

# SELECCIÓN *Faceta* POLITÉCNICA



BIOMARCADORES PARA DETECCIÓN  
TEMPRANA DE BACTERIA QUE GENERA

## CÁNCER GÁSTRICO

Construyen en la ENCB  
nanobiosensor para detectar  
microorganismos en alimentos

Cuando el estrés supera su  
capacidad de respuesta surge  
el mecanismo de carga alostática

**BBVA Bancomer**

# Tramita tu Tarjeta **IPN-BBVA** Bancomer



*Si eres cliente BBVA Bancomer, seas o no  
Politécnico y deseas apoyar a la Educación  
Tecnológica Superior del país,*

## *¡Adquiérela!*

*BBVA Bancomer donará un  
porcentaje de tus compras al  
Instituto Politécnico Nacional*

a través de:



Además te conviertes en su Afiliado

Un ejecutivo de Bancomer  
te ayudará con el trámite de tu tarjeta

## Beneficios:

- Tasa de interés de las más atractivas del mercado
- 15% en puntos BBVA Bancomer en todas tus compras
- Cuentas con beneficios directos en el IPN
- Anualidad diferida a 3 meses sin intereses
- Tarjetas adicionales GRATIS
- Comisión por disposición de efectivo 3.5%
- Pago Tardío \$348.00
- Reposición de plástico \$151.00
- Compra tu Tablet Surface en la Fundación Politécnico a 6 meses sin intereses.



adelante

**VISA**

# Editorial



Con el propósito de cumplir puntualmente los acuerdos establecidos durante la Mesa de Diálogo Público sobre dos temas fundamentales: la creación de la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos, y la organización del Congreso Nacional Politécnico (CNP), el Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Enrique Fernández Fassnacht, se reunió el pasado 7 de marzo con cinco representantes de la Asamblea General Politécnica (AGP).

Como resultado de la reunión, ambas partes signaron dos acuerdos para establecer una Comisión que defina, con base en el presupuesto asignado, la estructura de la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos y la organización del Congreso Nacional Politécnico (CNP).

Respecto a la Defensoría Politécnica, la Comisión, que quedó integrada por siete representantes de la Dirección General y siete de la AGP, inició sus trabajos, el pasado 13 de marzo, en la Sala de Ex Directores Generales del IPN, en Zacatenco, para intercambiar diversos puntos de vista, así como argumentos legales para

contribuir a conformar una Defensoría Politécnica que cubra los requerimientos en la materia en beneficio de toda la comunidad politécnica. En lo que se refiere a la conformación de la Comisión Organizadora del Congreso Nacional Politécnico, la siguiente reunión tendrá lugar el próximo mes de abril.

En esta edición de marzo, además de exponer los compromisos cumplidos por el titular del Instituto, es importante resaltar el *Premio al Mérito Técnico Militar de Primera Clase* que la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) otorgó a la investigadora de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) de esta casa de estudios, Iclia Villordo Jiménez, por la aportación tecnológica de un sistema para automatizar los procesos de la Dirección de Artillería.

Este reconocimiento a la investigadora de la UPIITA y a los maestros en ciencias Noé Torres Cruz, Carlos Hernández Nava, Miguel Alejandro Martínez Rosales y Alberto Hernández Pérez, también de dicha unidad, reitera la entrega de estos miembros de la comunidad del IPN al servicio

de la nación, así como de los científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), quienes construyeron a partir de Nanotubos de Carbono un nanobiosensor portable para detectar microorganismos patógenos en alimentos, como la bacteria *Staphylococcus aureus*, causante de enfermedades como la gastroenteritis.

Otro estudio igualmente valioso, enfocado en la búsqueda de biomarcadores efectivos para el diagnóstico temprano de la bacteria *Helicobacter pylori* causante de gastritis, úlcera péptica y duodenal y, en algunos casos, de cáncer gástrico, es llevada a cabo por investigadores egresados de la ENCB, miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Cabe mencionar que en dicho estudio también colabora la doctora Silvia Giono Cerezo, científica de la ENCB, quien mantiene una línea de investigación, de casi tres décadas, centrada en el estudio de la *Helicobacter pylori*, lo cual le ha permitido desarrollar diversos proyectos en torno a la bacteria, debido a que coloniza el estómago del 85 por ciento de los mexicanos mayores de 20 años.

**DIRECTORIO**  
Instituto Politécnico Nacional

Enrique Fernández Fassnacht  
**Director General**

Julio Gregorio Mendoza Álvarez  
**Secretario General**

Miguel Ángel Álvarez Gómez  
**Secretario Académico**

José Guadalupe Trujillo Ferrara  
**Secretario de Investigación y Posgrado**

Francisco José Plata Olvera  
**Secretario de Extensión e Integración Social**

Mónica Rocío Torres León  
**Secretaria de Servicios Educativos**

Gerardo Quiroz Vieyra  
**Secretario de Gestión Estratégica**

Francisco Javier Anaya Torres  
**Secretario de Administración**

Cuahtémoc Acosta Díaz  
**Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación  
y Fomento de Actividades Académicas**

Salvador Silva Ruvalcaba  
**Secretario Ejecutivo del Patronato  
de Obras e Instalaciones**

David Cuevas García  
**Abogado General**

Jesús Ávila Galinzoga  
**Presidente del Decanato**

Hugo Renán González G.  
**Coordinador de Comunicación Social**

**SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA MENSUAL**  
<http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>

Leticia Ortiz / **Coeditora** / [lortizb@ipn.mx](mailto:lortizb@ipn.mx)

Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,  
Isis Espinola, Liliana García, Dora Jordá,  
Cecilia Moreno, Georgina Pacheco y Claudia Villalobos  
**Colaboradores**

Ma. de Lourdes Galindo / **Jefa del Departamento de Diseño**

Verónica E. Cruz, Larisa García,  
Javier González, Verna Pastrana, Arlin Reyes,  
Luis Antonio Rodríguez y Esthela Romo  
**Diseño y Formación**

Enrique Lair, Octavio Grijalva, Adalberto Solís  
y Ricardo Villegas  
**Fotografía**

Alberto Herrera / **Jefe de la División de Difusión**  
Clemente Castro / **Jefe de la División de Redacción**

Selección Gaceta Politécnica, Año VI, Volumen 6, No. 74, 31 de marzo de 2015, es una publicación mensual editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Comunicación Social, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Deleg. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México, Distrito Federal, teléfono 57296000, extensión 50041, <http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>. Editor responsable: Hugo Renán González G. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 - 070413013900 - 102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impreso en Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V., Av. San Lorenzo Núm. 244, Col. Paraje San Juan, Deleg. Iztapalapa, C.P. 09830, México, D.F., [www.iepsa.gob.mx](http://www.iepsa.gob.mx) Domicilio de la publicación y Distribuido por la Coordinación de Comunicación Social: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Deleg. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México, Distrito Federal, teléfono 5729 6000, extensión 50041. Este número se terminó de imprimir el 31 de marzo de 2015, con un tiraje de 5000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.



Diseño de portada: Arlin Reyes

## En Portada

- 14 **Biomarcadores para detección temprana de bacteria que genera cáncer gástrico**
- 28 **Cuando el estrés supera su capacidad de respuesta surge el mecanismo de carga alostática**
- 44 **Científicos de la ENCB construyen nanobiosensor portable para detectar microorganismos en alimentos**

## Además

- 4 **Se reúne titular del IPN con representantes de la AGP**
- 6 **Inicia trabajos Comisión que definirá la estructura de la Defensoría Politécnica**
- 8 **Concluye diálogo entre secretarios del IPN e integrantes de la AGP**
- 10 **Diálogo, única forma de resolver los problemas: EFF**
- 20 **Bebida de toronja para prevenir desgaste de articulaciones**
- 22 **Panel internacional "Grandes Misiones Espaciales"**

# Contenido

---

SELECCIÓN  
Gaceta Politécnica  
Número 74  
del 31 de marzo de 2015

---

- 24 Otorga IPN licenciamiento de lanceta láser de uso personal a empresa Bralax
- 34 Dicta presidente de la Fundación Cívico Republicana la conferencia "Economía de América Latina: reflexiones y perspectivas para 2015"
- 36 Empresa Oracle recluta talento politécnico en computación
- 38 El Centro Cultural "Jaime Torres Bodet" presenta la exposición *La Construcción de tu Patrimonio*
- 42 Otorga Sedena reconocimiento a investigadora politécnica
- 50 Instala IPN Comité Asesor del Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica
- 54 Politécnico y Gobierno de España dialogan sobre posible colaboración bilateral
- 56 Alumno de bachillerato expone en Washington su idea de negocios
- 58 Elaboran en el CICS Milpa Alta bebida para disminuir riesgos prostáticos
- 60 Hechos Históricos
- 62 Presencia de empresa politécnica en España



# SE REÚNE TITULAR DEL IPN CON REPRESENTANTES DE LA AGP

Como parte de los compromisos suscritos durante las mesas de diálogo y en reuniones posteriores, el Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Enrique Fernández Fassnacht, se reunió el pasado 7 de marzo con cinco representantes de la Asamblea General Politécnica (AGP).

Durante el encuentro efectuado en la Sala de Ex Directores Generales de la Dirección General del IPN, en Zacatenco, el Titular de esta casa de estudios presentó sus propuestas sobre dos temas fundamentales: la creación de la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos, y la organización del Congreso Nacional Politécnico (CNP).



► El Director General del IPN, Enrique Fernández Fassnacht, cumplió con el compromiso de reunirse con representantes de la Asamblea General Politécnica para la organización del Congreso Nacional Politécnico y la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos



En torno a la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos, ambas partes firmaron un acuerdo que establece que la Comisión que definirá, con base en el presupuesto asignado, la estructura de la Defensoría, se integrará con 14 miembros, siete de los cuales serán designados por la AGP y siete por el Director General.

En torno a la conformación de la Comisión Organizadora del Congreso Nacional Politécnico, ambas partes firmaron un acuerdo que establece que los representantes de la AGP se comprometen a entregar una propuesta sobre los requisitos a cumplir y el número de integrantes que participarán en la Comisión Organizadora para la siguiente reunión, la cual se celebrará el 18 de abril a las 12:00 horas en la Sala de Ex Directores Generales.

Por la Dirección General del IPN estuvieron presentes, además del Titular del Politécnico, los Secretarios General, Julio Gregorio Mendoza Álvarez; de Investiga-

ción y Posgrado, José Guadalupe Trujillo Ferrara, y de Gestión Estratégica, Gerardo Quiroz Vieyra, así como el Abogado General del Instituto, David Cuevas García.

La AGP estuvo representada por los alumnos Miguel Ángel Arena Mendoza, de la Escuela Superior de Medicina (ESM); Dónovan Garrido Hernández, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco; Amaranta Martínez de la Rosa, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 7, "Cuauhtémoc"; Stephanie Arriaga Casillas, de la Escuela Superior de Economía (ESE), e Isaac Salinas Ramírez, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán.

La estructura de la Defensoría, se integrará con 14 miembros, siete de los cuales serán designados por la AGP y siete por el Director General



► En la Sala de Ex Directores Generales del IPN, los miembros de la Comisión expusieron sus puntos de vista para conformar una Defensoría Politécnica que cubra los requerimientos en la materia en beneficio de toda la comunidad politécnica

# INICIA TRABAJOS COMISIÓN QUE DEFINIRÁ LA ESTRUCTURA DE LA DEFENSORÍA POLITÉCNICA

Como quedó establecido en la reunión efectuada el pasado 7 de marzo entre los representantes de la Dirección General del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Asamblea General Politécnica (AGP), el pasado 13 de marzo iniciaron los trabajos de la Comisión que definirá, con base en el presupuesto asignado, la estructura de la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos.

En el encuentro que se realizó en la Sala de Ex Directores Generales del IPN, en Zacatenco, los miembros de la Comisión –siete representantes de la Dirección General y siete de la AGP– vertieron sus diversos puntos de vista, así como argumentos legales que

contribuyan a conformar una Defensoría Politécnica que cubra los requerimientos en la materia en beneficio de toda la comunidad politécnica.

Durante la reunión, los participantes firmaron un acuerdo que establece que la representación de la AGP realizará un amplio proceso de información y consulta con los miembros de la comunidad politécnica en relación a la estructura de la Defensoría Politécnica de los Derechos Individuales y Colectivos.

Una vez realizada la consulta, la AGP elaborará una propuesta de estructura de dicha Defensoría, la cual será presentada en la segunda reunión de trabajo que se efectuará el 15 de abril a las 17:00 horas.



Asimismo, la Dirección General colocará una liga dentro del portal oficial del Politécnico, que permita acceder a una página en la que se publique lo concerniente a los trabajos de la Comisión, así como la información relevante en materia de derechos humanos. Se diseñará de manera conjunta material de difusión para todas las dependencias politécnicas.

Cabe destacar que la AGP notificará a la Dirección General, a más tardar el 13 de abril, la lista de participantes a la próxima reunión.

El acuerdo del 13 de marzo fue firmado por los Secretarios General, Julio Mendoza Álvarez; de Servicios Educativos, Mónica Torres León; de Investigación y Posgrado, José Guadalupe Trujillo Ferrara, y de Gestión Estratégica, Gerardo Quiroz Vieyra, así como por la Directora de Capital Humano, Norma Cano Olea; el Director de Normatividad, Consulta y Dictaminación, Julio César Benavides Muñoz, y la abogada ase-

sora Paloma Zugarazo Ramírez, de la Oficina del Abogado General del IPN.

Por la Asamblea General Politécnica estuvieron presentes Marco Iván Álvarez Medina, del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás; Lirio Fabre Leyva, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, y Leonardo Tonatiuh González García, de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco.

También estuvieron Luis Mario Palacios Pérez, de la ESIA Ticomán; César Octavio Pérez Regalado, de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM); David Alexander Rodríguez Muñoz, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 3 "Estanislao Ramírez Ruiz", y Jesús Soto Montoya, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).



