, enfocados en la colaboración y apoyo de la academia-investigación y en la generación de servicios y productos para la industria farmacéutica y biotecnológica nacional e internacional.

PATENTAR

Para la protección intelectual de un medicamento, detalló la especialista, primero se debe tener la seguridad de que un proyecto cuenta con la capacidad para lograr un fármaco, “conceptualmente no tiene ningún caso que patentes algo que no se logrará como producto, porque se queda ahí, durmiendo el sueño de los justos, entonces nosotros necesitamos cubrir ciertas características de los anticuerpos para identificar que el descubierto es sujeto a desarrollarse. En ese momento patentamos, protegemos la inversión y se establece un mapa de ruta en el que se tienen que cumplir rigurosamente fases como la preclínica, la de desarrollo farmacéutico, de seguridad y la farmacocinética y pasar a humanos hasta tener un producto para consumo”.



PROGRAMA DE AUSTERIDAD PARA EL FORTALECIMIENTO ACADÉMICO

Adda Avendaño

Más de 177 millones de pesos se podrán destinar al fortalecimiento académico y a incrementar las opciones educativas con el Programa de Austeridad, Transparencia y Rendición de Cuentas 2019 que presentó el Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mario Alberto Rodríguez Casas, durante la Segunda Sesión Ordinaria del XXXVII Consejo General Consultivo (CGC).

El propósito es reducir gastos únicamente en lo administrativo con un ahorro que será aplicado sustancialmente al equipamiento de laboratorios y talleres, mantenimiento de instalaciones y subestaciones, así como a incrementar la infraestructura física.

Al constituirse como una entidad educativa del Estado Mexicano, el IPN operará con este plan para concurrir con uno de los ejes fundamentales del nuevo Gobierno Federal, que implica incorporar los principios de austeridad y racionalidad como políticas de la presente administración a efecto de destinar el gasto público exclusivamente a las actividades sustantivas de esta casa de estudios.

“Una auténtica rendición de cuentas implica que el gasto público que ejercen las instituciones se administre con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez y para satisfacer los objetivos a los que estén destinados, según lo dispone el Artículo 134 de la Constitución General de la República”, destacó Rodríguez Casas.

Rubros del Programa de Austeridad, Transparencia y Rendición de Cuentas del IPN

1. Alimentos de personal
2. Gastos de alimentación
3. Pasajes y viáticos nacionales e internacionales
4. Servicios de arrendamiento
5. Gastos de congresos, convenciones, exposiciones, espectáculos culturales y eventos
6. Control de gestión, mantenimientos y servicios a oficinas
7. Subcontratación de servicios con terceros
8. Horas extras
9. Vehículos y equipos de transporte
10. Servicios objeto de contratación consolidada
11. Combustibles, lubricantes y aditivos
12. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
13. Servicios telefónicos
14. Energía eléctrica y agua
15. Bienes en custodia
16. Servicios de publicación
17. Materiales y útiles de papelería
18. Simplificación de procesos
19. Seguimiento al ejercicio del presupuesto

COMITÉS INTERNOS DE TRANSPARENCIA

Los fundamentos del Programa de Austeridad, Transparencia y Rendición de Cuentas 2019 concurren con los "50 lineamientos generales para el combate a la corrupción y la aplicación de una política de austeridad republicana del Gobierno Federal" anunciados por el Presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, así como para colaborar con la meta de recibir a más jóvenes que quieran estudiar la educación Media Superior y Superior.

Para lograr esta meta será necesario instaurar una serie de medidas que van desde la renovación de un Código de Ética, la reducción del cinco por ciento de los recursos aprobados en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) correspondientes al capítulo 1000 de Servicios Personales del Clasificador por Objeto del Gasto hasta la conformación de un Comité Interno de Austeridad, Transparencia y Rendición de Cuentas por cada unidad académica y administrativa del Politécnico.

Entre las funciones que desarrollarán estos comités internos se encuentran el diagnóstico y planeación estratégica del programa de austeridad, el seguimiento a las medidas y acciones de cumplimiento, elaboración de informes de seguimiento y resultados.

En este contexto, se revisarán todos los organigramas y estructuras ocupacionales para evitar duplicidad de funciones y optimización de los servicios. Asimismo, la Secretaría de Administración establecerá actividades permanentes para dar seguimiento preciso al ejercicio del presupuesto y el uso eficiente de los recursos.

△ Más de 177 millones de pesos se podrán destinar al fortalecimiento académico y a incrementar las opciones educativas



RENDICIÓN DE CUENTAS

El Sistema de Portales de Obligaciones de Transparencia se mantendrá permanentemente actualizado para publicar la información correspondiente en los plazos establecidos por la ley de la materia, además de que se consolidará la integración de las tecnologías de la información en los procesos del Instituto como medida para impulsar su transparencia.

En este orden de ideas, se buscará garantizar que los funcionarios de cada unidad politécnica presenten en tiempo y forma su declaración de situación patrimonial, además se realizará un Programa Institucional para informar a la comunidad sobre los procedimientos y lineamientos que rigen al Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Instituto, así como un sistema de información que transparente sus operaciones.



Los ahorros generados por este programa serán aplicados al equipamiento de laboratorios y talleres, así como a incrementar la infraestructura física



Los fundamentos de austeridad del IPN coinciden con los lineamientos de austeridad anunciados por el Presidente de México, Andrés Manuel López Obrador

El Centro Histórico de la Ciudad de México (CDMX) es el espacio más emblemático y visitado de América Latina, por ello alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) crearon una aplicación móvil para celulares y tabletas generadora de itinerarios y recomendaciones para visitar restaurantes, bares y cafés, los cuales están basados en las opiniones que se realizan en las redes sociales.

Los estudiantes Braulio Gustavo Rodríguez Mendiola y Alejandro Román Pineda Ibarra, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), indicaron que esta *app* trabaja mediante el uso de técnicas de Inteligencia Artificial, Minería de Datos, Machine Learning y por el momento es únicamente para sistema Android, pero se está trabajando para iOS.

El sistema sugiere al usuario una lista de al menos tres lugares, compuesta a partir de la información encontrada en los posts extraídos de Facebook, TripAdvisor, así como de los sitios de interés de los establecimientos antes mencionados. "Hay un sitio que se llama *FanPages*, donde los usuarios hacen su calificación o comentario del lugar y con lo anterior nos encargamos de extraer la información para después analizarla", dijo Pineda Ibarra.

Detallaron que este prototipo, denominado *Tu Itinerario MX*, plantea una solución alternativa a las herramientas de promoción turística establecidas por parte del sector gubernamental, con la finalidad de seguir promoviendo al Centro Histórico como destino turístico y se maneja por medio de tres planes: personal, familiar y amigos.

El acceso a la aplicación se hace a través de una cuenta de Facebook, Gmail o con un correo electrónico. Un itinerario dura 8 horas, pero la ventana de comentarios de los lugares es de 6 meses atrás. El sistema está alimentado por 133 restaurantes, 75 bares y 15 cafés, que podrían ampliarse en un futuro.



👍 Los estudiantes de la Upibi comentaron que el prototipo *Tu Itinerario MX* plantea una solución alternativa a las herramientas establecidas por el sector gubernamental


EL CUATRO 20

APP DE ITINERARIOS TURÍSTICOS PARA CENTRO HISTÓRICO



Los itinerarios y recomendaciones para visitar restaurantes, bares y cafés están basados en las opiniones que se realizan en las redes sociales

Los ingenieros telemáticos comentaron que el sistema también extrae información del sitio CDMXTravel, donde procesa los datos más funcionales y realiza un almacenamiento del dataset para el consumo de la información.

Los itinerarios se elaboran a través de algoritmos de rutas, con base en horarios del establecimiento, perfil y distancia del usuario, quien tendrá la libertad de poder modificarlos (eliminar hasta la restricción de contar con 3 lugares al menos, modificar orden a gusto del usuario), se presentan los sitios en el mapa, se genera la ruta adecuada, además se podrá indicar si el sitio es de su agrado.

“La intención de la aplicación es promover sitios turísticos en el Centro Histórico, así como proporcionar un itinerario personalizado de los sitios más acordes a las características y gustos del usuario”, aseguró Rodríguez Mendiola.

Una de las tareas principales de *Tu Itinerario MX* es poder recomendar lugares no tan conocidos con el propósito de difundirlos y que el usuario final tenga un catálogo de opciones más nutrido. Cabe destacar que el itinerario no se hace de manera aleatoria, es decir, no se toman lugares al azar, sino que se obtiene una métrica que ayude a discernir los lugares, y que el sistema, a su vez, proporcione propuestas con alto índice de apego a los gustos del usuario.

En este trabajo se contemplan dos tipos de recomendaciones que se llaman Top 10, las cuales son: en la global se despliegan los lugares que mejor son valorados por la comunidad con base en el sentimiento/aceptación de los comentarios que los usuarios han plasmado en las redes sociales, páginas oficiales de los locales, etcétera.

En la opción personal se toman en cuenta los gustos, preferencias e inclusive los lugares que el usuario ha visitado con anterioridad para proporcionar una propuesta con mayor afinidad al usuario, con el propósito de maximizar la experiencia personal.



TLATOANIS



PECOSAS

POLITÉCNICOS TRABAJAN PARA IMPULSAR INDUSTRIA ACUÍCOLA

Estudiantes de la Upibi proponen un alimento a base de insectos para especies acuícolas



Este proyecto consiguió el segundo lugar en la categoría de nivel superior del Premio Emprendimiento Politécnico 2018 "Soluciones para el Futuro"

Fernando Álvarez

La importancia nutritiva del uso de insectos como alimento permitirá superar el hambre y la desnutrición en muchas partes del mundo debido a que contienen cantidades satisfactorias de proteínas, lípidos, sales minerales y vitaminas.

Ante esta posibilidad, estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), formularon un alimento sostenible, elaborado a base de insectos (gusanos) para la producción de peces.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Víctor Cano Fonseca y Mariano Romero Rodríguez, estudiantes de Ingeniería Biotecnológica; Dalia Cuarena Castañeda, alumna de Ingeniería Ambiental y su asesor Sergio Enrique Nájera Esquivel, explicaron que este alimento (harina de insecto) va dirigido a toda la acuicultura y se diseñó para las principales especies de México como camarón, tilapia, bagre, carpa y trucha.

"Nuestra iniciativa aprovecha los residuos orgánicos que generan las comunidades donde se encuentran las plantas productoras y se utilizan como sustrato para especies específicas de insectos de alto rendimiento nutricional como la mosca soldado negro, langostas, saltamontes, grillos, gusanos de mosca doméstica y de seda, entre una larga lista", detalló Cano Fonseca.

Con este producto se incrementa el índice de supervivencia de las especies acuícolas hasta en 97.5 por ciento, así como la calidad de los peces, al poseer 4.6 por ciento más de proteínas y 34.5 por ciento menos de grasa.

Al realizar este alimento se elimina la dependencia hacia la harina de pescado en 65 por ciento y el aceite del mismo en su totalidad. Los cuales han aumentado de precio en 433 por ciento en las últimas tres décadas.

ALIMENTO DEL FUTURO

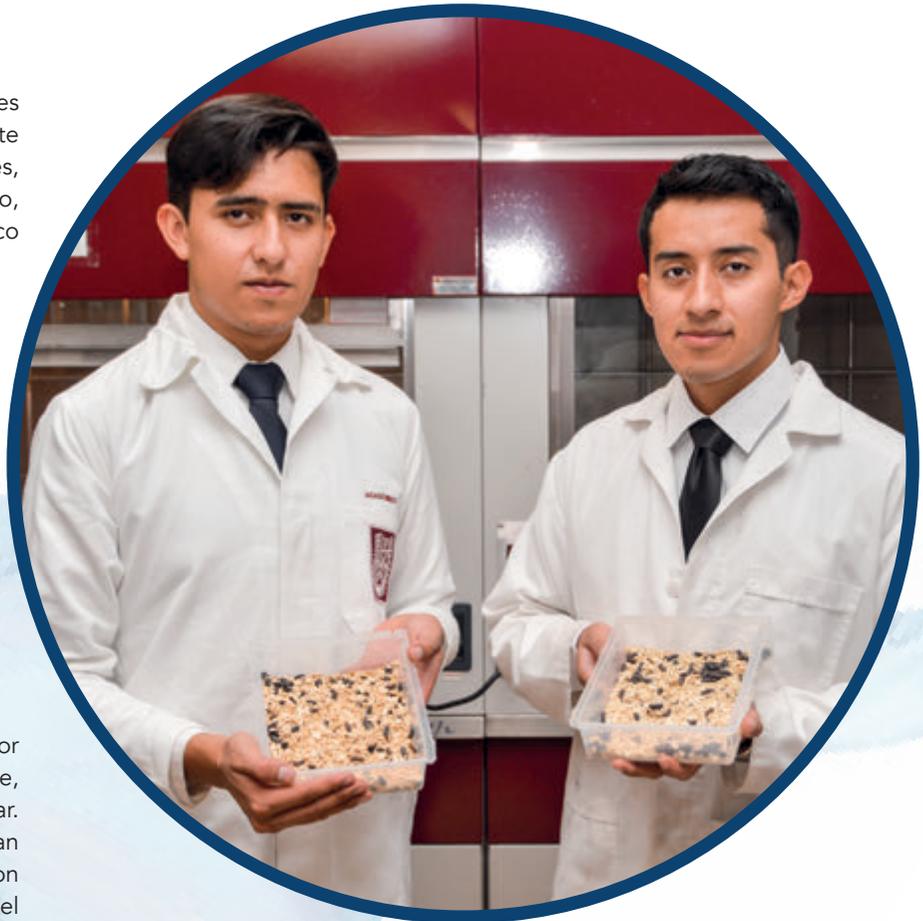
Víctor Cano precisó que son sostenibles porque estos piensos, que normalmente se usan para alimentar a los peces, ocupan harina y aceite de pescado, para dar el aporte proteico y vitamínico al alimento.

