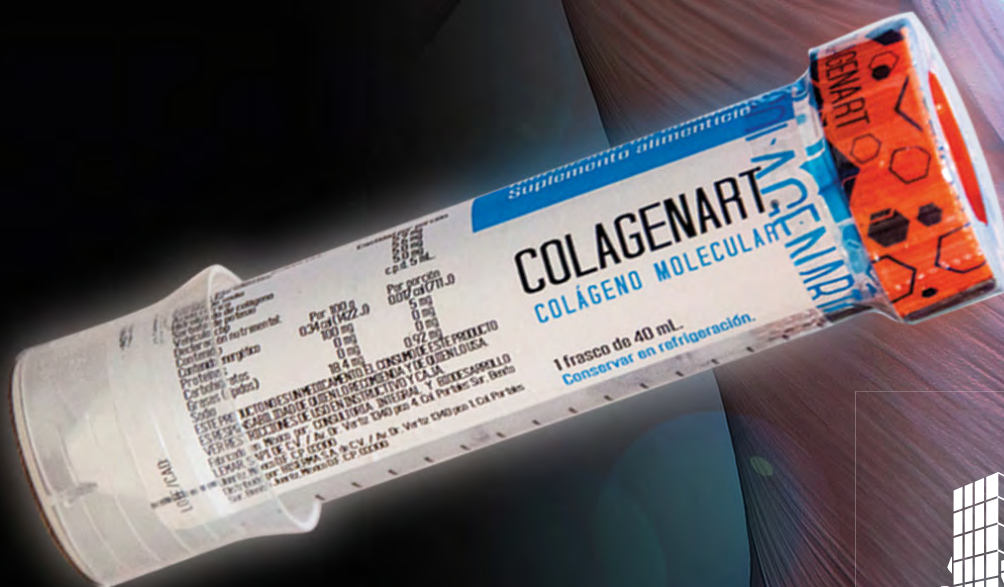


SELECCIÓN *Faceta* POLITÉCNICA

NÚMERO 129 31 DE MARZO DE 2020 AÑO XI VOL. 11

OPTIMIZAN COLÁGENO LÍQUIDO EN LA ENCB



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



Maestría y Doctorado: Ciencias en **Sistemas Digitales**

Con reconocimiento del
Programa Nacional de Posgrados de Calidad
de CONACyT en modalidad escolarizada

maestria.citedi.mx

doctorado.citedi.mx

**Convocatoria
para ingresar en
Agosto 2020**





DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
Director General

María Guadalupe Vargas Jacobo
Secretaria General

Jorge Toro González
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas
Secretario de Innovación e Integración Social

Adolfo Escamilla Esquivel
Secretario de Servicios Educativos

Jorge Quintana Reyna
Secretario de Administración

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

Guillermo Robles Tepichin
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Jesús Anaya Camuño
Coordinador de Imagen Institucional

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Lili del Carmen Valadez Zavaleta
Jefa de la División de Redacción

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

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

Gabriela Díaz y Georgina Pacheco
Correctoras de estilo

Jorge Aguilar, Javier González
y Enrique Lair
Fotografía

Oswaldo Celaya Báez
Jefe de la División de Difusión

Departamento de Diseño

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

www.ipn.mx

www.comunicacionsocial.ipn.mx



ipn.mx



@IPN_MX



@ipn_oficial

ÍNDICE

- | | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| 3 | Optimizan colágeno líquido en la ENCB | 29 | Biofungicida para combatir hongos patógenos en cultivos |
| 8 | Necesario mejorar diagnóstico y tratamiento de enfermedades raras | 34 | Estudia IPN contaminación en playas mexicanas por microplástico |
| 12 | IPN trabaja en detección no invasiva de glucosa | 37 | Estudian en IPN absorción del CO ₂ en Océano Pacífico |
| 15 | IPN hace frente a la violencia de género | 40 | Investigador del IPN analiza pozos petroleros mediante fósiles |
| 18 | Se pone en marcha la construcción de la UPIIC | 45 | Biodiésel politécnico suministrará el sistema de movilidad de la CDMX |
| 21 | Estrategias didácticas para promover nuevas formas de aprendizaje | 48 | Monitorea IPN ceniza de volcanes para fortalecer seguridad aérea |
| 24 | Participa IPN en volumen <i>A Half Century of Computing</i> | 51 | Estudiantes del IPN elaboran producto con alto valor proteico |
| 26 | Emplean en IPN cabeza de camarón para pigmentar pez Pargo | 52 | IPN Ayer y Hoy |

Selección Gaceta Politécnica, Año XI, Volumen 11, No. 129, 31 de marzo de 2020, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx Editor responsable: Jesús Anaya Camuño. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

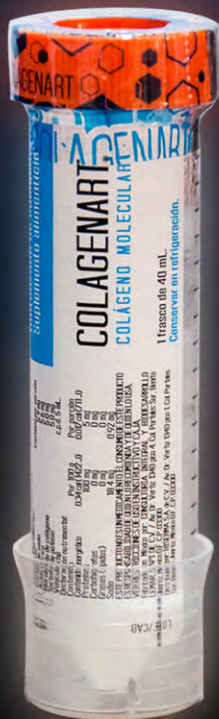
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

OPTIMIZAN COLÁGENO LÍQUIDO EN LA ENCB

Adda Avendaño

Para enfrentar de manera efectiva el desgaste corporal natural y algunos efectos del envejecimiento en articulaciones, tendones, ligamentos, cartílagos, huesos, encías, dientes, piel y músculos; obtener un cabello y uñas más saludables, así como mantener la resistencia y elasticidad corporales que demandan las actividades físicas diarias, especialistas de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), colaboran en la producción de un hidrolizado de colágeno que puede consumirse de manera directa, es decir, sin disolverlo en agua.

El colágeno es la proteína más abundante del organismo humano y uno de los componentes principales de su estructura, por lo que es importante su ingesta diaria, debido a esto un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados en el descubrimiento, desarrollo, producción y caracterización de productos farmacéuticos y suplementos alimenticios de la Unidad de Desarrollo e Investigación en Bioprocesos (Udibi), órgano de alta especialidad de la ENCB que colabora con una empresa privada en la manufactura de este innovador producto.



COLÁGENO LÍQUIDO

El Director Técnico Científico de la Udibi, Emilio Medina Rivero, explicó que para desarrollar un suplemento alimenticio basado en el colágeno es necesario entender la estructura que tiene esta proteína en el cuerpo y cómo se organiza en el organismo de los mamíferos, porque entonces se puede entender cómo procesarlo para obtener un producto con alto valor agregado.

“Cuando tenemos oportunidad de estar en contacto con el colágeno día a día, principalmente lo hacemos a través de la gelatina que es un polvo que se disuelve en agua caliente y se gelifica cuando se enfría. Esto último sucede por el tamaño de las moléculas que podrían permitir que se formen fibras de triple hélice, como ocurre en los tejidos del cuerpo”, expuso.

El doctor en Biología Molecular añadió que para producir colágeno en estado líquido se debe determinar el grado de hidrólisis, es decir, la fragmentación de esta molécula, de tal manera que permita obtener pequeñas porciones del colágeno en una solución.

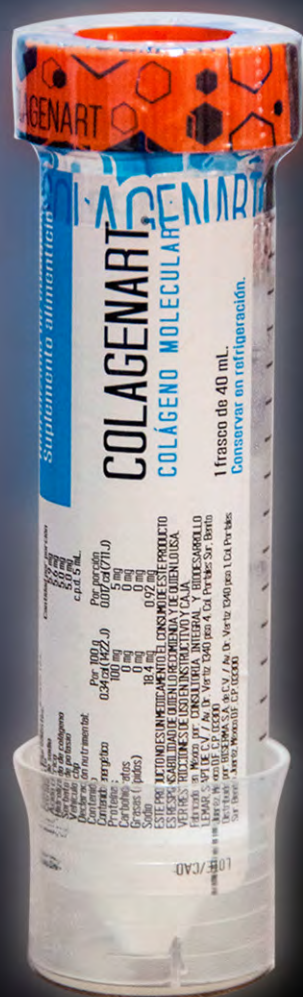
 Emilio Medina Rivero,
Director Técnico Científico
de la Udibi



Colagenart es elaborado para el desgaste corporal y algunos efectos del envejecimiento en articulaciones, tendones, ligamentos, cartílagos, huesos, encías, dientes, piel y músculos

“La gelatina también es un hidrolizado, pero el tamaño de los fragmentos del colágeno, conocidos como péptidos, no permiten que esta proteína permanezca líquida al momento de enfriarse. En cambio, el tren de producción de Colagenart utiliza un método, actualmente en solicitud de patente, que incluye cortes con la enzima bromelina y posteriormente un método de hidrólisis”, apuntó Medina Rivero.

Agregó que la hidrólisis es una reacción que requiere agua, en este caso se analiza el tiempo y las condiciones medioambientales como temperatura y acidez (pH) para poder dividir esta biomolécula de colágeno, que es de alto peso molecular, en fragmentos de 30 o incluso 100 veces menores a su tamaño real.



👍 La presentación de Colagenart consta de un tubo de 40 mililitros para ingerirse en ocho porciones de cinco mililitros diariamente



COLAGENART

Emilio Medina Rivero informó que luego de la fragmentación e hidrólisis de la bromelina se aíslan los péptidos de menor peso molecular a través de membranas de ultrafiltración, sistema sofisticado que sólo permite el paso de los fragmentos más pequeños de los cortes que se hicieron a las enzimas del colágeno.

“En la fórmula de Colagenart se aíslan los péptidos de bajo peso molecular para que sea más fácil de procesar para el sistema digestivo, con el propósito de llegar al torrente sanguíneo, ya que está demostrado que sólo los péptidos entre dos a tres kilodaltons (unidad de masa molecular equivalente a mil daltons, cada dalton es la décima parte de la masa del átomo de carbono), son los que realmente se absorben por el cuerpo humano”, detalló el maestro en Biotecnología.

Reconoció que en el mercado hay una gran variedad de fórmulas de colágeno en polvo, que sin una hidrólisis adecuada impiden mantener los péptidos altamente solubles, lo que demerita la calidad como suplementos alimenticios, ahí radica la innovación de los bioprocesos que se realizan en la Udibi para desarrollar Colagenart.

“Para obtener una equivalencia de lo que tomamos de Colagenart en 5 mililitros, tendríamos que ingerir cinco kilos de gelatina, pero ¿quién es capaz de comerse todos los días esta cantidad de gelatina con todo y azúcar?”, cuestionó.

La innovación de Colagenart radica en la implementación de los bioprocesos, trabajo del que se publicaron dos artículos, el último de ellos fue en la Analytical Chemistry de la American Chemical Society, revista top a nivel mundial.

👍 El colágeno es la proteína más abundante del organismo humano y uno de los componentes principales de su estructura

COLABORACIÓN CON LA UDIBI

El desarrollo de este producto inició hace aproximadamente tres años con una empresa privada LEMAR S. A. de C. V., pero como Director Técnico Científico de la Udibi, Emilio Medina Rivero consideró factible que el IPN proporcionara sustento a Colagenart, desde el análisis de identidad, contenido, pureza, seguridad, toxinas y microorganismos, hasta las liberaciones de cada uno de los lotes, todo para garantizar que cumpla con las especificaciones de calidad y seguridad para el usuario.

“Aunque el proceso de hidrólisis enzimática es bien conocido, en el Politécnico utilizamos tecnología de punta para la separación y filtración de los péptidos, que con el aval de la Udibi garantizamos que sólo contiene péptidos de bajo peso molecular, por lo que es el único producto en su tipo cuya presentación es una solución lista para ingerirse, razón por la cual el registro de la fórmula también se encuentra en proceso de patente, por parte de nuestro cliente”, aseguró el docente e investigador del Politécnico.

Resaltó que son pocas las instituciones públicas que proporcionan servicios de manera frecuente y constante, por ello, es indispensable que se generen sinergias mediante convenios con empresas privadas en un esquema de ganar-ganar, que retornen inversiones de ambas partes y permitan también su crecimiento, porque si crece la Udibi crece el Politécnico y por lo tanto México.

Finalmente consideró que aunque el propósito principal de las instituciones públicas de educación superior es la formación de recursos humanos altamente capacitados que contribuyan al desarrollo del país, también es necesario que la investigación genere retorno de los gastos que hace el Estado en estas entidades educativas mediante la generación de productos y servicios que sirvan a la sociedad.

Especialistas de la ENCB producen un hidrolizado de colágeno para consumirlo de manera directa sin disolverlo en agua



Necesario mejorar diagnóstico y tratamiento de **ENFERMEDADES RARAS**

Claudia Villalobos

Cuando se espera el nacimiento de un bebé, lo que menos se considera en la familia es que el recién nacido tenga alguna enfermedad y mucho menos que ésta sea rara. Al darse esta situación, el escenario que se presenta es que algunos pacientes mueran al poco tiempo del nacimiento, otros vivan sólo meses o años e inclusive toda su vida con una enfermedad sin diagnóstico, así como con limitaciones importantes que implican un reto difícil tanto para el enfermo como para la familia.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el número de enfermedades raras asciende a más de siete mil con una prevalencia de alrededor del 8 por ciento de la población mundial, con un estimado de aproximadamente 10 millones de casos en México. Aunque cada una de estas afecciones tiene una baja frecuencia, deben recibir la misma atención que otros padecimientos, así como promover la investigación para mejorar los diagnósticos y buscar tratamientos.

Al recordar el Día Mundial de las Enfermedades Raras, la especialista en genética y docente asociada al Instituto Politécnico Nacional (IPN), María del Carmen Palacios Reyes, informó que por ser un día inusual se instauró el 29 de febrero (o el 28 cuando el año no es bisiesto), para crear conciencia sobre estas enfermedades y recordarle al mundo que son raras, pero no invisibles.