► Una vez realizada la consulta a los miembros de la comunidad politécnica, se elaborará una propuesta de estructura de dicha Defensoría

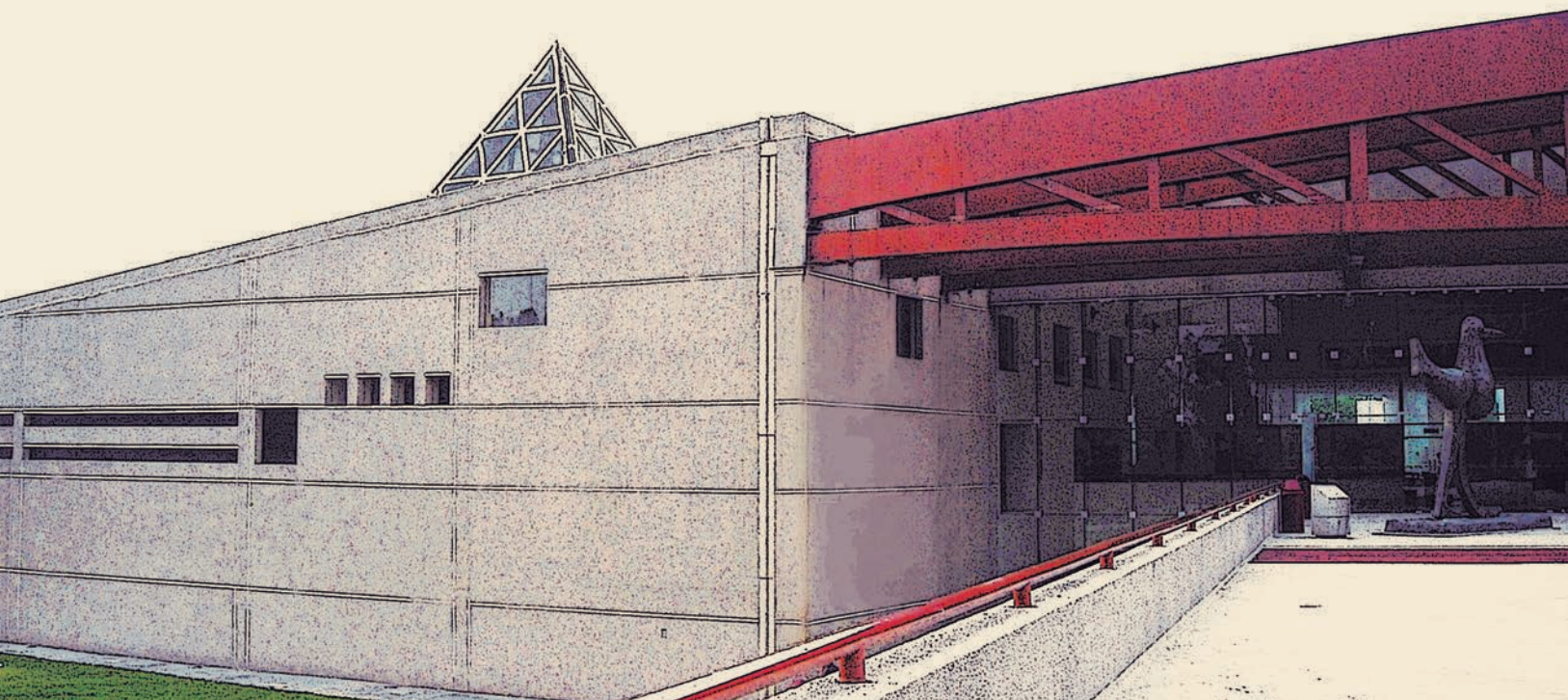
# Concluye diálogo entre secretarios del IPN e integrantes de la AGP

**E**n cumplimiento a los compromisos asumidos por el Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), el pasado 21 de febrero se realizó una segunda mesa de diálogo entre Secretarios de esta casa de estudios con alumnos integrantes de la Asamblea General Politécnica (AGP), para concluir la reunión que inició el 14 de febrero.

Asistieron los Secretarios General, Académico, de Administración y de Servicios Educativos, Julio Mendoza Álvarez, Miguel Ángel Álvarez Gómez, Francisco Javier Anaya Torres y Mónica Torres León, respectivamente. También participó el Abogado General del IPN, David Cuevas García.

Durante la reunión, efectuada en el Auditorio de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE) en la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", en Zacatenco, la representación de

la Dirección General presentó un documento firmado por el Titular de esta casa de estudios, Enrique Fernández Fassnacht, en el que se precisan 13 medidas para





► Segunda mesa de diálogo entre Secretarios del IPN y alumnos integrantes de la Asamblea General Politécnica

una mayor y mejor participación de la comunidad politécnica en la designación de directores de unidades académicas.

El documento completo puede ser consultado en la página institucional [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx) y entre otros puntos se establece que los aspirantes a director deberán realizar una presentación pública de su propuesta de trabajo en condiciones de equidad; se dará libertad a los representantes de los consejos técnicos consultivos escolares para auscultar a sus sectores como lo estimen conveniente para la integración de las ternas y se instruye a evitar las presiones de autoridad o de intereses externos en la toma de decisiones.

Asimismo, se incorporan los siguientes puntos: la propuesta de criterio de elección y la modalidad de votación para la elección de los integrantes de la terna de aspirantes a director.

En el diálogo con los alumnos de esta casa de estudios que se transmitió en vivo desde la página [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx) durante las casi nueve horas que duró, el Secretario General del Politécnico informó que se fortalecerá la seguridad en las inmediaciones de las escuelas, tanto de nivel medio superior como de superior, con el apoyo del Gobierno de la Ciudad de México.

Respecto a los recorridos en las escuelas, indicó que hasta el momento se han realizado doce: diez a Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, y dos a escuelas de nivel superior (ESIME Azcapotzalco y a la UPIICSA). Dijo que las visitas continuarán sin previo aviso.

En cuanto a las auditorías, el Secretario de Administración, Francisco Javier Anaya Torres, puntualizó que la Secretaría de la Función Pública inició ese proceso, a partir del 26 de enero, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB); Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidades Ticomán, Culhuacán y Zacatenco; Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco; UPIICSA y en el CECyT 5.

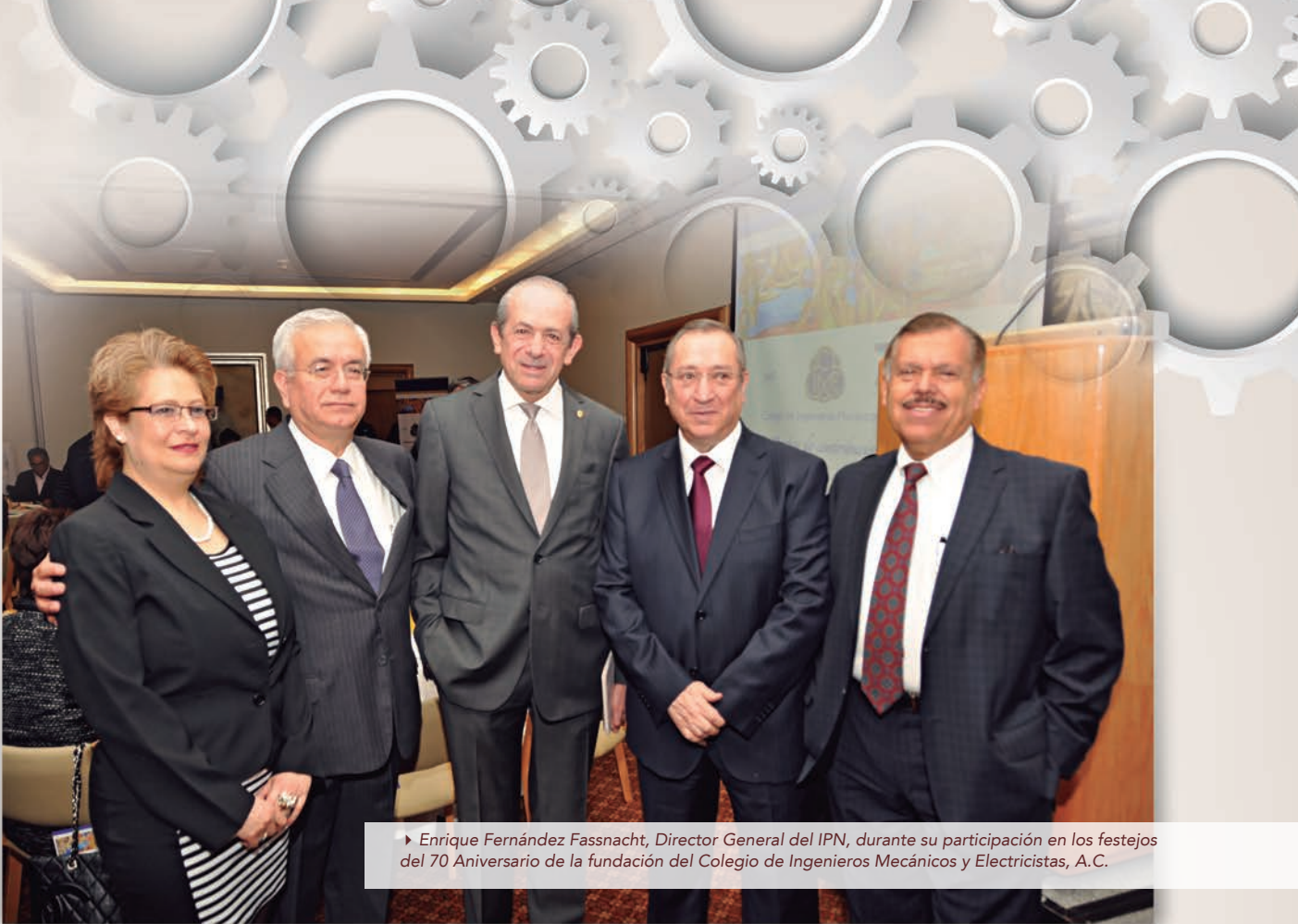
Otro de los puntos que se abordaron en la sesión de este día fue el relativo a las represalias. Al respecto, los alumnos expusieron diversas agresiones dentro de las escuelas.

La representación de la Dirección General expresó el compromiso de esta casa de estudios de investigar las denuncias y emprender las acciones necesarias para sancionar a quien resulte responsable en el marco de sus atribuciones normativas.

# DIÁLOGO, ÚNICA FORMA

DE RESOLVER LOS PROBLEMAS: EFF





► Enrique Fernández Fassnacht, Director General del IPN, durante su participación en los festejos del 70 Aniversario de la fundación del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C.

“**E**n el IPN queremos, debemos y podemos apostar a que el diálogo es la única forma de resolver los problemas”, externó el Titular del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Enrique Fernández Fassnacht, durante su participación en los festejos del 70 Aniversario de la fundación del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C. (CIME).

“En mi función como Director General buscaré en todo momento, que las inquietudes justas de la comunidad politécnica sean atendidas en el marco de la legalidad y de la racionalidad académica y administrativa”, afirmó.

Indicó que “el *Poli* es de los politécnicos y de México, de nadie más; es en esa virtud que estoy seguro que a todos nos interesa lo que ocurre y lo que ocurrirá en el IPN”.

Fernández Fassnacht reconoció que en el Instituto hay muchos desafíos por remontar y “estoy convencido de que la comunidad politécnica sabrá a través de la suma de esfuerzos, del diálogo y la construcción de acuerdos, conducir el proceso por el cual se realizará el Congreso Nacional Politécnico (CNP)”.

Agregó que el CNP representa una valiosa oportunidad para la construcción colectiva de “un IPN con amplias capacidades de respuesta a las necesidades del país, donde los estudiantes, profesores, personal de apoyo y directivos trabajaremos en beneficio de nuestra gran institución y de México”.

El Titular de esta casa de estudios expresó que de los conflictos deben surgir cosas positivas; “así lo entiendo en el caso del reciente movimiento histórico en el IPN, no podemos ver los problemas como asuntos de buenos y malos, por ende no se trata, según mi punto de vista, de medir fuerzas entre unos y otros; se requiere tiempo para procesar el conflicto y es necesario generar espacios de reflexión y análisis”.

