

# Investigadores **mexicanos** posibilitan exportar medusa a **China**

3



**Encuentran por primera vez compuestos de contaminación en hígado y corazón de roedores**

Investigación universitaria advierte que lo mismo puede suceder en seres humanos

4



**Estudiantes logran biosensor que mide glucosa en sangre a través de la piel**

Diseño del Cicese en nanotecnología e ingeniería electrónica

5



**Diseñan científicos eficaz método para controlar plaga de árboles**

El desarrollo de Ciateq es escalable a la industria que beneficiará a productores nacionales y extranjeros

EN UN AÑO SE ENVIARON 30 MIL TONELADAS DE LA ESPECIE BOLA DE CAÑON, TRAS APLICAR INDAGACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL NOROESTE. || 7

## COGNOS UNAM, el catálogo que comunica a la industria los desarrollos transferibles

AVANZADA HERRAMIENTA DE LA MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS NOTIFICA DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y DE INNOVACIÓN DISPONIBLES PARA EL SECTOR PRODUCTIVO Y SOCIAL

**Samara García Hernández**

Con el propósito de ofrecer a la sociedad y a los sectores productivo y de gobierno los productos y servicios desarrollados en la UNAM, se desarrolló y puso en marcha el buscador COGNOS UNAM. Se trata de un catálogo electrónico con información organizada para acceder al conocimiento y la innovación universitaria.

La plataforma, la versión 2.0, pone a disposición servicios de vinculación desde licenciamiento y/o transferencia de conocimiento, investigación y desarrollo tecnológico, capital huma-

no, hasta acceso y/o uso temporal de instalaciones, pruebas y análisis de laboratorio, servicios de emprendimiento, formación y capacitación de recursos humanos, así como servicios de diseño y desarrollo de productos, gestión de tecnología, desarrollo de software, diagnósticos técnicos o tecnológicos, formulación y evaluación de proyectos y consultoría educativa, entre otros.

COGNOS UNAM y su catálogo electrónico es la mejor manera de conocer lo que ofrece la máxima casa de estudios al sector productivo.

|| 6

1 millón 795 mil seguidores



@INVDES

100 mil 783 seguidores

YouTube  
INVDESCIENCIA

943 mil 242 reproducciones

# Participa mexicano en GB en desarrollo de nueva fibra óptica con capacidad 10 mil veces mayor a la actual

SU PROYECTO CIENTÍFICO PRESENTADO EN INNOVATION MATCH 2016 ABRE LA POSIBILIDAD DE INTERCAMBIO ACADÉMICO CON IMPORTANTES UNIVERSIDADES Y DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

2

**Raúl Serrano**

En nuestros días, todos los sistemas financieros, las redes sociales y muchas más vías de información en el mundo dependen del internet, por lo cual la demanda de ancho de banda y de canales de comunicación se ha ido incrementando. A ello debe sumarse la necesidad cada vez mayor de encriptar información para garantizar su seguridad, lo cual demanda mayor utilización de los canales de comunicación.

De acuerdo a las estimaciones de especialistas en la materia, para el año 2025 se prevé un "colapso" de las telecomunicaciones debido a que la demanda de transmisión de información superará la capacidad instalada y esta no podrá ser cubierta por la infraestructura existente.

Es por ello que se trabaja actualmente en el desarrollo de nuevas fibras ópticas más eficientes y con mayores capacidades.

Al respecto, uno de los proyectos a nivel global que cuenta con avances significativos lo realiza la Universidad de Southampton, en el Reino Unido, y del que forma parte el mexicano Martín Miguel Ángel Núñez Velázquez, quien en la institución realiza sus estudios de doctorado en Opto-Electrónica.

El prototipo desarrollado por el equipo científico considera como elemento clave en la fabricación de fibra óptica el óxido de germanio, en reemplazo del óxido de silicio empleado hasta ahora, mismo que cuenta con la capacidad de incrementar los canales de transmisión en al menos 10 mil veces más en relación a los existentes, utilizando los más recientes adelantos en transmisión y procesamiento de señal. Además, es totalmente compatible con la tecnología actual, permitiendo hacer el remplazo de una fibra por otra.

“El centro de investigación en el que estoy haciendo mi doctorado vio nacer la fibra óptica hace más de 35 años, pero han llegado al límite máximo de utilización —refiere el maestro Núñez Velázquez, y agrega—. Lamentablemente existe una limitación fundamental por el óxido de silicio”.

Explica que el óxido de silicio es el material esencial en la fibra óptica actual, y tiene menores pérdidas en una longitud de onda de 1550 nanómetros, pero a partir de 1600 éstas se incrementan, lo que limita su capacidad de operación.

Al emplear óxido de germanio, la nueva fibra óptica tendrá capacidad de incrementar el número de los canales transmisión de información, así como su amplitud.

Asimismo, aclara que este tipo de fibra será más costosa, pero será la que se utilice en la red principal de internet, la que hará la conexión intercontinental y que abastecerá a los grandes clústeres que realizan las conexiones de mayor consumo de ancho de banda, no la que se utiliza a nivel doméstico que seguirá usando la fibra convencional de óxido de silicio.

“Lo que se prevé como colapso a 10 o 15 años tal vez no se dimensiona actual-

mente, pero el retraso en una operación financiera en la bolsa de valores de una capital importante podría generar pánico y un efecto en la economía mundial. Por ello, trabajamos previendo esa limitante en la transmisión de información”.

“Hacemos pruebas de rendimiento de estas tecnologías con los sistemas actuales en conjunto con la Universidad de Bristol y en Londres, en un radio aproximado de 400 kilómetros, y con los canales que empleamos tenemos un rendimiento excelente”, explica el doctorante Núñez Velázquez.

**Oportunidad de negocio**

El proyecto “Nueva generación de fibras ópticas” se presentó en el foro Innovation Match realizado en Guadalajara en abril de 2016, evento organizado por el Centro Kappa de Conocimiento S. C., y en él se presentaron 600 proyectos de investigación de mexicanos en 34 países que buscan ser vinculados con empresas e instituciones para crear oportunidades de negocio.

Núñez Velázquez refiere como un éxito su presentación, pues de ella se han desprendido nueve contactos con entidades interesadas en el proyecto, por ejemplo, ha realizado un par de colaboraciones académicas con la Universidad de California, una más con otra institución en Canadá, negociaciones con un par de empresas fabricantes, y la invitación a participar en un proyecto a postular en la convocatoria México-Reino Unido.