El 35 por ciento de las muertes por enfermedades raras ocurren antes del primer año de vida; el 10 por ciento entre 1 y 5 años, y el 12 por ciento entre los 5 y 12 años. Por ello, el trabajo conjunto de las autoridades y de la sociedad mundial es esencial para ayudar a quienes sufren de algún padecimiento de este tipo.

La genetista de la Escuela Superior de Medicina (ESM) destacó que su atención debe ser multidisciplinaria, "se requiere la participación de las instancias de salud gubernamentales y de las instituciones académicas para la detección, diagnóstico e investigación, así como de las asociaciones civiles que pugnan por contar con recursos y constituyen redes de apoyo para los individuos y familias afectadas. La población puede notar e informar los síntomas persistentes o raros para facilitar su detección y diagnóstico temprano", puntualizó.



APORTACIÓN POLITÉCNICA

El 80 por ciento de las enfermedades raras son genéticas, por ello, la doctora en ciencias mencionó que el mapa curricular de la carrera de medicina de la ESM incorpora asignaturas como genética y biología molecular, además los médicos en formación cuentan con conocimientos que les permiten sospechar e identificar estas afecciones, los cuales se refuerzan con la experiencia que adquieren durante el internado rotatorio y la residencia.

María del Carmen Palacios Reyes, 
especialista en genética y docente asociada al IPN



👍 Actualmente la prueba del tamiz incluye la detección de fenilcetonuria, hiperplasia suprarrenal congénita, galactosemia y fibrosis quística, entre otras

“De esa manera es posible mantener a los estudiantes a la vanguardia del conocimiento y contar con un amplio panorama para ofrecer diagnósticos más certeros”, destacó la doctora Carmen Palacios.

Entre las herramientas de diagnóstico se les instruye sobre la realización del Tamiz neonatal y herramientas más actuales, como estudios genéticos y genómicos. El tamiz es una prueba con la que en México se procura la detección temprana de los Errores Innatos del Metabolismo (EIM) más frecuentes. Actualmente éste incluye la detección de fenilcetonuria, hiperplasia suprarrenal congénita, galactosemia, fibrosis quística e hipotiroidismo congénito.

DEFECTOS Y SÍNTOMAS RAROS

La doctora Carmen Palacios precisó que muchos síndromes que corresponden a enfermedades raras generan defectos al nacimiento, por lo que si un recién nacido tiene una anomalía, por pequeña que sea, debe someterse a una evaluación completa para determinar si es una enfermedad de este tipo. “Los defectos pueden incluir alteraciones en el tamaño y forma de partes del cuerpo, variación de los rasgos faciales, extremidades cortas, dedos de más o de menos, así como falta de apetito o vómitos constantes, rigidez o flacidez corporal, crisis convulsivas, entre otros”, agregó.

La genetista refirió que aunque un niño puede parecer normal al nacer, con el tiempo surgen evidencias de alguna enfermedad rara, que se manifiestan con talla baja, extremidades o tronco cortos, así como retraso en el neurodesarrollo (adquisición de habilidades y dificultades para aprender).





👍 Como el 80 por ciento de estas enfermedades son genéticas, el mapa curricular de la carrera de medicina de la ESM incorpora asignaturas como genética y biología



Estas enfermedades requieren la misma atención que otros padecimientos y promover la investigación para mejorar los diagnósticos y buscar tratamientos

ERRORES INNATOS DEL METABOLISMO

Los EIM son un conjunto de afecciones causadas por variantes genéticas (mutaciones), que tienen como consecuencia la producción de una proteína anómala, lo cual ocasiona que el cuerpo sea incapaz de metabolizar algunas moléculas apropiadamente. Dos muy conocidas son la galactosemia (incapacidad de descomponer el azúcar simple galactosa) y la fenilketonuria (trastorno que impide el proceso de la proteína fenilalanina, contenida en carnes rojas, pescado, huevos y productos lácteos, así como distintas leguminosas).

La identificación de algunos EIM durante la etapa del recién nacido es muy importante porque permite iniciar un manejo temprano de medidas que pueden impactar a largo plazo en la calidad de vida de estas personas, como por ejemplo, algunas restricciones adecuadas en la alimentación.

OTRAS ENFERMEDADES

La doctora Palacios explicó que otras enfermedades como el Síndrome de Turner afecta a una de cada tres mil niñas y lo causa un cromosoma x ausente o incompleto. La ausencia de este cromosoma provoca baja estatura, función inadecuada de los ovarios y problemas cardíacos. “Por otro lado, la Neurofibromatosis causa la formación de tumores en diversas partes del cuerpo, principalmente en nervios y piel, también en médula espinal y cerebro. Afecta por igual a individuos de ambos sexos, generalmente se diagnostica en la infancia, adolescencia o incluso en los primeros años de la edad adulta”, apuntó.

MAYOR CONCIENCIA

La doctora Carmen Palacios mencionó que a partir de la descripción del genoma humano, se abrió un panorama muy importante para las enfermedades raras, ya que se han logrado avances en estudios de tipo molecular, desde el punto de vista genético y genómico. “Ahora podemos explicar las enfermedades desde otra perspectiva y se ha incrementado el índice de los diagnósticos”, expuso.

La especialista, quien cuenta con 15 años de experiencia en el área de genética, señaló que en pacientes pediátricos la mayor frecuencia de las afecciones raras se centra en los defectos al nacer y en retrasos mentales, por lo que destacó la necesidad





De acuerdo con la OMS,
el número de
enfermedades raras
asciende a más de
7mil
con una prevalencia
de alrededor del
8%
de la población mundial
con un estimado de
aproximadamente
10 millones
de casos en México

de que los padres de familia estén alertas para identificar alteraciones en el menor, tanto en lo físico como en sus patrones de alimentación y del desarrollo.

“Es importante que si notan alguna alteración o sintomatología rara, se notifique al médico de primer contacto, con el propósito de referir al paciente con el especialista para descartar o confirmar alguna enfermedad de poca frecuencia”, advirtió la catedrática del IPN.

Concluyó que aunque hay enfermedades raras que ocasionan la muerte casi de manera inmediata después del nacimiento, también existen otras que pueden controlarse, y algunas más que se desarrollan en la adolescencia, en la juventud o la etapa adulta. “No importa el momento en el que inicien, para todas ellas se requiere buscar herramientas de diagnóstico y tratamientos que permitan una mejor calidad de vida para quienes las padecen, y los investigadores jugamos un papel muy importante en esa tarea”.



Si un recién nacido tiene una anomalía
pequeña se le debe someter a una
evaluación completa para determinar
si es una enfermedad rara



IPN TRABAJA EN DETECCIÓN NO INVASIVA DE GLUCOSA

Felisa Guzmán



Científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) trabajan en opciones para la detección no invasiva de glucosa, lo cual evitaría que las personas con diabetes, enfermedad crónica que afecta a una de cada 11 personas en el mundo, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se pinchen el dedo para obtener los valores a partir de una muestra de sangre.

En un proyecto transdisciplinario de largo alcance para medir la glucosa en saliva están involucrados investigadores de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), de los centros de investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, en Computación (CIC) y de la Escuela Superior de Medicina (ESM).

En el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la Upibi, el doctor José Abraham Balderas López elabora modelos con base en la interacción de radiación con la materia. A partir de una tira hecha con un material que soporta nanoalambres de plata que contienen la enzima glucosa-oxidasa, desarrollada en el CICATA Legaria, es posible colocar una cantidad de saliva para la oxidación de la glucosa que ésta contiene, produciéndose tonalidades en rosa dependiendo de la concentración de glucosa que hay en la saliva. El experto de la Upibi correlaciona los parámetros de absorción óptica de la tira con la cantidad de glucosa que ésta contiene.

Explicó que su estudio consiste en colocar la tira en un dispositivo denominado celda fotoacústica e iluminarla con radiación verde (515 nm), lo cual da una señal eléctrica cuya intensidad depende de la coloración de la tira, es decir de su concentración de glucosa. Dijo que a través del parámetro denominado coeficiente de absorción óptica (β), correlaciona la coloración con el nivel de glucosa. “El reto es lograr que el nivel de glucosa de la saliva se pueda equiparar con el de glucosa en la sangre”, destacó.

El doctor en Física indicó que especialistas de la Escuela Superior de Medicina realizarán las pruebas clínicas, toda vez que se busca lograr un método de determinación de la glucosa a escala comercial. Añadió que la aportación del CIC es el desarrollo de un software para interpretar con algoritmos imágenes o fotografías de las tiras y a partir de una aplicación que podrá ser descargada en dispositivos móviles, el paciente pueda guardar su cuantificación continua o ser diagnosticado a distancia.

Medición directa

Como un método alternativo, el doctor Balderas López prueba también la técnica fotoacústica para la determinación directa de glucosa en el torrente sanguíneo. Informó que esto se lleva a cabo a través de una celda fotoacústica colocada en la muñeca del brazo u otra parte adecuada

El doctor
José Abraham
Balderas López
en el Laboratorio
de Técnicas
Fototérmicas de
la Upibi



El experto de la Upibi también realiza la técnica fotoacústica para medir la glucosa en sangre, la cual consiste en colocar una celda fotoacústica en la muñeca del brazo u otra parte del cuerpo

del cuerpo, en este caso se ilumina la vena con radiación en la región del infrarrojo cercano, que es una radiación invisible capaz de traspasar la piel.

El especialista abundó que la radiación se absorbe en la sangre y genera una onda de sonido, la cual se capta en el sistema y emite una señal que es proporcional a la concentración de glucosa. "En las pruebas utilizo radiación de longitud de onda de mil 550 nanómetros. En pruebas *in vitro* he demostrado que es posible obtener una señal eléctrica de soluciones de glucosa, aunque a concentraciones un poco arriba de las fisiológicas, por lo que ahora mejoro la eficiencia de la celda y al mismo tiempo, trabajo en posibles señales de interferencia en la señal de glucosa en condiciones reales para eliminarlas", sostuvo.

El docente de Física y Matemáticas de la Upibi expresó que en la sangre hay componentes interferentes como agua, hemoglobina y colesterol, entre otros metabolitos, que también dan señal a la longitud de onda de mil 550 nanómetros, por lo que el principal

desafío es probar con otras longitudes en las que absorban la hemoglobina y las diversas especies interferentes para que con algoritmos matemáticos se logre restar esos valores a la sangre total y obtener sólo la concentración de glucosa.

En ese sentido, comentó que posterior a los ensayos a distintas longitudes de onda, será necesario desarrollar un software para limpiar las señales de interferencias y enfatizar la señal de glucosa. Por ello reconoció la importancia de la investigación multidisciplinaria que involucre especialistas en cómputo, electrónica y medicina, entre otros, para generar productos con mayor impacto social.

Prueba *in vitro*

En las pruebas *in vitro* para la detección de glucosa con espectroscopía fotoacústica, el académico politécnico hace la simulación de la piel por medio de una delgada lámina de vidrio, la cual cubre un extremo de la celda fotoacústica, y sobre ésta coloca una



“De manera un tanto simplificada, la metodología para obtener la cantidad de glucosa en sangre por estos procedimientos fotoacústicos consiste en hacer mediciones de señal fotoacústica a tres diferentes longitudes de onda: una a donde absorba mejor la hemoglobina, otra en la que absorba el agua y una más donde absorba la glucosa, considerando que estos son los componentes que más contribuyen a la señal total; posteriormente se hace un sistema de ecuaciones que contienen las concentraciones y señales de cada componente de cuya solución se pueden obtener las concentraciones de cada especie química”, comentó.

A decir del científico, este desarrollo tendría múltiples ventajas porque se trata de un método directo, no invasivo, amigable con el ambiente porque no requiere ningún reactivo químico y se utilizan fuentes de radiación no ionizante, que no representan peligro de mutaciones en las células de la piel (pues solamente generan calor). Además estimó que el costo también sería accesible.

El doctor Balderas López concluyó que de concretarse este proyecto se beneficiará a un gran número de personas con diabetes, enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina (una hormona que regula el nivel de azúcar, o glucosa, en la sangre), o cuando el organismo no puede usar con eficacia la insulina que produce, toda vez que en la actualidad hay 442 millones de personas que la padecen y según proyecciones de la OMS será la séptima causa de mortalidad en 2030.

Los métodos fotoacústicos para obtener la cantidad de glucosa en sangre son directos, no invasivos y amigables con el ambiente

solución de glucosa a concentración de 200 mg por decilitro.

La radiación infrarroja, modulada en intensidad a una frecuencia adecuada, se pasa a través de una ventana óptica que sella el otro extremo de la celda fotoacústica y se hace llegar a la solución de glucosa a través de la lámina de vidrio. Se genera así una onda de sonido cuya intensidad es proporcional a la cantidad de glucosa en la solución. Cabe destacar que en estos estudios han colaborado estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del IPN.



**IPN HACE
FRENTE
A LA VIOLENCIA
DE GÉNERO**

Enrique Soto

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) puso en operación el Acosómetro y la Plataforma Electrónica de Denuncia Segura, dos nuevos instrumentos que se suman al Protocolo para la Detección y Atención de Conductas de Violencia de Género, con los cuales la institución afronta este fenómeno social multifactorial (que afecta no sólo a los espacios educativos, sino a la sociedad en general), para que con la participación de toda la comunidad se ponga un alto a la violencia sexual, emocional, física y laboral en todas las unidades académicas.



👍 La Directora de la UPGPG, Araceli García Rico, explicó que el Acosómetro y la Plataforma son resultado de los esfuerzos institucionales

Al Acosómetro y al formato de Denuncia Segura se podrá acceder también mediante el Código QR, que opera a través de la aplicación de un celular

Al presentar estos nuevos instrumentos, en el marco de la Política de Cero Tolerancia a la Violencia, el Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, aseveró: “En esta administración somos sensibles a la demanda de poner un alto a cualquier tipo de violencia en detrimento de la comunidad politécnica, en especial hacia las mujeres. ¡En el Politécnico no daremos marcha atrás!, seguiremos trabajando para ofrecer a nuestra comunidad espacios educativos y laborales libres de violencia de género”.