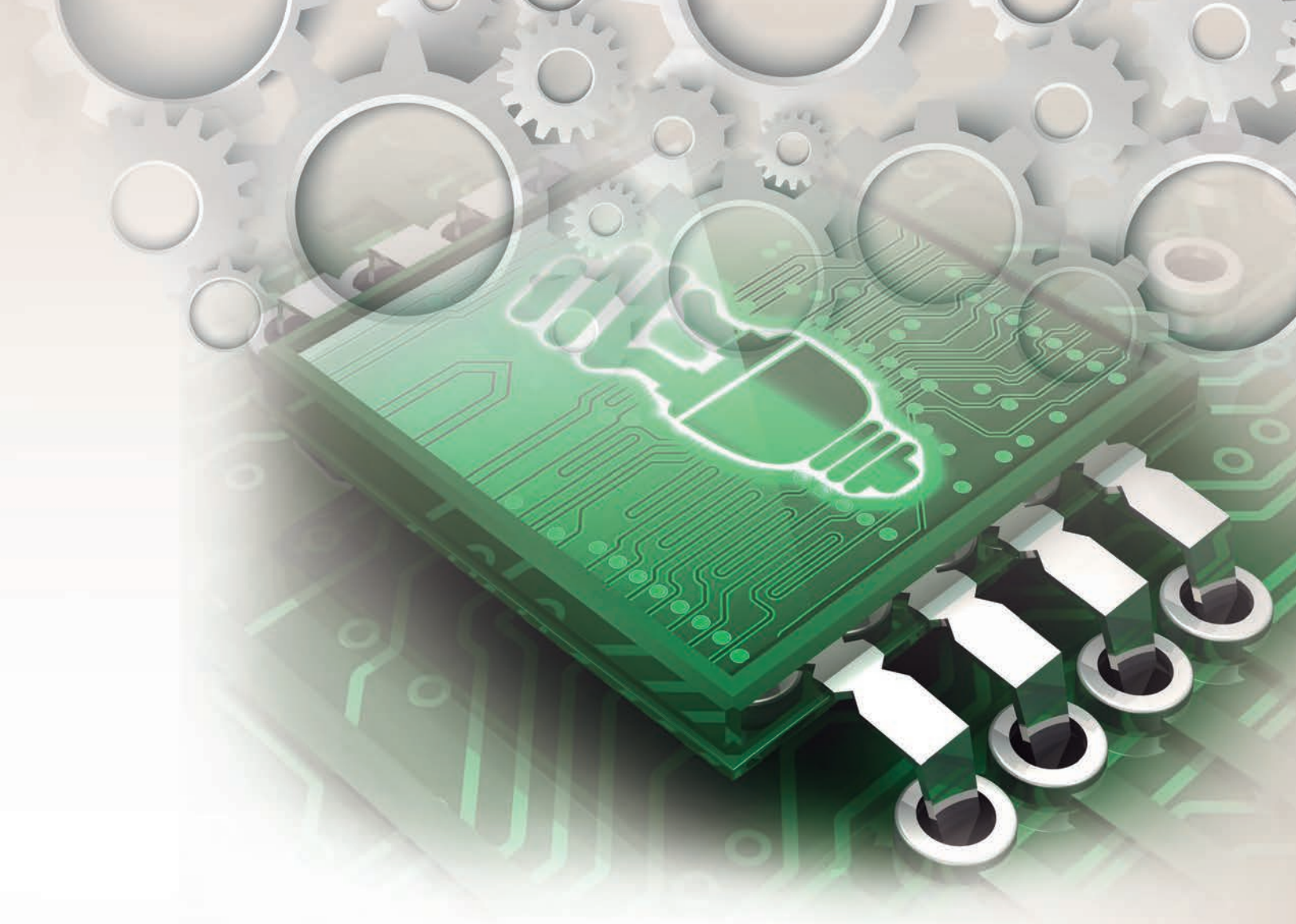
Ante los integrantes del CIME, Fernández Fassnacht reiteró que de los 73 acuerdos y compromisos suscritos entre representantes del Gobierno Federal y la Asamblea General Politécnica (AGP), a la fecha se han atendido 77 por ciento, de los cuales, 49.3 por ciento están totalmente cumplidos, 27.4 por ciento están en proceso, 9.6 por ciento los atiende el Gobierno Federal, mientras que el 13.7 por ciento restante sigue pendiente.

En su mensaje, Fernández Fassnacht refirió que ha tenido la fortuna de servir en diversas responsabilidades en diferentes instituciones de educación superior y reconoció que existen problemas de cobertura, equidad, financiamiento y pertinencia de inercias que obstaculizan la innovación.

Ante ello, indicó que es indispensable fortalecer las instituciones de educación superior para construir un México más justo y próspero en donde los egresados politécnicos jugarán un papel muy importante, “pero se requieren mayores inversiones en aspectos relacionados con el mejoramiento y calidad de la educación, investigación científica, tecnológica y humanista”.

El Director del IPN también hizo un reconocimiento a la labor que han desempeñado durante 70 años los profesionales que conforman el CIME, quienes han aportado conocimientos y experiencia en la solución de problemas cruciales para el país. Además, expuso, mantienen constante interacción con su alma máter, ya sea en la docencia, investigación, extensión y difusión de la cultura, gracias a la vinculación entre universidades con la iniciativa privada.





Al evento asistieron César Emiliano Hernández Ochoa, Subsecretario de Electricidad de la Secretaría de Energía (Sener); Joel Ortega Cuevas, Director General del Sistema de Transporte Colectivo Metro; Raúl González Apaolaza, Director Corporativo de Infraestructura del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (GACM) y ex Presidente del CIME; Ignacio Valadez Gutiérrez, Presidente del CIME; Gustavo Arvizu Lara, Presidente de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros (UMAI), y José Gonzalo Guerrero Zepeda, Director de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

En una serie de intervenciones, César Emiliano Hernández Ochoa, Subsecretario de Electricidad de la Secretaría de Energía (Sener), destacó que las reformas energética y de telecomunicaciones traerán consigo mayor inversión extranjera, que requerirá de una nueva generación de ingenieros con responsabilidad social que construirán la sociedad mexicana del futuro.

A su vez, el Director General del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Joel Ortega Cuevas, señaló que las universidades cumplen la función de preparar nuevos ingenieros, en tanto que al gobierno le corresponde la tarea de vincularlos con los grandes proyectos nacionales.

En su oportunidad, Raúl González Apaolaza, Director Corporativo de Infraestructura del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, aseguró que los ingenieros tienen el reto de responder a los desafíos para ofrecer mejores soluciones al desarrollo de la nación.

Al concluir la celebración, Ignacio Valadez Gutiérrez, Presidente del CIME, refrendó el compromiso de las asociaciones de ingenieros en la transformación del país. "En México hay áreas de oportunidad en todas sus formas y corresponde a los ingenieros crear un ambiente de mayor certidumbre", señaló.

# BIOMARCADORES PARA DETECCIÓN TEMPRANA DE BACTERIA QUE GENERA CÁNCER GÁSTRICO

Claudia Villalobos

Para que el proceso de digestión se lleve a cabo, nuestro estómago produce, aproximadamente, dos litros de jugo gástrico al día, compuesto principalmente de ácido clorhídrico concentrado y de enzimas digestivas. Para las bacterias y virus que llegamos a ingerir con la comida, esa mezcla constituye un verdadero baño mortal e incluso los alimentos, antes de su llegada al intestino, son degradados parcialmente. ¿A pesar de este hábitat tan agresivo y hostil, la bacteria *Helicobacter pylori* (HP) es capaz de sobrevivir y ejercer sus efectos adversos patológicos en el estómago?

Ésta y otras preguntas surgieron en la mente de diversos investigadores a nivel mundial, después de que los científicos australianos Barry J. Marshall y J. Robin Warren demostraron, en 1982, que la principal causa de la úlcera péptica y la gastritis era la bacteria HP, la cual adquirió tanta importancia que en los años 90 salían alrededor de 2 mil publicaciones al mes y muchos científicos del mundo querían investigar en torno a la bacteria.

Fue así que, en 1986, la doctora Silvia Giono Cerezo, investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), comenzó a estudiar dicho microorganismo, siendo hoy la única científica en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) que mantiene una línea de investigación enfocada al estudio de *Helicobacter pylori*, lo cual le ha permitido desarrollar diversos

proyectos en torno a la bacteria y colaborar en la formación de recursos humanos de nivel licenciatura, maestría y doctorado.

Actualmente la científica, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I, colabora en la búsqueda de biomarcadores efectivos para el diagnóstico temprano de esta bacteria que puede generar cáncer gástrico y con la cual están infectados 85 por ciento de los mexicanos mayores de 20 años.

A su vez, participa en el estudio multicéntrico, sobre HP, que llevan a cabo investigadores egresados de la ENCB, quienes pertenecen al SNI y han realizado un elevado número de artículos indizados, además son pioneros en México en la investigación de dicho microorganismo que también causa gastritis, úlcera péptica y duodenal.

El doctor Javier Torres López, Jefe de la Unidad de Investigaciones Médicas de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", dirige la línea de investigación en la que también participan las doctoras Margarita Camorlinga Ponce, adscrita a esa misma Unidad de Investigación y María del Carmen Maldonado Bernal, cuyo laboratorio se localiza en la Torre de Hemato-Oncología e Investigación del Hospital Infantil de México Federico Gómez.



► Doctor Javier Torres López, Jefe de la Unidad de Investigaciones Médicas de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional "Siglo XXI"



## FRECUENCIA DE LA INFECCIÓN A NIVEL MUNDIAL Y EN MÉXICO

A nivel mundial se sabe que más del 50 por ciento de la población está infectada por *Helicobacter pylori*, las prevalencias varían entre las diferentes naciones y es un hecho que los países en vías de desarrollo tienen índices más elevados.

La importancia de realizar dichos estudios radica en que de acuerdo con reportes científicos, en México, a los 2 años, 20 por ciento de la población ya tiene la bacteria y, a los 4 años, el 50 por ciento de los niños la ha contraído; al llegar a los 20 años el 85 por ciento de los mexicanos están infectados.

Pero, si la incidencia de infección por HP es tan alta en nuestro país ¿por qué unos se enferman y otros no? En entrevista para *Selección gaceta Politécnica*, la doctora Giono precisó que de todas las personas infectadas, sólo entre 15 y 20 por ciento desarrollan una enfermedad asociada a la bacteria.

Se sabe que del total, sólo 1 o 2 por ciento de los pacientes enferman de adenocarcinoma gástrico, el 20 por ciento de los infectados padece algún tipo de úlcera (duodenal o gástrica) y entre 1 y 2 por ciento de quienes tienen HP desarrollan cáncer. Pero si tomamos en cuenta que el 85 por ciento de la población está colonizada con el microorganismo, entonces el número de casos es considerable.

## HELICOBACTER PYLORI SOBREVIVE EN EL ÁCIDO GÁSTRICO

Estudios científicos han demostrado que *Helicobacter pylori* ha evolucionado con el hombre, "es una evolución muy larga en donde se demuestra que hay una asociación entre la bacteria que se ha adaptado al ambiente ácido del estómago y el hombre. En el Politécnico hay un curso de posgrado en la Maestría de Ciencias Quimicobiológicas que se denomina Relación hospedero-parásito y a través de él damos a conocer que esta bacteria tiene una relación muy íntima con las células del epitelio gástrico", afirmó la doctora Giono Cerezo.

*Helicobacter pylori* produce en grandes cantidades una enzima denominada ureasa, la cual neutraliza el nivel de acidez del estómago para poder sobrevivir. "La ureasa que produce la bacteria HP fragmenta a la urea y como producto de dicha ruptura enzimática se genera amoníaco, el cual reduce el nivel de acidez, a su vez la bacteria se protege con el moco de la mucosa gástrica", explicó la doctora Margarita Camorlinga.

## BIOMARCADORES DE DETECCIÓN

En 1994, la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer clasificó a la bacteria *Helicobacter pylori* como carcinógena en los humanos, desde entonces, la colonización del estómago con este microorganismo se ha aceptado cada vez más como causa importante del cáncer de estómago y del linfoma gástrico de tejido linfoide asociado con la mucosa.

Por tal situación, los especialistas egresados del Politécnico estudian a la bacteria, sus mecanismos de acción y genes de virulencia, además de los procesos inflamatorios que se presentan en el hospedero (paciente), los receptores que detectan al microorganismo, la expresión de los receptores y las modificaciones genéticas que pudieran tener.

Los biomarcadores que investigan permitirán identificar la respuesta del hospedero de forma temprana, es decir, tratan de encontrar si hay una asociación entre el daño que genera la bacteria en la mucosa gástrica y los productos circulantes en el torrente sanguíneo de las personas infectadas.

La doctora Margarita Camorlinga hace la detección temprana de la bacteria y sus genes de virulencia. “Me he enfocado específicamente al estudio de los genes de virulencia *cagA*, *vacA* y las adhesinas (moléculas que unen las bacterias a la célula del hospedero) *babA<sub>1</sub>*, *babA<sub>2</sub>*; además he detectado la presencia de anticuerpos contra la bacteria”, expuso.

“La respuesta inmune que tienen los pacientes con gastritis y con cáncer contra la bacteria es diferente, la cuantificación serológica de anticuerpos varía dependiendo de la magnitud de la respuesta inmune”, añadió.

“Como reacción a la invasión bacteriana, la mucosa gástrica produce diferentes moléculas, entre ellas quimiocinas (pequeñas proteínas que secretan las células del epitelio gástrico), una de ellas denominada IL-8, proteína atrayente de neutrófilos (glóbulos blancos)”, indicó la doctora Carmen Maldonado.

“Así se atraen al sitio de infección otras células del sistema inmune que circulan por el torrente sanguíneo, como los macrófagos, los linfocitos B y T que generan una respuesta inmune innata y adaptativa, para tratar de eliminar la infección”, explicó.

Todas esas células empiezan a secretar diversas moléculas como: citocinas (TNF alfa, IL-1beta, IFN-gama) y moléculas como óxido nítrico y radicales de oxígeno.

Como parte de la respuesta inmune, se establece inicialmente un estado proinflamatorio para tratar de erradicar a la bacteria y posteriormente se desencadena un mecanismo antiinflamatorio para evitar que se dañe el tejido gástrico.

La doctora Carmen Maldonado dijo que de acuerdo con los estudios que ha realizado, se cree que los reactivos del oxígeno y del nitrógeno dañan la mucosa gástrica y generan mutaciones en el Ácido Desoxirribonucleico (ADN), las cuales ocasionan que las células se transformen y generen cáncer gástrico; también se ha comprobado que la respuesta inflamatoria crónica contribuye al daño de la mucosa gástrica.

“Dependiendo del balance de citocinas y quimiocinas, así como de moléculas que actúan como re-

guladoras, es como se puede o no desarrollar el daño en la mucosa gástrica y generar el cáncer o úlcera duodenal”, puntualizó

El grupo de investigación del doctor Javier Torres ha determinado lo que se denomina polimorfismo genético, es decir, que la bacteria se adapta, cambia y en todos los factores de virulencia hay variantes y combinaciones en la zona de plasticidad, lo cual le permite sobrevivir con mayor facilidad.

Con todos estos resultados, los científicos planean generar biomarcadores para poder hacer la detección temprana de cáncer gástrico y, llegado el momento, buscar los mecanismos requeridos para realizar una transferencia tecnológica y tratar oportunamente estos casos.