El científico mexicano, quien es el presidente de la Sociedad de Estudiantes Mexicanos en el Reino Unido, explica que quienes participan de la investigación por parte de la Universidad de Southampton está en proceso de licenciamiento de la tecnología con una de las empresas interesadas, lo cual posiblemente se concrete hacia finales de año. □

Julio de 2016

## Connacional en Japón busca innovar software que permitirá a satélites pequeños corregir su recorrido en el espacio

LOS CUBESATS TRABAJARÁN BAJO PROPULSIÓN DE PULSOS DE PLASMA PARA CAMBIAR SU ÓRBITA

**Federico García Hernández**

Hoy en día los satélites pequeños con forma cúbica de 10x10x10 centímetros denominados Cubesats, son utilizados para diversas tareas de exploración en el espacio, sin embargo, tienen un periodo de vida corto y no son capaces de corregir su recorrido en caso de perturbación espacial.

Ante ello, el mexicano Rodrigo Córdova, quien realiza su doctorado en el área de sistemas de navegación y control de apuntamiento para satélites pequeños en Kyushu Institute of Technology en Japón, trabaja en el desarrollo y prueba de un software que permitirá orientar y maniobrar los Cubesats hacia un objetivo en específico, permitiendo que corrijan su órbita a través de sus sistemas de propulsión basados en pulsos de plasma, resultando esto en su prolongación de vida.

El software encargado de mover los Cubesats está conformado por tres segmentos: navegación, cálculo del par de control y envío de datos a los actuadores. La primera es encargada de indicar la ubicación del satélite a través de la propagación autónoma de parámetros orbitales enviados desde una estación en la Tierra.

De esta manera el satélite sabrá la dirección a seguir para tomar fotografías del

horizonte terrestre, amanecer, atardecer o algún lugar a explorar como ciudades, fenómenos meteorológicos, auroras boreales, entre otras.

Una vez que se determina su orientación a través de los sensores de Sol y giroscopios, que son circuitos que miden la velocidad rotacional del satélite, se calculan las fuerzas de control necesarias que debe usar el Cubesat para apuntar en la dirección indicada y compensar las perturbaciones del espacio.

El último paso consiste en enviar los datos de la fuerza de control a los actuadores, ruedas de inercia que a través de un motor y una masa oscilatoria hacen que el satélite gire hacia una dirección en particular. Adicionalmente, se envían los comandos de control hacia los propulsores para que puedan accionarse en la dirección donde se realizarán las maniobras orbitales.

El investigador Rodrigo Córdova, indicó que una parte importante de la investigación es desarrollar plataformas experimentales de validación de software, es decir, con base en la órbita en que volará el satélite se desarrolla un modelo de ingeniería del mismo, incluyendo los mismos sen-

sos, procesadores y actuadores, para recrear el mismo escenario de vuelo orbital, calcular el preciso momento en que debe tomar fotos y la dirección donde se realizarán las maniobras orbitales y con ello permitir una simulación aproximada del satélite real.

El especialista, miembro de la Red de Talentos Mexicanos capítulo Japón indicó que en Nanyang Technological University (NTU), de Singapur, se desarrollará todo el satélite y posteriormente se evaluará el desarrollo para obtener datos que determinen si el hardware funciona bien y si el software hace lo que debe hacer.

Cabe señalar que el sistema de propulsión, basado en pulsos de plasma, será encargado de mover el satélite, lo cual resulta innovador en Cubesats de 10x10x20 centímetros, ya que no hay casos en que se hayan utilizado.

Asimismo, Rodrigo Córdova egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) indicó que si se logra que el satélite corrija su órbita con esta tecnología y a la vez tome fotos, se abrirá un paso importante en el desarrollo de los Cubesats para misiones en órbitas alrededor de otros astros del sistema solar.

Una de sus funciones sería el auxilio a sondas espaciales más grandes en la obtención de información de un planeta específico.

Rodrigo Córdova, ingeniero aéreo espacial, indicó que previo a enviar el satélite a órbita, además de las simulaciones computacionales, se realizan evaluaciones de resistencia, por ejemplo, se le aplican vibraciones para simular la etapa de despegue del cohete y asegurar que no se desprenda ninguna parte del mismo.

También se realizan pruebas de choque, ya que al momento de despegar el cohete con rapidez se genera un gran impacto. Además, se someterá al experimento de termo vacío que consiste en enfriarlo y calentarlo esperando que no falle bajo esas condiciones.

El material que se utiliza para la resistencia del Cubesat es aluminio de calificación espacial, ya que absorbe los esfuerzos generados al momento de lanzarlo, además se utiliza teflón o kapton para proteger su electrónica de la radiación del espacio exterior. Algunos de estos componentes electrónicos son de calificación militar, pues son sistemas que resisten condiciones muy adversas.

El satélite se planea lanzar a mediados del 2018, por la agencia espacial japonesa JAXA, no obstante, aún falta definir el tipo de órbita y la altura que llevará. □

Director: Manuel Meneses Galván  
 Coordinador: Raúl Serrano  
 Editor: Alberto Vázquez Ramírez

Investigación y Desarrollo, Año XXIV, No. 344 - julio 2016, es una publicación mensual editada por Consultoría en Prensa y Comunicación, S.A. de C.V. • Durango 247, 2do. Piso Col. Roma C.P. 06700, México, D.F. Tels: 55 25 88 86 y 55 25 14 80 • Coordinador: Raúl Serrano • Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor: 04-2001-072410315500-107. • Licitud de Título número 6940 otorgada por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas de la Secretaría de Gobernación. • ISSN: en trámite • Licitud de Contenido 8348. • Permiso SEPOMEX No. PP09-1188 • Imprenta: Imprenta de Medios SA de CV, Av. Cuatlahuac 3353, Colonia Ampliación Cosmopolita, Azcapotzalco, C.P. 02670, México, D.F. • Distribuidor: La Jornada Av. Cuauhtémoc 1236 Col. Santa Cruz Atoyac, Del. Benito Juárez C.P. 03310, México, D.F. • Internet <http://www.invdes.com.mx> • email: [invdes@invdes.com.mx](mailto:invdes@invdes.com.mx) • Queda prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación.

# Expertos de la UNAM encuentran por primera vez compuestos de contaminación ambiental en hígado y corazón de roedores

LA INVESTIGACIÓN ADVIERTE QUE LO MISMO PUEDE SUCEDER EN SERES HUMANOS Y CONFIRMA QUE EL POLVO URBANO NO SOLO SE ALOJA Y DAÑA LOS PULMONES

**Margarita Blanco**

Integrantes del Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental (LUGA), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), encontraron restos de plomo, vanadio y cromo, compuestos altamente tóxicos, en hígado y corazón de ratones a los que sometieron a inhalar polvo urbano. Los investigadores sospechan que lo mismo puede suceder en seres humanos dada la similitud de fisonomía de ambas especies.