Por su parte, la Directora de la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género (UPGPG) del IPN, Araceli García Rico, explicó que los instrumentos mencionados son resultado de los esfuerzos institucionales para fortalecer la participación de todos los miembros de la comunidad; construir mayor confianza para que la denuncia se presente a través de los mecanismos institucionales; dotar de mayor agilidad a los procesos de atención a la víctima, y mejorar la eficiencia de los procedimientos sancionatorios.

Informó que el Acosómetro tiene como antecedente el Violentómetro, instrumento que ha sido traducido en varios idiomas y reconocido a nivel internacional. Comentó que con la participación de especialistas en la materia y la comunidad, en el Acosómetro se logró desglosar en 17 puntos las principales conductas que pueden configurar la violencia de género.

Detalló que incluye acciones que pueden ser causantes de una denuncia como: Dirigir miradas morbosas y gestos obscenos; realizar piropos o comentarios soeces; efectuar bromas o rumores de carácter sexual sobre la apariencia física de las personas; ridiculizar a una persona por su orientación sexual o identidad de expresión de género; condicionar el uso de la falda, vestido o ropa ajustada; citar fuera del espacio y horario escolar, y coaccionar para mantener una relación sentimental.

Otras de las conductas inapropiadas son: hacer comentarios y señas de tipo sexual; seguir y espiar; tomar y compartir fotografías y videos sin consentimiento; establecer contactos sin finalidad académica o laboral por cualquier medio de comunicación; enviar o solicitar fotografías o videos sexuales; presionar para conseguir favores sexuales; represalias por no obtener favores sexuales; exhibicionismo y roce con genitales (besos, tocamientos o cualquier contacto sin consentimiento).

La funcionaria aclaró que el fenómeno de acoso se presenta entre iguales y en el hostigamiento existe una relación jerárquica. “En el Acosómetro se integran ambos fenómenos; es un documento muy sencillo de entender y se difundirá en la página institucional (www.ipn.mx) y diversos medios digitales”, acotó.

Sostuvo que estas acciones se complementan con la Plataforma Electrónica de Denuncia Segura de Violencia de Género que puso en operación recientemente el Politécnico y que se puede consultar en <https://www.denunciasegura.ipn.mx/>

El procedimiento con el que se presenta y atiende una denuncia consta de cinco pasos:

01

Ingresa a la página institucional (www.ipn.mx) y al espacio de Denuncia Segura, firmar el aviso de privacidad (todos los datos están protegidos por la Ley de Transparencia) y requisitar el formato de denuncia (se pueden subir pruebas).

02

La Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género analiza la denuncia para saber si cuenta con todos los componentes de violencia de género.

04

Cada área conoce los hechos que están en su ámbito de responsabilidad, realiza investigaciones y aplica medidas de protección.

03

Se concerta una cita con el Grupo Intra-institucional (integrado por todas las áreas de atención a la violencia: Oficina del Abogado General, Defensoría de los Derechos Politécnicos, Comité de Ética y el Comité de Seguridad y Contra la Violencia, además de la Unidad de Género).

05

Las autoridades emiten la resolución del caso con toda la información recopilada.

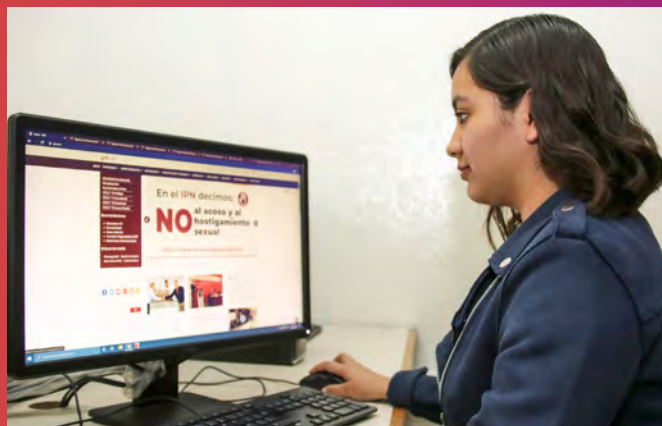


En el Acosómetro se logró desglosar en 17 puntos las principales conductas que pueden configurar la violencia de género

El Politécnico, dijo, se pone a la vanguardia con esta nueva plataforma. “El objetivo es que la denuncia se rija por todos los principios de protección a las y los denunciantes”, resaltó.

García Rico manifestó que al Acosómetro y al formato de Denuncia Segura se podrá acceder también mediante el Código QR, que opera a través de la aplicación de un celular. Comentó que estos nuevos mecanismos se suman a los demás instrumentos con que cuenta el IPN para presentar una denuncia: Mesas de Denuncia, WhatsApp 55 48 97 33 84, correo electrónico (genero@ipn.mx) y la línea segura: 5729 6000, extensión 50191.

👍 El Politécnico se pone a la vanguardia con esta Plataforma Electrónica de Denuncia Segura de Violencia de Género



The image is a full-page architectural rendering of a modern academic building. The top half shows a close-up of a long, white, rectangular building with a series of vertical windows. The bottom half shows a wider view of the building complex, including a large central courtyard with green lawns and a red metal bridge structure in the background. The sky is a clear, light blue.

SE PONE EN MARCHA LA CONSTRUCCIÓN DE LA UPIIC

Liliana García

UPIIC

El proyecto de creación de esta unidad académica surgió el 19 de julio de 2019 mediante un convenio específico de colaboración entre el IPN y el Gobierno del Estado de Coahuila orientado a la búsqueda de una educación de calidad, para ello se determinaron los perfiles profesionales pertinentes con la finalidad de detonar el desarrollo de las regiones.



La UPIIC impartirá los programas académicos de Ingeniería en Inteligencia Artificial, Licenciatura en Ciencia de Datos e Ingeniería en Control y Automatización

Con la colocación de la primera piedra de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Coahuila (UPIIC), en la comunidad de San Buenaventura, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) escribe una página más en su historia como una institución comprometida con el desarrollo de los mexicanos.

El Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, y el Gobernador del estado de Coahuila, Miguel Ángel Riquelme Solís, colocaron la primera piedra con la que se pone en marcha la construcción de esta obra que tendrá una inversión de 507 millones de pesos del gobierno estatal y se realizará en un predio de 19 hectáreas donado por el gobierno municipal.

En la ceremonia protocolaria, Rodríguez Casas destacó que esta unidad académica será un nodo importante en la consolidación de ecosistemas de desarrollo tecnológico en el norte del país acorde a los requerimientos de la Industria 4.0, que generará oportunidades para los sectores productivos de la región.

Señaló que la UPIIC atenderá a tres mil 500 alumnos en los programas académicos de Ingeniería en Inteligencia Artificial, Licenciatura en Ciencia de Datos e Ingeniería en Control y Automatización.

El titular del IPN afirmó que el crecimiento y calidad de la educación del Instituto sigue la ruta de la excelencia y mantiene su compromiso social, porque va un paso adelante con respecto a las tendencias mundiales que en esta ocasión incorporamos al servicio de la entidad.

En el evento, Rodríguez Casas reiteró que “esta primera piedra significa un cimiento de progreso desde Coahuila para México y garantizará la formación profesional de alta calidad en esta región del país”.

Subrayó que este acto tiene una doble trascendencia porque inicia con la edificación de la UPIIC y, al mismo tiempo, la construcción del Campus Politécnico, donde se implementará el modelo de educación que comprende los niveles de educación media superior, superior y posgrado.

En su oportunidad, el Gobernador del estado, Miguel Ángel Riquelme Solís, resaltó la trascendencia de contar con opciones educativas de gran prestigio, como el Politécnico Nacional y la necesidad de diversificar la economía de Coahuila frente a las exigencias del mundo globalizado.

“Nace hoy el Instituto Politécnico de Coahuila, eso nos da mucho gusto. Refrendo mi apoyo irrestricto para que esto sea un proyecto grande que nos permita desarrollar grandes profesionistas en la entidad y emprender el desarrollo de la ciencia y la tecnología”, expresó.

INTEGRACIÓN DE LA UPIIC

Para la edificación de esta unidad se cuenta con un terreno de 19 hectáreas, ubicado en el municipio de San Buenaventura a 22 kilómetros de Monclova y a 219 de Saltillo. La UPIIC estará integrada por: Edificio 1, 16 aulas; Edificio 2, 16 aulas; 3 laboratorios ligeros y tres laboratorios pesados, además de una biblioteca y servicios académico-administrativos, estacionamiento y áreas verdes. Para su tercer año de operación la UPIIC deberá contar con 489 docentes de apoyo y directivos.



El titular del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, y el Gobernador de Coahuila, Miguel Ángel Riquelme Solís, colocaron la primera piedra para construir la UPIIC

La Presidenta Municipal de San Buenaventura, Gladys Ayala Flores, destacó que desde que se conoció el proyecto, los miembros del Cabildo no dudaron en dar su aprobación a las necesidades de terreno que la unidad educativa requiere, por lo que este es un trabajo en equipo, donde al colocar la primera piedra deja plasmado un compromiso educativo para las nuevas generaciones.

"Hoy estamos jubilosos, es una fecha especial porque este ambicioso proyecto valora y toma en cuenta a los jóvenes de la Región Centro de Coahuila, quienes podrán consolidar sus metas de crecimiento educativo con tecnología de punta que, por supuesto, servirá para incrementar la competitividad regional", expresó.

A nombre de los alumnos que ya forman parte de la nueva generación de la UPIIC, Casandra Anahí Flores Garza reconoció



Esta unidad académica será un nodo importante en la consolidación de ecosistemas de desarrollo tecnológico en el norte del país

la oportunidad que se tiene al tomar un reto educativo de nivel superior con la calidad y el respaldo del Instituto Politécnico Nacional.

"Se siembra una semilla que comenzará a dar nuevos frutos, es el sueño de muchos jóvenes coahuilenses y de otros estados. Hoy se abre una puerta grande que aprovecharemos por nuestro futuro", resaltó.

En el evento también estuvieron presentes Higinio González Calderón, Secretario de Educación de Coahuila; Francisco Osorio Morales, Subsecretario de Educación Media y Superior; Carlos Paredes Treviño, Director de la UPIIC; Melissa Esther Said Fernández, Encargada de la Dirección del ICIFED, y alcaldes de ese estado.



Esta primera piedra significa un cimiento de progreso desde Coahuila para México y garantizará la formación profesional de alta calidad en esta región del país



Irma Patricia Flores Allier, doctora en Educación, adscrita a la Academia de Matemáticas de la ESIQIE

La especialista comentó que el impacto de la globalización en la educación superior va más allá del uso de la tecnología. “La revolución educativa implica investigar qué formación requiere el estudiante para enfrentar un mundo global con las implicaciones de la industria y la tecnología cambiantes, y no sólo cómo incorporar la tecnología, debe virar hacia una visión sustentable y amigable con el medio ambiente”.

En el Departamento de Formación Básica de la ESIQIE, Flores Allier pretende que la didáctica de la Matemática en Contexto de las Ciencias contribuya a la formación de alumnos analíticos, críticos y competitivos, pero sobre todo que fomente el desarrollo de su creatividad.

“No se trata de impartir cursos de matemáticas por impartir, por la matemática misma o porque es un tema obligado en los programas de estudio de un currículo determinado de una profesión. Se pretende que la matemática tenga sentido en el estudiante, que construya su conocimiento, que le desarrolle habilidades del pensamiento, que tenga aplicación en su entorno social, económico, cultural y ambiental, acorde a su profesión, es decir, que se sienta seguro y satisfecho de su desarrollo”, estimó la experta.

Tecnologías

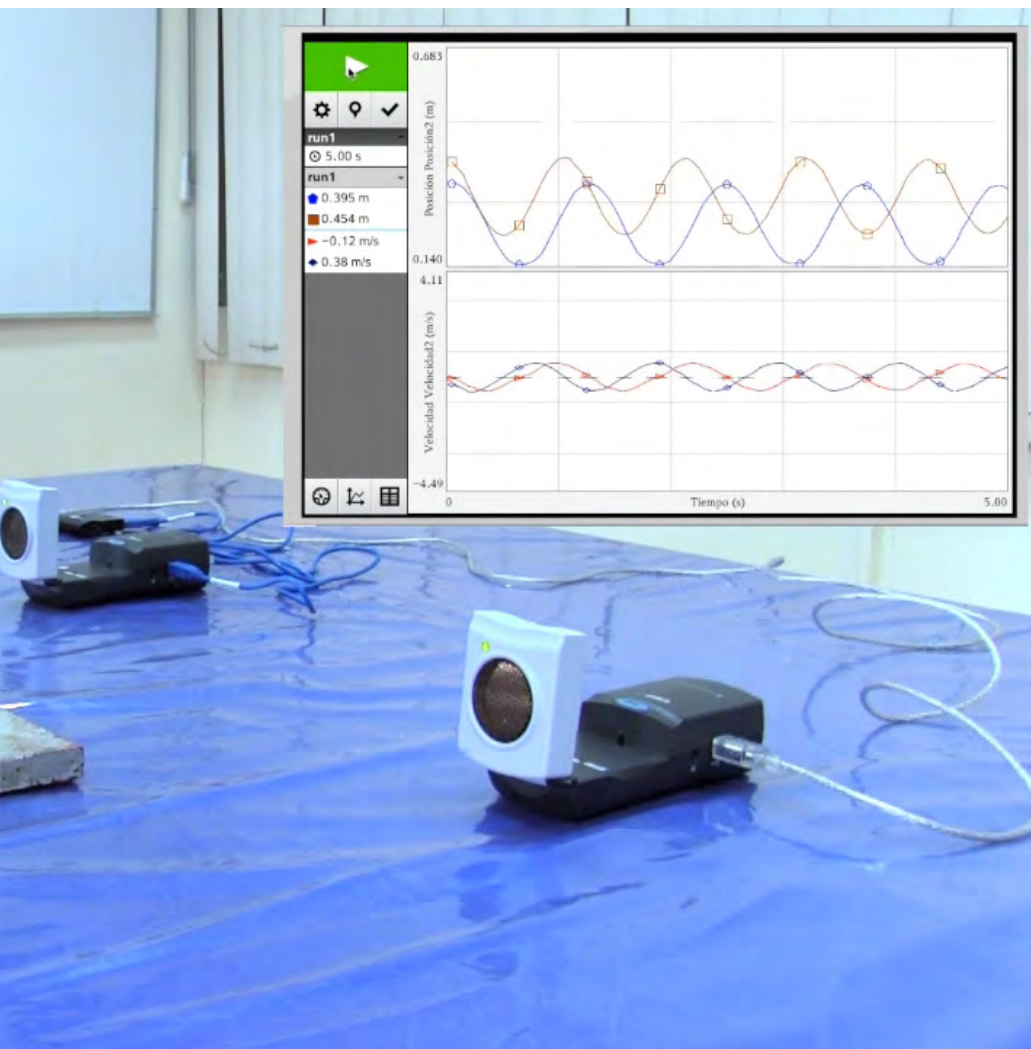
En su estudio “Hacia una didáctica integral de las ciencias a través de la tecnología”, la doctora Flores Allier mencionó que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como wiky, Facebook, whatsapp, chat, blocks, entre otros, se han convertido en una herramienta de apoyo indispensable en la enseñanza y el aprendizaje.