Precisó que la harina y aceite de pescado los obtienen de la pesca por captura continental de las especies que son como plaga.

La acuicultura ha tenido un crecimiento exponencial y requiere de materia prima, pero los mares solamente pueden surtir cierta cantidad de alimento debido a las especies que están en peligro de extinción.

“La idea es suplir esos ingredientes por algo que no sea tan dañino al ambiente, más económico y factible de realizar. En este caso los insectos son una gran solución, ya que México cuenta con la mayor diversidad de éstos en el planeta”, destacó.

“Si comparamos un kilogramo de gusano de harina con uno de carne



👍 Mariano Romero Rodríguez y Víctor Cano Fonseca, estudiantes de Ingeniería Biotecnológica de la Upibi



👍 Estudiantes con su asesor Sergio Nájera

de res se tiene dos por ciento más de proteínas, menos grasa, aporta vitaminas y minerales. Además en el proceso de manufactura se ocupa menos agua y energía, también se emite menos dióxido de carbono y gases de efecto invernadero a la atmósfera”, puntualizó Romero Rodríguez.

Agregó que para elaborar un kilogramo de piensos para peces a través del uso de harina de gusano se requiere menos mano de obra que la carne de res.

Expuso que después de un proceso de desecación y molienda de insectos se obtiene una harina con propiedades nutricionales únicas y formulación específica para ser utilizada en una de las principales especies acuícolas del país como sustituto de la harina y aceite de pescado.

Estos piensos de insectos mejoran las tasas de conversión de alimento y la supervivencia de los peces; elevan el contenido proteico final del filete; disminuyen el contenido graso, y se utiliza menos comida para obtener la misma cantidad de biomasa de pescado comparado con los piensos convencionales.

La producción es más económica y tiene un impacto ambiental reducido en comparación a los piensos tradicionales (a base de aceite de pescado), características que los hacen atractivos para los productores acuícolas, quienes buscan maximizar la calidad del producto.

“Mejoramos la innovación en la mecanización, automatización, procesamiento y la logística con vistas a reducir aún más los costos de producción a un nivel competitivo con otras fuentes de pienso”, aseguró Romero Rodríguez.

REQUERIMIENTO ESPECÍFICO

Cada pez tiene un requerimiento diferente de alimentación, el más complicado es la trucha, porque requiere 50 por ciento más de proteína en su alimentación debido a que es una especie omnívora. En cambio la tilapia, por ser herbívora, su requerimiento proteico es mucho menor, puede ser de 30 por ciento.

Además, la harina de insectos mejora la salud en las truchas y la aportación de proteínas, comparada con la harina de pescado, es más alta.

Comentaron que los insectos podrán alimentarse con los desechos orgánicos que genere la localidad, como por ejemplo, los desperdicios de los mercados, la basura orgánica de las casas, frutas o vegetales.

El biólogo Nájera Esquivel dijo que la práctica de la acuicultura ha tenido un desarrollo exponencial en los últimos años que en décadas anteriores. Una de

Este alimento va dirigido a toda la acuicultura y se diseñó para las principales especies de México como camarón, tilapia, bagre, carpa y trucha



Acuicultura

Según la FAO es la cría de organismos acuáticos como peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. Esta actividad requiere la intervención en el proceso de producción mediante reposición constante, alimentación, protección contra los depredadores, entre otros.

Esta técnica también supone la propiedad individual o conjunta de la población producida; con fines estadísticos, se considera que la acuicultura consta de los organismos acuáticos que recoge una persona o un grupo que es propietario de esos organismos durante su desarrollo, mientras que los organismos acuáticos que puede explotar el público como recurso común, con o sin la autorización correspondiente, son el producto de la pesca.

La práctica de la acuicultura ha tenido un desarrollo exponencial en los últimos años



👍 Es un proyecto de alimentación sustentable que reduce costos, beneficia al ambiente y ofrece a la población un producto con un alto valor nutricional

las razones es por el espacio, los costos para salir al mar abierto son elevados, y se puede colocar en cualquier latitud, incluso a más de dos mil metros sobre el nivel del mar.

“Es un proyecto de alimentación sustentable porque reduce los costos, beneficia al ambiente, además a la población se le está dando un producto de buena calidad como son los peces de una materia prima con un costo económicamente más factible y con un alto valor nutricional”, indicó.

IMPLEMENTACIÓN DE LA HARINA DE INSECTOS

En caso de ser implementada la harina de insectos, alcanzaría la sostenibilidad de más de nueve mil productores acuícolas mexicanos registrados ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) por ser una materia prima abundante y fácil de obtener.

De acuerdo con los sondeos realizados por parte de los estudiantes de la Upibi a los productores de trucha “Arcoiris” y la Granja Dolores, en Dolores Villa Victoria en el Estado de México, así como de camarón de la Huasteca Potosina, junto con estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) es de máxima importancia desarrollar nuevos alimentos y estrategias de alimentación.

“Lo que necesitamos para consolidar y expandir nuestra iniciativa es adquirir maquinaria para producir 300 toneladas de alimento al año, espacio para la planta productora, materia prima, transporte para el producto final y marketing”, aseguraron los estudiantes politécnicos.

Además reafirmaron que la industria acuícola tiene un gran potencial para ser sostenible y aliviar la seguridad alimentaria de un 20 por ciento de la población mexicana.

YA SOMOS MUCHOS Y TENEMOS POCO PARA COMER

Datos de la FAO sugieren que la mejor opción que tiene el planeta para enfrentarse a la falta de alimento es a través de la cría de peces de granja, la cual ha dejado de ser sostenible debido a que su principal materia utilizada contiene harina y aceite de pescado.

Se estima que la población mundial actual es de 7 mil 722 millones de personas, pero alcanzará los 8 mil 600 millones para el año 2030. ¿Qué podemos hacer para producir suficientes alimentos para satisfacer la demanda de todos?

La Dependencia de Estudios de Perspectivas Mundiales de la FAO planteó en el 2015 varias alternativas en los diferentes sectores alimenticios, uno de los más destacables es el pesquero. Los alimentos pesqueros son aceptados alrededor del mundo, esto se evidencia en el aumento de la demanda per cápita en 1997 de 16 kilogramos de pescado al año en 1997, a más de 20 para el 2017.

Con el crecimiento poblacional, y con un consumo per cápita cada vez mayor, es necesario proteger a los recursos naturales

de la sobreexplotación; afortunadamente, el cultivo de peces en granja ha ganado terreno en el mercado desde el 2014.

Este crecimiento es lógico, porque la acuicultura es descrita como una actividad representativa de la seguridad alimentaria, dado que presenta ventajas significativas con respecto a la pesca tradicional: la producción se efectúa en forma controlada, se obtienen productos de mayor calidad, con posibles cosechas parciales, una llegada continua al mercado para un aprovechamiento sustentable y económicamente apto para el productor.

El único peldaño que necesita superar la acuicultura es sustituir la harina y aceite de pescado, ingredientes principales de los alimentos que se les proporciona a los peces con tendencias carnívoras, por materias de mayor calidad y sostenibles.

“Trabajar en la seguridad alimentaria a través de una industria acuícola sostenible es lo que nos motivó a buscar opciones innovadoras de formulación de alimento para pez, y así apoyar a la mayoría de las granjas acuícolas en nuestro país”, subrayó Mariano Romero.

La industria acuícola tiene un gran potencial para ser sostenible y aliviar la seguridad alimentaria de 20 por ciento de la población mexicana





ESTUDIOS GENÉTICOS PARA SALVAR A LA TORTUGA LORA

Claudia Villalobos

A lo largo de más de 100 millones de años, las tortugas marinas han jugado el papel vital de conservar la salud de los océanos del mundo, ya que entre otras funciones ayudan a mantener la productividad del ecosistema de arrecifes de coral, así como a transportar energía de hábitats marinos altamente productivos, como los pastos marinos, a las playas arenosas o dunas costeras que requieren de éstos.

Sin embargo, esta situación ha cambiado debido a la disminución de tortugas marinas en los océanos por diversas razones, como la pesca de arrastre, la contaminación, el tráfico de huevos, la pérdida del hábitat de anidación y la depredación.

La gran mayoría de las tortugas están en peligro de extinción. La más pequeña de todas las especies es la tortuga Lora (*Lepidochelys kempii*) y no es la excepción, ya que de acuerdo con la lista roja de animales amenazados, publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ésta se encuentra en peligro crítico de extinción.



El estudio genético de esta especie ayudará a plantear nuevas estrategias para su manejo y conservación



Cuando las tortugas anidan entran en una especie de trance y es el momento perfecto para tomarles una muestra de sangre. (Foto: Fredo de Luna, 2015)

ACCIONES DE PRESERVACIÓN

Una característica conductual de la tortuga Lora es la filopatría, patrón por el cual retornan al sitio de su nacimiento a reproducirse, así que cada año la costa del Golfo de México, en Tamaulipas, principalmente las playas Rancho Nuevo, Barra del Tordo, Tepehuajes, Miramar y Altamira se visten de gala con el desove de esta especie endémica del Golfo de México.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, la científica del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), Xóchitl De la Rosa Reyna, expuso algunas acciones encaminadas a la conservación de esta especie, la cual ha sobrevivido después de que estuvo a punto de desaparecer. "La tortuga Lora tiene una distribución geográfica muy restringida y si algo le pasa al santuario ubicado en Rancho Nuevo la población correría un grave riesgo de extinción, pues aunque las tortugas pueden buscar otros sitios para la anidación, es probable que si se altera el hábitat no puedan sobrevivir".

En 1947 se reportó una arribada de más de 40 mil tortugas; los nidos anuales en la playa, así como el índice de la población de hembras en la costa del Golfo de México en Tamaulipas aumentaba exponencialmente como resultado de más de cinco décadas de esfuerzos acumulativos de conservación en tierra y mar, sin embargo, el número promedio anual de nidos de tortuga Lora decayó y en la década de los 80 se calcula que únicamente quedaban 500 hembras, por lo que México intensificó las acciones de conservación que había iniciado en 1966.

En 1978 México y Estados Unidos establecieron un acuerdo binacional para realizar trabajos conjuntos al respecto, así que desde hace 40 años nuestro país realiza esfuerzos compartidos con la unión americana a través del Gladys Porter Zoo, que es el zoológico de Brownsville, Texas.

Xóchitl De la Rosa Reyna, científica del 
Centro de Biotecnología Genómica





La especialista politécnica refirió que, aunque se sabe que como producto de tales trabajos la población de tortugas Lora se ha incrementado, aún no se cuenta con un análisis que determine si todavía sigue en la categoría de peligro crítico de extinción.

EVALUACIONES GENÉTICAS

Aunque las acciones que se iniciaron hace 50 años han impedido la desaparición de la tortuga Lora, no se cuenta con evaluaciones genéticas, por ello el CBG participará en la incorporación de información genética mediante un proyecto de investigación apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), de la Texas A&M University-Wildlife and Fisheries Sciences, Texas Sea Grant, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas



La tortuga Lora es una especie endémica del Golfo de México que retorna al sitio de su nacimiento para reproducirse



(Conanp) y de la Division of Sea Turtle Science and Recovery at Padre Island National Seashore.

“Estamos utilizando tecnología de secuenciación masiva para aislar marcadores moleculares de la especie, básicamente sacamos la huella molecular de la tortuga Lora para conocer la variabilidad genética de la especie”, señaló la doctorante De la Rosa.

Esta información permitirá conocer qué tan saludable es la tortuga Lora a nivel genético, además determinará si esta especie, en peligro crítico de extinción, tiene una variabilidad genética (diversidad en las frecuencias de los genes) como para resistir al ambiente, lo cual es muy importante porque puede suceder que no la haya retenido debido a la drástica reducción de la población como resultado de presiones ambientales, por ejemplo, la contaminación del hábitat.

“También el análisis genético que estamos haciendo nos va ayudar a conocer si en la especie se han presentado variaciones a nivel genético y eso ha influido en la reducción de ésta por factores ambientales diversos o, por ejemplo, a causa de derrames de petróleo”, expuso.