## CUESTIÓN DE HIGIENE

Tanto en Australia como en países europeos el grado de colonización por *Helicobacter pylori* es del 30 por ciento, pero en países en vías de desarrollo, como México, las cifras crecen significativamente. Se ha comprobado que la infección es fecal-oral y oral-oral, por lo que es posible suponer que la higiene juega un papel preponderante en la prevalencia.

Una medida preventiva muy importante es el lavado frecuente de manos y la higiene en general. La bacteria es muy lábil, no se encuentra en superficies, utensilios o alimentos, las investigadoras precisaron que está presente en los aerosoles que se desprenden al momento de vomitar, en heces y en aguas residuales también se han encontrado huellas genéticas.

La doctora Silvia Giono refirió que de acuerdo con un estudio, realizado como parte de una tesis doctoral en colaboración con la Universidad Autónoma de Guerrero, se determinó la presencia de *Helicobacter pylori* en el sarro dentario, el hallazgo lo reportaron en una publicación científica. Esto es importante desde el punto de vista epidemiológico porque apoya el hecho de que una forma de transmisión es oral-oral.

Las investigadoras comentaron que aunque el contagio más importante se da de madre a hijo, es posible que en las estancias infantiles también haya

factores de riesgo. Una fuente de contagio puede ser el hecho de que las puericultoras hagan cambio de pañales, no se laven bien las manos y después den el biberón o alimenten a otros pequeños.

“Existen diversas publicaciones desde el punto de vista epidemiológico que destacan que el nivel socioeconómico, el lavado de manos y el hacinamiento favorece que haya mayor grado de colonización. “En 1997, trabajamos con sueros representativos de toda la República Mexicana y de todos los niveles socioeconómicos y pudimos comprobar que *Helicobacter pylori* se adquiere desde la infancia, pues observamos que desde los dos años las muestras resultaban seropositivas. Creemos que para evitar su transmisión se deben tener hábitos higiénicos adecuados y además tener una alimentación balanceada y rica en vegetales”, indicaron.

#### MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO Y BIOMARCADORES

Actualmente existen diferentes métodos para diagnosticar la infección causada por *Helicobacter pylori*, algunos son invasivos y otros no invasivos y se realizan dependiendo de la sintomatología del paciente.

La prueba de aliento es un método no invasivo, presuntivo y rápido, que consiste en darle al paciente una pequeña cápsula de urea marcada con carbono 13, después de algunos minutos se mide el nivel de urea que se exhala con el aliento; la cantidad depende directamente de la presencia de la bacteria en el estómago. Otro estudio no invasivo es la serología (prueba de Elisa), mediante la cual se buscan anticuerpos específicos contra la bacteria.

La biopsia endoscópica de la mucosa gástrica es un método invasivo a la cual le hacen tinciones para identificar la presencia de la bacteria, generalmente se realiza a pacientes sintomáticos. Además es posible determinar la infección por *Helicobacter pylori* mediante un cultivo, sin embargo, las investigadoras Silvia Giono, Margarita Camorlinga y Ma. del Carmen Maldonado señalaron que este último se practica muy poco en México porque se requiere mucha experiencia para llevarlo a cabo.



► Las investigadoras se encuentran trabajando en la Torre de Hemato-Oncología e Investigación del Hospital Infantil de México Federico Gómez



► Doctoras Margarita Camorlinga Ponce, María del Carmen Maldonado Bernal y Silvia Giono Cerezo

Por ello, consideraron que para contribuir a reducir los índices de cáncer gástrico, es necesario implementar políticas para que quienes practican los estudios, no sólo realicen el análisis anatomopatológico a la biopsia, sino que la envíen al laboratorio para hacer un cultivo y confirmar la presencia de *Helicobacter pylori*, ya que el tratamiento con antimicrobianos únicamente se debe administrar si hay sintomatología asociada, porque las reinfecciones son muy frecuentes.

Las científicas expusieron que aunado a los métodos de diagnóstico ya existentes, los biomarcadores que desarrollan constituirán en el mediano plazo una opción muy importante. "Si se cristaliza el diagnóstico temprano a partir de biomarcadores circulantes, sería una aportación fabulosa a nivel mundial, porque no hay estudios integrales como el nuestro y nadie ha demostrado la relación de los mediadores inflamatorios en sus diferentes estadios, esto sería una contribución muy importante".

### CÁNCER GÁSTRICO: BOMBA DE TIEMPO

En todos los casos el cáncer se produce por varios factores, cuando se trata de cáncer gástrico son tres los elementos que al conjuntarse influyen en su desarrollo: la condición genética y la respuesta inmune del individuo; los factores de virulencia de la bacteria; los factores ambientales, así como la dieta asociada con el consumo de alcohol y el tabaquismo.

Otro aspecto importante es la evolución de la enfermedad, pues desde que se infecta el individuo en la niñez, hasta que se llegan a desarrollar los síntomas, transcurre toda una vida con décadas de infección y durante ese tiempo hay un progreso que puede conllevar a la muerte si no se descubre a tiempo.

"Se genera una infección crónica que dura toda la vida del individuo, pero en la mayoría de los casos es asintomática, en otros puede causar úlcera duodenal y hay individuos en los que la mucosa gástrica sufre una serie de cambios que, dependiendo del daño, ocasionan gastritis atrófica, metaplasia intestinal, displasia y finalmente cáncer gástrico", afirmaron.

Debido a esa larga evolución, las doctoras Giono, Camorlinga y Maldonado explicaron que el cáncer

gástrico se presenta más o menos entre los 60 o 70 años de edad. "El cáncer gástrico no da de pronto, es producto de una evolución, es una bomba de tiempo", advirtieron.

### FACTORES DETERMINANTES

Al conjuntarse varios factores de los mencionados se produce el cáncer gástrico, el cual evoluciona dependiendo de la condición de cada individuo, pero es un hecho que actualmente el índice de mortandad por este tipo de cáncer se debe a que, por ser asintomático, se diagnostica en sus etapas tardías, pero la idea es contar a mediano plazo con biomarcadores que detecten el daño de la mucosa gástrica en sus primeras etapas para poder revertirlo.

"Cuando el daño de la mucosa ocasiona gastritis atrófica o metaplasia y la detección es oportuna, es posible eliminar a la bacteria y lograr que el epitelio regrese a su estado normal, pero cuando el daño no se detecta oportunamente y evoluciona a cáncer, la sobrevida es corta", puntualizaron.

### SINTOMATOLOGÍA Y TRATAMIENTOS

El hecho de que en México un alto porcentaje de la población esté infectada con *Helicobacter pylori*, no significa que a todas las personas se les tenga que administrar tratamiento, pues como ya se mencionó, sólo entre 15 y 20 por ciento desarrollarán una enfermedad asociada a esta bacteria.

Una persona cuando está colonizada con HP la mayoría de las veces no presenta síntomas, pero cuando el microorganismo genera gastritis, los síntomas son dolor abdominal y náuseas. Si el malestar es recurrente, es indispensable practicar una endoscopia, con el propósito de establecer un diagnóstico y administrar el tratamiento adecuado.

Como medida preventiva, también está indicado administrar tratamiento a familiares de personas con cáncer gástrico y que estén infectadas, aunque sean asintomáticos.

Aunque los casos sintomáticos son menos frecuentes, cuando alguien presenta linfoma gástrico, también se debe administrar terapia farmacológica, pues se sabe que un alto porcentaje de dicho padecimiento está relacionado con HP. De manera que si sólo es un caso de gastritis crónica y aún no es cáncer y se da tratamiento, en el 60 o 70 por ciento de los casos el daño se revierte y se regenera el tejido.

Hay una variabilidad muy grande de tratamientos, algunos médicos recomiendan administrarlos durante 10 días, otros especifican su uso por una semana y algunos más los prescriben a lo largo de dos semanas.

Las investigadoras Silvia Giono, Margarita Camorlinga y Carmen Maldonado indicaron que para erradicar a *Helicobacter pylori* lo más adecuado es prescribir una triple terapia, la cual consiste en la administración de un inhibidor de la secreción ácida (omeprazol o lansoprazol); un antagonista de receptores de hidrógeno, como ranitidina; dos antimicrobianos o a veces tres, como la amoxicilina, la claritromicina y tetraciclina, así como metronidazol. Últimamente los médicos han establecido el uso de amoxicilina junto con claritromicina como tratamiento efectivo.

El doctor Javier Torres participó en un estudio en diversas poblaciones de América Latina. Los resultados obtenidos revelan que el sitio geográfico, los factores demográficos, la adherencia a la terapia inicial y la recurrencia de infección pueden ser tan importantes como la elección del régimen de antibióticos para la erradicación de *Helicobacter pylori*.<sup>1</sup>

Como producto de dicho estudio los científicos concluyeron que se necesitan profundizar las investigaciones, ya que hay un aumento previsto en los índices de cáncer gástrico en América Latina en las próximas dos décadas y existe clara evidencia de que la infección por esta bacteria es el factor de riesgo dominante, por lo que su erradicación es importante para reducir el riesgo de cáncer gástrico.

## TENDENCIA ACTUAL E INVESTIGACIONES FUTURAS

Un aspecto de debate importante a nivel internacional es la magnitud de la infección por *Helicobacter pylori* como una enfermedad ampliamente diseminada en países desarrollados, peligrosa y con niveles alarmantes en naciones en desarrollo.

Para tener un mayor control de la infección es necesario establecer medidas preventivas de higiene y profundizar estudios sobre los mecanismos de interacción entre la bacteria y el hospedero, así como los factores genéticos y la respuesta inmunológica; lo cual conllevará a establecer nuevos métodos seguros y eficaces para detectar tempranamente al microorganismo y a partir de éstos evitar la evolución de la infección a cáncer gástrico, de esa manera se contará con mayores herramientas para contribuir paulatinamente a conocer la prevalencia del microorganismo con mayor incidencia de infección en el mundo.

<sup>1</sup>Greenberg ER1, Anderson GL, Morgan DR, Torres J, Chey WD, Bravo LE, Dominguez RL, Ferreccio C, Herrero R, Lazcano-Ponce EC, Meza-Montenegro MM, Peña R, Peña EM, Salazar-Martínez E, Correa P, Martínez ME, Valdivieso M, Goodman GE, Crowley JJ, Baker LH: 14-day triple, 5-day concomitant, and 10-day sequential therapies for *Helicobacter pylori* infection in seven Latin American sites: a randomised trial. Lancet. 2011 Aug 6;378(9790):507-14. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60825-8. Epub 2011 Jul 21.



# BEBIDA DE TORONJA

## PARA PREVENIR DESGASTE DE ARTICULACIONES

La científica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Sofía Arellano Cárdenas, formuló una bebida funcional a base de jugo de toronja, que previene y coadyuva al tratamiento de afecciones como artritis y osteoartritis en deportistas, personas con obesidad y de la tercera edad.

Además, con la finalidad de aportar beneficios a la salud de los consumidores, la catedrática de la ENCB suplementó la bebida con sulfato de glucosamina y sulfato de condroitina.

La doctora en Ciencias Químico Biológicas dijo que actualmente la población tiene preferencia por el consumo de alimentos que, además de proporcionar los nutrimentos básicos de la dieta diaria, aporten un beneficio a la salud.

Por ello adicionó al jugo de toronja ambos bioactivos, porque científicamente está demostrado que el sulfato de glucosamina incide en la desinflamación articular y el sulfato de condroitina posee propiedades que favorecen la regeneración de los cartílagos.

La bebida es completamente natural. La glucosamina proviene del caparazón de los crustáceos y el sulfato de condroitina se obtiene de los cartílagos de bovinos, por lo que no tiene efectos secundarios y pueden consumirla personas con un alto grado de desgaste articular. "Sirve para prevenir la osteoartritis y, a quien la padece, le ayuda a complementar su tratamiento médico", indicó.

La investigadora politécnica explicó que la toronja contiene un poderoso antioxidante denominado naringina, pero le confiere un sabor amargo al fruto, por



Se adicionó al jugo de toronja sulfato de glucosamina para la desinflamación articular y sulfato de condroitina porque posee propiedades que favorecen la regeneración de los cartílagos

► La científica de la ENCB, Sofía Arellano Cárdenas formuló la bebida para deportistas, personas con obesidad, de la tercera edad y enfermos de artritis

ello, mediante una técnica de intercambio iónico y la utilización de una resina sintética, se disminuyó el contenido de dicho compuesto en la bebida.

“No obstante, conservó 85 por ciento de los antioxidantes del fruto, los cuales son de alta calidad. Adicionamos ácido cítrico e hicimos diversas formulaciones hasta lograr un sabor agradable al paladar, debido a que el sulfato de glucosamina, agregado al jugo de toronja, le otorga cierto sabor a pescado”, indicó.

Arellano Cárdenas precisó que para garantizar la calidad e inocuidad de la bebida, se sometió a un proceso de pasteurización. No contiene conservadores y su vida de anaquel es de 40 días en refrigeración.

Una vez listo el producto y con el propósito de realizar un análisis estadístico del sabor y color, fue evaluado por al menos 70 personas, entre ellas, 30 especializadas en estos temas. Todos otorgaron su voto de calidad.

Con esta investigación, el alumno Miguel Ángel Hernández Fernández obtuvo el grado de Maestro en Ciencias y los resultados del trabajo se han presentado en dos congresos nacionales y próximamente se publicará un artículo científico.

Se alista una segunda etapa para el proyecto que podría incluir la administración controlada a pacientes con un seguimiento de dos años, con el propósito de evaluar los efectos y la mejoría.

Participa Director General del IPN en

# Panel Internacional "Grandes Misiones Espaciales"



**A**nte los apremiantes retos en materia de desarrollo económico y social que enfrenta nuestro país, las Instituciones de Educación Superior (IES) y los diferentes actores científicos y tecnológicos debemos asumir el compromiso de generar respuestas pertinentes a estos desafíos”, señaló el Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Enrique Fernández Fassnacht.