Destacó que en las últimas décadas, recursos como plataformas educativas, software, simuladores y, recientemente, las calculadoras especializadas y sus complementos (sensores, hubs, etc.) han complementado este proceso.

“Los estudiantes que utilizan tecnología en su proceso de aprendizaje tienen más tiempo para explorar, descubrir y aplicar conceptos y por lo tanto investigar soluciones a los problemas”, aseguró Flores Allier, instructora internacional por la Texas Instruments en el manejo de la calculadora TI N-Spire CX CAS y sus correspondientes sensores.

La investigadora de la ESIQIE comentó que la tecnología de la Texas Instruments permite analizar, estudiar y adaptar diferentes representaciones semióticas de los objetos matemáticos al proceso de aprendizaje, mientras que la implementación de sensores consiste en la demostración en tiempo real de eventos y sus modelos matemáticos.



Con la matemática
se busca que el
estudiante construya
su conocimiento y
desarrolle habilidades de
pensamiento para que
las aplique en su entorno
acorde a su profesión

Otra herramienta tecnológica, expuso, es la realidad virtual que permite al alumno involucrarse de manera multisensorial en ambientes virtuales para apreciar las representaciones tridimensionales de los conceptos. “Puede experimentar y tomar decisiones al desarrollar competencias que le permitan actuar y reaccionar en situaciones reales”, dijo.

Perspectiva sistémica y social

La doctora Flores Allier mencionó que existen pocos esfuerzos en el nivel superior por atender los procesos de aprendizaje y enseñanza de la matemática desde una perspectiva sistémica y social, donde se busca la vinculación de las diferentes disciplinas con otras ciencias.

“La didáctica integral de las ciencias requiere de trabajo interdisciplinario (Física, Química, Biología y Matemáticas, entre otras), con conceptos interrelacionados y con un enfoque sociocultural, económico y sustentable”, propuso.

La doctora Flores Allier, quien diseñó el curso de Matemáticas Superiores de la ESIQIE en un Ambiente Virtual de Aprendizaje en la modalidad educativa virtual, reconoció que el éxito con el uso de la tecnología electrónica en los ambientes de aprendizaje y como material de apoyo al estudiante, se basa en planear con antelación las actividades de aprendizaje para el alumno y fomentar el aprendizaje autónomo.

En colaboración con Virginia Aranda Sánchez y Abel Valdés Ramírez, trabaja en la incorporación de la didáctica de la Matemática en el Contexto de las Ciencias con apoyo de nuevas herramientas tecnológicas en la currícula de las ingenierías que se imparten en la ESIQIE, así como la creación de un Laboratorio de Matemáticas que sirva como soporte a estas actividades.

“La intención es que los maestros de las diferentes asignaturas generen sus propias prácticas para utilizarlas en el aula. Esa es la manera de dispersar esta acción que ayudaría en la formación de nuestros alumnos”, concluyó.

Participa IPN en volumen *A HALF CENTURY OF COMPUTING*

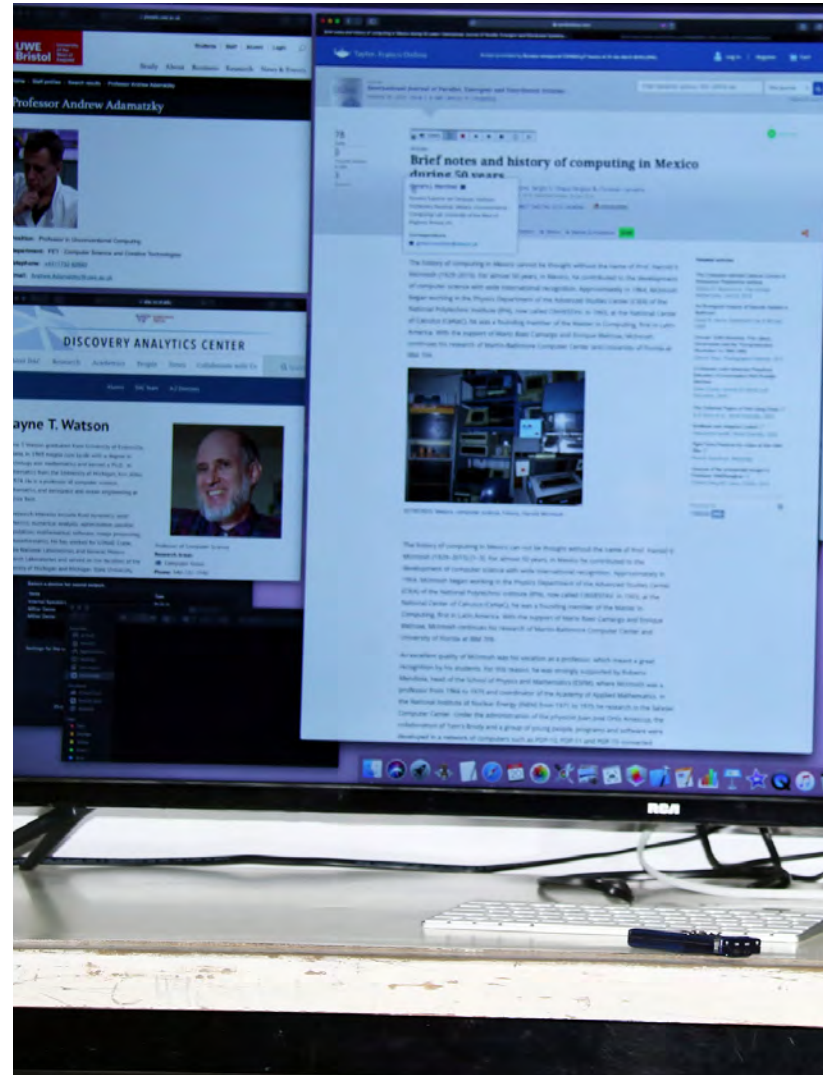
Claudia Villalobos

La Escuela Superior de Cómputo (Escom) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) reafirma su calidad educativa y la excelencia en el terreno de la investigación al participar junto con universidades internacionales en la conformación del volumen *A Half Century of Computing*, editado por los investigadores Andrew Adamatzky, de la Universidad del Oeste de Inglaterra (UWE) y Layne T. Watson, de la Universidad de Virginia.

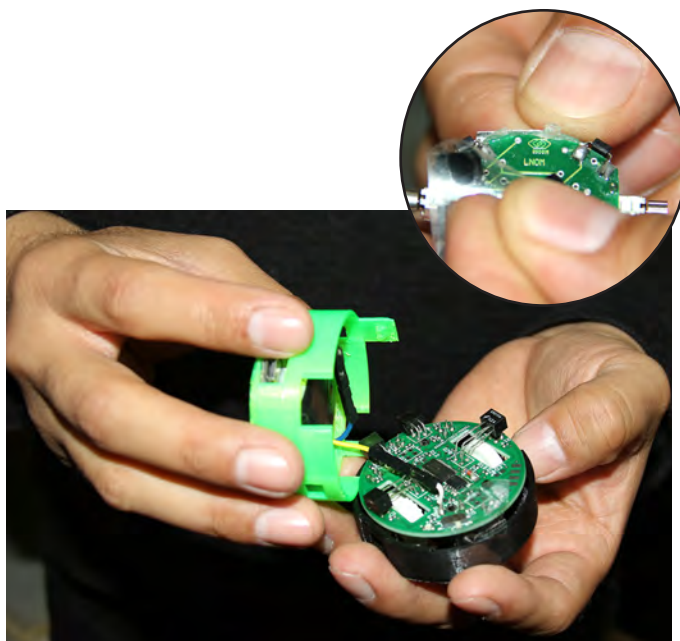
El doctor Genaro Juárez Martínez, investigador y jefe del Laboratorio de Ciencias de la Computación (LCCOMP) de la Escom, subrayó que el volumen especial, publicado en el *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, incluye aportaciones de diferentes universidades de Estados Unidos, Japón, Alemania, Canadá y México.

Mencionó que esta edición reseña algunas de las aportaciones más sobresalientes, ocurridas en los últimos 50 años.

El doctor Juárez Martínez coordinó el trabajo en el que también participaron los especialistas Sergio Chapa Vergara, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN; Christian Lamaitre, de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Cuajimalpa y Juan Carlos Seck Tuoh-Mora, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).



Genaro Juárez Martínez, investigador y jefe del Laboratorio de Ciencias de la Computación de la Escom



El volumen incluye aportaciones de diferentes universidades de Estados Unidos, Japón, Alemania, Canadá y México

En la primera parte se mencionan los inicios de la computación en México y cómo se incluye el concepto en las instituciones educativas, así como la necesidad de que en la década de los 60 permeen los conocimientos que desde 1900 iniciaron en la Universidad de Princeton, Estados Unidos.

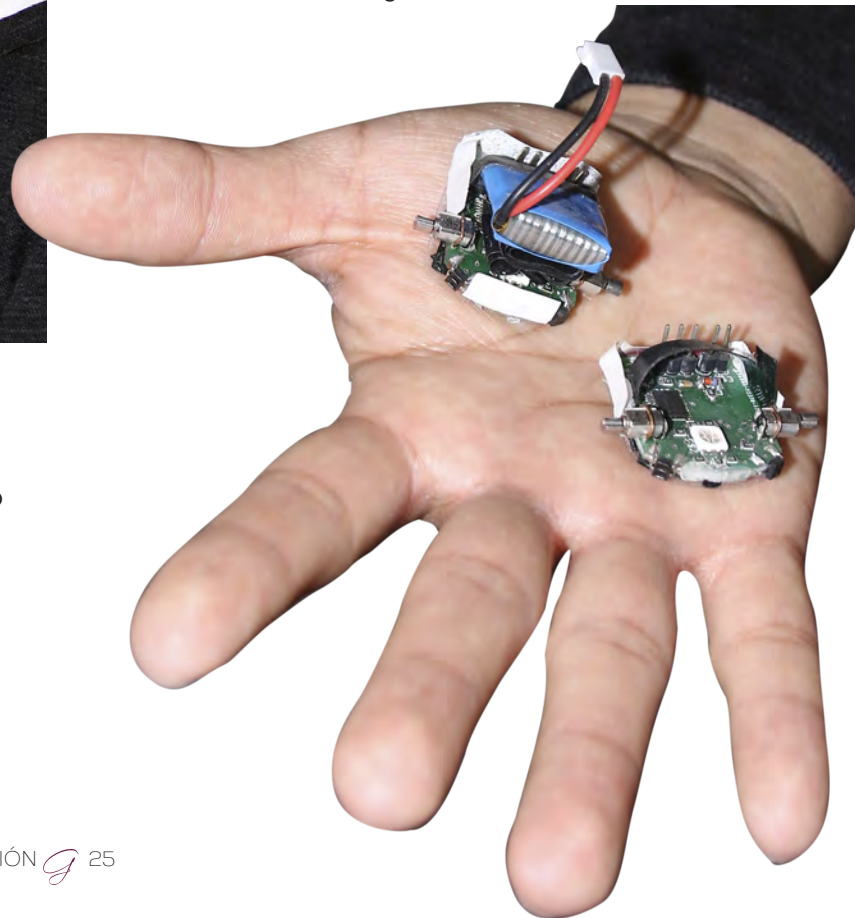
Genaro Juárez mencionó que la historia de la informática en México no puede entenderse sin las aportaciones de Harold V. McIntosh, profesor que radicó en México y fue pilar fundamental en el desarrollo de la computación mediante su trabajo en el Cinvestav, en el Centro Nacional de Cálculo (Cenac) y en la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) del IPN, y como investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