Los marcadores genéticos permiten evaluar esto, así como saber cuál es el tamaño efectivo de la población, lo que significa saber cuántas hembras y machos están aportando genes a la descendencia, porque no todas las tortugas contribuyen al acervo genético. Aunque infieren que sólo hay una población de esta tortuga, también usarán esta metodología para corroborar la hipótesis.

Informó que los resultados que han obtenido hasta el momento son buenos para saber que la variabilidad genética de la tortuga Lora es alta, en comparación con otras tortugas que están en peligro crítico de extinción. “Todavía tenemos que trabajar para conocer acerca de esta especie, pero la parte genética definitivamente ayudará a plantear nuevas estrategias para su manejo y conservación”, subrayó.

DE REGRESO

La investigadora politécnica señaló que cuando Estados Unidos se unió a las acciones para conservar a la tortuga Lora, se llevaron a Texas huevos y crías para intentar el inicio de una nueva población. En su etapa juvenil las liberaron allá para que identificaran señales ambientales y regresaran a anidar a ese territorio.

“Los encargados del programa no supieron si efectivamente retornaban las tortugas a Texas, pero con el monitoreo que se ha realizado recientemente comprobaron que sí están regresando, lo que desconocen es qué ha pasado desde ese entonces a nivel molecular”, indicó.

Por ello, la Maestra en Ciencias Xóchitl De la Rosa y su equipo de investigación evalúan las muestras de Texas y las de Rancho Nuevo para determinar sus diferencias y similitudes genéticas.

TOMA DE MUESTRAS

La nidación de las tortugas Lora es todo un rito, ya que además de ser sorprendente que regresen a reproducirse al lugar en el que nacieron, pareciera que para ellas dar vida fuera todo un acto solemne. Cuando anidan no reaccionan fácilmente, entran en una especie de trance, así que la ciencia aprovecha ese momento para obtener datos para su conservación.

De acuerdo con los protocolos científicos ése es el instante exacto para tomarles una biopsia de la aleta trasera, así como una muestra de sangre del cuello para extraer de ambos el Ácido Desoxirribonucleico (ADN) e iniciar los estudios.



👍 Para incrementar la población de tortuga Lora se sacan los huevos y se llevan a corrales para resguardarlos de los depredadores





👍 El estudio genético de la tortuga Lora permitirá conocer qué tan saludable es y determinar si tiene una variabilidad genética para resistir a factores ambientales

¡EN 2018 ANIDARON SIETE MIL!

Aunque no se cuenta con estadísticas del tamaño de la población, cada año se incrementa el número de hembras que retornan a Rancho Nuevo a anidar. “¡Este año anidaron siete mil!”, expresa con júbilo la investigadora del IPN, al tiempo que señala que es una cifra récord, ya que en 2017 arribaron cinco mil.

La investigadora del CBG, ubicado en Reynosa, Tamaulipas, mencionó que con el propósito de incrementar cada vez más la población de la tortuga Lora, como parte de las acciones de preservación se cuenta con el apoyo de múltiples voluntarios que cada año se suman a tareas como: mover los nidos a un lugar diferente de donde desovan las tortugas para resguardarlos, es decir, sacan los huevos y los llevan a corrales en los que se siembran y protegen con una malla para resguardarlos de los depredadores como coyotes y mapaches.

Los voluntarios cuidan los huevos día y noche, cada que se requiere los humedecen y cuando las crías eclosionan las recogen y las llevan directamente al mar para reducir el índice de depredación por aves.

Con estas estrategias en Rancho Nuevo fue posible liberar en 2018 más de un millón de crías y, aunque el tamaño de la población se desconoce, los investigadores estiman que de continuar así la tendencia se conseguirá salvar a este pequeño quelónido, el cual debe su nombre a su nariz en forma de gancho que semeja a la de un loro.

MAGUEY

Planta Multifuncional y Fuente de Salud

"El árbol de las maravillas es el maguey, del que los nuevos o chapetones (como en Indias los llaman), suelen escribir milagros, de que da agua y vino, y aceite y vinagre, y miel, y arrope e hilo, y aguja y otras cien cosas"

José de Acosta

Claudia Villalobos

Desde tiempos ancestrales el maguey ha tenido gran simbolismo en México. Dentro de la cosmovisión mesoamericana se creía que era una deidad hermosa cuyo nombre era Mayahuel. Se dice que los dioses se enteraron de que esta diosa además de belleza poseía una planta mágica que otorgaría alegría a los hombres y también les daría techo, bebida, comida y muchos dones más, por lo que le encomendaron a Quetzalcóatl ir por ella.

El joven dios, convertido en 'Ehécatl' (viento) viajó de noche mientras todos dormían hasta el lejano lugar donde vivía encerrada Mayahuel. Al llegar la despertó y con suaves palabras la convenció para que lo acompañara al mundo de los hombres a compartir su mágica planta.

Como una diosa lunar, a Mayahuel se le representa con 400 senos que usa para nutrir a los humanos con su blanco pulque lechoso, de modo que en las culturas indígenas, el patrimonio celestial del agave pulquero está asociado con lo femenino, la fecundidad, el agua, la lluvia, la vegetación y sus ciclos.

Así es como se cree que el ancestral maguey pulquero comenzó a dar acompañamiento a los hombres de la altiplanicie central de México. Si bien es cierto que esta ancestral planta actualmente ha perdido la importancia de antaño, aún hay comunidades en las que simboliza un recurso útil para la vida.

Los pobladores de diversas entidades, entre ellas Tlaxcala, aprovechan las características biológicas y ecológicas de la planta, principalmente del *Agave salmiana*, y de acuerdo con la etapa de su vida, se benefician de ella, por lo que le han dado el carácter de planta multifuncional con usos como alimento, fibra textil y combustible, entre otros.



Diosa Mayahuel

Científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), interesados por el aprovechamiento integral de esta planta ancestral e inspirados en la diosa Mayahuel, han estudiado su potencial para generar diversos productos, de los que da cuenta el doctor Erik Ocaranza Sánchez, especialista del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA) Tlaxcala.



Con los estudios realizados a la penca del maguey se busca facilitar su aplicación en la industria de alimentos

Ciclo de vida y subproductos

El investigador politécnico explicó que en términos generales se requieren entre 8 a 12 años para que un agave pulquero llegue a su etapa fructífera. En ese periodo el productor drena el aguamiel (savia de la planta) durante un año aproximadamente. Después de ese lapso las pencas se van secando poco a poco y perdiendo fuerza; eventualmente las cortan, las secan y, en el mejor de los casos, las usan como abono, porque no tienen un proceso de aprovechamiento. Únicamente quienes se dedican al negocio de la barbacoa usan las pencas de agaves jóvenes.

Además del aguamiel y el pulque, los productores también obtienen algunos subproductos como jarabe de agave y algunos tratamientos naturistas desarrollados de manera empírica, así como productos para la industria de la construcción.

“En el CIBA Tlaxcala hicimos un análisis de la penca de esta planta con la finalidad de vislumbrar el desarrollo de varios productos innovadores que permitirán diversificar los usos de ésta y facilitar su aplicación en la industria de alimentos”, señaló.

Harina para panificación

A partir de la penca residual del maguey pulquero, el doctor Erik Ocaranza y su grupo de investigación obtuvieron harina que podría utilizarse para panificación. Ésta se considera como una materia prima muy completa, porque es rica en fibra y proteína. Además de estas características contiene inulina (fibra soluble), que le brinda un bajo índice glucémico y por su origen es libre de gluten, por lo que podrían consumirla personas diabéticas y celíacas (intolerantes al gluten).

Para lograr un producto que sea sustituto de la harina de trigo, los investigadores le extraen a la penca de esta planta los aceites y ácidos grasos que le confieren el sabor y aroma característicos;



△ Dios Quetzalcóatl

De la penca residual del maguey pulquero se extraen saponinas y algunas de éstas presentan actividad antibiótica y expectorante



una vez tamizado el producto se puede emplear para elaborar panes. Por la aportación que representa esta harina de agave y para respaldar el desarrollo se iniciarán las evaluaciones del producto y los trámites de registro de patente.

Condimento

Los especialistas extraen de las pencas aceites y ácidos grasos con los que elaborarán prototipos de sazón, el cual contendrá el sabor y aroma naturales del maguey y podría ser una alternativa para dar sazón “tipo barbacoa” a la comida mexicana elaborada a base de carnes. “Este producto sería una opción para evitar la tala o el corte clandestino de las pencas de agaves jóvenes, situación que contribuye a que disminuya la cantidad de savia producida por la planta (aguamiel) y con ello la reducción de su vida útil”, apuntó el doctor Erik Ocaranza.

Estimulante para el crecimiento de plantas

La parte superficial de la penca de maguey está provista de una película de cera que al retirarse se emplea normalmente para hacer las hojas en que se envuelven los mixiotes. Los componentes químicos de dicha cubierta están conformados por partículas de alto peso molecular, los cuales al someterse a procesos químicos y enzimáticos permiten obtener compuestos de interés comercial como el policosanol, que es un estimulante para el crecimiento vegetal.

“Actualmente el policosanol se extrae de otras fuentes, como la cera de abeja, el cual cuenta con alto valor agregado derivado de los bajos rendimientos en su extracción. Sin embargo, es posible obtenerlo de las ceras del maguey y evaluar su aplicación como estimulante de crecimiento en cultivos como el jitomate”, indicó.

Saponinas

Otros elementos muy importantes que pueden encontrarse en las pencas son las saponinas, compuestos con moléculas de actividad dual, ya que poseen grupos hidrofílicos (soluble en agua) y grupos hidrofóbicos (soluble en aceite), por lo que al estar en un medio acuoso, la parte hidrofóbica genera mucha tensión superficial y, por ende, se produce espuma.

El científico del CIBA Tlaxcala señaló que por esa actividad dual algunas saponinas presentan actividad antibiótica y expectorante, actualmente se aplican como prebióticos, y sus propiedades se aprovechan en jarabes para la tos. Algunas mezclas de saponinas han presentado actividad antiviral, por lo que éstas se estudiarán más profundamente.



Algunas saponinas también se utilizan como prebióticos y en jarabes para la tos



👍 Erik Ocaranza Sánchez, especialista del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada



La harina de esta planta es rica en fibra y proteína, por lo que podrían consumirla personas diabéticas y celiacas

Pulque deshidratado

Debido a que el proceso de fermentación del pulque es muy rápido, ya que éste continúa aun cuando ya se ha ingerido, es un producto de pronta descomposición, por lo que requiere consumirse a corto plazo y ese factor limita su comercialización a mayor escala.

Sin embargo, el potencial nutritivo de esta bebida es de gran importancia, ya que contiene aminoácidos esenciales, como ácido aspártico y glutámico, serina, arginina, glicina, alanina, isoleucina, fenilalanina, cisteína, lisina, tirosina, histidina, valina, tolna, leucina, metionina y triptófano. "Además de aminoácidos, se ha reportado que el pulque contiene un coctel enzimático que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes", advirtió el investigador.

Ante esta circunstancia, los investigadores politécnicos han planteado un proceso para la deshidratación de esta bebida, con el objeto de prolongar su vida de anaquel y, al mismo tiempo, conservar sus características nutricionales. "Para mantener vivos los microorganismos que intervienen en dicho proceso es necesario liofilizarlos y encapsularlos, de ese modo en el momento de hidratar el polvo se promueve el proceso de fermentación para propiciar su consumo", explicó.

El experto señaló que este proceso de deshidratación es de gran interés para la asociación de agaveros, ya que les permitiría producirlo a escala semiindustrial.

Fibra

Después de tamizar la harina de agave queda como residuo una fibra que puede aprovecharse para generar textiles debido a que está reblandecida. También tiene la posibilidad de emplearse como fertilizante orgánico en lombricomposta o, bien, usarse como biomasa para producir biogás. "Lo más factible sería la generación de biogás: hacer una planta sustentable energéticamente para producir biofertilizantes que podrían introducirse en las mismas plantaciones de agave", aseguró.

Todas las acciones mencionadas se llevan a cabo en el CIBA Tlaxcala de la mano de algunos productores, sin embargo, la tecnología es susceptible de desarrollarse específicamente para empresarios y/o asociaciones cuyo propósito fundamental sea aprovechar integralmente el alimento ancestral y con ello contribuir al beneficio social y económico de la población.

Al tamizar la harina de agave queda como residuo una fibra con la que se pueden generar textiles





CONTRIBUIRÁ IPN A FORTALECER SECTOR TURÍSTICO

Al poner en marcha los centros nacionales de investigación turística y gastronómica para potenciar el conocimiento de los egresados de la EST

El turismo representa una importante actividad de desarrollo económico para el país, por lo que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) fortalece su modelo educativo en este sector y pone en marcha dos nuevas unidades: el Centro Nacional de Investigación Turística y el Centro Nacional de Investigación Gastronómica, en donde los estudiantes de la Escuela Superior de Turismo (EST) contarán con espacios diversos de aprendizaje, más allá del aula y de la cátedra tradicional.