Los doctores Francisco Bautista y Avto Gogichaishvili, coordinadores del LUGA, en el Campus de la UNAM con sede en Morelia, realizaron una investigación sobre contaminación por metales pesados en ciudades de Latinoamérica: Piriapolis y Montevideo en Uruguay; Bogotá y Medellín en Colombia; Santiago en Chile, en tanto que en México se incluyó a la Ciudad de México, Guadalajara, Morelia, Toluca, Ensenada, Mérida, Chetumal, Cozumel, Villahermosa, Tuxtla Gutiérrez y San Luis Potosí.

La investigación analizó la contaminación histórica, es decir, la que se acumula en los suelos, así como el polvo urbano que se encuentra en banquetas y la "fracción

retirable", que es absorbida en los árboles, en especial por el ficus.

En el análisis de los suelos urbanos encontraron entre tres y seis veces más niveles de plomo que el que se presenta naturalmente en el aire, e igualmente se supera "en mucho" el contenido de vanadio, que debe ser de 78 miligramos, de acuerdo a lo establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

"Vanadio y plomo nos preocupan porque son cancerígenos y altamente tóxicos y se distribuyen en más del 80 por ciento de la superficie de la Ciudad de México. La única manera de que podamos entender su presencia es por la contaminación vehicular", explicaron los investigadores.

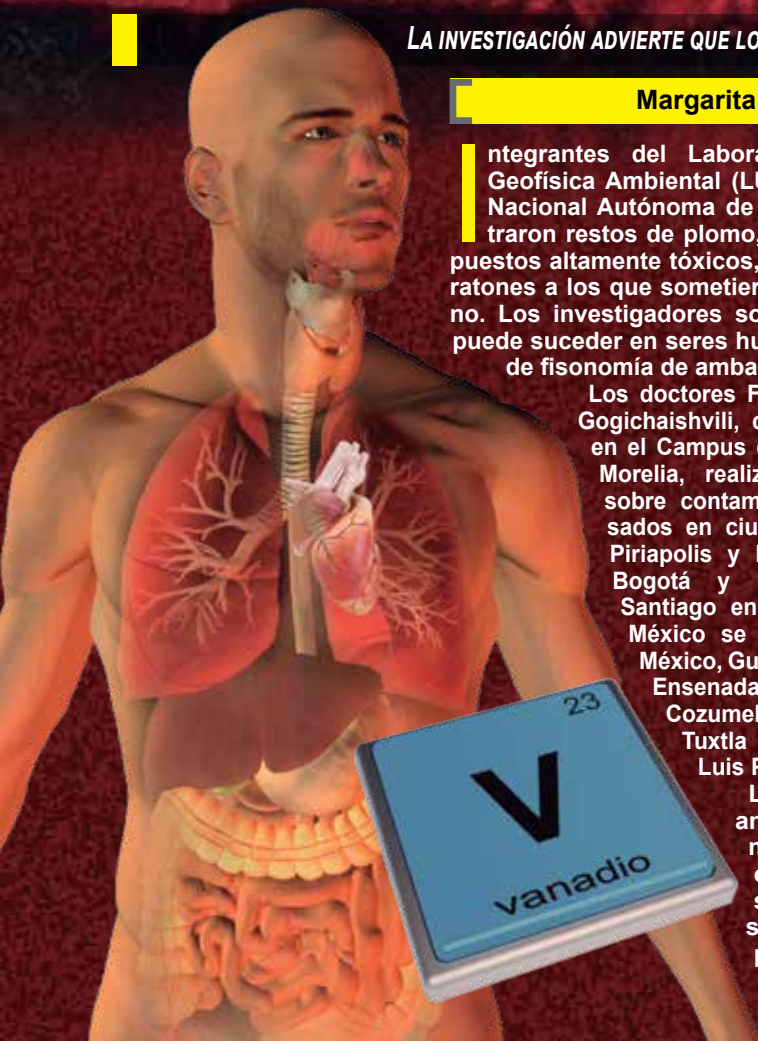
Como parte del estudio ambiental realizaron un experimento en colaboración con los Instituto de Toxicología y Biomedicina de la UNAM, en el que hicieron inhalar polvo urbano a ratones de laboratorio durante 21 días, los cuales fueron sacrificados para analizar las propiedades magnéticas de las partes de su cuerpo.

Encontraron en riñón e hígado pequeñas cantidades de cromo, vanadio y plomo, lo que da cuenta de que éstos pudieron penetrar en sus órganos a través de la respiración.

Los metales pesados son absorbidos al ingerir alimentos en la calle o cuando se respira por la boca, incluso las partículas más pequeñas llegan a la sangre a través de los alveolos.

Debido a la similitud fisiológica entre roedores y seres humanos, los investigadores advierten sobre la posibilidad de que éstos se vean afectados de igual manera. Si bien medir el daño ocasionado en los seres humanos es difícil de determinar, deben realizarse diversas pruebas que confirmen o descarten partículas de metales pesados por contaminación ambiental en hígado y corazón.

LUGA es el primer laboratorio sobre magnetismo en los suelos en el país y en Latinoamérica. Reúne esfuerzos del Instituto de Geofísica y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, ambas dependencias de la UNAM Campus Morelia. ■



3

Julio de 2016



## PARA LEER A FONDO



**Biocombustibles.**  
*Sus implicaciones energéticas, ambientales y sociales*  
Joaquín Pérez Pariente  
La Ciencia para Todos  
1ª ed., 2016; 256 pp.



**La circulación de la sangre**  
Thomas Wright  
Breviarios  
1ª ed. en español, 2016; 344 pp.



www.fondodeculturaeconomica.com



## AVISO DE CONVOCATORIA

La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) invita a participar en el proceso de selección para la renovación de seis miembros del Consejo Consultivo Científico a **expertos con conocimiento en las disciplinas de Medio Ambiente y Biodiversidad, Sanidad Acuícola, Fitomejoramiento, Biología Molecular de Plantas, Derecho y Economía**, provenientes de centros, instituciones de investigación, academias o sociedades científicas de reconocido prestigio. El Consejo Consultivo Científico es el órgano de consulta obligatoria de la CIBIOGEM en aspectos técnicos y científicos en biotecnología moderna y bioseguridad de organismos genéticamente modificados.

Las bases de la convocatoria, cuyo cierre es el 31 de julio de 2016, están disponibles en:

<http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/>

**Federico García Hernández**

**E**studiantes mexicanos del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior Ensenada (CICESE) desarrollaron un biosensor de glucosa que no requiere pinchazos para calcular los niveles de azúcar de las personas con diabetes. El dispositivo ayuda a evitar infecciones transmitidas por lancetas contaminadas y favorece a quienes tienen problemas de coagulación de sangre.

David Shimomoto Sánchez, estudiante de maestría en física de materiales en el Cicese explicó que el biosensor es una pulsera que contiene dos electrodos que están debajo de la muñeca. Estos son los encargados de extraer la glucosa de la piel a través de flujos electroosmóticos, es decir, aplicando una pequeña corriente eléctrica.