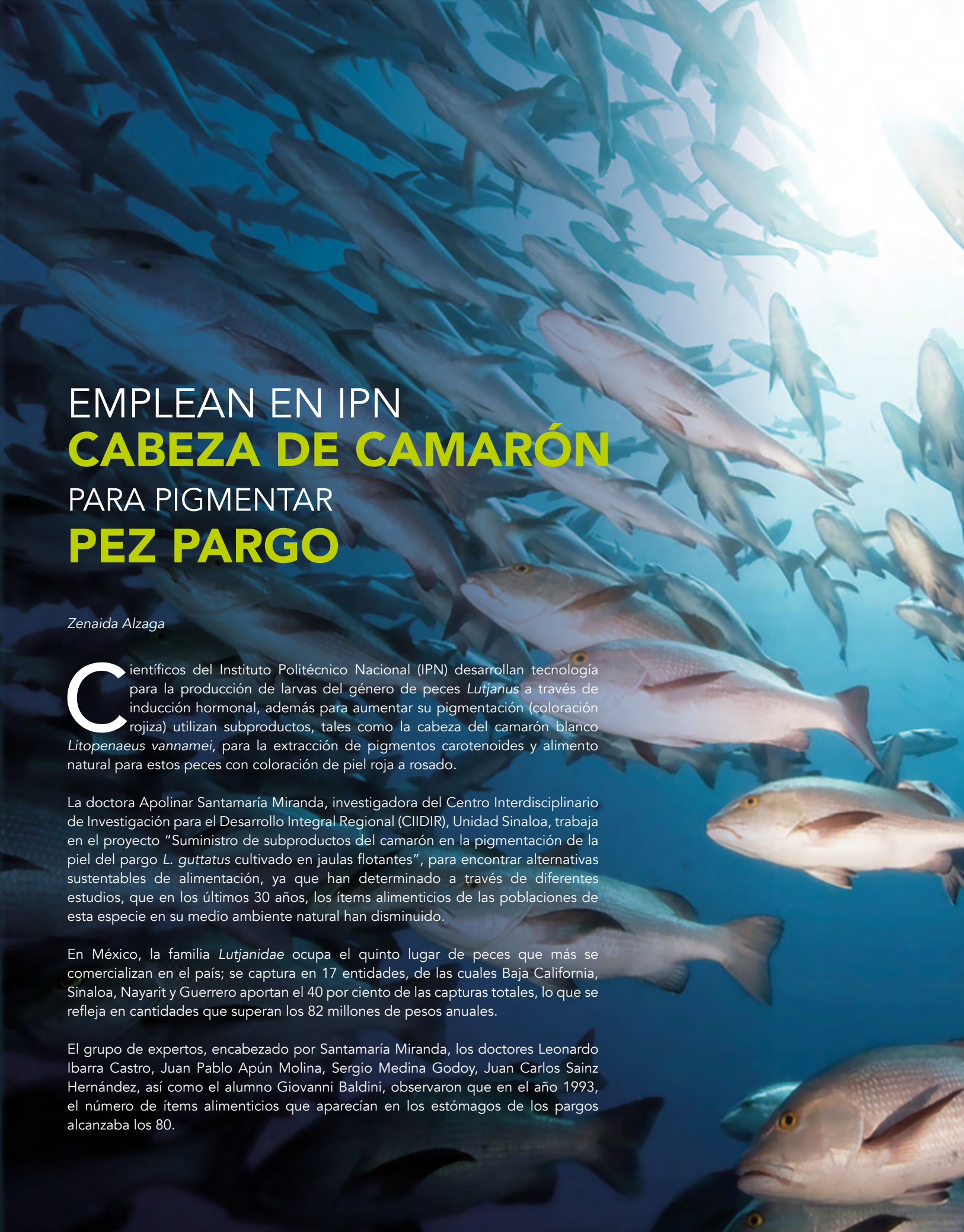
En la segunda parte se hace un recuento de la computación científica y se destacan aspectos contemporáneos de la computación no convencional, natural, con sistemas complejos, con autómatas celulares, así como el desarrollo de un colisionador de autómatas celulares para simular computadoras.

En el trabajo, el doctor Juárez Martínez resalta la construcción de la primera Máquina de Turing robótica reportada, la cual se elaboró a partir de robots modulares Cubelets y bloques de Lego en el Laboratorio de Robótica de Vida Artificial (ALIROB) y el LCCOMP de la Escom, en colaboración con el Laboratorio de Computación No Convencional (UCL) de la Universidad del Oeste de Inglaterra.



La primera Máquina de Turing robótica se elaboró con robots modulares Cubelets y bloques de Lego en el ALIROB y el LCCOMP de la Escom, en colaboración con el UCL





EMPLEAN EN IPN **CABEZA DE CAMARÓN** PARA PIGMENTAR **PEZ PARGO**

Zenaida Alzaga

Científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollan tecnología para la producción de larvas del género de peces *Lutjanus* a través de inducción hormonal, además para aumentar su pigmentación (coloración rojiza) utilizan subproductos, tales como la cabeza del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, para la extracción de pigmentos carotenoides y alimento natural para estos peces con coloración de piel roja a rosado.

La doctora Apolinar Santamaría Miranda, investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, trabaja en el proyecto "Suministro de subproductos del camarón en la pigmentación de la piel del pargo *L. guttatus* cultivado en jaulas flotantes", para encontrar alternativas sustentables de alimentación, ya que han determinado a través de diferentes estudios, que en los últimos 30 años, los ítems alimenticios de las poblaciones de esta especie en su medio ambiente natural han disminuido.

En México, la familia *Lutjanidae* ocupa el quinto lugar de peces que más se comercializan en el país; se captura en 17 entidades, de las cuales Baja California, Sinaloa, Nayarit y Guerrero aportan el 40 por ciento de las capturas totales, lo que se refleja en cantidades que superan los 82 millones de pesos anuales.

El grupo de expertos, encabezado por Santamaría Miranda, los doctores Leonardo Ibarra Castro, Juan Pablo Apún Molina, Sergio Medina Godoy, Juan Carlos Sainz Hernández, así como el alumno Giovanni Baldini, observaron que en el año 1993, el número de ítems alimenticios que aparecían en los estómagos de los pargos alcanzaba los 80.



👍 La doctora Apolinar Santamaría, investigadora del CIIDIR Sinaloa, trabaja para encontrar alternativas sustentables de alimentación para las poblaciones de pargo *L. guttatus*

A partir de entonces, en el 2014 este mismo grupo de expertos se percató de que en diferentes estudios de investigación sobre análisis de contenidos estomacales, el número de ítems se redujo a 44, entre ellos las especies del grupo de los crustáceos relacionando esta disminución posiblemente con la baja ingestión de estas especies y con la baja pigmentación del pargo en el medio silvestre.

La científica Santamaría Miranda explicó que de los 80 ítems, el 60 por ciento correspondía a crustáceos; 39 por ciento a sardinas; uno por ciento a moluscos, salpas o tunicados marinos; de éstos, los crustáceos son los que aportan la pigmentación roja a este grupo de peces en su ambiente natural.

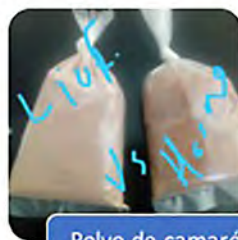
Sin embargo, estudios recientes sobre análisis de contenidos estomacales revelaron que la aparición de crustáceos en los estómagos de la familia *Lutjanidae* disminuyó hasta un 45 por ciento, seguido de la sardina, y en total ausencia moluscos y salpas.

Santamaría Miranda, quien también es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I, indicó que debido a la presión pesquera y otros factores ambientales, se ha originado la baja producción en número y tamaño de estas especies de peces, antes se encontraban pargos con organismos que llegaban hasta el metro de Longitud Total (LT).

A partir de estos problemas, ha resultado un tanto imposible lograr capturar organismos con tallas similares, capturándose como máximo tallas medianas (cercasas a los 50-60 centímetros de LT).



Subproducto cabeza de camarón



Polvo de camarón secado en horno y liofilizado



Pesado



Mezclado

👍 En México, la familia *Lutjanidae* ocupa el quinto lugar de peces que más se comercializan en el país



Actualmente, su trabajo se dirige al uso del subproducto cabeza de camarón para aumentar la pigmentación de la piel del pargo. Este proceso consiste en poner a secar en un horno la cabeza del camarón para posteriormente molerse y obtener los pigmentos carotenoides que tienen una coloración roja. Posteriormente, se adiciona al alimento comercial con un ligante natural, se deja secar y posteriormente ser suministrado a los peces.

El subproducto cabeza de camarón proporciona 346 Kcal/g de energía, de los cuales se tienen 7.17 por ciento de humedad, 52.70 por ciento de proteína, extracto etéreo 11.88 por ciento, fibra cruda 10.97 por ciento, cenizas 16.83 por ciento y ELN 7.61 por ciento.

Los organismos de *L. guttatus* se tienen en cultivo en 16 jaulas flotantes de diez metros de diámetro para su engorda y crecimiento. Con los resultados obtenidos de este y otros proyectos similares con otras especies se espera desarrollar la tecnología de maricultivo de esta especie para el Noroeste de México, dado que su carne tiene una alta demanda en el mercado, debido a su atractiva coloración, su sabor y la versatilidad para su cocción, así como el valor nutricional.



👍 Para aumentar la pigmentación de la piel del pargo *L. guttatus*, cultivado en jaulas flotantes, los investigadores utilizan la cabeza del camarón blanco

BIOFUNGICIDA

para combatir hongos patógenos en cultivos



Claudia Villalobos

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta gramínea originaria de México que desde épocas prehispánicas conforma la base de la alimentación de los mexicanos; además de estar presente en una larga lista de platillos mexicanos, como ingrediente principal o secundario, su consumo ha trascendido a otras latitudes, de manera que actualmente es el que más se produce en el mundo, por encima del trigo y del arroz. Aunque este cereal se cultiva en diversas entidades del territorio nacional y México ocupa actualmente el séptimo lugar como productor de maíz grano, no todo es bondad para los agricultores, quienes se enfrentan a un enemigo mortal para sus cultivos y para su economía: los hongos patógenos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* sp y *Macrophomina* sp.

Tal es la gravedad del daño que causan estos hongos que cultivos enteros de maíz blanco, sorgo y algodón se pierden o se dificulta su comercialización o cosecha en tierras agrícolas de diversos puntos del territorio nacional y específicamente en la región noreste de Tamaulipas se ha dejado de sembrar maíz blanco debido a la afectación que generan.

Para hacer frente a esta situación, el doctor Jesús Gerardo García Olivares, investigador del Centro de Biotecnología Genómica (CBG) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), decidió aplicar los conocimientos y experiencia adquiridos por más de 40 años como ingeniero agrónomo y experto en producción agrícola para formular un fungicida biológico a partir de bacterias para combatir a dichos patógenos, ya que muchas veces se aplican agroquímicos como fungicidas y pesticidas que causan degradación de las tierras agrícolas y afectación al medio ambiente.



Mediante el desarrollo del biofungicida se pretende eliminar los daños que causan estos hongos a los cultivos y a los consumidores



El doctor García Olivares explicó que el principal problema es que *Fusarium sp* y *Aspergillus* producen aflatoxinas (toxinas que, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana no son permisibles para el consumo humano por ser sustancias hepatotóxicas, carcinogénicas, teratogénicas y mutagénicas), en tanto que *Macrophomina sp* genera pudrición carbonosa que ataca al cultivo de sorgo y maíz, lo cual provoca pudriciones radiculares que generan pérdidas de rendimiento y dificultad de realizar la cosecha. “Mediante el desarrollo del biofungicida se pretende eliminar los daños que causan estos hongos a los cultivos y a los consumidores”, precisó.

BACILLUS, BACTERIAS FULMINANTES

El científico politécnico y su equipo de trabajo han comprobado la eficacia de bacterias del género *Bacillus*, las cuales esporulan y pueden tener una vida de anaquel adecuada para combatir a los hongos patógenos, así como hongos del género *Trichoderma*.

El primer paso para iniciar las pruebas que determinaron la elaboración del biofungicida fue realizar la caracterización morfológica molecular de los microorganismos nativos del suelo de la región, además efectuaron pruebas de antagonismo con los hongos blanco *Fusarium sp* (que afecta al maíz) y *Macrophomina* (que causa daño al sorgo).

Mediante estudios por Cromatografía de Líquidos de Alto Rendimiento (HPLC), el experto del CBG concluyó que las bacterias del género *Bacillus* tienen una función dual, es decir, combaten al hongo y al mismo tiempo estimulan el crecimiento de la planta mediante la producción de la hormona vegetal llamada ácido indolacético que actúa en la estimulación del crecimiento radicular, mejorando la asimilación de macronutrientes (fósforo y nitrógeno), los cuales tienen un efecto en el aumento del rendimiento y calidad de los cultivos de maíz, sorgo y algodón.



Este biofungicida tiene una gran importancia para combatir a dichos patógenos, ya que al aplicar agroquímicos como fungicidas y pesticidas causan degradación de las tierras agrícolas y afectación al medio ambiente



Jesús Gerardo García Olivares, investigador del CBG, formuló el biofungicida a partir de bacterias



NOVEDOSO MEDIO DE CULTIVO

Para favorecer el cultivo de las bacterias *Bacillus*, el doctor García Olivares generó un “medio de cultivo biológico”, –cuya patente está en proceso– potenciado por una fuente energética de melaza y ajustado con sulfato de amonio para conseguir el rango ideal de pH y de esa manera optimizar el crecimiento de colonias bacterianas.

“Con este medio de cultivo hemos producido en un fermentador de 80 litros una importante cantidad de *Bacillus* y se ha probado su eficacia en hongos *Fusarium* sp (daña al maíz), *Macrophomina* (afecta al sorgo) y *Damping off* (perjudica al algodón), que son los principales problemas fitosanitarios de la zona noroeste y de Tamaulipas”, apuntó.



Por el daño que causan estos hongos, cultivos de maíz blanco, sorgo y algodón se pierden

El investigador politécnico refirió que en cultivos de invernadero han corroborado que se controla la presencia de *Fusarium*, “no hay efectos del hongo en las primeras etapas de desarrollo del maíz, en el sorgo *Macrophomina* mostró control de 90 por ciento, en tanto que el biofungicida tuvo control de *Damping off* en las primeras etapas de pudrición”, expuso.