Estos centros inaugurados por el Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, permitirán que el alumno, asesorado por sus profesores, potencie sus conocimientos, creatividad e innovación, aplique nuevas tecnologías, desarrolle trabajo en red con otros estudiantes e investigadores nacionales e internacionales, y amplíe su visión para desarrollar proyectos orientados a solucionar los problemas nacionales.

El titular del Instituto consideró que para ese propósito se tendrán que aprovechar las nuevas tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, útiles para las actividades que muy pronto se realizarán en ambas unidades, en donde los primeros proyectos se enfocarán a desarrollar líneas de investigación orientadas a la Industria de la hospitalidad; Modelos de bases de datos georreferenciadas para destinos turísticos; Geoturismo; Agendas de competitividad para destinos turísticos; Turismo sustentable, y Equidad e inclusión en el turismo.

Con ambos centros, el IPN orienta la educación del siglo XXI en beneficio de los jóvenes y también en las necesidades específicas del sector productivo nacional e internacional



👍 El convenio de colaboración entre el IPN y la Sectur Federal, permitirá sumar esfuerzos e impulsar una gran alianza estratégica gobierno-academia

Para el Director General del IPN, el cumplimiento de las metas no será posible sin el apoyo de los Gobiernos, a través de las Secretarías de Turismo Federal y de la Ciudad de México, que confían en el Instituto Politécnico Nacional para trabajar de la mano por un objetivo en común.

Por ello, durante este evento se celebró la firma de convenio general de colaboración con el titular de la Secretaría de Turismo Federal, Miguel Torruco Marqués, en donde fungió como testigo el Secretario de Turismo de la Ciudad de México, Carlos Mackinlay Grohmann.

En ese sentido, destacó que este convenio de colaboración que el IPN concreta con la Secretaría de Turismo Federal, permitirá sumar esfuerzos, impulsar una gran alianza estratégica gobierno-academia para cumplir y superar los objetivos propuestos, ya que la institución tiene clara la misión conferida por el Estado Mexicano y la certeza en el rumbo que debe seguir para cumplirla.

Muestra de ello es que, desde hace 44 años, la EST forma al capital humano; aplica y transfiere conocimiento, y realiza actividades de extensión y promoción para una de las actividades estratégicas del desarrollo nacional que es el turismo.

La nueva etapa que vive nuestro país, la Cuarta Transformación, que coincide con la Cuarta Revolución Industrial (4RI), el turismo y sus actividades asociadas son importantes detonadores del crecimiento económico y del bienestar social.

“De consolidarse este desarrollo a través del turismo, en el futuro cercano las diferencias regionales se referirán a la riqueza de su diversidad, no a condiciones de pobreza y marginación”, indicó Rodríguez Casas.





👍 El IPN fortalece el modelo educativo de la EST a través de estas nuevas unidades y amplía su visión para desarrollar proyectos para solucionar problemas nacionales

Aseguró que el Politécnico contribuye, a través de la educación y la investigación científica y tecnológica 4.0, a que México sea un mejor país y uno de los destinos turísticos más atractivos del mundo.

En el 2017 y 2018, el Instituto fue distinguido con el “Premio Turístico de la Ciudad de México”, por el proyecto del “Observatorio Turístico de la Ciudad de México” y el proyecto sobre “Accesibilidad para personas de la tercera edad a los atractivos turísticos de la Ciudad de México”.

Por su parte, Miguel Torruco afirmó que en la Cuarta Transformación de la vida pública de nuestro país, que ha convocado el Presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, es fundamental la construcción de espacios como los que hoy se inauguran en el IPN, en donde se impulsa, promueve y se lleva a cabo la investigación turística y por añadidura la innovación, “es precisamente la investigación el motor que nos permite generar información valiosa sobre la problemática del sector”.

En tanto Carlos Mackinlay destacó que esta ciudad requiere crecer a ritmos más importantes, por ello la Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, Claudia Sheinbaum, considera que el principal motor para crear empleo debe ser el turismo y para el Instituto Politécnico Nacional es un aliado importante para impulsar los programas turísticos que se requieren y que se verán reflejados en lo económico y social en beneficio de los habitantes de esta capital del país.



👍 Desde hace 44 años, la EST forma capital humano para el turismo que es clave para el desarrollo nacional



Toxinas que provocan marea roja

Científicos del Cicimar estudian cómo afectan a la fauna silvestre, la pesca y la acuicultura

Zenaida Alzaga

Investigadores del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), analizan especies del fitoplancton (mareas rojas) y la acumulación de toxinas lipofílicas como el ácido okadaico (AO), principal responsable de la intoxicación diarreica por consumo de mariscos y de almejas, en la Bahía de La Paz, Baja California Sur. Factor que también puede afectar a la fauna silvestre y actividades económicas como la pesca y la acuicultura de la región.

Ignacio Leyva Valencia, investigador del centro indicó que México ocupa el segundo lugar en superficie litoral en el continente al contar con 11 mil 122 kilómetros, pero los estados de La Costa Pacífico son quienes contribuyen con la mayor cantidad de productos del mar para cubrir las necesidades de todo el territorio nacional.

Baja California Sur es una de las entidades más importantes en la pesquería de moluscos y productos como el callo de hacha que es una especie muy apreciada en los mercados locales, nacionales e internacionales; otras almejas como la chocolata y la almeja blanca forman parte de la tradición culinaria de la región.



Uno de los factores más importantes para soportar la biodiversidad de los océanos es la productividad primaria (fotosíntesis y quimiosíntesis del fitoplancton), pero ocasionalmente ocurre la proliferación masiva de determinadas especies de fitoplancton (mareas rojas).

Al respecto, el investigador mencionó algunas diatomeas, principalmente los dinoflagelados que producen toxinas que pueden ocasionar la muerte de peces, aves y mamíferos marinos. Mientras que invertebrados como los moluscos bivalvos (almejas, ostiones y mejillones), quienes se alimentan del fitoplancton, son los principales vectores de las toxinas hacia los humanos y provocan intoxicaciones de tipo paralizante, amnésico, neurotóxico y diarreico, entre otros padecimientos. De acuerdo al grado de afectación y tipo de toxina, pueden ser reversibles o, en casos extremos, mortales.

Agregó que los florecimientos algales nocivos (FAN) también se presentan en aguas continentales (lagunas o lagos), y según las concentraciones y la especie de fitoplancton proliferante serán perceptibles a simple vista en tonalidades rojo, verde, café o naranja.

Un ejemplo del impacto de las mareas rojas en la economía de los pescadores y sobre la fauna silvestre, fue lo ocurrido en el Alto Golfo de California, en 2015, cuando la proliferación del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum*, que produce toxinas paralizantes provocó la muerte de diversas especies de aves, mamíferos marinos, incluso algunos casos de intoxicación en humanos.

Por lo anterior se decretó una veda para la extracción de moluscos en esa región, lo cual afectó a los pescadores de almeja generosa (producto netamente de exportación) durante seis meses, e impactó seriamente la economía de las comunidades pesqueras de la zona.

En el Cicimar, el estudio de los FAN se ha realizado por más de 10 años, sobre qué especies tóxicas se presentan con mayor frecuencia en la región, su impacto en la vida silvestre y las interacciones biológicas con otros organismos con los que coexisten (dinoflagelados, bacterias, etcétera).

De 2015 a 2017, se llevó a cabo el proyecto (248468) "Acumulación de toxinas diarreicas (DSP) en moluscos bivalvos de la Bahía y Ensenada de la Paz, Baja California Sur", en el marco de la Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2014, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).



Triplos furca es un dinoflagelado nocivo asociado a mortandades masivas de peces



Los moluscos son los principales vectores de las toxinas hacia los humanos y provocan intoxicaciones que pueden ser reversibles o mortales

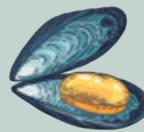


Durante el desarrollo del proyecto se descubrieron mareas rojas de *Triplos furca* (dinoflagelado) y *Myrionecta rubra* (ciliado), consideradas nocivas, aunque no hubo afectaciones a la fauna silvestre ni a la salud en humanos.

A principios de junio de 2017, se detectó un FAN de *Gymnodinium catenatum*, lo que derivó en la implementación de una veda para la extracción, venta y consumo de almejas en la Bahía de La Paz durante un mes por la presencia de saxitoxina por arriba del límite permitido en la NOM 242 de la Secretaría de Salud (Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba) y no se registraron intoxicaciones en humanos.

MAREAS ROJAS

Ignacio Leyva explicó que la presencia de mareas rojas en la Bahía de La Paz, quizá está relacionada con las surgencias (agua fría rica en nutrientes que emerge de la profundidad a la superficie de la columna de agua), lo que favorece un descenso en la temperatura de agua (que oscila entre 18 y 20 grados centígrados), que a su vez permite la fotosíntesis del fitoplancton, su división celular y, en consecuencia, su crecimiento masivo hasta el grado de modificar la coloración del agua por los pigmentos que contienen las células.



El ácido okadaico es el principal responsable de la intoxicación diarreaica por consumo de mariscos y almejas



Agregó que su investigación se enfocó en la detección de toxinas lipofílicas como el ácido okadaico, debido a que han sido poco estudiadas en la región a diferencia de las saxitoxinas.

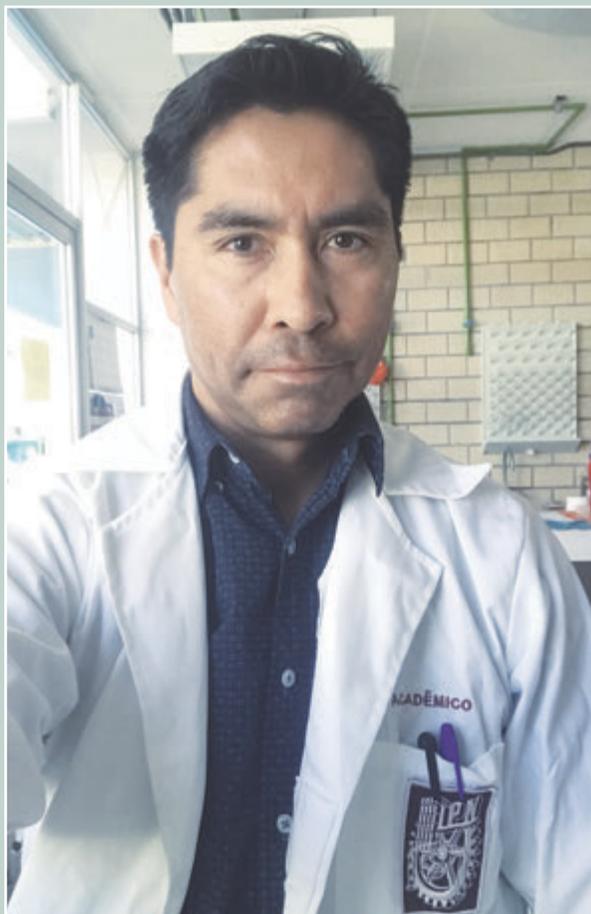
Respecto a los riesgos a la salud humana por las toxinas lipofílicas, el investigador explicó que la ingesta de mariscos (pescado, almejas, ostiones o mejillones) contaminados con AO, puede ocasionar náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea después de 30 minutos de haber ingerido un alimento contaminado.

Pero estos síntomas pueden confundirse con una infección bacteriana o viral, quizá sea la razón por la cual en México no hay un registro confiable del número de casos relacionados con intoxicación diarreica por consumo de mariscos y, por ende, se desconoce la magnitud del problema (si es que existe).

De 2015 a 2017 no se observaron mareas rojas de dinoflagelados productores de toxinas lipofílicas, se documentó la presencia recurrente de los géneros *Prorocentrum* y *Dinophysis*, que tienen especies que producen ácido okadaico (incluido en la NOM-242-SSA1-2009 de la Secretaría de Salud). Afortunadamente las cantidades detectadas en los dos años de monitoreo fueron menores a 20 µg eq/Kg de carne del molusco, concentraciones muy inferiores al límite permisible (160 µg eq/Kg de AO), por lo tanto, los productos del mar de la zona fueron aptos para consumo humano.

El especialista resaltó que en México se sabe de la presencia de las especies que producen otras toxinas lipofílicas como las iminas cíclicas, pero se desconoce el grado de acumulación en los bivalvos de la región.

El también miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I, señaló que no es posible pronosticar cuándo va a ocurrir una marea roja porque para su formación intervienen distintas variables ambientales como disponibilidad de nutrientes en el agua, la temperatura e incluso el viento que influyen en la temporalidad y extensión geográfica que pueden abarcar estos fenómenos naturales.