Durante un lapso de tres minutos y sin que el paciente experimente dolor, el dispositivo comienza la extracción de glucosa para después analizarla químicamente y arrojar los resultados a través de la pantalla de la pulsera. Cabe señalar que el

# Estudiantes del Cicese crean biosensor que mide glucosa en la sangre a través de la piel

**DISEÑO EN NANOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA QUE NO REQUIERE CORTES CUTÁNEOS**

proceso puede lograrse ya que los niveles de azúcar contenidos en la piel son los mismos que los de la sangre.

El estudiante subrayó que el desarrollo cuenta de manera opcional con una aplicación para dispositivos móviles, en la cual el usuario podrá contar con un historial de sus niveles de glucosa a partir del primer uso del aparato y además

podrá saber si está en riesgo su salud. La manera en la que la pulsera transmite los datos del paciente al teléfono móvil es a través de la tecnología NFC (Near Field Communication).

Además, mencionó que para la realización del aparato se hizo uso de nanopartículas, ya que éstas facilitan la medición precisa del azúcar.

David Shimomoto recalcó que los beneficios de la innovación son el ahorro económico al paciente, así como un control más detallado del padecimiento a partir del historial, el cual tiene posibilidad de ser enviado al médico del usuario a través de la aplicación.

Asimismo, enfatizó en que los materiales utilizados para la fabricación del dispositivo son de origen mexicano, ya que los electrodos fueron creados en Ensenada a partir de un método de serigrafía.

El equipo multidisciplinario que trabajó en el dispositivo durante diez meses en el Cicese está conformado por José Antonio Tejeda Rodríguez y David Shimomoto Sánchez como ingenieros en nanotecnología, e Iván Antonio Peralta Mendoza, ingeniero electrónico.

Los estudiantes fueron asesorados por los doctores, Joseph Wang de la Universidad

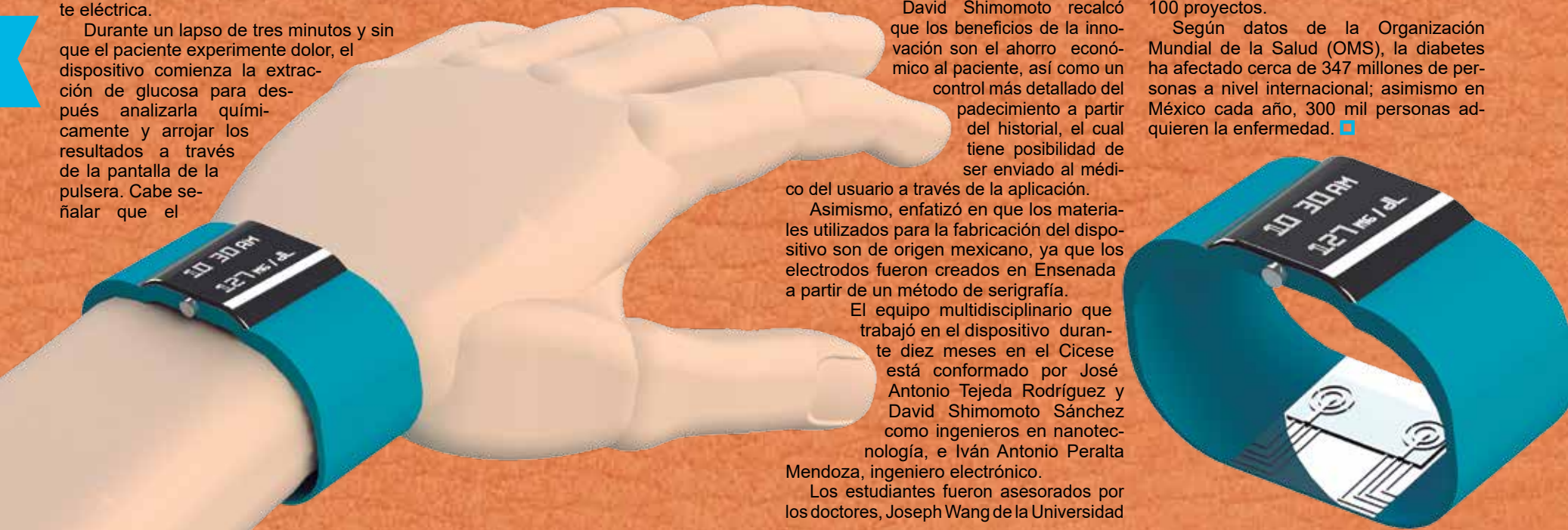
de California San Diego, Víctor Julián García Gradilla y Oscar Edel Contreras López del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM.

Los innovadores estudiantes recibieron apoyo económico a través del concurso Santander, que se llevó a cabo en la Ciudad de México y en el cual participaron más de cinco mil 500 estudiantes con mil 100 proyectos.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes ha afectado cerca de 347 millones de personas a nivel internacional; asimismo en México cada año, 300 mil personas adquieren la enfermedad. ■

4

Julio de 2016


**Elizabeth Meza Rodríguez**

**I**nvvestigador del Instituto Politécnico Nacional desarrolló un sistema informático que opera en conjunto con un biodispositivo para monitorear a distancia los signos vitales de pacientes con diabetes, hipertensión y obesidad, y permitir que el médico realice una evaluación oportuna y eficaz.

Víctor Jalil Ochoa Gutiérrez, maestro en ciencias en informática de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), explicó que el biodispositivo cuenta con un sistema móvil de medición de signos vitales como termómetro y oxímetro, con los cuales se puede realizar un análisis de la salud del paciente y envía los datos vía internet al médico.

El biodispositivo es autónomo y mide los valores por medio de la interacción de una luz con la piel del dedo, procesa la información y la envía en tiempo real a una base de datos sin necesidad de instalar una aplicación móvil o sistemas operativos especiales. Además, se trabaja para que opere en varias zonas del cuerpo.

El análisis le llega al médico, quien "es el factor importante porque es el responsable de darle un significado a los datos, convertirlos en información valiosa y poder detectar enfermedades o prevenirlas, como la obesidad", refirió el ingeniero Víctor Jalil.

El también miembro de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, mencionó que la idea es centralizar la información para que opere con el Expediente Clínico Electrónico Mexicano y por medio del sistema informático se almacene el historial médico del paciente a fin de ser analizado en cualquier hospital, sin importar que sea público o privado, además apoyar el diagnóstico.

# Biodispositivo del IPN monitorea a distancia a pacientes con diabetes, hipertensión y obesidad

**POR MEDIO DE LA INTERACCIÓN DE LA LUZ CON EL DEDO SE OBTIENEN SIGNOS VITALES Y LA INFORMACIÓN SE ENVÍA EN TIEMPO REAL AL MÉDICO QUIEN REALIZA UN ANÁLISIS EFICAZ Y OPORTUNO**


Laboratorio de Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB) del Instituto de Biotecnología (IBT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

"Que actúe similar al modelo de salud que de Estados Unidos, en el cual se centraliza la información y el médico tratante pueda ingresar al historial del paciente en cualquier entidad, conocer su salud y la mejor forma de tratarlo", enfatizó el especialista.