Indicó que esto implica la generación de conocimiento socialmente útil que permita mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos y también nuestra posición competitiva en el escenario global.

Durante su participación en el Panel Internacional “Grandes Misiones Espaciales”, organizado por la Agencia Espacial Mexicana (AEM), Fernández Fassnacht manifestó que la investigación científica y el desarrollo tecnológico en materia aeroespacial favorecen el desarrollo de otros sectores económicos

como la industria de la aeronáutica civil y la industria automotriz, además de representar un ramo en el que de forma común se presenta una estrecha colaboración entre los gobiernos, las Instituciones de Educación Superior y las empresas. “El Instituto Politécnico Nacional ha contribuido históricamente al desarrollo de esta importante actividad, pues somos la institución fundadora de la carrera profesional en Aeronáutica y hemos tenido desde entonces una participación activa en materia espacial en México”, expuso.

En el Palacio Postal Mexicano, el Director General del IPN –quien fue el único politécnico en llegar a la final donde se eligió al primer astronauta mexicano–, refirió que el Politécnico cuenta, desde 2012, con el Centro de Desarrollo Aeroespacial, que es un espacio desde el cual la comunidad politécnica busca incidir en este tema a través de diversas actividades de docencia, investigación, desarrollo tecnológico y extensión.



“La investigación científica y el desarrollo tecnológico en materia aeroespacial favorecen el desarrollo de otros sectores económicos como la industria de la aeronáutica civil y la industria automotriz...”

“Dichas acciones buscan impactar positivamente al fortalecimiento de las capacidades institucionales de la industria aeroespacial en México a partir de cinco grandes pilares: la formación de recursos humanos, el desarrollo de tecnología aeroespacial, el fomento al desarrollo de empresas en el ramo, la promoción de una mayor vinculación y cooperación, nacional e internacional en la materia y la difusión y divulgación científica y tecnológica en este ámbito”, apuntó.

“En ese sentido, nuestro Centro tiene una estrecha relación con la Agencia Espacial Mexicana y otros actores relevantes, principalmente en lo referente a la asesoría técnica, la formación y capacitación, y la investigación y desarrollo tecnológico”, expuso.



Enfatizó que a los politécnicos “nos importa mucho seguir colaborando en los diferentes espacios de intercambio científico y tecnológico en materia aeroespacial, pues estamos seguros que tenemos un importante capital intelectual para contribuir en esta temática y también estamos convencidos que la colaboración con otros actores en mucho enriquecerá nuestros alcances en este campo del conocimiento”.

La inauguración del evento estuvo a cargo del Director General de Telecomunicaciones de México, Jorge Alberto Juraidini Rumilla, quien anunció el próximo lanzamiento del satélite mexicano “Centenario”.

En representación del Secretario de Comunicaciones y Transportes (SCT), Gerardo Ruiz Esparza, precisó que “Centenario” se lanzará el próximo 24 de marzo y será colocado en la posición orbital 113.1 grados oeste.

Será trasladado en el cohete Protón a las 13:27 horas, tiempo local, desde el Cosmódromo de Baikonur, ubicado en la estepa de Kazajistán, con lo que se pretende dar un paso fundamental en el despliegue de la red de comunicaciones móviles por satélite en México.

En su conceptualización, diseño, integración y operación participaron ingenieros mexicanos que buscaron obtener un sistema que responda a las necesidades nacionales.



► El Director General de Politécnico, Enrique Fernández Fassnacht, durante su participación en el Panel Internacional “Grandes Misiones Espaciales”, organizado por la Agencia Espacial Mexicana

“Adicionalmente, el año pasado participamos conjuntamente con esta Agencia y con la SEP en el lanzamiento del Primer Certamen Misiones Espaciales México, en el que convocamos a estudiantes de bachillerato, licenciatura y posgrado a generar propuestas innovadoras que promovieran el uso de tecnología espacial para la solución de diferentes desafíos que enfrentan el gobierno, la industria y la academia”, comentó.



Otorga IPN licenciamiento de

# LANCETA LÁSER

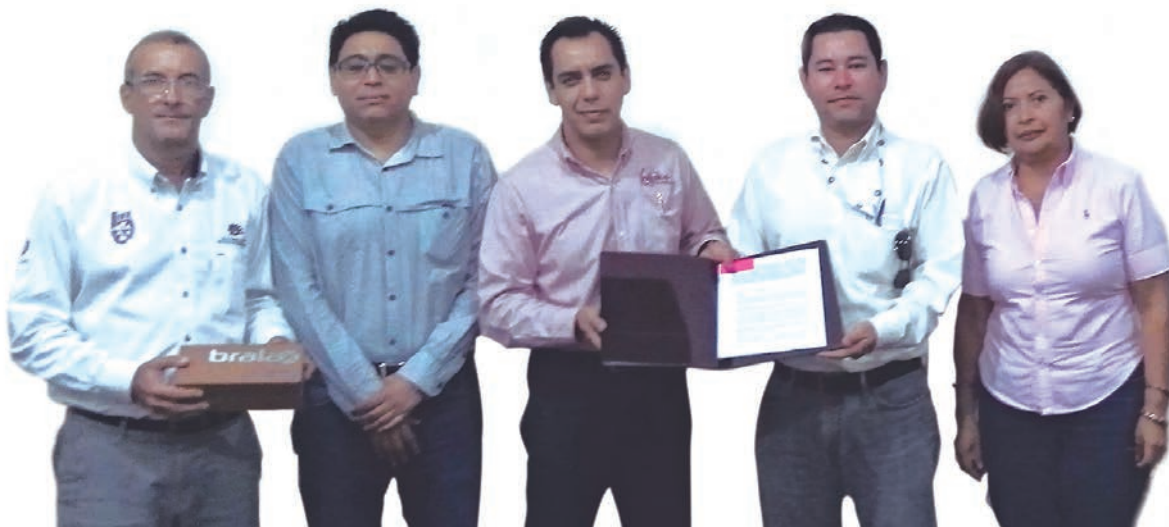
de uso personal a empresa BRALAX



*Fernando Álvarez*

**E**l Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), otorgó el licenciamiento a la empresa generadora de tecnología láser Bralax de una lanceta láser de uso personal.

“La licencia otorgada por el IPN, a través del CICATA Altamira, a dicha empresa según los términos y condiciones establecidos en el contrato, es intransferible, no exclusiva, onerosa, para que la empresa elabore, promueva, distribuya y comercialice a nivel nacional y en el extranjero la ‘Lan-



► Luis Vidal Ponce Cabrera, investigador del CICATA Altamira e inventor de la lanceta láser; Hernán Peraza, Subdirector de Innovación Tecnológica del CICATA Altamira; José de Jesús Hernández García, Subdirector de Transferencia de Desarrollos Tecnológicos de la UPDCE; Milton Carlos González Sánchez, representante legal de Bralax y María Antonieta Aguilar, contadora del CICATA Altamira

ceta Láser’, con base en la ‘Tecnología IPN’. La vigencia de la licencia otorgada es de 5 años”, así lo informó en entrevista el Subdirector de Transferencia de Desarrollos Tecnológicos de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE), el maestro José de Jesús Hernández García.

La “Tecnología IPN” que recibirá Bralax para su explotación incluye de manera enunciativa y no limitativa, la patente mexicana número 267347, otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) el 11 de junio de 2009, denominada “Elemento activo de núcleo hueco para láser de estado sólido”; la solicitud de patente PCT/MX 2010/000134, presentada el 18 de noviembre de 2010, así como la solicitud de patente nacional MX/a/2013/005721, dada a conocer el 20 de mayo de 2013 ante el IMPI en calidad de oficina receptora para este tipo de solicitudes y denominada “Perforador láser de piel con detector óptico de posición” (propiedad del Instituto).

También las características del proceso, las condiciones de operación de ésta, el procedimiento de elaboración respectivo, especificaciones, manual de ingeniería, instructivo de uso, reporte de caracterización y rendimiento.

“Durante el proceso de licenciamiento, la Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC) de la UPDCE se encargó de integrar el paquete tecnológico que se transfirió a Bralax, así como de realizar la valuación de la tecnología y su negociación con la empresa”, señaló Hernández García.

## LANCETA LÁSER PERSONAL

Ésta permite obtener muestras de sangre de manera rápida y segura. Su costo y portabilidad permite la penetración en el mercado doméstico para uso personal, el cual es parte de un kit de análisis como los que se comercializan en el mercado, sustituyendo únicamente los perforadores mecánicos actuales.

Como parte de los acuerdos en la relación comercial entre el IPN y Bralax, se realizará la inscripción del contrato ante el IMPI y el seguimiento del cumplimiento de los acuerdos establecidos en un documento jurídico, lo anterior a través del departamento de Valuación y Concertación, del departamento de Seguimiento de Proyectos y del área Jurídica de la UPDCE.

Cabe mencionar que tanto el licenciamiento como el producto se presentarán como casos de éxito en el evento Laser World of Photonics, que se celebrará en

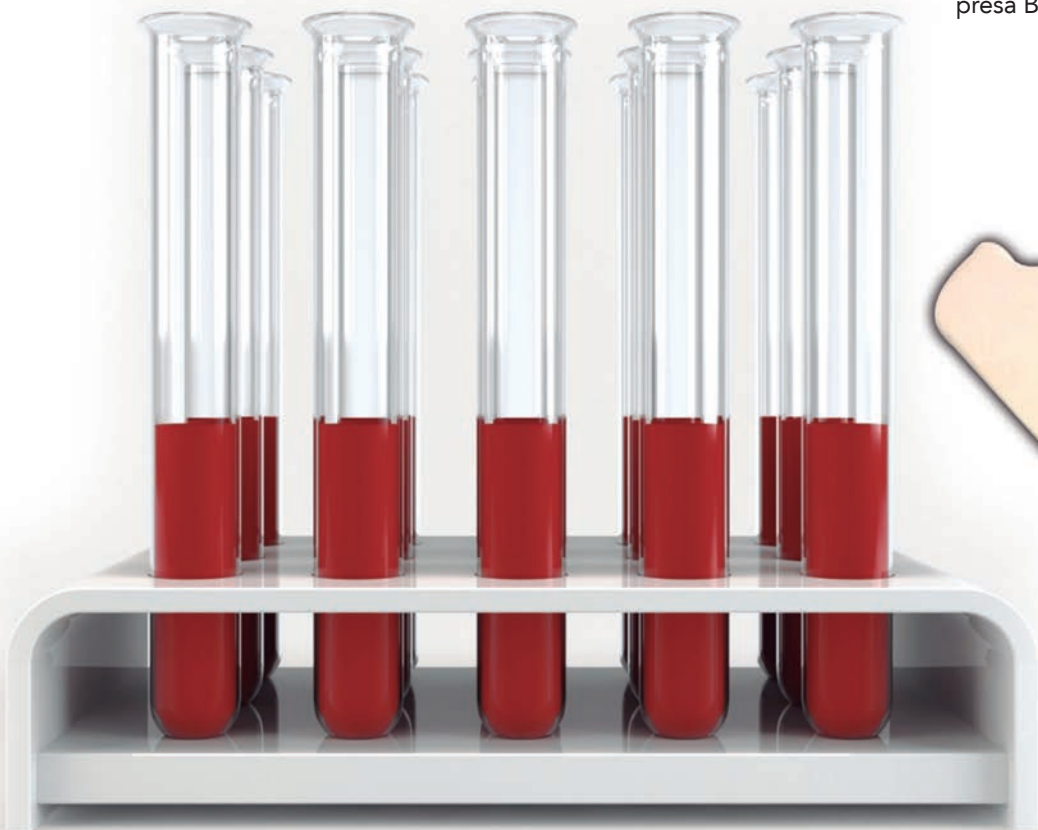


## CICATA ALTAMIRA

Se encuentra situado al sur del estado de Tamaulipas, en el corredor industrial del Puerto Industrial de Altamira. Este centro cuenta con líneas de investigación en las áreas de Ingeniería y Procesamiento de Materiales, Tecnología Láser y Ciencias Oceánicas Aplicadas e Ingeniería Costera, fuertemente ligadas con la actividad económica de la región, además de fortalecer ampliamente al Posgrado en Tecnología Avanzada.

Munich, Alemania, del 22 al 26 de junio de 2015, dicha participación también forma parte de uno de los entregables establecidos en el protocolo del proyecto aprobado por la Secretaría de Economía (SE) Conacyt-FINNOVA, en el marco de la Convocatoria "Bonos de fomento a la innovación a través de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento", denominado "Paquete tecnológico de un perforador láser de uso personal para la toma de muestras de sangre", con número de registro 212419.

En este evento se realizará una conferencia y se presentará el producto en un exhibidor dentro del área de exposición de tecnología. La participación estará a cargo del IPN, a través de la Subdirección de Transferencia de Desarrollos Tecnológicos de la UPDCE y la empresa Bralax.



Asimismo, la empresa Bralax y el IPN trabajarán con el Centro Español de Metrología (CEM), en Madrid, España, dentro del periodo del 29 de junio al 10 de julio de 2015, con la finalidad de llevar a cabo los trabajos de mediciones, refinamiento y ajustes finales del prototipo para la obtención de la marca europea denominada Conformidad Europea (CE) de la lanceta láser, aspecto que permitirá el inicio de la comercialización internacional del desarrollo tecnológico propiedad del Instituto.

“La relación comercial establecida entre el IPN y la empresa Bralax no se limita únicamente al presente proceso de licenciamiento, igualmente se buscará de manera conjunta participar en convocatorias nacionales para la obtención de recursos que permitan la mejora de procesos y productos sobre tecnología láser”, expuso el maestro José de Jesús.

La entidad encargada de conducir todo el proceso para el otorgamiento de la licencia fue la Oficina de Transferencia de Conocimiento del IPN, dependiente de la Subdirección de Transferencia de Desarrollos Tecnológicos de la UPDCE, de la Secretaría de Extensión e Integración Social, entidad facultada dentro del Instituto para gestionar los procesos de protección de la propiedad intelectual y su comercialización.