 **Ignacio Leyva Valencia, investigador del Cicimar**



 **Los investigadores del IPN analizan especies del fitoplancton (mareas rojas) y la acumulación de toxinas lipofílicas**





Las almejas chocolata y blanca forman parte de la tradición culinaria en la Bahía de La Paz, Baja California Sur

Actualmente el grupo de trabajo del Cicimar, encabezado por Christine Band Smidth, ha permitido aislar cepas de dinoflagelados de la Bahía de La Paz y mantenerlas en cultivo para obtener volúmenes mayores para identificarlas morfológica y molecularmente, profundizar en su estudio, determinar si son tóxicas y, de ser así, caracterizar esos metabolitos para futuras investigaciones.

Se espera que con apoyo de estudiantes que se incorporan al grupo de trabajo, se puedan llevar a cabo experimentos de intoxicación, acumulación, depuración y biotransformación en bivalvos de importancia comercial, para saber cuánta toxina acumula una determinada especie de bivalvo, el tiempo que se requiere para disminuirla a concentraciones aceptadas en la NOM-242, dar seguimiento a los mecanismos de biotransformación en los tejidos del animal o incluso quedar totalmente libres de toxinas para el consumo humano.

Leyva Valencia expuso que existen algunos mitos acerca de cómo prevenir la intoxicación por consumo de mariscos, por lo que aclaró que el cocerlos o agregarles limón, no va a eliminar las toxinas porque son termoestables y pueden soportar cambios de pH.

Finalmente, el catedrático puntualizó que no todo en las toxinas fitoplanctónicas es negativo, ya que en diversas investigaciones se utilizan las ficotoxinas para la búsqueda de fármacos contra enfermedades degenerativas como el Alzheimer y el Parkinson, o como modelos para seguir las rutas metabólicas de las células cancerosas, de ahí la importancia de profundizar en el conocimiento de las ficotoxinas y especies que las producen en nuestros litorales.



Baja California Sur es una de las entidades más importantes en la pesquería de moluscos como el callo de hacha, especie muy apreciada en los mercados locales, nacionales e internacionales



En el Alto Golfo de California, en 2015, la proliferación de *Gymnodinium catenatum* provocó la muerte de diversas especies de aves, mamíferos marinos e intoxicación en humanos



👍 La doctora Elsa Ventura Zapata está adscrita al Departamento de Investigación en Biotecnología del CeProBi

TECNOLOGÍAS LIMPIAS PARA CULTIVOS SUSTENTABLES

Adda Avendaño

Consciente del reto de producir alimentos y plantas medicinales mediante tecnologías amigables con el medio ambiente, el Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), realiza diversas investigaciones en agrobiotecnología, especialmente mediante la técnica de hidroponía, la cual se fundamenta en la utilización de soluciones nutritivas que contienen todos los minerales en concentraciones óptimas para asegurar la nutrición de las plantas.

La investigación se desarrolla en el Laboratorio ecológico de hidroponía, a cargo de la doctora Elsa Ventura Zapata, quien explicó que el cultivo hidropónico destaca por su gran versatilidad, ya que se adapta a cualquier espacio y reduce los costos de producción por la disminución en el uso de fertilizantes, pesticidas, maquinaria agrícola y de agua hasta en 90 por ciento.

“En el Laboratorio ecológico de hidroponía se hace cultivo hidropónico de tipo cerrado principalmente, por el método de película nutritiva (NFT por sus siglas en inglés) y de tipo abierto en sustrato inerte. Para ello se realizan diversas actividades que van desde la preparación del sustrato, germinación de semillas, propagación vegetativa, formulación y elaboración de soluciones nutritivas, construcción de módulos hidropónicos, trasplante, cuidado y manejo de cultivos”, explicó Ventura Zapata.

SUSTENTABILIDAD MÁS URGENTE QUE NUNCA

De acuerdo con la investigadora, adscrita al Departamento de Investigación en Biotecnología del CeProBi, la sustentabilidad en los procesos agrícolas es de vital importancia, “la conservación de suelos sanos es el fundamento para producir alimentos saludables y obtener extractos medicinales de buena calidad, lo que la convierte en un elemento importante para la vida sobre la Tierra”, alertó.

Sin embargo, hoy en día, el suelo a nivel mundial se encuentra ampliamente desgastado y contaminado como resultado de la tecnología agrícola basada en la revolución verde. Este tipo de agricultura, si bien ha cubierto la alta demanda de alimentos en el mundo, también ha ocasionado desgaste en el suelo por compactación, salinización, y contaminación.

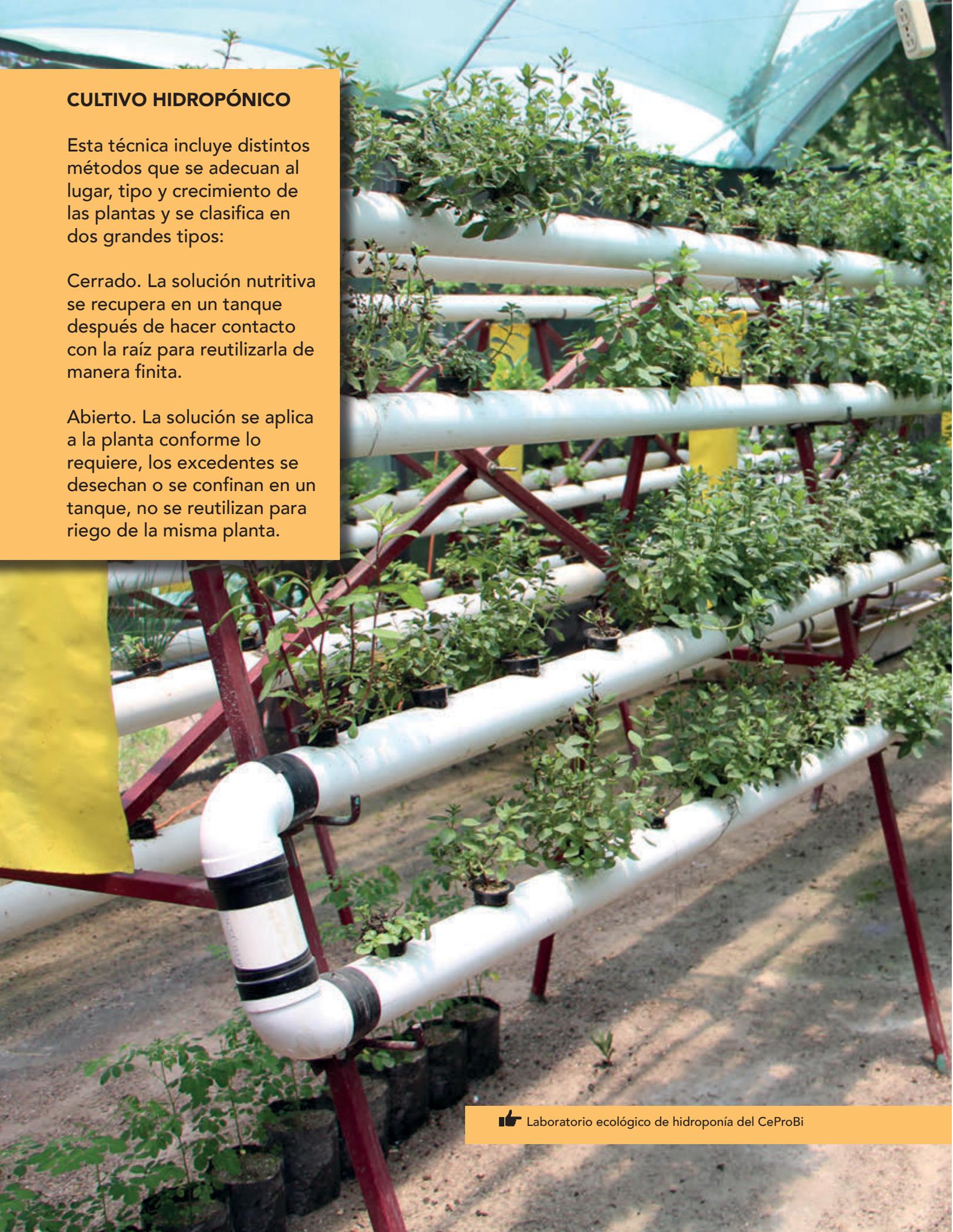
Por otro lado, expuso, la salud humana y la biodiversidad, de igual forma, se han visto afectadas debido a la utilización de altas cantidades de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas. Aunado a ello, factores naturales como el agua y el viento también contribuyen a la degradación del suelo, de acuerdo con investigaciones recientes 76 por ciento de la superficie nacional tiene un grado de afectación por erosión hídrica.

CULTIVO HIDROPÓNICO

Esta técnica incluye distintos métodos que se adecuan al lugar, tipo y crecimiento de las plantas y se clasifica en dos grandes tipos:

Cerrado. La solución nutritiva se recupera en un tanque después de hacer contacto con la raíz para reutilizarla de manera finita.

Abierto. La solución se aplica a la planta conforme lo requiere, los excedentes se desechan o se confinan en un tanque, no se reutilizan para riego de la misma planta.





Entre las líneas de investigación que dirige Elsa Ventura se encuentran la domesticación de plantas silvestres con potencial alimentario y/o medicinal



Consideró que otro factor de suma importancia para la producción de alimentos es el agua. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) refiere que son necesarios tres mil litros de agua para producir los alimentos consumidos por una persona en un día, lo cual es preocupante, ya que según estimaciones, para el 2050 incrementará a 10 mil millones el número de habitantes en el planeta.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE ALTA CALIDAD

La vida profesional de la doctora Ventura Zapata se ha enfocado a la biotecnología vegetal por cultivo *in vitro*, actividad que en un inicio sólo le permitía propagar plantas en contenedores pequeños, de tal manera que fue necesario crear el laboratorio actualmente a su cargo, para lograr el crecimiento y ciclo de vida completo de las plantas, lo cual se consigue mediante cuidados, condiciones ambientales y nutrición

convenientes para producir plantas con la más alta calidad sin pasar por alto el cuidado del medio ambiente.

Por ello, uno de los principales objetivos de la académica es aplicar acciones sustentables como el cultivo hidropónico, el uso de métodos físicos, biológicos y productos orgánicos para la prevención y corrección de plagas y enfermedades e investigar sobre nuevas moléculas de origen natural para el control fitosanitario. Así como utilizar la energía solar para la recirculación de solución nutritiva en los módulos de NFT.

Para lograrlo el laboratorio cuenta con campanas de flujo laminar, cámaras de incubación, cámara de secado, módulo fotovoltaico monocristalino de 80 WP, porómetro, bombas sumergibles, luxómetros, conductímetros y módulos hidropónicos en modalidad NFT y raíz flotante, mediante las tres principales áreas que son: cultivo *in vitro*, cultivo hidropónico y de investigación.

“Las actividades que se llevan a cabo de manera cotidiana en el Laboratorio



ecológico de hidroponía son: preparación de sustratos; germinación de semillas; propagación vegetativa por cultivo *in vitro* y *ex vitro*; formulación y preparación de soluciones nutritivas; manejo de plagas y enfermedades a través de métodos biológicos, físicos y con productos orgánicos; construcción de módulos hidropónicos, y manejo de la solución nutritiva mediante el registro de la conductividad eléctrica y de pH”, indicó la maestra y doctora en Fisiología por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del IPN.

La investigadora politécnica señaló que a través de este laboratorio, el CeProBi oferta plantas en maceta, plantas de corte, productos deshidratados, solución nutritiva, semillas, módulos hidropónicos y paquetes tecnológicos, además de impartir cursos básicos y avanzados de cultivo hidropónico, asesorías, formulación de soluciones nutritivas, germinación de semillas y validación de productos.

En este sentido, enfatizó que en el área de investigación se forman recursos humanos mediante la realización de tesis de nivel licenciatura, maestría y doctorado, así como el servicio social, estadias y prácticas profesionales.

PAQUETES TECNOLÓGICOS

Las líneas de investigación que dirige la profesora Elsa Ventura a través del cultivo *in vitro* e hidropónico conllevan un proceso integral en dos vertientes: plantas medicinales y plantas alimentarias, entre las que destaca el desarrollo de nuevas variedades por cultivo de anteras (parte del estambre de las flores donde se produce y guarda el polen), evaluación farmacológica, domesticación de plantas medicinales y de plantas silvestres con potencial alimentario y/o medicinal y recuperación de especies vegetales sobreexplotadas.

“Una de las plantas medicinales que se han estudiado en el laboratorio es *Physalis peruviana*, que produce un fruto con excelentes propiedades

nutricionales e inmunomoduladoras”, precisó. Gracias a esta investigación, el CeProBi está en posibilidad de ofrecer el paquete tecnológico para producirla de manera orgánica en cultivo hidropónico bajo invernadero”, precisó

Mediante una guía se instruye al usuario sobre los cuidados necesarios de las plantas para propagarse y desarrollarse de manera adecuada, que puede ser desde la semilla o esqueje (retoño vegetal que se introduce en la tierra para su crecimiento y multiplicación),

reproducción en los módulos hidropónicos, las condiciones de luz específicas y las soluciones minerales adecuadas.

Entre las plantas que están sujetas a comercialización para su desarrollo se encuentran algunas de importancia alimentaria como lechuga, cebollín y stevia, esta última con un manual completo de producción hidropónica mediante un sistema recirculante, quizá el primero en su tipo.