INNOVACIÓN PATENTABLE

Además de innovar el medio de cultivo para producir las bacterias, el doctor Jesús García desarrolló la formulación del biofungicida en presentación líquida, lo cual es una aportación inédita. Al respecto señaló que hay empresas internacionales que tienen cepas de *Bacillus* en polvo para tratar semillas de algodón, pero su costo es muy elevado. “La formulación líquida –cuyo registro de la patente se iniciará en breve–, desarrollada con tecnología mexicana permite tratar de manera más sencilla y rentable las semillas, además se adapta a los paquetes tecnológicos y a los sistemas de producción de maíz, sorgo y algodón de la región, indicó.

El equipo de investigación encabezado por el doctor Jesús García realizó estudios de vida de anaquel del 2014 a la fecha del biofungicida elaborado a partir de *Bacillus*; actualmente evalúa la formulación líquida del hongo *Trichoderma*, el cual también se emplea para el control de hongos patógenos y puede combinarse con *Bacillus* con el mismo efecto.

El experto del IPN explicó que el tratamiento puede aplicarse a las semillas un día antes de la siembra o durante el proceso cuando las semillas se encuentran en las sembradoras.

ESCALAMIENTO

Por la contribución que representa el fungicida biológico para incrementar la producción de maíz blanco, sorgo y algodón, el investigador del Centro de Biotecnología Genómica señaló que actualmente sostienen pláticas con algunas asociaciones de agricultores, entre ellas la Unión Agrícola Regional del Norte de Tamaulipas (UARNT) y el Consejo Estatal de Productores de Algodón para el escalamiento.

“Actualmente estamos realizando pruebas piloto en tres localidades de agricultores cooperantes de algodón con 20 hectáreas cada una. A una parte se le aplicó tratamiento y a otra no, con el propósito de evaluar los efectos del biofungicida en el rendimiento y la calidad de la fibra y a partir de los resultados se iniciarán los trámites para el licenciamiento ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) para realizar la transferencia de la tecnología”, afirmó.

El experto del IPN explicó que el tratamiento puede aplicarse a las semillas un día antes de la siembra o antes de iniciar el proceso cuando las semillas se encuentran en las sembradoras.

Estimó que de concretarse el proyecto, en Tamaulipas se podrían sembrar potencialmente 100 mil hectáreas de maíz blanco, que en el momento de la cosecha se traducirían en 600 mil toneladas del grano. “Además de impulsar la siembra de maíz blanco también se fomentaría el ahorro, ya que todo el maíz blanco que se consume en Tamaulipas se trae de Sinaloa, lo cual implica inversión de recursos en su transportación”, apuntó.



Los hongos *Aspergillus*, *Fusarium sp* y *Macrophomina* causan gran daño a cultivos enteros de maíz blanco, sorgo y algodón





Las bacterias del género *Bacillus* combaten los hongos patógenos y al mismo tiempo estimulan el crecimiento de la planta



BIOFÁBRICAS

El especialista politécnico se ha propuesto, en colaboración con las asociaciones de agricultores, impulsar la creación de biofábricas del fungicida desarrollado en el Politécnico, con el propósito de producir y comercializar el producto a bajo costo. "Existen algunos microorganismos como *Azospirillum* (que promueve el crecimiento vegetal) o *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* (que fijan el nitrógeno requerido por la planta), pero tienen la desventaja de ser susceptibles al calor, por lo que requieren mantenerse en refrigeración para mantenerse vivos, y así como esos existen otros microorganismos benéficos para la agricultura, pero en el campo no cuentan con la infraestructura (refrigeradores) y por ello su uso no ha sido exitoso, el biofungicida politécnico no requiere mantenerse a bajas temperaturas, lo cual, aunado a la presentación líquida, son elementos que permitirán contrarrestar a esos agentes infecciosos que dañan a los cultivos mexicanos".



ESTUDIA IPN CONTAMINACIÓN EN PLAYAS MEXICANAS POR MICROPLÁSTICO

Enrique Soto

Ante la alerta internacional por la cantidad de microplástico que afecta los ecosistemas marinos y ocasiona la contaminación de los alimentos provenientes del mar, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) lleva a cabo una investigación científica en las playas mexicanas para obtener información sobre este problema ambiental y así determinar la afectación a la salud de las personas.

El científico del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Jonathan Muthuswamy Ponniah, informó que más del 70 por ciento de los desechos plásticos del planeta se encuentran en los océanos, lo cual ha generado que se origine una enorme cantidad de microplástico que contamina los ecosistemas marinos.

El investigador politécnico realiza, junto con su equipo, estudios de contaminación por microplástico en agua y sedimentos de playas turísticas, toda vez que en estos lugares se desechan una gran diversidad de plásticos. "En Huatulco (Oaxaca) y La Paz (Baja California Sur) ya realizamos estudios; en las playas de Cancún y Tulum estamos trabajando y queremos llegar a Chetumal (Quintana Roo). En este año vamos a iniciar en Acapulco (Guerrero) y Tecolutla (Veracruz)", detalló.



👍 Jonathan Muthuswamy Ponniah, científico del CIIEMAD, realiza, junto a su equipo de trabajo, estudios de contaminación por microplástico en agua y sedimentos de playas turísticas



En el mar los peces se alimentan de microplástico al confundirlo con su alimento natural y al pasar a su intestino se contamina el espécimen y el consumo de éstos puede derivar en cáncer, de acuerdo con artículos especializados

Los microplásticos son piezas de desecho plástico de entre 0.3 y 0.5 milímetros considerados altamente contaminantes. Estos diminutos fragmentos provienen de plásticos grandes (bolsas y diversos objetos), fibras (telas) y granulados. Los microplásticos se separan de los plásticos grandes por diversas causas como la lluvia, la temperatura y el cambio de pH en el ambiente.

El investigador, originario de Chennai, India, quien tiene 11 años como catedrático e investigador del IPN, comentó que el objetivo de su investigación es crear una base de datos sobre los tipos de contaminantes y el nivel de microplástico en las playas mexicanas, lo cual ayudará a contar con parámetros precisos sobre este fenómeno.

Además, señaló que los estudios también contemplan una investigación sobre los intestinos de los pescados comerciales para detallar el proceso de contaminación por microplástico de los ejemplares que más se consumen en diversas regiones del país.

Los microplásticos, indicó, no se pueden apreciar a simple vista, se necesita utilizar el microscopio y otros procedimientos científicos. “En el mar los peces se alimentan de microplástico al confundirlo con su alimento natural; al pasar a su intestino lleva muchos contaminantes tóxicos y metales pesados que ahí se desintegran, además por la circulación sanguínea se

contamina el espécimen y entonces es un ciclo. Por ello, hay una gran cantidad de científicos a nivel mundial que estudian este fenómeno”, subrayó.

En el Río Atoyac (Puebla) constituido por agua dulce, sostuvo, también se realizaron diversos análisis y se prevé que se extiendan a cauces de otras entidades del país. Destacó la colaboración que ha sostenido sobre el tema de contaminación por microplástico y metales tóxicos con científicos de Ecuador, Colombia, Malasia, India, Sudáfrica y Etiopía, entre otros.

“Hemos intercambiado información y conocimiento sobre este fenómeno que no respeta fronteras. Es un problema preocupante porque a grandes profundidades del mar se han encontrado bolsas de plástico”, informó.

Jonathan Muthuswamy, quien es Doctor en Geología por la Universidad de Madras, India y cuenta con especializaciones en Geoquímica Costera y Geología Ambiental y Tsunamis, aseveró que de acuerdo con artículos especializados las consecuencias que pueden tener las personas por el consumo de pescados contaminados con microplástico derivan en cáncer. “En otra etapa de la investigación del IPN, se contempla la incorporación de científicos del área de la salud, para conocer las consecuencias del consumo de estos alimentos contaminados por microplástico”.



Por las corrientes y la circulación del agua en los océanos, refirió, se han formado grandes bloques que se constituyen en enormes islas de desechos y contienen incalculables cantidades de plástico. “Este material es el que está generando el microplástico, que no sólo afecta a los ecosistemas marinos, sino también a las islas. Ahí llega mucho de este material que trae la marea y genera contaminación en el agua y arena”.

El investigador reconoció que no existen normas internacionales que determinen el grado de contaminación por microplástico en playas, pero seguramente las investigaciones científicas aportarán la información necesaria para que instancias internacionales puedan establecerlas.

“A partir de 2010, expuso, se incrementó el interés de los científicos por estudiar el microplástico en el mar, pero no tenemos datos a nivel mundial sobre este fenómeno, sólo en algunos países”. Resaltó los esfuerzos que llevan a cabo los gobiernos de diversas naciones y de grandes ciudades, como el de la Ciudad de México (CDMX), para reciclar el plástico y dejar de utilizar bolsas de plástico, ya que tardan mínimo 50 años en degradarse.

El profesor del Politécnico, quien coordina el Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico en el CIIEMAD y está adscrito al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel II, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), hizo un llamado a las nuevas generaciones de científicos a enfocar sus proyectos de investigación al tema del reemplazo de los plásticos que son utilizados por la sociedad, con otros materiales más amigables con el ambiente. También exhortó a los mexicanos a que consuman productos que están elaborados con materiales biodegradables.

Derivado de los estudios realizados en el IPN, el doctor Jonathan Muthuswamy Ponniah publicó recientemente dos artículos en revistas especializadas denominados: “Diagnóstico Ambiental en las Playas de Cancún, México” y “Determinación de Metales, Trazas y Nivel Trófico de Organismos Marinos Dentro y Fuera del Complejo Lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, Estudio de la Calidad del Ambiente”.

👍 Los microplásticos son piezas de desecho plástico de entre 0.3 y 0.5 milímetros y son altamente contaminantes



ESTUDIAN EN IPN ABSORCIÓN DEL CO₂ EN EL OCÉANO PACÍFICO

Zenaida Alzaga

Científicos del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, del Instituto Politécnico Nacional (IPN) estudian la capacidad del Océano Pacífico para absorber el Dióxido de Carbono (CO₂) atmosférico y antropogénico desde Cabo Corrientes, Jalisco, hasta Acapulco, Guerrero, lugares donde se registra una mayor cantidad de surgencias costeras que contienen elevadas cantidades de nutrientes, baja acidez, así como alta concentración de carbono inorgánico disuelto.

Desde hace más de tres años, Leticia Espinosa Carreón, experta del CIIDIR Sinaloa, estudia el "Flujo del CO₂ en el Pacífico Mexicano", debido a que está determinado por el viento y la temperatura biológica del ecosistema, y su análisis coloca al IPN como pionero en el estudio de estos fenómenos en esta región.

Espinosa Carreón explicó que al conjuntarse estas acciones, se estabiliza la columna de agua y comienza la actividad primaria, se incrementa el fitoplancton y la demanda del CO₂ para dar lugar al sumidero, ya que al ingresar el CO₂ de la atmósfera al océano (secuestro de CO₂), éste se traslada a las fosas profundas marinas.



Leticia Espinosa Carreón, experta del CIIDIR Sinaloa, estudia el "Flujo del CO₂ en el Pacífico Mexicano"

Actualmente, la investigadora trabaja en colaboración con científicos del Instituto de Ciencias del Mar e Inmunología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la investigación está dividida en cinco transeptos: Cabo Corriente (Jalisco), Manzanillo (Colima), Maroata y Lázaro Cárdenas (Michoacán), así como Acapulco (Guerrero), a 250 y 300 kilómetros de la costa hacia mar adentro.

El transepto es una línea donde están colocadas estaciones oceanográficas, los barcos toman registros de temperatura, salinidad, oxígeno y de clorofila a lo largo de la columna de agua desde la superficie en rangos que pueden ser de 80-100 metros o hasta los dos mil metros de profundidad de manera escalonada.

Agregó que cuentan con un equipo denominado "roseta" y colocan botellas tipo niskin (que están abiertas por ambos lados) para obtener el perfil vertical de temperatura, salinidad y oxígeno pH; se extrae el agua de la

A stylized illustration of a sea turtle swimming towards the right. The turtle is dark blue with a lighter blue outline. Inside its shell, there is a circular area containing text.

Las surgencias costeras contienen elevadas cantidades de nutrientes, baja acidez, así como alta concentración de carbono inorgánico disuelto



profundidad (ordeñar), la trasladan al laboratorio para analizar el pH, el carbono disuelto y la alcalinidad total, indispensables para estimar el sistema de carbono en el ecosistema marino.

El registro de los parámetros se realiza a través de un equipo denominado STD (productividad, temperatura y presión), se toman de cinco a ocho muestras a lo largo de todo el transepto de la superficie hasta los mil 200 metros.

Espinosa Carreón indicó que la acidificación del ecosistema implica un incremento de hidrógeno con carga positiva, es decir, al aumentar los iones del hidrógeno el pH disminuye, aspecto que beneficia a moluscos y a la cadena alimenticia.

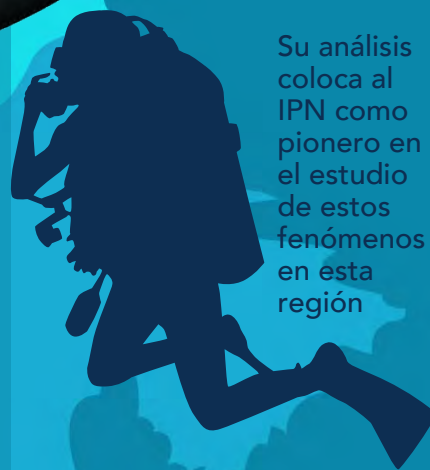
La investigadora trabaja en colaboración con científicos del Instituto de Ciencias del Mar e Inmunología de la Universidad Nacional Autónoma de México



En 2018, se detectaron surgencias costeras muy elevadas, esto sucede porque el océano capta una mayor cantidad de CO_2 de la atmósfera y desplaza las masas de agua fría desde su parte profunda hasta la superficie. Este líquido contiene una alta concentración de nutrientes (nitrato y fosfato), la temperatura es baja, también es bajo en pH y con altas concentraciones de carbono inorgánico disuelto y se encuentran a pocos metros de profundidad.