El dispositivo y el sistema informático fueron desarrollados de acuerdo a las normas nacionales y fueron avalados por el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), el Hospital Santa Rosa de la Ciudad de México, la Unidad

de Medicina Familiar 170, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en Puerto Vallarta y el Hospital Santa Rosa, Clínica Unidad Familiar 170, Clínica alemana de Valdivia en Chile, donde se comprobó su eficacia en tiempo real.

La innovación que se pretende tener finalizada en tres años cuenta con dos marcas registradas y una patente ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), cinco derechos ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor

(INDAUTOR) y el interés de un hospital particular para continuar el proyecto en una segunda fase.

Además, por el desarrollo de sistema creado para que el biodispositivo interactúe con el tejido humano, obtenga las señales y procese de manera digital hasta obtener resultados precisos, Víctor Jalil obtuvo el primer lugar del XXVIII Certamen Nacional de Tesis de Informática y Computación otorgado por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información A.C. (ANIEI) en noviembre de 2015.

Víctor Jalil comentó que "el uso de modelos matemáticos, tecnológicas ópticas y mejores procesadores darán origen a una nueva generación de biodispositivos, no sólo a nivel nacional, sino internacional, acción que se logrará con jóvenes comprometidos con el desarrollo e innovación en el área de la salud".

También presentó su proyecto en el primer Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería realizado por la Academia de Ingeniería de México, donde señaló que "el capital más valioso que tiene la sociedad mexicana está en su juventud. No me imaginaba hacia donde mis ideas y sueños me podían llevar, cuando te propones hacer lo que te apasiona, aunque te cueste y te caigas, lo lograras, siempre habrá un amigo que te ayudará". ■

Raúl Serrano

# Diseñan científicos mexicanos un nuevo sistema, a partir de cápsulas y su aplicador, para controlar plaga de árboles

**DESARROLLO DE CIATEQ ES ESCALABLE A LA INDUSTRIA Y BENEFICIARÁ A PRODUCTORES NACIONALES Y EXTRANJEROS**

El muérdago es un grupo de plantas incapaces de tomar el agua y nutrientes del suelo, por lo que tienen que absorberlos de otras plantas, de las que depende completamente para sobrevivir. Estas hierbas parásitas se reproducen muy fácilmente y, en algunos casos, llegan a matar a sus hospederos. No en balde se consideran una de las principales plagas que aquejan a los bosques del mundo.

Ante este panorama, el Instituto de Ecología, A.C. (Inecol) desarrolló un producto orgánico que controla la propagación del muérdago y no afecta a la planta que lo hospeda. Sin embargo, hacer llegar el compuesto al área en la que se ubica la parásita en ocasiones resulta difícil, pues existen ramas parasitadas a más de 20 metros de altura, razón por la que se solicitó al Centro de Tecnología Avanzada, en Querétaro (Ciateq) la creación de una cápsula que sirviera como vehículo y protección del bio-plaguicida, para que lo hiciera llegar al área requerida.

Para el desarrollo de encapsulamiento del agente activo, la gerencia de Síntesis y Formulación de Polímeros de Ciateq determinó las propiedades fisicoquímicas del bio-plaguicida, así como el mecanismo de degradación y acción del agente activo, con la finalidad de determinar potenciales interacciones entre el material de la cápsula y dicho el agente.

Además, se revisaron y estudiaron las diferentes técnicas de encapsulación y los polímeros biodegradables que pudieran servir para contener dicho bio-plaguicida sin interactuar con él de manera tal que pudiera ir en el detrimento de su eficacia para el control del muérdago. Con base en ello, se seleccionaron tres polímeros para el desarrollo de una bio-película para la elaboración de las cápsulas. La desarrollada exhibe propiedades mecánicas tales que se logra la adecuada fragmentación al impacto y liberación de su contenido.

La maestra en ciencias Mayra del Ángel, líder del proyecto, explica que el objetivo era que las cápsulas tuvieran la suficiente resistencia mecánica para que soportaran el esfuerzo al que son sometidas durante el disparo, pero que al momento de incidir en la superficie de impacto pudiera fragmentarse, de manera que el contenido quedara adherido en las ramas del muérdago liberando gradualmente el agente activo.

Fue así que para la técnica de encapsulación se seleccionaron tres polímeros biodegradables con cierta resistencia química. Lo siguiente fue probar la interacción entre éstos y la formulación del agente activo desarrollado por el Inecol, la cual fue modificada para incrementar su estabilidad, además de conferirle un carácter abrasivo y mejorar su adherencia y permanencia en las superficies donde se aplica.

El resultado fue el desarrollo de cápsulas compuestas por dos capas a partir de tres polímeros biodegradables que son capaces de contener el agente activo, detalla la maestra Mayra del Ángel.

“La formulación de la cápsula es única en el mercado, y toma en cuenta aspectos como las condiciones climáticas y de humedad boscosa; para evaluar la eficacia del producto se realizaron pruebas en campo, en un bosque cercano a Xalapa, Veracruz”.

Por su parte, para el diseño del dispositivo que lanza las cápsulas trabajaron de manera conjunta la gerencia de Ingeniería Renovable con apoyo de la coordinación de Diseño Industrial, misma que creó un

prototipo de un lanzador de las esferas a partir de piezas comerciales y otras que se diseñaron y fabricaron especialmente con tecnología nacional.

Se logró un prototipo innovador con una apariencia diferente a la de un arma de fuego, con la peculiaridad de que tiene una mirilla de precisión, además con una potencia tal que la cápsula puede alcanzar hasta 25 metros de distancia del disparo.

A decir de la maestra del Ángel, la fabricación industrial, tanto de las cápsulas como del dispositivo de lanzador, son técnicamente viables. El desarrollo realizado para la encapsulación se encuentra en proceso de protección intelectual, mientras que el aplicador cuenta con protección bajo la figura de diseño industrial.

“Es tecnología que se puede adaptar a otras necesidades, por ejemplo, para la aplicación de sustancias que deban ser dosificadas a alturas considerables, como fertilizantes, insecticidas biológicos, etcétera”, reitera la especialista de Ciateq.

### La planta que se alimenta de otras plantas

Los muérdagos pertenecen a la familia *Loranthaceae*, que reúne a unos 40 géneros agrupados en subfamilias. Al no tener raíces aprovechan el agua del árbol hospedero sobre el que crecen, causándole un serio deterioro a su madera, al grado que baja su valor comercial, pero también

lo debilita y lo hace susceptible al ataque de insectos.