👍 La conservación de suelos sanos es fundamental para producir alimentos saludables y obtener extractos medicinales de buena calidad

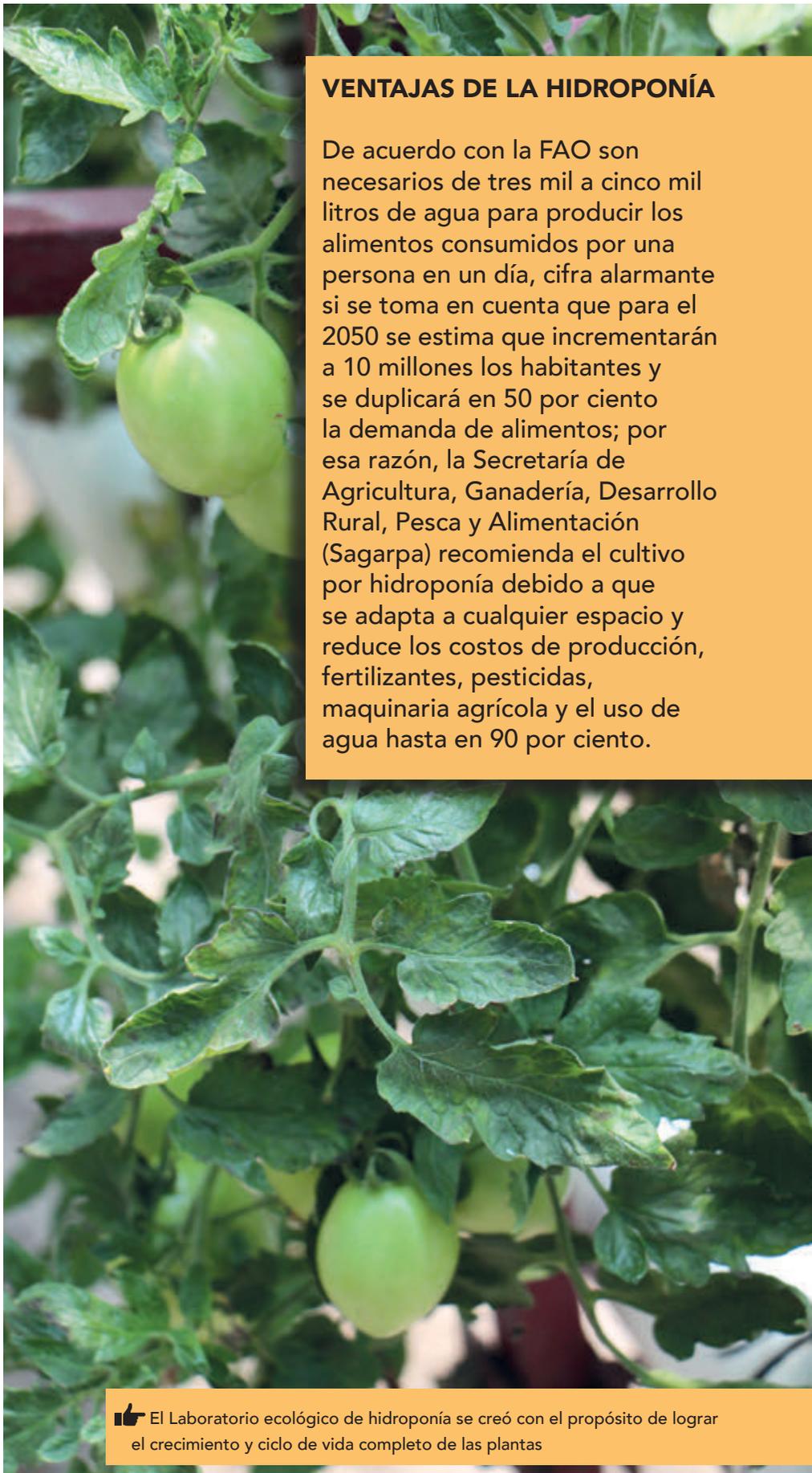
FARMACIAS VIVAS

Elsa Ventura Zapata reconoció que los estudiantes del CeProBi son un elemento muy valioso para la escuela y la institución, pues con su labor es posible realizar diseños experimentales de los sustratos, determinar las condiciones de luz necesarias y los sistemas hidropónicos adecuados para las características de la planta, información que el investigador procesa en conocimiento útil para beneficio de la sociedad.

La investigadora politécnica adelantó que junto con sus estudiantes trabaja en un proyecto denominado "Farmacias vivas", cuyo objetivo es integrar los elementos sustentables de este laboratorio: hidroponía, energía solar y manejo integral fitosanitario en el cultivo de plantas medicinales para su evaluación fitoquímica y farmacológica.

Aunque existe un gran número de plantas medicinales, la doctora Ventura Zapata actualmente trabaja con *Echinacea purpurea*, *Physalis peruviana* y *Stevia rebaudiana* por sus efectos ansiolítico, inmunomodulador e hipoglucemiante, respectivamente y se prevé que al término del proyecto, la sociedad pueda usar el conocimiento generado para cultivar las plantas medicinales antes referidas y utilizarlas con sustento científico.

Incorporada a la red de Biotecnología del IPN, la doctora Elsa Ventura destacó que ante el deterioro que sufre el medio ambiente y su consecuente impacto en la salud humana, es importante integrar tecnologías limpias al cuidado y preservación de plantas alimentarias y medicinales, al tiempo de aportar conocimiento útil y desarrollar herramientas para fortalecer la industria vegetal con un sentido ecológico que permita una vida más sana para la humanidad.



VENTAJAS DE LA HIDROPONÍA

De acuerdo con la FAO son necesarios de tres mil a cinco mil litros de agua para producir los alimentos consumidos por una persona en un día, cifra alarmante si se toma en cuenta que para el 2050 se estima que incrementarán a 10 millones los habitantes y se duplicará en 50 por ciento la demanda de alimentos; por esa razón, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) recomienda el cultivo por hidroponía debido a que se adapta a cualquier espacio y reduce los costos de producción, fertilizantes, pesticidas, maquinaria agrícola y el uso de agua hasta en 90 por ciento.

👍 El Laboratorio ecológico de hidroponía se creó con el propósito de lograr el crecimiento y ciclo de vida completo de las plantas



USO DE OMEGA 3 REVIERTE DAÑOS POR ADMINISTRACIÓN DE AINE

Zenaida Alzaga

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) son un grupo de fármacos muy utilizados en la práctica habitual médica, aunque también por la población en general, quien no tiene conciencia de que el abuso de estos medicamentos puede desencadenar problemas graves de salud.

Entre los AINE se encuentra la aspirina, diclofenaco, ketorolaco, naproxeno o indometacina que tienen efectos analgésicos y antiinflamatorios, pero la principal preocupación con este grupo de medicamentos son los efectos gastrointestinales debido a que incrementan la incidencia de sangrado y perforación del tracto gastrointestinal de los pacientes.

Para coadyuvar a revertir los efectos adversos del uso de estas sustancias, Aracely Evangelina Chávez Piña, Jefa del Laboratorio de Farmacología de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), busca una nueva alternativa terapéutica que mantenga los efectos de los AINE en combinación



con el ácido docosahexaenoico (DHA), que es un ácido graso poliinsaturado Omega 3, el cual tiene efectos neuroprotectores, cardioprotectores y gastroprotectores que, al suministrarse, funciona como analgésico y antiinflamatorio.

Mediante el desarrollo del proyecto "Participación del efecto antioxidante en el mecanismo gastroprotector del ácido docosahexaenoico, un ácido graso poliinsaturado omega 3", registrado ante la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), del IPN y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), con el número 285416, la investigadora evalúa los efectos a nivel gástrico e intestinal por consumo de antiinflamatorios no esteroideos.

Chávez Piña explicó que la indometacina, aspirina, diclofenaco, naproxeno, entre otros, se utilizan a nivel mundial por las acciones analgésicas y antiinflamatorias, aunque para evitar el daño gástrico se coadministran con omeprazol e inhibidores



👍 Aracely Evangelina Chávez Piña, Jefa del Laboratorio de Farmacología de la ENMH



El DHA es un ácido graso poliinsaturado Omega 3, el cual tiene efectos neuroprotectores, cardioprotectores y gastroprotectores

de la bomba de protones, pero generan eventos adversos o nocivos en el intestino. El omeprazol, por ejemplo, se puede suministrar una o dos veces al día, si bien protege la mucosa gástrica, también induce un mayor daño que el que producen los mismos AINE. "Además los actuales métodos de diagnóstico de estos padecimientos aún no son los adecuados para detectar a tiempo el daño en el intestino", agregó.

La catedrática señaló que los AINE ocasionan daños gástricos: uno local que produce una alteración fisicoquímica que hace que la barrera de la mucosa gástrica se rompa por completo; el otro daño es sistémico y ocasiona una alteración de los mecanismos protectores de la barrera mucosa que provoca la disminución en la producción de prostaglandina lo que ocasiona que disminuya la secreción de mucus, bicarbonato, el gradiente de pH, el flujo sanguíneo, desorganización de la capa de fosfolípidos de la superficie de la mucosa gástrica e incrementa la secreción de ácido. "También generan daños en la microbiota intestinal, así como sangrado de úlceras gástricas", expuso.

El especialista indicó que el empleo de los ácidos grasos Omega 3, especialmente el DHA, tienen un efecto protector a nivel gástrico e intestinal cuando se suministran los AINE, principalmente la indometacina.

El omega 3 se extrae de los peces de agua fría, principalmente del salmón que contiene un mayor porcentaje de ácidos grasos porque se alimenta del plancton e invertebrados que se encuentran en los países nórdicos. También se obtiene del atún y arenque.



ESTUDIO EN ROEDORES

La investigadora informó que se realizaron estudios preclínicos con 24 ratas de laboratorio, las cuales se dividieron en cuatro grupos. Al primero se le denominó "en condiciones normales"; al segundo "control del DHA"; al tercero le llamamos "de daño" (a éste se le administró indometacina), y al cuarto "del tratamiento" (se le dio indometacina y la protección con DHA).

Horas antes de realizar el experimento, los roedores reciben agua y alimento estándar. Antes de administrar los medicamentos (a través de una cánula que se introduce por la boca), se les deja en ayuno para asegurar que los procesos de absorción de las sustancias sean confiables; después se esperan unas horas para que los fármacos hagan efecto y, finalmente, se les hace la eutanasia.

Posteriormente, se obtiene el estómago y realiza una incisión en la "curvatura mayor", se abre y miden las lesiones puntuales en el cuerpo del estómago (lesiones hemorrágicas), se toma una fotografía y de manera macroscópica (a simple vista con software de computadora) se mide cada lesión, se toma una parte del estómago y se hace un estudio de patología (corte histológico).

La también coordinadora académica del Doctorado en Ciencias en Biotecnología del Nodo ENMH expuso que a nivel macroscópico se observaron las zonas dañadas con indometacina (lesiones hemorrágicas) y se llevó a cabo una evaluación de patología (microscópica) para ver la integridad de las capas del estómago.

Detectó que en los estómagos de las ratas que fueron suministradas con indometacina, se ven las lesiones hemorrágicas y no tienen todas las capas del estómago y en los de las que



👉 El consumo prolongado de antiinflamatorios no esteroideos provoca lesiones en el estómago e intestino

ASPIRINA

El primer AINE que se sintetizó fue la aspirina que tiene más de 100 años en el mercado, en los años cincuenta se sintetizaron otros AINE, por lo que se incrementó la eficacia terapéutica y los efectos negativos a nivel gastrointestinal.



En el proyecto participan: Gilberto Castañeda Hernández, Pablo Muriel de la Torre, Liliana Favari Perozzi y José Segovia, especialistas del Departamento de Farmacología y Fisiología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), así como Marina Galicia Moreno de la Universidad de Guadalajara (UdeG).

También colaboran los alumnos de licenciatura, maestría y doctorado, de la ENMH, Yoalli Martínez, Elizabeth Pineda, Arlette Arroyo, Christopher Miranda, Diana Álvarez y Kevin Moreno.



La investigadora de la ENMH busca una nueva alternativa terapéutica que mantenga los efectos de los AINE en combinación con el DHA

fueron tratadas con DHA disminuyó notablemente el número de lesiones y sí tienen todas las capas que protegen el tubo digestivo.

También se midieron sustancias proinflamatorias, algunas citocinas como el TNF alfa e interleucina 1 beta que se incrementan por el daño gástrico ocasionado por la indometacina, pero se disminuyen cuando se protege con DHA.

Chávez Piña dijo que se evaluó la actividad de enzimas antioxidantes del tejido del estómago, que disminuyeron cuando tuvo afectaciones con el AINE, provoca estrés oxidativo y daño celular. En el organismo tenemos enzimas antioxidantes que van a contrarrestar las sustancias oxidantes o los radicales libres oxidativos que se han generado, de manera natural el organismo responde, pero con la indometacina disminuye la actividad. Aunque con el ácido graso se incrementa la actividad de las enzimas y, al mismo tiempo, protegen a nivel gástrico.