La OTC-IPN obtuvo su reconocimiento ante la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) el 14 de febrero de 2013.



## BRALAX LÁSER LABS

Producen equipos de punta para aplicaciones *sui generis* destinados al mercado mundial.

Sus soluciones se distinguen por su ingenio y seguridad. Cuentan con profesionales de alta calificación y gran experiencia en el desarrollo tecnológico para la fabricación de equipos. Tienen productos para aplicaciones médicas e industriales exclusivas, desarrollan soluciones con láser ante nuevos problemas.

Su misión es proveer soluciones láser en el área industrial y biomédica para aplicaciones originales y exclusivas. “*Soluciones brillantes, aplicaciones seguras*”. Una alta competencia científico-técnica, basada en la excelencia académica y la habilidad técnica de sus especialistas. Utiliza un esquema productivo innovador que integra la fabricación de elementos de alta densidad tecnológica y usa los adelantos más recientes de la óptica, la electrónica y la mecánica de alta precisión.

Tiene una administración eficiente y original que aprovecha los instrumentos de la gerencia moderna, las plataformas de la web, los mecanismos de comercio electrónico y la planeación estratégica para lograr los máximos estándares de calidad y disminuir costos. Promueve una ética involucrada con el medio ambiente, los derechos del trabajador y las necesidades de la comunidad, que busca la armonía indispensable entre la eficiencia y la responsabilidad social.

# CUANDO EL ESTRÉS SUPERA SU CAPACIDAD DE RESPUESTA SURGE EL MECANISMO DE CARGA ALOSTÁTICA

Isis Espinola

¿Sabe usted cuánto estrés se puede soportar?, ¿el estrés tiene un punto límite? A éstas y otras interrogantes sobre el daño que producen los factores estresantes y cómo puede verse afectada la salud, contestó el doctor Aldo Arturo Reséndiz Albor, investigador de la Escuela Superior de Medicina (ESM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

“El estrés es una reacción fisiológica en el organismo constituida por

diversos mecanismos de defensa que surgen para afrontar situaciones de la vida cotidiana percibidas como amenazantes. Los motivos por los cuales se presenta son diversos, y los niveles de tolerancia varían de una persona a otra, pero, si su capacidad de respuesta es superada surge un mecanismo conocido como carga alostática”, afirmó el especialista en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*. “Antes de hablar de alostasis es necesario tomar el término de homeostasis,



► Doctor Aldo Arturo Reséndiz Albor en el Laboratorio de Inmunidad en mucosas de la Escuela Superior de Medicina.

el cual se emplea para indicar una situación de equilibrio óptimo, donde los parámetros fisiológicos son constantes y dentro de los límites 'normales', cuando es alterada debido al estrés, el estado basal del organismo se ve amenazado y la alostasis aparece. Entre los principales síntomas de estrés se encuentra el aumento de la presión arterial, el ritmo cardíaco y la respiración, así como la hiperglicemia, la fiebre, entre otros. Juntos o separados tienen fuertes consecuencias a nivel fisiológico, por lo que el organismo trata de regular los cambios inducidos por el estrés", explicó el catedrático.

Para llevar a cabo su labor, la alostasis se apoya de mediadores sistémicos como glucocorticoides, catecolaminas (epinefrina y norepinefrinas), citocinas: IL-6, IL1, TNF-alfa, hormonas sistémicas, como las tiroideas la insulina y hormonas hipofisarias como la prolactina y ACTH, los cuales tienen la función de evitar el proceso inflamatorio que se produce en distintos órganos del cuerpo y que genera consecuencias en el organismo.

La respuesta alostática fue un término que surgió en 1988 por Sterlin y Eyer. Fue definido como el conjunto de procesos que los sistemas fisiológicos del organismo utilizan para hacer frente a los desafíos de orden físico, psicosocial y ambiental. Su función es regular, activar y crear las condiciones necesarias para adaptar al organismo al cambio.

Los investigadores comenzaron a estudiar a personas con hipertensión para trabajar con sus variantes y observaron que de manera natural el organismo las controla

(alostasis), pero cuando estos picos son superados constantemente el sistema inmunológico y cardiovascular no lo pueden dominar, entonces surge la carga alostática y en lo posterior procesos fisiopatológicos (enfermedades crónicas).

La alostasis compromete al sistema nervioso simpático, parte del sistema nervioso autónomo y al sistema neuroendocrino, libera catecolaminas como adrenalina, noradrenalina, dopamina y cortisol. Estas sustancias hacen que los mecanismos adaptativos vuelvan a niveles basales equilibrados. Pero si la exigencia es mayor y constante se manifestará la carga alostática, que producirá hormonas del estrés durante un periodo de tiempo prolongado, la consecuencia será estrés crónico y nocivo.

El cuerpo humano tiene la capacidad de adaptarse a cambios drásticos, pero no puede mantener la sobrecarga alostática por mucho tiempo sin consecuencias. Las condiciones fisiopatológicas se verán afectadas, se presentarán efectos a nivel inmunológico con el aumento de enfermedades y se agudizarán las reacciones alérgicas y de hipersensibilidad (dermatitis atópica) y a nivel psicológico surgirán problemas en el ámbito cognitivo.

El profesor explicó que la alostasis implica una serie de modificaciones con parámetros de tiempo y espacio rápidos y a largo plazo, el organismo las efectúa frente a situaciones amenazantes para adaptarse al cambio y evitar daños en el organismo (células, tejidos, órganos y sistemas). Cuando la respuesta adaptativa es insu-

ficiente para alcanzar la homeostasis se manifiesta el sistema inmune y endocrino provocando desequilibrio en el organismo, mientras que a nivel psicológico surge ansiedad o depresión.

El proceso alostático es un indicador que propicia la protección y la supervivencia ante el estrés agudo; su principal función es llamar la atención sobre las posibles consecuencias que surgirán ante el impacto acumulativo sobre los distintos sistemas corporales, aun cuando los efectos sobre la salud sean mínimos.

"El aspecto más relevante del estrés es el riesgo de que las defensas se vean superadas por la presencia de alguna enfermedad. Algunos padecimientos provocan un daño lento, continuo y acumulativo sobre el organismo; por ejemplo, padecimientos relacionados con el corazón, el cáncer, y los trastornos cerebrovasculares que pueden agravarse por causa del estrés crónico; este último aún no considerado en México como un problema de salud porque sus efectos están ocultos", manifestó el doctor.

Existen dos tipos de estrés: agudo y crónico; el primero se refiere al relacionado con un solo evento y, el segundo, cuando el estímulo se presenta en varias ocasiones; por su naturaleza puede ser físico, psicológico, ambiental o químico. Ante la repetición constante, sin importar su origen, surgirán consecuencias tanto metabólicas como inmunológicas.

El estrés se manifiesta en tres etapas, la primera se le conoce como la fase de alarma, es el momento en que el organismo advierte al agente nocivo (estresor), la siguiente

# La Organización Mundial de la Salud ha definido al estrés laboral como una "epidemia mundial"

te es la fase de resistencia o adaptación, en la que el organismo hace frente al estresor, en ésta utiliza los recursos energéticos disponibles. La última etapa es la de desgaste, se caracteriza por la imposibilidad del organismo para hacer frente al agente estresor.

Reséndiz Albor dijo que no todas las enfermedades están relacionadas con la pérdida de la homeostasis, pues existe la carga genética, virus y bacterias que atacan con mayor fuerza si el cuerpo se encuentra con un sistema inmunológico por debajo del índice de normalidad (inmunodeprimido).

"Factores sociales, económicos, culturales, emocionales, físicos, una mala alimentación y la falta de descanso influyen en el tema del estrés. Paradójicamente enfocar la vida en su totalidad al trabajo, en cualquier ámbito, es el camino al deterioro anticipado del cuerpo por medio de enfermedades y con ello la imposibilidad de realizar las actividades cotidianas", finalizó el médico politécnico.

## CARGA ALOSTÁTICA DESDE LA PSICOLOGÍA

"Imagine una escena en la que una persona está leyendo y otra la interrumpe para darle una mala noticia. En ese momento su cuerpo recurrirá a todos sus recursos biológicos para adaptarse a la situación; el proceso alostático hará su aparición, pero si el organismo no respondiera probablemente la persona se desmayaría", explicó en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica* Gerardo Leija Alva, psicólogo e investigador del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás.

Añadió que todo aquello que genera un desequilibrio en el organismo detonará la presencia de alostasis y el factor que lo provoca puede ser físico, ambiental, químico, o puede estar relacionado con las emociones y las relaciones sociales, sin embargo las situaciones más recurrentes son de origen psicosocial, entre éstas se incluyen las ideas o pensamientos que se tienen sobre circunstancias aún no existentes.

La repetición constante de escenarios que producen estrés, como un ambiente violento, exceso de trabajo, dificultades económicas, bullying, entre otras. Favorece la manifestación de la carga alostática, de la cual resultan alteraciones graves a nivel físico.

Hacer un esfuerzo continuo para adaptarse a nuevas exigencias es distinto en cada persona, pero en todos los casos existe un límite que puede ser medido a nivel físico. A través de la fórmula de Fox y Haskell es posible conocer el nivel cardiaco de una persona, tomando

en cuenta si ésta es sedentaria o se ejercita regularmente. En hombres se obtiene al restar 209 al resultado de multiplicar 0.7 por la edad, en las mujeres se resta 214 a 0.8 por la edad.

La frecuencia cardiaca es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Su medida se expresa en latidos por minuto. Un adulto sano en reposo tiene un pulso en el rango entre 60 y 100. Durante el ejercicio físico, el rango puede subir a 150 y 200. Durante el sueño y para un atleta joven en reposo, el pulso puede estar en el rango entre 40 y 60. Estas mediciones son únicamente para conocer el límite del pulso cardiaco, si una persona lo excede en reposo significará que se encuentra en situación de estrés.

"De manera popular se cree que las enfermedades crónicas (infartos, cáncer, padecimientos respiratorios, diabetes, entre otras) surgen de un día para otro, pero en gran medida son resultado de la sobrecarga del organismo acompañada de un sistema de defensa pobre", puntualizó Leija Alva.

Las consecuencias de la carga alostática en el cerebro se manifiestan en el encéfalo y en el hipocampo, en el primer caso surge atrofia regional y trastornos cognitivos que se manifiestan en una baja considerable de la concentración, por tanto afrontar o resolver problemas será una tarea difícil. "A largo plazo pueden ser personas que no funcionan de manera adecuada en un empleo, a nivel familiar y social, pues se encuentran inhibidas emocionalmente y no reaccionarán ante



ningún estímulo del ambiente, por muy grave que sea”, expuso.

En el hipocampo se almacena la memoria, se genera el aprendizaje y se regulan las emociones, por lo que un exceso de estrés derivará en dificultades en el control de impulsos, enojo, ira, o se manifestará en sentido opuesto a través de problemas de ansiedad o depresión.

Para afrontar los momentos estresantes del día a día y evitar llegar a una carga alostática, el especialista sugirió identificarse si el organismo está acelerado, o si el cuerpo se encuentra sobrecargado, de manera que existe dificultad para dormir, periodos de mucha hambre, cambios drásticos en el estado de ánimo, dolor muscular, principalmente la espalda, falta de apetito, falta de concentración, extremo cansancio, entre otros.

Una técnica para controlar periodos de estrés es el *mindfulness*, trabajo de concentración de la atención y la conciencia (conciencia plena) que consiste en poner atención momento por momento, a pensamientos, emociones, sensaciones corporales y al ambiente, sin juzgar si son correctas o no y aceptarlos sin resistir.

Lo anterior sirve para entrenar a la persona a identificar situaciones anormales y que de manera consciente pueda regular su organismo. La labor del *mindfulness* se basa en técnicas de meditación enfocadas a darse cuenta de lo que sucede en el organismo y mantenerlo en equilibrio. Otras actividades como correr, andar en bici, bailar, hacer ejercicio, caminar, activar sustancias en el organismo que producen equilibrio alostático.

## LA CARGA ALOSTÁTICA SE PRESENTA A CUALQUIER EDAD

La carga alostática tiene presencia también en niños, la diferencia radica en las demandas de cada etapa. Los estresores de un niño pequeño estarán principalmente asociados al entorno familiar, las relaciones de apego y las exigencias escolares; los adolescentes percibirán como estresor los cambios corporales, la interacción con sus padres y personas del sexo opuesto.

“Un desequilibrio alostático en los niños se puede identificar en su comportamiento, surgen actitudes de regresión (conductas que no corresponden a su edad y que ya se habían superado), por ejemplo, cuando el niño ya sabía ir al baño y comienza a orinar la cama. Hacer berrinches, temores nocturnos, pe-

► Análisis del daño generado por el estrés en distintos órganos





► Gerardo Leija Alva, psicólogo e investigador del CICS Santo Tomás

sadillas, cambios extremos y constantes de conducta que van en aumento; de ser tranquilo a inquieto o viceversa, son los más comunes”, expresó Gerardo Leija.