En el afán de controlar el daño que causa el muérdago a los árboles, los productores recurren a la poda, pero esta práctica limita la capacidad de fotosíntesis de los árboles, por ser el agente activo desarrollado por el Inecol de una toxicidad baja para otras plantas que no son muérdago cobra mucha importancia actualmente. Se ha probado en campo y se ha observado su efectividad en tan solo dos a tres semanas. □



## Convocatoria

## Premio Nacional de Tecnología e Innovación

XVIII Edición

Podrán participar en esta convocatoria todas las organizaciones establecidas en el país, que:

- a** Hayan establecido e implantado un modelo de gestión de tecnología e innovación, por lo menos durante el año inmediato anterior, mediante el cual **generen de manera sistemática nuevos productos, servicios, procesos, modelos de negocio, nuevos métodos de comercialización**, o que añadan valor a los existentes con efectos tangibles para su actividad o para el país, en términos de competitividad.
- b** Las personas físicas y morales que **hayan ganado el Premio podrán participar de manera inmediata en otro (s) capítulo (s)** distinto al que ganaron; y aquellas que quieran participar en el mismo capítulo en el que ganaron, deberán esperar tres ediciones para poder hacerlo.
- c** Las personas físicas y morales que **hayan sido acreedoras al Premio en el capítulo de Gestión de Tecnología desde la Primera Edición hasta la Décima Cuarta Edición** podrán participar en el proceso de refrendo de ganadoras, establecido en la Guía de Participación de la Décima Octava Edición.



### Convocatoria al proceso de Selección y Formación de Evaluadores del PNTi

A expertos en gestión de tecnología e innovación, de los sectores público y privado de toda la República, con la responsabilidad de analizar los méritos de las organizaciones aspirantes al reconocimiento y someter a la consideración del Consejo de Premiación la propuesta de las organizaciones que pudieran ser galardonadas.



### Beneficios de los participantes

Las personas físicas con actividad empresarial y personas morales que decidan participar tendrán como beneficios:

- a)** Recibir retroalimentación relativa a las áreas sólidas y de oportunidad de sus sistemas y prácticas de gestión de tecnología e innovación, así como de sus innovaciones, lo que les permitirá:
  - Documentar sus innovaciones, procesos y sistemas para crear un modelo de gestión de tecnología e innovación propio con base en las necesidades de la organización.
  - Generar ventajas competitivas a través de la gestión de tecnología y la innovación mediante el aprovechamiento óptimo de sus recursos.
  - Aumentar la certidumbre de sus clientes e inversionistas sobre la solidez de su organización.
- b)** Podrán ser evaluadores del Premio Nacional de Tecnología e Innovación, previo cumplimiento de los requisitos de admisión que rigen a este grupo.
- c)** Podrán tener prioridad en el otorgamiento de apoyos de la Secretaría de Economía y/o del CONACYT para el fomento a la innovación, siempre y cuando se cumplan con los requisitos previstos en la normatividad aplicable para tal efecto.

Eres parte de una de ellas?...

**PARTICIPA**  
[www.pnt.org.mx](http://www.pnt.org.mx)



Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, A.C.

### Informes e Inscripciones:

Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación A.C.  
Vicente García Torres 75-F, Barrio San Lucas, Coyoacán,  
C.P. 04030, Ciudad de México. Tel. 5611 0436 ext. 9 y 5658 6949  
✉ noemi.martinez@pnt.org.mx  
✉ esly.cordero@pnt.org.mx



Samara García Hernández

La falta de acceso a internet genera exclusión digital que se convierte en desigualdad económica y de desarrollo social. Por ello, estudiantes del Instituto de Energías Renovables (IER) de la UNAM fundaron el proyecto Conectados, con el que crean, desarrollan y difunden contenidos innovadores que ayudan al crecimiento social y económico de comunidades rurales en México a través de herramientas digitales.

El primer paso para potenciar estas capacidades productivas de las comunidades es a través del internet, por ello desarrollaron la aplicación móvil Camponet, enfocada al ecosistema agropecuario, es decir, en la cadena de productor, proveedor y consumidor. El objetivo es ayudar a impulsar la comercialización colectiva, justa y sostenible.

El ciclo virtuoso inicia con la descarga gratuita de Camponet en un dispositivo móvil, ahí el productor agropecuario puede ofertar sus productos a la red de usuarios, visualiza los artículos más demandados por los potenciales clientes, como restaurantes o tiendas. Además, cuenta con una red de proveedores de insumos y servicios agropecuarios. "Usando un smartphone e Internet, Camponet conecta a los actores involucrados en las actividades agropecuarias, con el fin de optimizar sus procesos de comercialización y potenciar sus capacidades productivas", detalló Néstor Ortiz Rodríguez, integrante del equipo Conectados.

De esta forma, el equipo multidisciplinario crea y distribuye contenidos innovadores que permiten potenciar las capacidades productivas y de comercialización de las personas, esto generará un impacto social y económico con el impulso a la riqueza local y el aumento a los ingresos.

El ciclo virtuoso inicia con la descarga gratuita de Camponet en un dispositivo móvil, ahí el productor agropecuario puede ofertar sus productos a la red de usuarios, visualiza los artículos más demandados por los potenciales clientes, como restaurantes o tiendas. Además, cuenta con una red de proveedores de insumos y servicios agropecuarios. "Usando un smartphone e Internet, Camponet conecta a los actores involucrados en las actividades agropecuarias, con el fin de optimizar sus procesos de comercialización y potenciar sus capacidades productivas", detalló Néstor Ortiz Rodríguez, integrante del equipo Conectados.

## Con tecnología, emprendedores buscan atacar rezago económico en comunidades rurales

LOS INTEGRANTES DE 'CONECTADOS' IMPLEMENTAN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA HACER JUSTO EL INTERMEDIARISMO EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS



digitales que les permitieran potenciar sus actividades productivas y económicas, por eso desarrollamos la aplicación.

Queremos atacar el rezago económico de las comunidades marginadas por falta de una mala distribución de ingresos, la falta de oportunidad y, sobretodo, el aislamiento tecnológico", enfatizó Néstor Ortiz, también Ingeniero Químico.

Conectados busca la innovación constante a través de soluciones e ideas que satisfagan los requerimientos de la comunidad, por ello, a la par pretenden ofrecer acceso a internet a las comunidades rurales.

las comunidades rurales.