Este fenómeno se registra con mayor intensidad en algunas zonas de la Ciudad de California (cerca de Ensenada), Baja California, lo cual afecta la calidad de la concha de carbonato de calcio en algunas especies marinas.

Su análisis coloca al IPN como pionero en el estudio de estos fenómenos en esta región



Estos organismos son sésiles (aptos para asentarse) que flotan y se localizan en las zonas costeras o en las bahías y se incrustan en las estructuras de la concha. Además, cuando se registran cambios en la cadena alimenticia, se incrementa la presencia de especies invasivas.

La politécnica, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I, señaló que Acapulco (por ejemplo), está en una alberca cálida, es decir, la

variabilidad de la temperatura es muy poca. Mientras que en Jalisco es muy dinámica.

Puntualizó que trabajarán en el Golfo de California, en la zona de Cabo Corrientes hasta las Islas Marías en el análisis de la relación del flujo de CO₂, bioquímica del carbono, oxígeno y sobre todo en algunas especies del fitoplancton que pudieran estar siendo afectadas, en colaboración con la investigadora Laura Sánchez Velasco

del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar).

Se trata de un proyecto multidisciplinario en coordinación con el CIIDIR Sinaloa para obtener conocimientos del flujo de CO₂, el sistema de carbono, el mínimo de oxígeno y especies del zooplancton de la Boca del Golfo hasta la región de las Islas Marías, ya que el IPN es la única institución que cuenta con la metodología para realizar este tipo de análisis.





Investigador del IPN analiza pozos petroleros mediante fósiles



El doctor Abelardo Cantú Chapa fue quien determinó la edad geológica del yacimiento Cantarell, que ha producido la mayor cantidad de petróleo en México

Adda Avendaño

La localización de yacimientos petroleros es una inmensa tarea que involucra métodos científicos altamente especializados, algunos de los cuales posee el doctor Abelardo Cantú Chapa, profesor-investigador de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, quien a través de rocas fósiles denominadas amonitas, es capaz de determinar la edad geológica de regiones estudiadas en diferentes profundidades. Se trata de información vital para la localización y estudio del llamado "crudo", es decir, petróleo aún no refinado.

El petróleo es una mezcla de aceites minerales conocidos como hidrocarburos (constituidos por hidrógeno y carbono), que proviene de los restos de animales y plantas que existieron hace millones de años, en edades geológicas remotas y que son, principalmente, organismos microscópicos de origen marino, que al morir se sedimentan en el fondo del mar para transformarse a través de los tiempos geológicos en rocas permeables de interés petrolero.

LAS AMONITAS

En el periodo prehistórico estos organismos fueron moluscos marinos que tuvieron una existencia de más de 100 millones de años y correspondieron a los periodos geológicos llamados Jurásico y Cretácico. Estos fósiles ahora pueden encontrarse en forma de conchas alargadas y encorvadas con ornamentaciones rugosas o lisas, cuyas estructuras son de gran utilidad para determinar la edad geológica de esos periodos.

El doctor Cantú, quien es Biólogo egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ingresó a Petróleos Mexicanos (Pemex) en 1957, donde se enfocó al estudio de los fósiles de origen marino y con ellos comenzó a especializarse en Paleontología.

"Un profesor de Ciencias Biológicas me aconsejó que buscara dónde estudiar arrecifes, arenas y conchas de mar, porque fue un tema que me interesó mucho, pero en el país no había un lugar para especializarme, por eso acepté una beca para estudiarlos en Francia", recordó el docente politécnico.

Por el año de 1959, Cantú Chapa llegó a la facultad de Ciencias de Marsella donde le enseñaron la metodología para analizar profusamente esos fósiles en forma de caracol, llamados amonitas, cuyo estudio permitiría determinar edades geológicas de acuerdo con su estructura y ornamentación.



El doctor Cantú Chapa propone la creación de un Centro Nacional de Geociencia y Administración Energética para fortalecer la industria petrolera nacional



Abelardo Cantú, es considerado como un pilar fundamental en la exploración petrolera

CONCHAS DE POZOS PETROLEROS

Entre 1957 y 1962, el paleontólogo y estratígrafo de Exploración de Pemex buscó a la mejor docente y especialista de fósiles de la Universidad Sorbona de París, Francia, quien le dijo que lo ayudaría con la condición de que le llevara material de México, ya que en esa facultad sólo contaban con vestigios franceses, ingleses y alemanes.

“Como yo venía de México, la profesora me pidió, para aceptarme como alumno, que le llevara conchas de tierras mexicanas, por lo que les pedí a mis colegas de Pemex que me mandaran fósiles para que yo los pudiera estudiar. Para sorpresa de la docente francesa, las amonitas que me mandaron estaban fracturadas justo porque eran fósiles de pozos petroleros, eso me valió para especializarme con ella y convertirme en el único mexicano en estudiarlas”, rememoró.

De ahí, fue convocado por el Instituto Francés del Petróleo en 1960 donde tuvo oportunidad de ahondar en el estudio de ese material con otras técnicas para clasificar a los fósiles, tomar radiografías y a partir de ello determinar profundidades y hacer gráficas, mediante las cuales se dividen las edades geológicas porque sus características arrojan datos exactos, incluso para determinar la existencia de crudo.



El paleontólogo aprendió en la facultad de Ciencias de Marsella la metodología para analizar los fósiles en forma de caracol llamados amonitas

El miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 2, realizó dibujos a mano de las profundidades de los pozos para tener una referencia de las estructuras que hay en el subsuelo a grandes profundidades. Además usó una metodología llamada registros geofísicos, que consisten en la medición en función de la profundidad o del tiempo de alguna propiedad física vinculada al material litológico del subsuelo mediante una sonda que se encarga de medir sobre la pared del pozo, la respuesta física del material litológico.





Las amonitas son de gran utilidad en los trabajos de exploración petrolera que se realizan en la planicie costera del Golfo de México



Pemex le rindió homenaje

Por su trayectoria y su contribución continua, durante más de 63 años a la exploración, la investigación y la docencia de la Ciencia Geológica en el país, la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros (AMGP), de Petróleos Mexicanos, delegación Poza Rica, reconoció al doctor Abelardo Cantú Chapa, profesor e investigador de la ESIA Ticomán.

Con más de 50 años de servicio docente, el egresado de la ENCB es considerado un pilar fundamental en la exploración petrolera, al brindar sus conocimientos adquiridos en el Doctorado en Ciencias Geológicas, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, Sorbona, y de su especialización en el estudio de fósiles de pozos petroleros, en el Instituto Francés del Petróleo.

Es autor de más de 200 artículos y monografías sobre geología petrolera de México, Estratigrafía y Paleontología en publicaciones nacionales y extranjeras, fundador del Programa de Maestría en Geología, de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), de la ESIA Zacatenco, además fungió como jefe de la SEPI de la ESIA Ticomán, actualmente es docente e investigador del IPN y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 2.

Fue Jefe del Laboratorio de Macropaleontología Estratigráfica de Pemex, profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de ESIA Zacatenco y Ticomán, fue Vicepresidente y Presidente de la Sociedad Mexicana de Paleontología e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias. Además ha sido honrado con la Presea "Maestro Altamirano" de la SEP, por 40 años de Servicios Académicos y por la American Association of Petroleum Geologists.

Es el único politécnico que ha obtenido el máximo grado de estudios en la Sorbona de París, donde se especializó en el estudio de fósiles amonitas extraídos de pozos petroleros, mediante los cuales es capaz de determinar con exactitud la edad geológica de los horizontes perforados, dato esencial para los trabajos de exploración de yacimientos petroleros.



TÍTULO DE LA SORBONA

Originario de China, Nuevo León y con un trabajo único e inédito para la máxima casa de estudios de París, Francia, Abelardo Cantú se recibió en 1962 como Doctor en Ciencias (Doctorat d'Etat), por la Facultad de Ciencias de la Universidad Sorbona, reconocido además con grado máximo de estudios.

Adicionalmente la Sociedad Geológica de Francia, segunda institución reconocida mundialmente en esa área, aceptó publicar la tesis como trabajo de investigación, bajo el título "Estudio bioestratigráfico de las amonitas del centro y del este de México, Jurásico y Cretácico", por lo que fue, quizá, el único trabajo de un mexicano publicado por ese gremio científico.

"Al regresar a México, me convertí en el único especialista en el continente que podía descifrar este tipo de fósiles y por ello comencé a analizar más estructuras, a configurar más planos y a escribir artículos cada vez que salía a campo, de hecho fui el primero en determinar la edad geológica del aceite que flotaba cerca del litoral, en Ciudad del Carmen, Campeche, donde el pescador Rudesindo Cantarell colectó ese aceite y lo llevó en una cubeta a las oficinas de Pemex en Coatzacoalcos, por lo que se definió la presencia de petróleo que era lo que flotaba cerca de ese lugar", resaltó.

De parte de Pemex, el doctor Cantú Chapa fue enviado al Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) donde fue fundador de la Sección Geológica y cuando se jubiló, los politécnicos que trabajaban ahí lo invitaron para que diera clases, a nivel licenciatura, con las técnicas de Francia, en la ESIA Ticomán, en donde ya cumplió 50 años de docencia.

"Cuando se hace una perforación de un pozo se sacan muestras de las rocas, se toman radiografías, las analizamos y les damos un formato, más los fósiles que van apareciendo en este lugar, es como nosotros llegamos a proponer la posibilidad de encontrar petróleo. Ahora ya existen formas diferentes de enseñar, de hacer escuela, de aquella que yo estudié", finalizó.





BIODIÉSEL

POLITÉCNICO SUMINISTRARÁ EL SISTEMA DE MOVILIDAD DE LA CDMX

Liliana García

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Gobierno de la Ciudad de México (CDMX), en su apuesta por el cuidado del medio ambiente, firmaron un convenio de colaboración del que se derivó la construcción de una planta de biodiésel con tecnología cien por ciento politécnica para suministrar el sistema de movilidad de la Ciudad de México, lo que representa parte de la transición hacia el uso de energías limpias.



El Instituto Politécnico Nacional, a través del CMP+L, es un referente nacional por contar con el LaNDACBio, que está certificado en la Norma ISO 9000-2015 en los procesos de investigación, formación de recursos humanos y servicios a la industria.

Actualmente, la planta de biodiésel del IPN, ubicada en el CMP+L, genera el biodiésel a partir del aceite comestible residual, que ya está patentado con el nombre industrial de FAME 100, con una producción estimada por lote de una tonelada diaria.

Para poner en marcha los trabajos de investigación se conformó un grupo de especialistas multidisciplinarios del IPN, quienes desarrollaron la fórmula de un biodiésel de alta calidad con aceite vegetal de reúso como materia prima.

En la primera parte del proyecto, a cargo del investigador Felipe Neri Rodríguez de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), en colaboración con los especialistas Violeta Yasmín Mena Cervantes y Raúl Hernández Altamirano, del Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), del IPN, se construyó la planta de biodiésel.

Con una capacidad de producción de entre 30 y 36 mil litros al mes, se instaló la planta de biodiésel en una nave industrial aledaña a la Central de Abastos, sitio de donde se recolectará el aceite vegetal de reúso para la producción de este combustible.

En una etapa posterior se instalarán más plantas, con lo que se proyecta tener la capacidad productiva que se requiere para suministrar de combustible limpio a un porcentaje mayor del transporte público en la capital del país.



👍 Felipe Neri Rodríguez, investigador de la ENCB



El IPN y el Gobierno de la CDMX firmaron un convenio de colaboración para la construcción de una planta de biodiésel



Por tratarse de un biodiésel producido con aceite vegetal de reúso como materia prima, el LaNDACBio lo certificó como un producto de alta calidad

El coordinador del proyecto señaló que promover el uso de tecnologías limpias en pro del medio ambiente es hoy en día una prioridad tanto para los gobiernos como para las Instituciones de Educación Superior (IES) y para la sociedad en general, y aunque con el tiempo se ha demostrado la eficiencia del biodiésel como combustible limpio, en algunos sectores aún existe la ideología de que su uso causa daños al vehículo, a pesar de que en otros países se usa desde hace décadas.

“Para garantizar que el biodiésel fabricado en el IPN no afecta de ninguna manera el rendimiento o motor del vehículo, el Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad en Biocombustibles (LaNDACBio), del CMP+L certificó, a través de la aplicación de diversas pruebas en conformidad con las normas internacionales, que es un producto de alta calidad”, aseguró Neri Rodríguez.

Además de la comprobación científica que garantiza la eficacia del biodiésel, se realizaron pruebas de desempeño en camiones de alto tonelaje de la empresa *Valbo*. Fueron 20 vehículos que recorrieron 250 mil kilómetros con este biocombustible húmedo para trasladar 30 mil toneladas de materia prima y mercancías diversas.

Los 100 mil litros de combustible que se requirieron para la empresa transportista se produjeron en la planta de biodiésel de escala demostrativa ubicada en el CMP+L, a la que recientemente se le hizo una reingeniería para automatizarla, acondicionarle un sistema de control por PLC y una pantalla táctil, entre otras cosas.

“El biodiésel politécnico está respaldado con el aseguramiento de la calidad y medición del LaNDACBio, que es una tecnología patentada que ha logrado superar la curva de aprendizaje hasta dominar el proceso desde el punto de vista de la cinética química y de la química fina de conversión”, detalló el investigador politécnico.



El uso de tecnologías limpias en pro del medio ambiente es hoy una prioridad para los gobiernos, las IES y para la sociedad

MONITOREA IPN

Ceniza de Volcanes para

FORTALECER SEGURIDAD AÉREA

Enrique Soto

Con la finalidad de evitar accidentes aéreos y fortalecer los protocolos de seguridad en la industria del transporte aéreo de México, investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, monitorean la actividad eruptiva de los volcanes de Colima y Popocatepetl, para identificar los patrones de desplazamiento de las nubes de ceniza, mediante el procesamiento de imágenes satelitales y estudios de caracterización de vientos, además de modelos de dispersión.