Agregó que para resolver lo anterior es necesario identificar qué es lo que provoca el estrés y trabajar para resolverlo; generalmente se hace a través del juego, historias, canciones, cuentos donde se narra una situación similar a la suya en la que al final se resuelve el problema. Las técnicas de respiración funcionan de manera rápida; con una bolsa pequeña se pide al niño la infle lentamente, alternando la entrada de aire. La respiración es muy importante, ya que a través de ésta se puede regular la frecuencia cardíaca y la

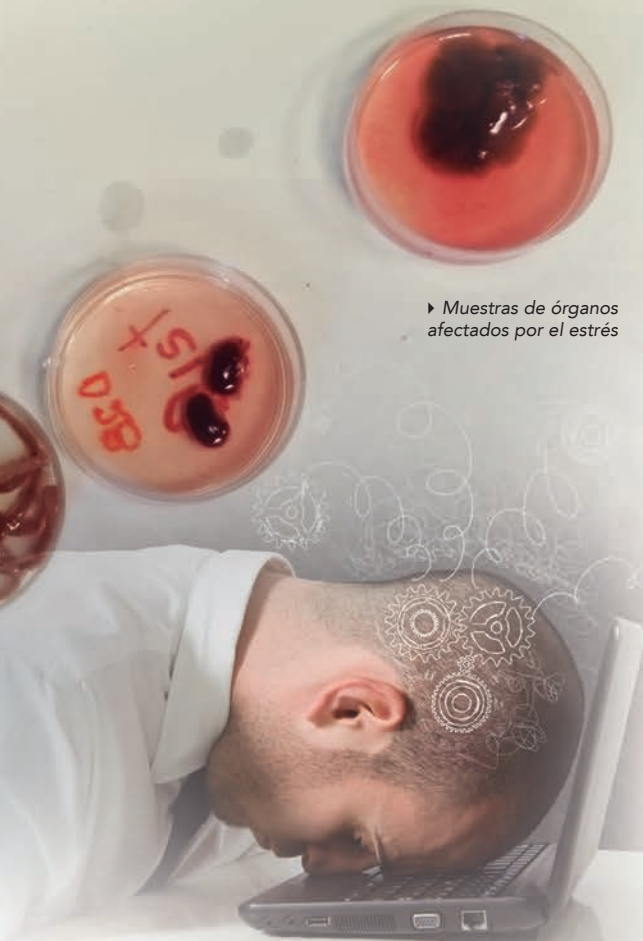
presión arterial y en un proceso de efecto dominó el organismo entra en equilibrio.

Los niños que han recibido afecto en su infancia y se les ha enseñado a manejar la frustración muestran mayor capacidad para adaptarse, tanto a los cambios del entorno social como a nivel físico.

“Hace algunos años se realizó un estudio de madres que alimentaban a sus hijos con leche materna y otras que no lo hacían, en el caso de las primeras sus hijos mostraron una capacidad mayor para tolerar el estrés. La razón es la cercanía que existe, se forma un vínculo emocional estrecho. De hecho, a cualquier edad, cuando nos acarician

se generan una serie de sustancias, entre ellas la oxitocina, la cual ayuda a regular el estrés. Por lo tanto, el afecto y el contacto físico ayuda a afrontar y equilibrar las circunstancias de cambio”, indicó el psicólogo politécnico.

El especialista señaló que la presencia de cambios en la vida de un ser humano es necesaria y normal, el propósito es enseñar a adaptarse y afrontar la situación de la manera más sana y equilibrada. La dificultad surge cuando el adulto no sabe cómo hacerlo, en este caso es importante un trabajo interdisciplinario entre médico y terapeuta con el propósito de evitar que surja una enfermedad y una incapacidad social o emocional.



► Muestras de órganos afectados por el estrés

#### ESTADÍSTICAS DE LA PRESENCIA DE CARGA ALOSTÁTICA (ESTRÉS EXCESIVO)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calculó en el año 2013 que el estrés afectó al 28 por ciento de los trabajadores en el mundo, convirtiéndose en el segundo problema de salud laboral después de los dolores de espalda. El 25 por ciento de los pacientes examinados por el médico de cabecera presentaron síntomas de ansiedad. De donde se concluyó que el 15 por ciento de la población desarrolla a lo largo de su vida algún trastorno relacionado con esta dolencia, producto del estrés.

Según datos de la OMS, México es el país con más alto índice de estrés; de los 75 mil infartos que se registran al año, 25 por ciento está asociado a enfermedades derivadas del cansancio y la presión del trabajo.

Para conocer los niveles de estrés en México ante situaciones cotidianas, Consulta Mitofsky realizó un estudio durante una semana, en el 2014, que reveló que el 55 por ciento de los encuestados siente estrés debido a dificultades económicas; el 45 por ciento padece problemas de tránsito; el 33 por ciento menciona sufrir depresión o cansancio excesivo; el 30 por ciento suele tener alguna discusión con familiares de manera repetida; el 28 por ciento dijo padecer algún dolor de cabeza constantemente; el 27 por ciento tiene diferencias o discusiones con su pareja y 9 por ciento declara tener diferencias con su jefe o compañeros de trabajo.

El 28 por ciento de las personas afirma controlar el estrés extremadamente bien. Sin embargo, 77 por ciento reportaron haber experimentado en los últimos meses síntomas físicos y 73 por ciento psicológicos, relacionados con el estrés. Entre los principales síntomas figuraron: fatiga con 51 por ciento; dolores de cabeza 44 por ciento; problemas estomacales 34 por ciento; tensión muscular 30 por ciento; cambios de apetito 23 por ciento; cambios en el estímulo sexual 15 por ciento y mareos 13 por ciento.

Los síntomas psicológicos más comunes fueron la irritabilidad o enojo con 50 por ciento; nerviosismo 45 por ciento; falta de energía 45 por ciento y deseos de llorar 35 por ciento. Además, cerca de la mitad de los encuestados (48 por ciento) reportó insomnio a causa del estrés.

Un reporte de la firma Randstad evidenció que sólo tres de cada 10 mexicanos están libres de los daños causados por estrés, indicó

que los efectos generados por los altos índices de inseguridad, los problemas económicos, e incluso la contaminación ambiental, agravan o generan enfermedades crónicas degenerativas, entre las que destacan crisis por diabetes, alta o baja de presión arterial y males cardíacos.

Un estudio desarrollado en América Latina por la Asociación Americana de Psicología afirmó que el 39 por ciento de las personas entre 18 y 33 años se declaran con un alto nivel de estrés.

A nivel mundial, México ocupó el quinto lugar de estrés laboral en el año 2013 con respecto al año anterior, de acuerdo con la investigación global de seis mil empresas que realiza Grant Thornton International Business Report (IBR). Por otro lado, el estrés laboral en México se ha convertido en un grave problema a nivel social y económico, ya que, por una parte, perjudica la salud del trabajador y, por otra, disminuye la productividad de las empresas convirtiéndolas en menos rentables y competitivas.

El estrés laboral, según un estudio elaborado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), podría suponer pérdidas de entre el 0.5 por ciento y el 3.5 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de los países. No existen datos estadísticos importantes sobre las pérdidas económicas que el estrés laboral produce en México, pero se han realizado estimaciones que supondrían pérdidas aproximadas de entre los 5.000 y 40.000 millones de dólares (USD), lo que corresponde a 0.3 billones de pesos mexicanos al año.



Presidente de la FCR dictó la conferencia

## LA ECONOMÍA DE AMÉRICA LATINA: REFLEXIONES Y PERSPECTIVAS PARA 2015

“En comparación con América del Sur, México tendrá un mejor desempeño en los próximos años”, aseguró el ex candidato a la Presidencia de Argentina, Ricardo López Murphy.

El visitante extranjero dictó la conferencia “La Economía de América Latina: Reflexiones y Perspectivas para 2015”, en la Escuela Superior de Economía (ESE) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Ante estudiantes, profesores e investigadores que se dieron cita en el Auditorio Lenin de la ESE, el actual presidente de la Fundación Cívico Republicana (FCR) indicó que a diferencia de la mayoría de las naciones del continente, México tiene la ventaja de no depender económicamente de *commodities* (materias primas o bienes primarios), cuyo alto precio fue en general mal aprovechado en América Latina.

“Para fortalecer la economía de los países latinoamericanos, incluido México, es clave pasar del empleo informal al formal, con el propósito de incrementar la recaudación de impuestos...”



► Ricardo López Murphy, presidente de la RELIAL, considera que los países latinoamericanos deben incorporar la innovación a los mecanismos de competencia

López Murphy expuso que en general América Latina tiene grandes problemas económicos debido a la baja productividad, por lo tanto, elevar la producción es un aspecto clave para mejorar el crecimiento. "En general, América Latina invierte poco y las exportaciones de todos los países crecieron, pero por el aumento en los precios", afirmó.

Ante tal panorama, el también presidente de la Red Liberal de América Latina (RELIAL) consideró que los países latinoamericanos deben incorporar la innovación a los mecanismos de competencia.

"Ésta es la época más fuerte en materia de innovación. Estamos ante la presencia de la innovación y cambios tecnológicos más grandes de la humanidad. La tasa de crecimiento de la innovación se ha acelerado porque ésta se distribuye a casi 8 mil millones de personas y por lo tanto las innovaciones se hacen sumamente más redituables", señaló.

Enfatizó que otro desafío significativo e importante que es clave para fortalecer la economía de los países latinoamericanos, incluido México, es pasar del empleo informal al formal, con el propósito de incrementar la recaudación de impuestos.

Señaló que los países no pueden centrarse únicamente en sus exportaciones y ejemplificó que se debe tener cuidado con hidrocarburos como shale gas, que actualmente está en importante apogeo.

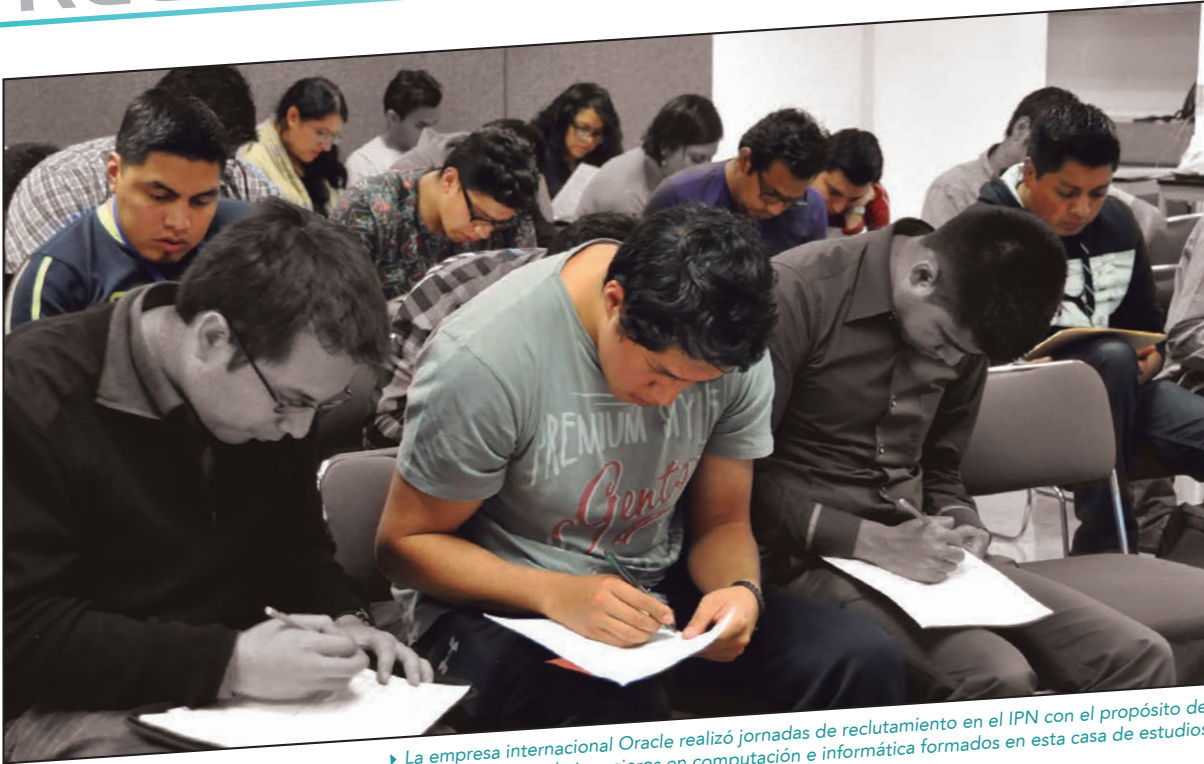
"Cuidado con los hidrocarburos ante los avances tecnológicos, pues la generación de tecnologías y nuevas fuentes de energía pueden anularlos; ante la innovación el desierto mexicano simplemente podría convertirse en un gran panel solar", puntualizó.

El economista argentino mencionó que el crecimiento del país está muy vinculado con el sector manufacturero; "el patrón de inserción de México es la manufactura, ésta se constituye como una cadena de valor que, aunque va para arriba, propicia que los trabajadores mexicanos laboren más que los que diseñan y cobran menos", agregó.

Ricardo López Murphy comentó finalmente que los problemas que actualmente viven Grecia y Ucrania no son sólo de tipo geopolítico, y se debe poner cuidado en ellos, ya que pueden tener repercusiones importantes a nivel global.

# EMPRESA ORACLE

## RECLUTA TALENTO POLITÉCNICO



► La empresa internacional Oracle realizó jornadas de reclutamiento en el IPN con el propósito de captar el talento de ingenieros en computación e informática formados en esta casa de estudios

Con el propósito de captar el talento de ingenieros en computación e informática que se preparan en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la empresa internacional Oracle realizó jornadas de reclutamiento en esta casa de estudios.

Mediante una charla con estudiantes, Erik T. Peterson Marquard, Director General del Centro de Desarrollo de Oracle en Guadalajara, explicó a los alumnos politécnicos la importancia que tiene esta empresa en el ámbito mundial.

Indicó que cada año, Oracle abre sus puertas a 150 aspirantes de todo el país para ser parte de la empresa. En el caso del Politécnico Nacional, informó que varía por semestre la selección.

Actualmente existe la oferta para que entre 20 y 30 egresados del IPN y otro grupo más del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), se integren a Oracle.

Destacó que los estudiantes politécnicos “tienen una gran capacidad técnica, aprenden rápidamente y son flexibles en los proyectos que pueden realizar”.

Acudieron a la convocatoria de reclutamiento estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), y de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).