"Como emprendedores jóvenes buscamos un mejor país impactando en las personas más vulnerables. Con Conectados queremos que todos los mexicanos puedan tener acceso al usos de herramientas digitales a través de internet", finalizó Ortiz Rodríguez. □

"El 95 por ciento de las unidades de producción agropecuarias del país cuentan con un teléfono celular, de los cuales aproximadamente el 60 por ciento son smartphone. Tras estudios, nos percatamos que ofrecer internet no generaba ningún valor agregado a los productores, si en la conectividad no había contenidos di-

6

Julio de 2016



## COGNOS UNAM, el catálogo que comunica a la industria los desarrollos transferibles

AVANZADA HERRAMIENTA DE LA MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS NOTIFICA CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS Y DE INNOVACIÓN DISPONIBLES PARA EL SECTOR PRODUCTIVO Y SOCIAL

Samara García Hernández

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desarrolló y puso en marcha el buscador COGNOS UNAM, un catálogo electrónico con información organizada sobre los productos y servicios susceptibles de transferirse o ponerse a disposición del sector productivo, social o de gobierno para facilitar la vinculación con la sociedad.

"Es un vehículo robusto de lo que la UNAM ofrece. Es una herramienta fundamental para hacer saber al sector productivo las competencias, recursos, infraestructura, tecnologías y soluciones de la Universidad y sus entidades que están al servicio de la industria y sus necesidades", enfatizó el maestro Juan Manuel Romero Ortega, Coordinador de Innovación y Desarrollo de la UNAM.

Por ejemplo, una empresa dedicada a la industria alimentaria puede ubicar el Laboratorio Certificado de Química y Análisis de Alimentos de la Facultad de Química, con el que consigue contratar a través de COGNOS UNAM el servicio de análisis químico proximal de alimentos, es decir, el contenido de humedad, proteína cruda, fibra cruda y lípidos crudos, entre otros. Asimismo, puede firmar un contrato para realizar un estudio que le permita estimar la vida útil y de anaquel de los alimentos que distribuye.

COGNOS UNAM vincula a la Universidad con los sectores productivos en asuntos de ciencia, tecnología e innovación, pero también ofrece soluciones a las necesidades de otros actores del ecosistema de innovación, que tienen que ver con investigación, conocimiento, capacitación, desarrollo y cultura.

"El empresario puede encontrar en COGNOS UNAM la infraestructura y los servicios que la UNAM tiene para solucionar diversos problemas con alta calidad y tecnología de punta", sintetizó la maestra Clara López, responsable de la puesta en marcha del proyecto.

### Virtudes del buscador universitario

La plataforma tiene acceso libre a cualquier persona interesada en cubrir alguna necesidad con el conocimiento científico-tecnológico producido en la UNAM, es tan sencillo como ingresar al portal de internet, registrarse, buscar y encontrar el tema, servicio o proyecto de interés.

Una ventaja de vincularse con la máxima casa de estudios a través de la interfaz, es que trabaja como "ventanilla única" al atender desde el inicio la solicitud del interesado, por lo que éste obtiene fácil y rápidamente la mejor so-

lución que la máxima casa de estudios le puede ofrecer.

COGNOS UNAM ofrece cinco variables con información detallada de: Servicios, Proyectos, Laboratorios, Patentes y Publicaciones.

A la fecha ya tiene almacenada la información técnico-científica generada en los centros e institutos de investigación y de las pa-

entes de la Universidad registradas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Sin embargo, el catálogo se actualizará constantemente, de hecho, el siguiente paso es incluir el conocimiento generado por las ciencias humanas y sociales. □



Raúl Serrano

# Investigadores mexicanos posibilitan exportar medusa a China

EN UN AÑO SE ENVIARON 30 MIL TONELADAS DE LA ESPECIE BOLA DE CAÑÓN, TRAS APLICAR INDAGACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL NOROESTE

Tras el interés de comercializadores asiáticos por explotar la llamada "aguamala" o "medusa bola de cañón" en la costa de Sonora, miembros del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor) han llevado a cabo una serie de estudios científicos de la especie marina que, entre otros resultados, ha beneficiado económicamente a pescadores de la zona al grado que toda su producción —aproximadamente 30 mil toneladas— se exportan a China anualmente.

El aguamala (*Stomolophus meleagris*) es una medusa con enorme atractivo en países asiáticos, no solo como un cotizado alimento sino también por contener colágeno, compuesto que fortalece ligamentos, articulaciones y músculos, además de que brinda protección a la piel en general. En México, su explotación, hasta hace unos años, era casi nula.

A decir de la investigadora Juana López Martínez, productores asiáticos junto con la compañía Pesquera México solicitaron permiso para explotación del recurso a la Comisión Nacional de Pesca en 2002, entidad que pidió a Cibnor estudios biológicos de la medusa bola de cañón, y en base a ellos se establecieron las líneas para determinar las medidas administrativas de manejo de la especie perteneciente a los celenterados. "Con la información y en conjunto con el Instituto Nacional de Pesca (Inapesca), se integró la ficha técnica que está incluida en la Carta Nacional Pesquera, el mecanismo regulatorio que la Comisión Nacional de Pesca determina para la explotación y la forma de hacerlo del recurso", detalla la especialista.

Asimismo, explica que la investigación dio pie a impulsar la pesca de fomento, pues nunca se le dio al aguamala el aprovechamiento como en otros sitios; particularmente, en el Golfo de California

se explotan muy pocos recursos, camarón, jaiba, atún, sardina y calamar, de ahí la importancia de brindar nuevas posibilidades a los pescadores de la región.

En 2010, la medusa bola de cañón se abrió a pesca comercial, sólo en el estado de Sonora, como se mantiene hasta nuestros días y quien se encarga de dar seguimiento del recurso es el Inapesca; se extrae de las costas de los municipios de Puerto Peñasco, Hermosillo, Guaymas, Empalme y Huatabampo, y de ese año a la fecha, la mejor temporada de captura significó cerca de las 40 mil toneladas, que se exportaron a Asia.

"La medusa se convierte en 2010 en muy atractiva para los pescadores porque la concentración de marzo a junio es mucha; además, las pangas (embarcaciones) son las mismas que las usadas en captura de camarón, y en las artes de pesca de utilizan redes a manera de cucharas que no implican mayor inversión y son altamente selectivas.

"El rendimiento en términos económicos es alto. Por ejemplo, un pescador de rivera dedicado al camarón gana en un día 500 pesos, con la medusa puede ser de hasta 800 pesos", refiere la doctora López Martínez.

Toda la producción de aguamala en Sonora se exporta a China, en primera instancia porque se paga bien y luego porque en México no se consume. Para salir del país pasa por un proceso de deshidratación hasta quedar como fruto seco con

una consistencia crujiente, y al llegar al país destino se le da un nuevo tratamiento y se hace más crujiente.

La doctora López Martínez comenta que actualmente la medusa bola de cañón es objeto de estudio en Cibnor desde varias vertientes, por ejemplo, como indicador de cambio climático, pues parece ser que el calentamiento global les beneficia. Por otra parte, se reconoce como un voraz depredador en la cadena alimenticia, pues se nutre de huevos de sardina, larvas de camarón, jaiba y moluscos, lo que puede derivar en el cambio de la estructura de la comunidad y del ecosistema de la zona con importantes repercusiones económicas que hay que prevenir.