Los resultados de las investigaciones arrojaron que el DHA ocasiona un efecto gastroprotector respecto al daño gástrico que provoca la administración de indometacina, sin alterar el efecto antiinflamatorio ni analgésico del medicamento.

Por último, la investigadora comentó que está en proceso de patentamiento el uso del DHA con los AINE (indometacina y naproxeno), porque se incrementa la eficacia terapéutica, analgésica y antiinflamatoria, además se ofrece seguridad gástrica al administrarlos conjuntamente.





Selección automatizada de frutos y hortalizas

Liliana García

El prototipo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) "Sistema Automático de Categorización por Medio de Visión Artificial" (SACVA), que clasifica los frutos de una cosecha según su parámetro de madurez, obtuvo el primer lugar del concurso organizado por la empresa Samsung "Soluciones para el Futuro", en la categoría de nivel medio superior.

Los alumnos Noé Muñoz Sánchez, Ismael Pacheco Villegas y Fabio Ortiz Villa, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 18, Zacatecas, diseñaron este proyecto con la idea de eficientar los procesos de cultivo que emplean los agricultores de su estado.

La maduración de la cosecha es pieza clave para una buena comercialización, el producto debe llegar fresco al consumidor para conservar su valor nutricional, por lo que es necesario tomar en cuenta el tiempo de transportación a su destino final y la temperatura a la que estará sometido durante todo el trayecto, es por eso que los agricultores requieren automatizar algunos de sus procesos.

Como una alternativa viable a esta problemática, los estudiantes politécnicos diseñaron un sistema que cuenta con una banda transportadora en la que se coloca toda la cosecha y cada producto es captado con imágenes en diferentes ángulos a través de un circuito de cámaras.

Posteriormente, el software desarrollado por los politécnicos procesa las matrices de colores de las frutas para identificar su grado de madurez e inmediatamente se envía una señal que acciona un sistema mecánico para separar en diferentes bandas transportadoras las frutas maduras de las inmaduras.





De esta manera, los agricultores agilizarán el proceso de clasificación, ya que con la separación de los frutos según su tiempo de vida, podrán atender eficientemente las necesidades tanto de sus clientes locales como de los que se ubican a grandes distancias.

Esta etapa de selección de frutos es muy importante debido a que se requiere de cierta experiencia visual y táctil por parte de las personas que realizan esta actividad que además toma bastante tiempo por ser un trabajo minucioso.

“Este dispositivo reduce considerablemente el tiempo y el esfuerzo necesario para esta tarea al clasificar los productos de manera automática, mejorando la distribución de trabajo y aumentando la productividad”, explicó Fabio Ortiz.

Destacó que la viabilidad de este proyecto radica en que el usuario invierte en un equipo capaz de mejorar no sólo la eficiencia de la producción agrícola, sino también las condiciones en las que se trabaja en el campo mexicano, con lo que se pretende generar el interés de este sector poblacional por el uso de diversas tecnologías que puedan mejorar su calidad de vida.

El prototipo obtuvo el primer lugar del concurso “Soluciones para el Futuro”, en la categoría de nivel medio superior

El sistema desarrollado por el equipo ofrece una alternativa de bajo costo para la categorización de productos con el enfoque a pequeños y medianos productores agrícolas

EXPLORACIÓN AGRÍCOLA FAMILIAR

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las explotaciones agrícolas familiares ocupan un 80 por ciento de las tierras a nivel mundial y dependen principalmente de la mano de obra familiar.



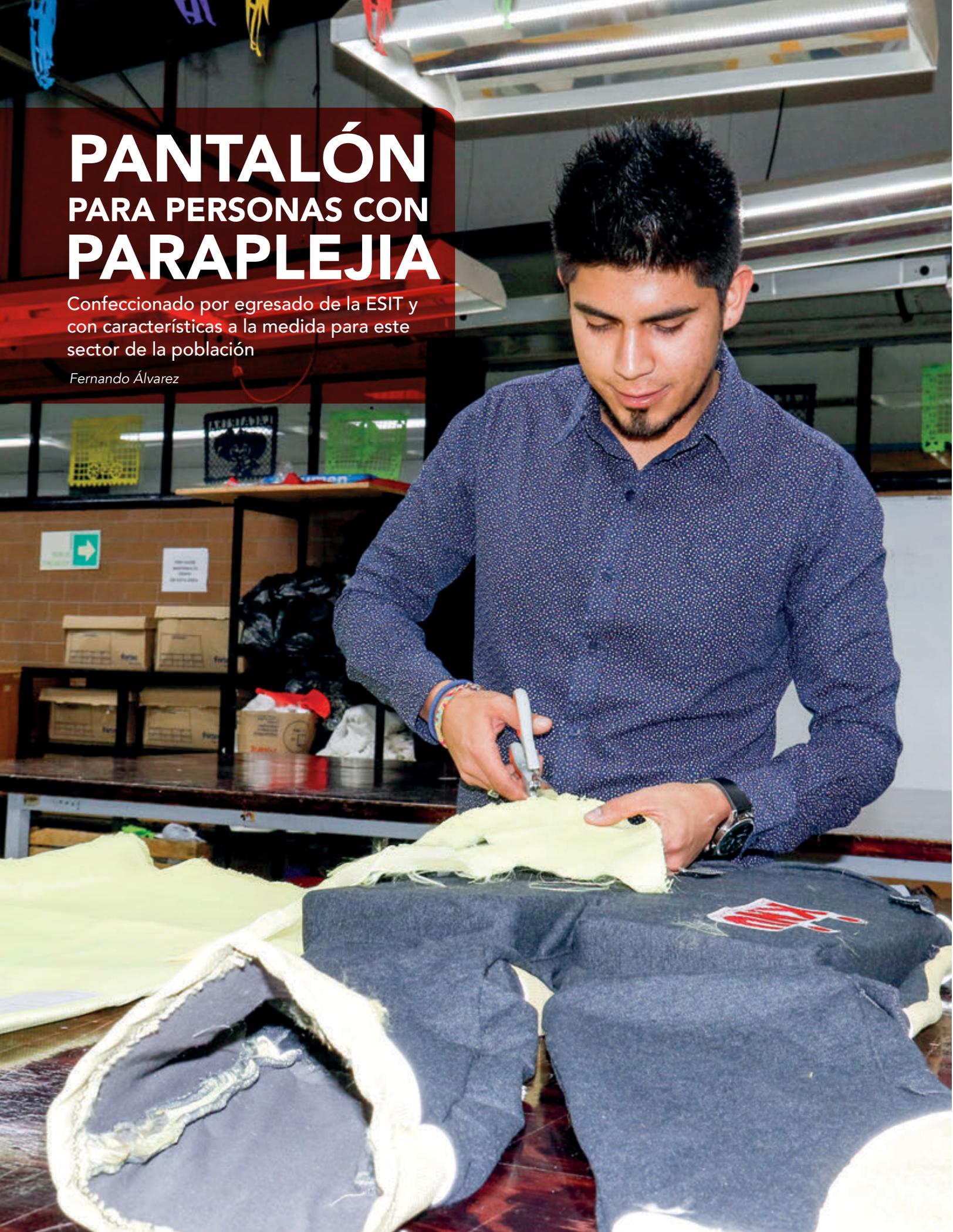
👍 Los estudiantes del CECyT de Zacatecas diseñaron este sistema con la idea de efficientar los procesos de cultivo de los agricultores de su estado



PANTALÓN PARA PERSONAS CON PARAPLEJIA

Confeccionado por egresado de la ESIT y
con características a la medida para este
sector de la población

Fernando Álvarez



La mayoría de la gente ignora que las personas con paraplejía pueden desangrarse sin darse cuenta; presentan un 60 por ciento de probabilidades de tener llagas; tardan más del doble de tiempo en vestirse y desvestirse, además de que sus piernas las utilizan como mesa para sus alimentos.

En México, esta realidad la padece alrededor del 6 por ciento de la población mexicana (aproximadamente 7.1 millones de personas). Las dificultades para caminar y para ver son las más reportadas, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Para contribuir con este sector de la población, el egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Textil (ESIT), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Foed Alejandro Vivanco López, confeccionó una vestimenta adaptada (pantalón) para personas con discapacidad por lesión medular paraplejía.



Ikni es una palabra derivada de Ikniutli que quiere decir hermano en náhuatl

Foed consiguió el tercer lugar en la categoría de nivel superior del Premio al Emprendimiento Politécnico 2018 "Soluciones para el Futuro"



"El pantalón es un conjunto de soluciones y está compuesto por un tejido técnico llamado Kevlar, empleado frecuentemente con fines balísticos, el cual se utilizó en zonas estratégicas de la prenda para brindar protección contra altas temperaturas y es resistente al corte", detalló.

Además el prototipo incluye un cojín con funda impermeable y espuma de poliuretano para que las personas puedan utilizarlo en su silla de ruedas y evitar la formación de úlceras por presión; éste es desmontable para su correspondiente lavado.

El pantalón está diseñado para la posición de sentado, es decir, posee una espalda alta, un tiro largo y las perneras son más largas. Tiene bolsas con velcro para evitar la pérdida de objetos, un portallaves y cintas reflejantes.

Vivanco López explicó que existe una quinta característica que no fue incluida en el prototipo, pero sí pensada en el diseño original. Se trata de una playera de tirantes con un refuerzo en forma de X en la zona lumbar, con la finalidad de disminuir el dolor de espalda y alargar los lapsos de tiempo en posición de sentado.



👍 La asesora Elvira Cruz Osorio y Foed Vivanco

“La idea de esta vestimenta surgió de una experiencia propia; durante la preparatoria conocí a Pedro y pronto nos hicimos amigos inseparables; por cuestiones del destino, una ocasión no pude asistir con él a una fiesta y esa misma noche recibí la mala noticia de que mi mejor amigo había quedado parapléjico”, rememoró.

Agregó que meses después su amigo decidió vivir solo y accidentalmente se quemó una de sus piernas con el sartén al momento de preparar su desayuno. “Al crear este proyecto me sentí correspondido como ingeniero textil”.

Señaló que son muy pocas las instancias de formación profesional en diseño de indumentaria en los que se contempla el desarrollo de productos adaptados o específicos para personas con alguna discapacidad.

“Es un producto innovador que promete satisfacer las necesidades desatendidas de este sector de la población que sufre parapleja”, subrayó.

“Para confeccionar la prenda asistí al Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) con el propósito de preguntar a los pacientes sobre cómo sería el pantalón de sus sueños. Por lo tanto, es el resultado de lo que ellos quieren”, indicó.

Por ejemplo, las dos bolsas se encuentran estratégicamente para que la personas guarden su cartera y celular; el gancho para tener a la mano las llaves, y las cintas reflejantes son complementos que fueron pensados mediante las opiniones de los usuarios.

Este proyecto se presentará a hospitales y clínicas, tanto públicas como privadas, para que esté al alcance de todas las personas con parapleja. Más adelante se iniciará la producción variada en diseño, color y tallas, además de financiar las certificaciones necesarias. “El prototipo tuvo un costo de dos mil pesos, pero a mayor producción el precio bajaría”, añadió.

La elaboración del pantalón se realizó en los talleres de confección de la ESIT y en la casa de Foed Vivanco. Además contó con la asesoría de la profesora Elvira Cruz Osorio.

Otra propuesta que tiene en mente Alejandro y en la cual ya se encuentra trabajando es una bermuda para entrenar básquetbol o para la temporada de calor.

ESPALDA MÁS LARGA



BOLSAS ESTRATÉGICAMENTE FUNCIONALES



TIRO MÁS LARGO



PERNERAS MÁS LARGAS



VESTIMENTA ADAPTADA

Las personas que tienen una discapacidad o padecen una enfermedad, podrían hacer uso de una vestimenta especial que brinde una mayor protección y una mejor seguridad, en especial a los miembros inferiores, ya que suelen ser susceptibles a cortaduras o quemaduras.

Los productos de apoyo suponen elementos fundamentales para facilitar su vida cotidiana, su libertad de acción, movimiento y para adaptar los entornos de acuerdo a la accesibilidad universal.



COJÍN ANTILLAGAS CON FUNDA IMPERMEABLE, MONTABLE Y DESMONTABLE DEL PANTALÓN



ADITAMENTO PARA LLAVES



CINTA REFLEJANTE IDEAL PARA TRAYECTOS NOCTURNOS



KEVLAR

El kevlar o poliparafenileno tereftalamida es una poliamida sintetizada por primera vez, en 1965, por la química polaco-estadounidense Stephanie Kwolek (1923-2014), quien trabajaba para la empresa DuPont. Es un material totalmente industrial, se utiliza para elaborar diferentes equipos de seguridad en el mundo.

La ligereza y la excepcional resistencia a la rotura de estas poliamidas hacen que sean empleadas en neumáticos, velas náuticas, en chalecos antibalas y ahora en un pantalón desarrollado por un politécnico.