El doctor en Física de la Atmósfera y profesor de la ESIME Ticomán, José Carlos Jiménez Escalona, quien desde hace más de diez años realiza estudios sobre los patrones de comportamiento de las nubes de ceniza que emiten estos volcanes, enfatizó que este proyecto se realiza para ofrecer a las autoridades aeronáuticas información estratégica sobre posibles afectaciones a las vías aéreas y auxiliarlas a establecer rutas alternas de navegación.

Al mostrar las aeronaves con que cuenta esta unidad académica para formar a los futuros ingenieros en aeronáutica, el especialista detalló que el proyecto de investigación está dividido en dos partes: La creación de un mapa que permite identificar las zonas que han sido afectadas a lo largo de la historia por la presencia de ceniza volcánica, con el apoyo del procesamiento de imágenes

📌 Este proyecto se realiza para ofrecer a las autoridades aeronáuticas información estratégica sobre posibles afectaciones a las vías aéreas y auxiliarlas a establecer rutas alternas de navegación



👍 José Carlos Jiménez Escalona, doctor en Física de la Atmósfera, desde hace más de diez años realiza estudios sobre los patrones de comportamiento de las nubes de ceniza

satelitales y la conformación de un modelo de dispersión que se acopla a los mapas de aerovías con fines predictivos para ajustar la programación de rutas.

El profesor Jiménez Escalona encabeza el proyecto "Identificación del Espacio Aéreo con Alta Probabilidad de Afectación por Ceniza Volcánica de los Volcanes de Colima y Popocatepetl", mediante el cual fueron procesadas 470 imágenes de satélite para el volcán de Colima y más de 300 imágenes para el volcán Popocatepetl, donde se tomó en consideración las épocas del año para precisar la zona hacia donde se dispersa la ceniza volcánica cuando se presenta algún evento eruptivo.

La ventaja de una imagen de satélite, afirmó, es que al estar hecha de píxeles, cada uno de ellos tiene una posición geográfica (tienen una latitud y una longitud), de tal manera que al identificar esas nubes de ceniza se puede obtener su ubicación. Procesamos las imágenes para generar un mapa y analizamos un

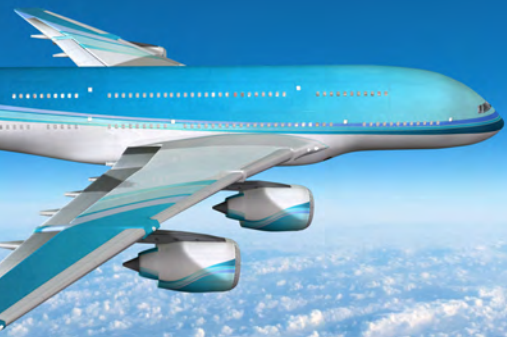
valor de frecuencia, para saber cuántas veces ese pixel con esas coordenadas fue afectado por ceniza.

El especialista —quien tiene once años como profesor-investigador en el IPN—, manifestó que después de este procedimiento la información se carga a una función de probabilidad en un modelo de dispersión que, de acuerdo con las características de la atmósfera, arroja resultados de predicción. "Estamos trabajando en una herramienta predictiva donde están identificadas las rutas aéreas e información atmosférica para obtener una predicción que nos dice hacia dónde se va a ir la nube de ceniza y hasta dónde podría afectar el espacio aéreo utilizado para la navegación de las aeronaves".

De acuerdo con estudios realizados al volcán de Colima, subrayó, se han identificado diversos patrones de comportamiento del transporte por viento en la parte alta de la atmósfera: de noviembre a mayo existe una alta tendencia de que la nube de ceniza



👍 El procesamiento de la información es realizado con un software que identifica las rutas aéreas afectadas por presencia de ceniza volcánica para generar un reporte a pilotos y compañías aéreas



viaje con dirección hacia al noreste del país. De mayo a noviembre la ceniza es transportada hacia el centro-norte del país, que es donde afectaría más las aerovías de esa zona. Con respecto al volcán Popocatepetl, dijo, se logró identificar que de noviembre a mayo el viento transporta la ceniza principalmente hacia el Golfo de México, y entre julio y septiembre el producto volcánico viaja hacia el interior del país.

El procesamiento de la información es realizado con un software diseñado en colaboración con especialistas de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), mismo que identifica las rutas aéreas afectadas por presencia de ceniza volcánica basado en el movimiento de la nube de ceniza y estimado con el modelo de dispersión. De esta manera, se puede generar un reporte de las aerovías afectadas, el cual puede ser utilizado para crear las notificaciones a pilotos y compañías aéreas. "Hemos platicado con los controladores aéreos y ellos nos han retroalimentado para realizar este proyecto", acotó el investigador politécnico.

Cuando un volcán se encuentra activo, explicó, produce muchos estragos en la industria de la aviación. "Al momento que un volcán genera una erupción emite a la atmósfera material en forma de partículas. La ceniza contiene altos contenidos de vidrio volcánico (comúnmente conocido como obsidiana). Al fragmentarse en una erupción explosiva, este material es muy filoso y puede presentarse en tamaños de varios milímetros hasta micras. Cuando una aeronave comercial pasa a alta velocidad (800 kilómetros por hora en promedio) sufre daños por erosión en la

punta de nariz, los bordes de ataque de ala, parte del fuselaje y parabrisas".

Sin embargo, aclaró, el problema principal se presenta en el motor, de tal forma que cuando entra ese gran flujo de aire contaminado con partículas, golpea y erosiona a los elementos del compresor y empiezan a presentarse daños a nivel de estructura. "Después esas partículas llegan a la cámara de combustión y ahí se genera un nuevo problema porque se funden y se vuelve un material dúctil o chiclosa y sale por la cámara de combustión encontrándose con la turbina y se queda adherido en varias partes de la misma, que sirven como sistemas de enfriamiento".

Otro elemento que emiten los volcanes, expuso, es el bióxido de azufre que, al ser expulsado en grandes cantidades, reacciona con el vapor de agua que se encuentra en la atmósfera y se generan gotas de ácido sulfúrico, las cuales ocasionan corrosión a las aeronaves.

Jiménez Escalona recordó que se han registrado diversos incidentes aéreos a causa de la ceniza volcánica: "En 1982 se presentó el Incidente Yakarta donde un Boeing 747 de la empresa British Airways penetró una nube de ceniza dando como consecuencia el paro de los cuatro motores en pleno vuelo. La nave planeó lo suficiente y pudo reiniciar sus motores; logró aterrizar de emergencia en el aeropuerto de Yakarta. También en 1989 otro Boeing 747 de la compañía KLM ingresó a una nube de ceniza volcánica en la zona de Alaska; se perdieron los cuatro motores en pleno vuelo y la aeronave aterrizó de emergencia en un aeropuerto alterno".



ESTUDIANTES DEL IPN ELABORAN PRODUCTO CON ALTO VALOR PROTEICO

Rocío Castañeda

El suero de la leche es un producto poco utilizado por la industria alimentaria que posee una gran cantidad de proteínas y minerales, por tal motivo, estudiantes del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Milpa Alta, usaron este recurso para elaborar un jugo con alto valor proteínico al que denominaron *Proteifrut*.

Proteifrut está hecho a base de suero de leche y dos frutas naturales: ciruela pasa y fresa. El objetivo fue reutilizar este líquido que se obtiene de la elaboración del queso para producir un producto funcional para el organismo gracias a sus componentes nutricionales.

Perla Itzel Cruz Martell, Fátima Galeana Lozano, Dayann González de los Santos y Víctor Jesús Escudero Huerta, de la Licenciatura en Nutrición, destacaron que esta bebida está endulzada con extracto de stevia natural y no aporta kilocalorías.

La bebida con ciruela pasa está pensada en las mujeres embarazadas, proclives a presentar estreñimiento, reflujo y acidez. La ciruela pasa, por el alto contenido en fibra, ayuda al buen tránsito intestinal y nivela la presión arterial. La idea de los jóvenes politécnicos es disminuir la incidencia de estos casos.



Los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición, del CICS Milpa Alta, elaboraron *Proteifrut*



Este producto está hecho a base de suero de leche y dos frutas naturales: ciruela pasa y fresa

El jugo de fresa está dirigido al público en general, ya que esta fruta contiene vitaminas C, B9, potasio, magnesio, calcio y sobre todo hierro, lo cual ayuda a personas con anemia; su alto contenido de fibra proporciona saciedad y reduce problemas intestinales. El calcio y el potasio contribuyen a que los niveles de presión arterial bajen en sangre y también el ácido úrico.

Como su nombre lo indica, *Proteifrut* contiene gran cantidad de proteínas para los deportistas, por lo que pueden consumirlo como suplemento alimenticio.

Sin embargo, este producto no es recomendable para personas intolerantes a la lactosa, ni para las que sufren de alergias, debido a que la fresa es un alimento alergénico, por lo cual los jóvenes politécnicos tuvieron especial cuidado en indicarlo en la etiqueta correspondiente.

La producción de *Proteifrut* resulta económica porque el suero es considerado como desecho





IPN

Ayer y Hoy

80 ANIVERSARIO

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS 6 "MIGUEL OTHÓN DE MENDIZÁBAL"

La profesora Renée Rodríguez de la Rosa, quien prestaba sus servicios en la escuela Miguel Lerdo de Tejada, junto a un grupo de distinguidos profesores, visualizó crear una vocacional de la rama de Ciencias Médico-Biológicas que fuese el preámbulo para ingresar a una escuela superior de la misma rama, fue así como en 1940, creó y dirigió la Vocacional 4 de Ciencias Biológicas, convirtiéndose además en la primera mujer en ostentar un cargo directivo dentro del Instituto Politécnico Nacional.

En 1941, la Vocacional 4 se instaló en el Casco de Santo Tomás, compartiendo salones y laboratorios con la Vocacional 1; para 1958, cambió su nominación a Vocacional 6 de Ciencias Médico-Biológicas. Seis años más tarde fue trasladada a Avenida de los Maestros y Calzada de los Gallos, compartiendo instalaciones con la Vocacional 3.

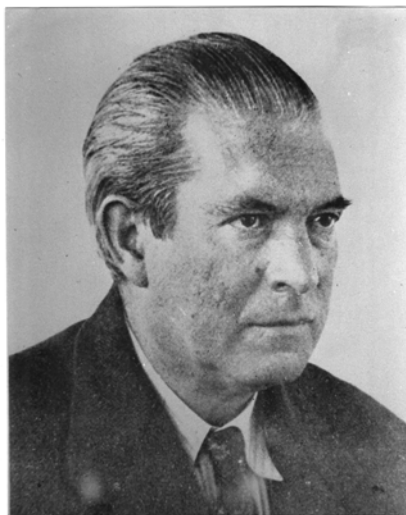
En 1972, la Vocacional 6 se transformó en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 6 de Especialidad



➡ Vocacional 4

Médico-Biológicas y, un año más tarde, se trasladó a su domicilio actual: esquina de Avenida Jardín y Calle 4, colonia del Gas, en la delegación Azcapotzalco.

En 1976, el CECyT 6 recibió el nombre de "Miguel Othón de Mendizábal", destacado educador y notable antropólogo mexicano, quien colaboró para el Instituto Politécnico Nacional como jefe del Laboratorio de Antropología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; además desempeñó puestos técnicos y docentes en la Universidad Nacional Autónoma de México y dirigió el Instituto de Investigaciones Sociales.



 Miguel Othón de Mendizábal



 Vocacional 6



 Renée Rodríguez de la Rosa

Actualmente el CECyT 6 "Miguel Othón de Mendizábal" imparte cuatro carreras en modalidad escolarizada:

- Técnico en Ecología
- Técnico en Enfermería
- Técnico en Laboratorista Clínico
- Técnico en Laboratorista Químico

Y dos en modalidad no escolarizada:

- Técnico en Nutrición Humana
- Técnico Químico Farmacéutico

Egresados distinguidos:

Mario Alberto Rodríguez Casas (Director General del IPN)

Yoloxóchitl Bustamente Díez (primera mujer que se desempeñó como Directora General del IPN y actualmente es Secretaria de Educación de Guanajuato)

Efrén Parada Arias (Director General de los Centros de Formación para el Trabajo)

Héctor Leoncio Martínez Castuera (Director General de la Coordinación de Oficinas de Representación del Instituto Nacional de Migración)



**II International Congress
on Transdisciplinary
Nanoscience and
Nanotechnology**
(ICTNN-2020, Mexico City)

**21-23 October
2020**

Pre-registration:
www.upibi.ipn.mx
amextnn.org



ICTNN 2020

International Congress
on Transdisciplinary
Nanoscience & Nanotechnology

**“NANOSCIENCE
AND
NANOTECHNOLOGY
FOR SOCIAL
WELFARE AND
FOR ENVIRONMENT
BENEFIT”**

Topics:

- Biomedicine and biotechnology
- Materials
- Environment
- Devices and applications
- Education and legislation

Participation modalities:

- Oral, poster, web conference

Contact:

amex.tnn@gmail.com
pabricag@ipn.mx

Students Monitors

(e-mail request:
pao.ph@hotmail.com)

Phone: +52 5729 6000
ext. 56358

Facebook: Amex Tnn
Twitter: @AMEX-TNN



ASOCIACIÓN MEXICANA
TRANSDISCIPLINARIA DE
NANOCIENCIA Y
NANOTECNOLOGÍA
AMEX-TNN A.C.



CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA



Maestría en Ciencias en Biotecnología Genómica Agosto 2020

CONTACTO

docencia_cbg@ipn.mx
ext. 87730 y 87703





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