En el mundo existen más de cuatro mil especies de medusas, de las cuales 22 son comestibles. *Stomolophus meleagris*, la de mayor presencia en el golfo de California, es una de las que se reconocen para consumo humano. Se sabe de su presencia en casi toda la costa del Océano Pacífico, de manera que se reconoce como potencialmente explotable en Baja California Sur, Sinaloa,

Oaxaca, entre otros estados, sin embargo, hace falta mayor investigación que incluya, abundancia, estacionalidad, dinámica poblacional, en esas zonas para poder determinar su verdadero valor para la pesca comercial como se realiza en Sonora gracias a investigadores de Cibnor. ■



7

Julio de 2016

## Concretó Sergio Alcocer acercamiento de jóvenes a Academia de Ingeniería de México

BAJO SU PRESIDENCIA, LA INSTITUCIÓN HA BUSCADO MAYOR PRESENCIA DE LA INGENIERÍA EN LA SOCIEDAD NACIONAL Y HA INCREMENTADO LA MATRÍCULA DE PROFESIONALES FEMENINAS, ENTRE OTROS DESTACADOS LOGROS

Raúl Serrano

Como uno de los objetivos a lograr al asumir la presidencia de la Academia de Ingeniería de México (AIM), el doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro se propuso acercar a los jóvenes estudiantes y recién egresados a la entidad durante su ejercicio institucional a fin de escuchar sus propuestas de solución ante los grandes retos de la ingeniería frente a la situación del país.

A la conclusión de su periodo lectivo, el doctor Sergio Alcocer informa que se ha instituido el Programa de Jóvenes en la Academia de Ingeniería, el cual va dirigido a mexicanos de hasta 32 años de edad y pretende incorporar a los más innovadores, emprendedores y líderes de todo el país en los trabajos de la AIM y fomentar su interés por ser miembros de ella en un futuro. La primera convocatoria se abrió el 15 de junio de 2016.

Asimismo, la AIM llevó a cabo dos ediciones del Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería, mismos que registraron más de mil 500 asistentes.

Al respecto, el doctor Alcocer Martínez de Castro puntualizó: "No podemos perder de vista a los jóvenes, son ellos quienes marcan la pauta en el desarrollo de la ingeniería; la AIM tiene que estar cerca de ellos, conocer sus inquietudes y buscar que participen en nuestras actividades".

En respaldo al objetivo trazado y como parte de la estrategia de comunicación social, en septiembre de 2015 se abrieron al público las redes sociales de la AIM, y hasta julio de 2016 se reportan 54 mil seguidores en Facebook, y más de dos mil 400 en Twitter.

Igualmente, se diseñó una nueva imagen gráfica de la Academia de Ingeniería de México, para lo cual el Consejo Académico definió que cumpliera con las características de ser innovadora, propositiva y estratégica.

El ejercicio como presidente de la Academia de Ingeniería de México del doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro concluyó y con ello la primera parte del Plan Estratégico 2014-2018, al cual corresponde dar seguimiento al doctor Jaime Parada Ávila.

Al asumir el cargo señaló que bajo la presidencia del doctor Sergio Alcocer en los últimos dos años la AIM ha crecido enormemente, y prospecta su ejercicio en la segunda parte del Plan Estratégico 2014-2018 como un gran compromiso. "Tomar la presidencia por los próximos dos años es un enorme reto porque pretendemos que la AIM cobre nuevos vuelos, más ambiciosos, de mayor impacto, que la ingeniería de México se escuche, que influya en el desarrollo económico y social del país. Para ello pondremos en acción a los 900 académicos que tienen el talento de llevarlo a cabo".

El acto protocolario se realizó el 7 de julio de 2016 y en él hizo un recuento de las acciones realizadas en el último año de su ejercicio el doctor Sergio Alcocer.

Fue así que informó de la necesidad de reinventar a la AIM a fin de transformarla en un centro de pensamiento y generación de política en ingeniería.

En el mismo evento se informó que actualmente la Academia de Ingeniería cuenta con una membresía de 917 miembros, de los cuales 852 son académicos titulares, 34 correspondientes y 31 de honor. Del total de miembros, 38 son mujeres, lo que representa el cuatro por ciento y la edad promedio es de 70 años.

Por otra parte, se efectuó el VII Congreso Nacional de Ingeniería, cuyo tema central fue Manufactura Avanzada. Como parte del mismo, la AIM adquirió el compromiso de apoyar alianzas entre las empresas que se instalan en el país y las nacionales, para impulsar el establecimiento de puntos de dispersión de la manufactura avanzada en el país, con énfasis en el sur.

Citó como ejemplo la participación de la AIM como "Secretario Técnico" del Observatorio del Talento del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética SENER-AIM. Como parte del mismo, la AIM firmó una carta de intención con la Universidad de Calgary, Canadá para recibir asesoramiento.

A propuesta del Conacyt, la Academia colabora en la revisión del Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores y evaluación del impacto de la inversión en infraestructura científica, tecnológica



Doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro

e innovación de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.

De igual manera, la AIM realizó un pronunciamiento ante la contingencia ambiental que vivió la Ciudad de México en marzo de 2016, en el cual se propone diseñar un Plan de Acción para la Reducción de Emisiones Contaminantes en el Valle de México fundado en criterios ingenieriles, que incluya alcance integral, atención multidisciplinaria, visión de mediano y largo plazo. El resultado fue que la Comisión Ambiental de la Megalópolis, CAME, ha invitado a la AIM a sumarse a los trabajos, como líder y miembro de grupos.

Durante el periodo 2015-2016, el Consejo Académico aprobó establecer el Premio AIM a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería orientado a los nueve Grandes Retos de la Ingeniería Mexicana.

Hacia la proyección de la AIM en el extranjero, el Consejo Académico acordó crear la Comisión Especial de Relaciones Internacionales con el objetivo de coordinar las actividades en el marco internacional de la AIM. ■



Premio de Investigación en  
**Biomedicina**  
Dr. Rubén Lisker

CONACYT, la Industria Mexicana de Coca-Cola y el Instituto de Bebidas para la Salud y el Bienestar

**Convocan a investigadores médicos y biomédicos a participar en la edición 2016 del**

**Premio de Investigación en Biomedicina “Dr. Rubén Lisker”**

Participan proyectos de investigación que **contribuyan al mejoramiento de la salud de la población mexicana.**

**Premio \$2,000,000.00**

**Cierre de convocatoria 31 de agosto**

Consulta las bases en:  
**[www.premiorubenlisker.mx](http://www.premiorubenlisker.mx)**