Aportaciones politécnicas para energías limpias

Felisa Guzmán

Ante el cambio climático, México tiene el compromiso internacional de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y generar 30 por ciento de la energía a partir de fuentes limpias en el año 2030. Por ello, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) aporta al desarrollo de procesos para la obtención de energéticos como biodiésel, etanol, biogás y bioturbosina.

Mediante el Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), esta casa de estudios se unió al proyecto del Centro de Innovación en Insumos para Bioenergéticos y Coproductos (Cibioc), impulsado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).

Esta sinergia interinstitucional pretende estimular la generación de tecnologías que sean transferidas y empleadas en la producción de insumos energéticos en biocombustibles, así como formar cuadros profesionales para este sector.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, el doctor Raúl Hernández Altamirano, investigador del CMP+L y responsable técnico por el IPN en el Cibioc, comentó que en el país existen aproximadamente 3 millones de hectáreas con potencial para sembrar *Jatropha curcas L.* o Higuierilla, que son cultivos oleaginosos idóneos para producir biodiésel o bioturbosina.



Mencionó que los estados con mayor disponibilidad de suelo para cultivos no alimentarios son Morelos, Sinaloa, Veracruz, Chiapas y Yucatán, en los cuales es posible incentivar la plantación de esas especies endémicas de México.

ENERGÍA VERDE

“Un pastizal es tierra fértil para la *Jatropha* o la Higuerrilla, que a partir del tercer año empiezan a ser productivas con colecciones anuales, cuya obtención por hectárea es cercana a dos toneladas de semilla”, estimó el científico politécnico.

Aunado a ello, indicó que en el proceso de extracción del aceite se logra hasta 50 por ciento en peso y el resto es una pasta con un alto contenido de fibra y proteínas que incluso se aprovecharía como alimento. “Por cada litro de aceite de la semilla se obtiene un litro de biocombustible y es un proceso integral porque los residuos también se emplean”.

Hernández Altamirano dijo que los estudios para mejorar la adaptación de las semillas a ciertos climas y enriquecer sus propiedades se realizan en el INIFAP. “Es una colaboración multidisciplinaria con especialistas del INIFAP y de otras instituciones que participan en el Cibioc para generar paquetes tecnológicos y formar recursos humanos”, señaló.



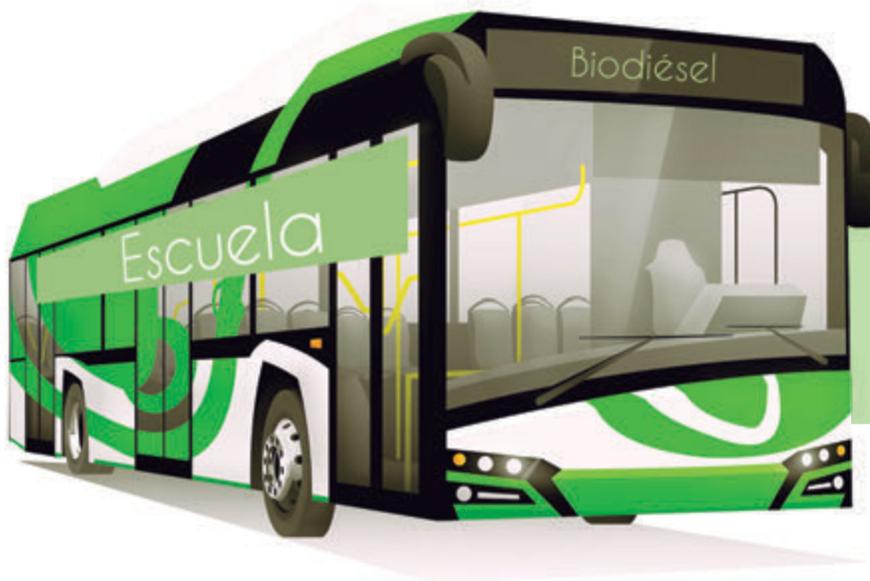
IPN REFERENTE NACIONAL

En la producción de biodiésel, el Politécnico a través del CMP+L es un referente nacional al contar con una planta de producción comercial de biodiésel y productos de valor agregado, así como con el Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBio), los cuales son soporte tanto de infraestructura como de personal altamente especializado.

El científico del CMP+L expuso que la tecnología politécnica patentada de producción de biodiésel y productos de valor agregado es de aplicación inmediata y se basa en principios de la química verde, toda vez que no utiliza agua en sus procesos, no genera residuos, sus condiciones de reacción son moderadas y el consumo de energía es bajo. “Por cada unidad de energía que incorporo al proceso obtengo 10 unidades de ganancia”, refirió.

Actualmente, la planta de biodiésel del IPN genera producto a partir del aceite comestible residual. Su producción por lote es de una tonelada diaria, y el biodiésel producido se plantea emplearlo de manera piloto en autobuses escolares.

Respecto al Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles, el investigador informó que está certificado en la Norma ISO 9000-2015 en los procesos de investigación, formación de recursos humanos y servicios a la industria.



Insumos con potencial para bioenergéticos en México: *Jatropha*, Higuierilla, Caña de azúcar, Sorgo y Agave



CON UN PLUS A LA TECNOLOGÍA

El impacto del trabajo en red enriquece y otorga mejores resultados, prueba de ello son los productos con valor agregado que se aprovechan de los insumos asociados a la obtención de biodiésel.

En un proyecto multidisciplinario dirigido por Hernández Altamirano con la participación de académicos del CMP+L y el Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi) se crearon inhibidores de corrosión a partir del aceite de Higuierilla y *Jatropha curcas L.*, glicerol, el cual puede ser utilizado en la industria farmacéutica y alimenticia, así como biopolímeros y bioadsorbentes de metales pesados a partir de la pasta proteica y de la cáscara, respectivamente.

Adicionalmente al impulso de las tecnologías limpias, el científico politécnico consideró que el Cibioc tendrá un impacto social directo en las comunidades rurales marginadas al promover el empleo a nivel regional.

El Cibioc tendrá su sede principal en el Campo Experimental del INIFAP en Zacatepec, Morelos, con recursos del fondo Sagarpa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).



El CMP+L cuenta con una planta de producción comercial de biodiésel y productos de valor agregado



La *Jatropha curcas L.* o Higuierilla son cultivos oleaginosos idóneos para producir biodiésel o bioturbosina

PERTINENCIA EDUCATIVA

“El auge de la bioenergía en los países en desarrollo es innegable, cada vez más naciones apuestan a la diversificación de fuentes para obtenerla y dejar atrás el petróleo y sus derivados. Energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, bioenergía, entre otras, son idóneas en México al ser un país privilegiado por sus recursos y ubicación geográfica, sin embargo, aún hay un déficit de profesionales para hacerlas realidad”, expresó Hernández Altamirano.

En ese sentido, con visión prospectiva, el Instituto Politécnico Nacional impulsó la carrera de Ingeniería en Energía y el Doctorado en Energía para generar una masa crítica en investigación y desarrollo tecnológico enfocado a problemas energéticos con soluciones de corto plazo.

“Para el Cibioc, el IPN va a detonar la formación de recursos humanos y será un referente para apoyar a las autoridades gubernamentales en la toma de decisiones en el ámbito técnico científico”, destacó el experto del CMP+L.

“Hoy cerca del 50 por ciento del gasto público en ciencia y tecnología se destina al sector energético, lo cual marca una tendencia para los próximos años hacia perfiles profesionales con conocimientos en tecnologías verdes y el Politécnico Nacional está listo para afrontar esos retos”, concluyó el especialista en bioenergéticos.



 Raúl Hernández Altamirano, investigador del CMP+L y responsable técnico por el IPN en el Cibioc

CIBIOC

Tiene como sede principal el Campo Experimental Zacatepec, Morelos y se apoyará con subsedes ubicadas en los Campos Experimentales Valle de Guadiana, Durango; Norman E. Borlaug, Sonora; Tecomán, Colima; Bajío, Guanajuato; Rosario Izapa, Chiapas; Cotaxtla, Veracruz; Huimanguillo, Tabasco; San Martinito, Puebla y Valle de México, y el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (Cenema), Estado de México.



El LaNDACBio está certificado en la Norma ISO 9000-2015 en los procesos de investigación, formación de recursos humanos y servicios a la industria

IPN

AYER Y HOY



El Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi), recibió el premio internacional de investigación "Luis Pieri Cyted-Iberoeka a la Innovación Tecnológica 2008". El galardón fue entregado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted) en el marco del "Forum Cyted-Iberoeka", llevado a cabo en Venezuela. El CeProBi ganó con el proyecto titulado: *Valorización de un hidrolizado de glóbulos rojos: utilización del grupo Hemo en alimentos Funcionales y otros productos de la hidrólisis en otros usos*. En este proyecto realizó un trabajo "que consistió en valorar la ingesta dietética a través de encuestas alimentarias y medir diferentes indicadores antropométricos en relación con el grupo de edad". (*Gaceta Politécnica*, núm. 708, México, 16 de diciembre de 2008, p. 2). **X aniversario**

2008

El Consejo Nacional de Huelga después de un mitin en la explanada de la unidad profesional de Zacatenco resuelve levantar la huelga, concluyendo así el movimiento de manera oficial. "Después de 1968 fue evidente que el régimen político era cada vez más incapaz de encabezar a una sociedad urbanizada, plural, ilustrada y, sobre todo, carente de medios de expresar sus puntos de vista. Esto último se relacionaba con uno de los rasgos más evidentes de la vida política: el férreo control gubernamental sobre los medios de comunicación, tanto impresos como televisivos". (*Nueva historia mínima de México ilustrada*, México, El Colegio de México, 2008, p. 511). **L aniversario**

1968





1938

Se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, el primer documento oficial del Instituto Politécnico Nacional (IPN), para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos Consultivos Escolares del IPN, precisando la forma de cómo debían ser constituidos estos consejos. En el mismo se estableció que los alumnos tuviesen “representación directa y legal y que sus delegados puedan, libre y autorizadamente, llevar el sentir y la opinión de sus representados en todo lo que atañe a disciplina, moral y enseñanzas que se impartan bajo el triple aspecto científico, práctico e ideológico”. “Reglamento para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos”, *Diario Oficial de la Federación*, t. CXI, núm. 33, México, 8 de diciembre de 1938, pp. 4-7. **LXXX aniversario**

DICIEMBRE

El entonces director general del IPN, el doctor José Antonio Padilla Segura dirigió una carta a la comunidad. En su misiva agradeció a los profesores por haber “hecho posible superar una etapa más de vida politécnica, afirmando así, las condiciones de orden, trabajo y disciplina dentro de los preceptos legales”; en la misma tónica se complació con aquellos alumnos que supieron “dedicar todas sus energías al estudio, en un clima de respeto a sus maestros y en colaboración estrecha y amistosa con las autoridades”. Con dicho escrito se cerraba el primer año de publicaciones del órgano informativo oficial del IPN. (*Gaceta Politécnica*, núm. 9, México, 31 de diciembre de 1963, p. 1).

1963



1993

El grupo de espeleología de la Asociación de Excursionismo del Instituto Politécnico Nacional exploró el sistema de cavernas conocido como Los ojos del tigre, ubicado en la selva chiapaneca. El profesor Ricardo Arias Fernández dirigió al grupo de 14 excursionistas politécnicos, quienes se convirtieron en los primeros mexicanos en llegar y explorar el sistema. Durante los últimos días de diciembre, descendieron por una de las entradas gemelas a la galería subterránea de 1 840 metros de longitud, donde encontraron vestigios materiales de la cultura maya. (*Gaceta Politécnica*, año XXX, núm. 350, marzo-abril de 1994, pp. 6-7).



Programas
Acreditados por el PNPC
Programa Nacional de Posgrados de Calidad

A19
ENERO - JUNIO
CONVOCATORIA
POSGRADOS EN

**TECNOLOGÍA
AVANZADA**

Becas

CONACYT	
Dta 182.4 UMAS \$14,701.44 *	Mta 136.8 UMAS \$11,026.08 *
IPN	
Dta \$9,605.00	Mta \$7,204.00

MONTOS MENSUALES A OCT. DE 2018, SUJETO A DISPONIBILIDAD DE PRESUPUESTO Y CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS

Mta Maestría en
Tecnología Avanzada
Examen de Inglés
23 de enero de 2019
Entrevista 10 de enero de 2019

Recepción de solicitudes
Hasta el 8 de enero de 2019
Examen de Conocimientos
9 de enero de 2019
Publicación de resultados
15 de enero de 2019

Dta Doctorado en
Tecnología Avanzada
Examen de Inglés
23 de enero de 2019
Entrevista 11 de enero de 2019

Inscripciones
Del 16 al 18 de enero de 2019
Inicio de Semestre
21 de enero de 2019



INFORMES
Tel. + 52 (55) 5729 6000
Exts. 68327 y 64304
e-mail: posgradosciitec@ipn.mx

www.ciitec.ipn.mx

www.ipn.mx





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