# EN COMPUTACIÓN

Peterson Marquard comentó que antes se reunió con alumnos de la Escuela Superior de Cómputo (Escom) y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, quienes también participaron en el proceso de selección.

El directivo empresarial recordó que su primer acercamiento al Instituto Politécnico Nacional fue en 1993. Al concluir su carrera universitaria implementó los sistemas administrativos en el IPN en el área de recursos humanos, planeación y control de gestión.

Oracle es una de las principales compañías de software del mundo y sus productos van desde bases de datos hasta sistemas de gestión. Cuenta con herramientas propias de desarrollo para realizar potentes aplicaciones como *Oracle Designer*, *Oracle JDeveloper* y *Oracle Developer Suite*.

- *Oracle* es una de las principales compañías de software del mundo y sus productos van desde bases de datos hasta sistemas de gestión

La tecnología *Oracle* se encuentra prácticamente en todas las industrias del mundo y en las 98 oficinas de las 100 empresas más importantes del mundo.

El encuentro con los alumnos se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación en Computación (CIC), ubicado en la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", en Zacatenco.



► Actualmente existe la oferta para que entre 20 y 30 egresados del IPN y otro grupo del Cinvestav se integren a Oracle

El Instituto Politécnico Nacional a través del Centro Cultural  
"Jaime Torres Bodet" presenta la exposición denominada

# LA CONSTRUCCIÓN DE TU PATRIMONIO

Expuesta en el vestíbulo A Norte

**E**l Instituto Politécnico Nacional (IPN) cuenta hoy en día con más de 800 obras de arte que constituyen un patrimonio artístico invaluable para una de las máximas casas de estudio superiores del país y una importante aportación al patrimonio cultural de México. ▶



▶ Francisco Arturo Marín,  
Duelo por Zapata, escultura en  
mármol negro veteado de Veracruz,  
70 x 70 x 84 centímetros, 1957



▶ Beatriz Zamora, Negro No. 2660, Mixta  
1.50 x 3 metros, 2000

▼ Este patrimonio artístico está integrado desde la obra encontrada en las escuelas de artes y oficios decimonónicas, en las escuelas técnicas de principios del siglo XX, hasta las nuevas adquisiciones y donaciones.





▶ Arnold Belkin, Emiliano Zapata, dibujo a lápiz y sanguina, 110 x 75 centímetros, 1978

▶ Los tableros al óleo *Alegoría del Trabajo* y *Alegoría de la Construcción*, realizados por Saturnino Herrán, entre 1908 y 1910, son el legado más antiguo de la colección, enriquecida a través de los años con la obra de Pablo O'Higgins, Pedro Coronel, Leonora Carrington, José Luis Cuevas, Helen Escobedo, Manuel Felguérez, Vicente Rojo, Flor Minor, Juan Soriano, Francisco Toledo, entre otros.



▶ José Hernández Delgadillo, S/T, acrílico sobre tela, 1.72 x 1.12 centímetros, 1961



▶ Raúl Anguiano, El Tejedor, grabado, 60 x 75 centímetros, 1995



► Raúl Anguiano, Estudio para el mural "Antropología", pastel, 73 x 92 centímetros, 1963



► Saturnino Herrán, Alegoría de la Construcción, pintura mural al óleo sobre bastidor movable, 2.73 x 1.85 centímetros, 1908-1910

► El IPN cuenta con murales que engalanan paredes de áreas académicas y de servicios que son contemplados por estudiantes, como *Alegoría de la Ciencia, la Tierra y la Comunicación*, realizado en 1960 por Jorge González Camarena, ubicado en la Dirección de Cómputo y Comunicaciones o *El Hombre Amo y No Esclavo de la Técnica*, realizado en 1951 por David Alfaro Siqueiros en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Santo Tomás.



► Paul Nevin, Florero, bronce, 65 x 30 x 14.5 centímetros, 2007

- ▶ El Instituto ha iniciado una nueva revisión y análisis del patrimonio artístico que resguarda. Para ello, ha verificado todas las adquisiciones, así como donaciones, y localizado obras en 39 unidades académicas y centros que se encuentran en el interior de la república.

Por último, se solicitó al Centro Nacional de Conservación y Registro del Patrimonio Artístico Mueble (Cencropam), del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), su colaboración para establecer nuevos avalúos a la obra que, por su trascendencia, ha aumentado de valor.



▶ Saturnino Herrán, *Alegoría del Trabajo*, pintura mural al óleo sobre bastidor móvil, 2.73 x 1.85 centímetros, 1908-1910



▶ Paul Nevin, *Cabeza*, bronce, 65 x 43 x 11.5 centímetros, 2007

- ▶ La Construcción de tu Patrimonio es una pequeña muestra del contenido del acervo para preservar, restaurar y difundir el patrimonio artístico del IPN con la finalidad de fortalecer la identidad nacional y el orgullo de pertenecer a la comunidad politécnica.



► Iclia Villordo Jiménez, investigadora galardonada de la UPIITA con el equipo de maestros en ciencias que participaron en el desarrollo del proyecto de artillería

## OTORGA SEDENA RECONOCIMIENTO A INVESTIGADORA POLITÉCNICA

La Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) otorgó a la investigadora de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Iclia Villordo Jiménez, el *Premio al Mérito Técnico Militar de Primera Clase*, por el desarrollo de un sistema que contribuirá a automatizar los procesos de la Dirección de Artillería.

El galardón se otorga a los autores de inventos útiles para la defensa de la nación y normalmente se confiere a militares, pero como un reconocimiento a la aportación tecnológica que realizó la investigadora politécnica y su equipo de trabajo, se concedió en esta ocasión a una persona civil.



Villordo Jiménez indicó que en el desarrollo del proyecto denominado “Diseño y Establecimiento de un Sistema de Red de Transmisión de Voz y Datos para el Cálculo, Control y Dirección del Tiro de Artillería”, participaron los maestros en ciencias Noé Torres Cruz, Carlos Hernández Nava, Miguel Alejandro Martínez Rosales y Alberto Hernández Pérez.

Señaló que por tratarse de un proyecto con alto grado de exigencia, se estableció un convenio de colaboración entre el IPN y la Sedena. Para cumplir cabalmente con el producto solicitado, también se incorporaron los egresados de la UPIITA, Jessica y Janeth De Anda Gil, así como César Alejandro Hernández Calderón.

Los investigadores politécnicos resaltaron que la tecnología fue desarrollada a la medida de las necesidades de la dependencia y aunque actualmente existen sistemas de redes y telecomunicaciones en Europa, su costo es muy elevado y hay que efectuar adaptaciones tecnológicas, además de invertir en mantenimiento, lo cual incrementa el costo.

Las autoridades de la Dirección de Artillería tuvieron la visión de apoyar la tecnología mexicana y confianza en los investigadores politécnicos, quienes a través del convenio establecido trabajaron en la automatización de los procesos que se solicitaron.

Además de iniciar la construcción de la tecnología y con el propósito de dar a conocer la forma en que iban a desarrollar cada uno de los elementos tecnológicos, principios técnicos de operación, diseño de aplicaciones y manejo de datos, mapas y comunicaciones inalámbricas, los investigadores politécnicos impartieron cursos de capacitación técnica al personal de la Dirección de Artillería.

Los catedráticos e investigadores del IPN refirieron que además desarrollaron un proyecto complementario denominado “Diseño y Fabricación de una Brújula Electrónica para Puntería de Piezas de Artillería”, en el que trabajaron los maestros Noé Torres Cruz, Alberto Hernández Pérez y la ingeniera Jessica De Anda Gil.

Este reconocimiento de la Sedena normalmente se entrega a militares, pero las autoridades tomaron en cuenta la aportación tecnológica de los politécnicos

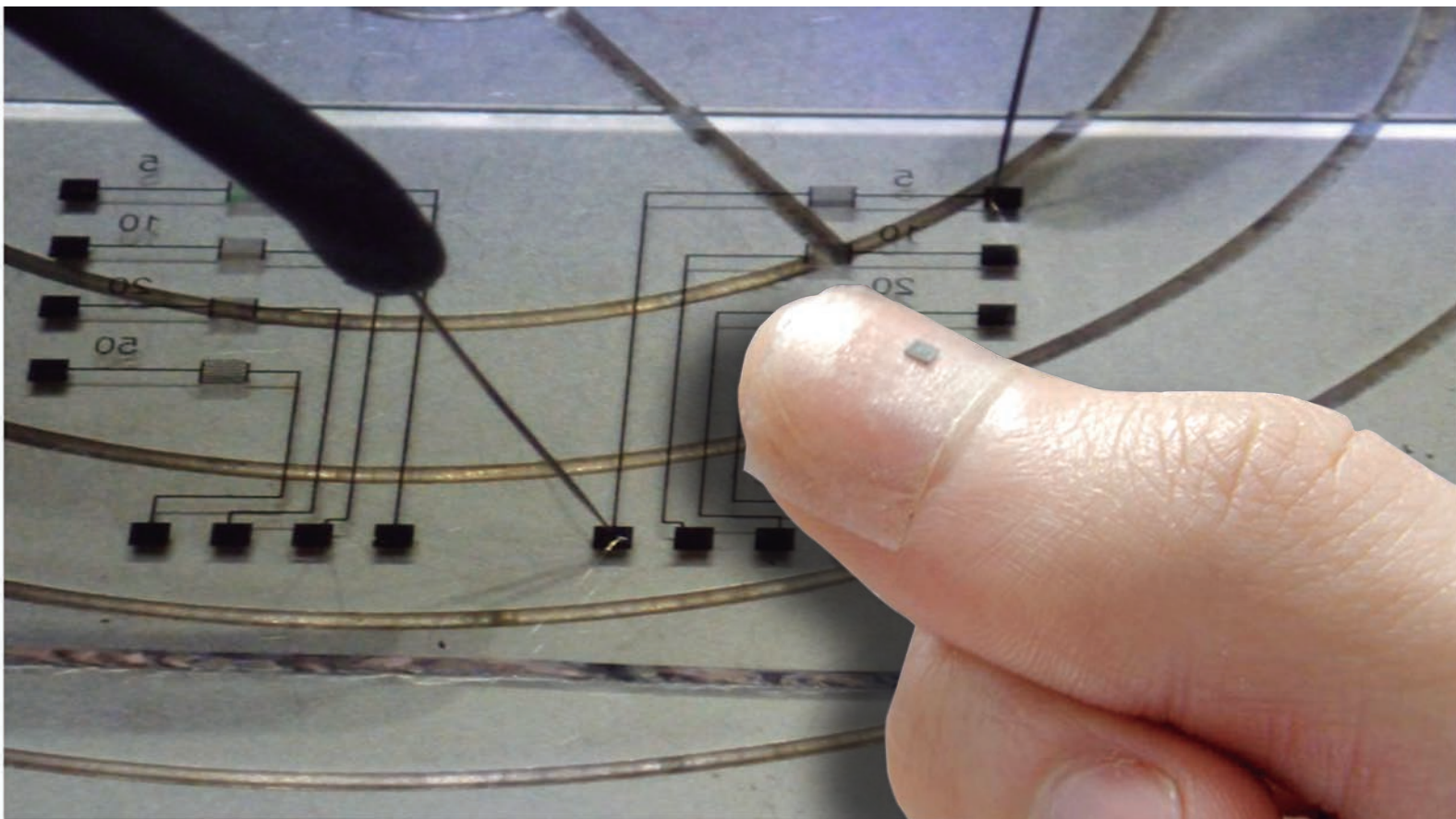


Señalaron que recibir el premio es motivo de orgullo, porque se trata de una condecoración que normalmente se entrega a militares, pero las autoridades tomaron en cuenta la aportación tecnológica, producto de jornadas de trabajo muy intensas.

“Fue un gran honor trabajar en este proyecto y muy gratificante que una dependencia como la Sedena haya tenido la apertura y confianza en el Instituto Politécnico Nacional para encargarnos un proyecto de esa magnitud”, externaron.



► Para la investigadora y su equipo es muy gratificante que una dependencia como la Sedena haya tenido la apertura y confianza en el Politécnico



A partir de Nanotubos de Carbono, científicos de la ENCB construyen

## NANOBIOSENSOR PORTABLE PARA DETECTAR MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS

**E**n México existen riesgos para la salud debido a la circulación de microorganismos patógenos como la bacteria *Staphylococcus aureus* que está asociada a enfermedades transmitidas por alimentos, algunas de sus cepas son capaces de producir enterotoxinas, las cuales al ser consumidas a través de alimentos contaminados causan gastroenteritis.

La detección de esta bacteria es de suma importancia para el control de la inocuidad alimentaria, por ello científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), construyeron a partir de Nanotubos de Carbono (NTC) un nanobiosensor portable de bajo costo tipo quimiorresistor para detectar dicho microorganismo en volúmenes muy pequeños de muestra y con una sensibilidad

del 53.86 por ciento, la cual es mayor comparada con otros quimiorresistores reportados.

“Este tipo de nanosensor puede ser regenerado fácilmente con una solución de cloruro de sodio. Estas ventajas hacen del quimiorresistor una opción atractiva para la futura fabricación de nanobiosensores portables para la detección de microorganismos patógenos de importancia en alimentos, utilizando soportes de bajo costo y de fácil manipulación”, así lo aseguró el doctor José Jorge Chanona Pérez, especialista en ingeniería de alimentos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

El investigador politécnico señaló que este nanobiosensor representa un paso importante para la nano-

*Fernando Álvarez*



El doctor José Jorge Chanona Pérez en el Departamento de Ingeniería Bioquímica de la ENCB, aseguró que así como se hizo el nanobiosensor para la bacteria *Staphylococcus aureus*, también se puede para otras bacterias

**“Estos nanobiosensores detectan oportunamente la contaminación de los alimentos y esto podría reducir las altas cantidades de alimentos que actualmente se desperdician en el mundo”.**  
*José Jorge Chanona Pérez*

tecnología de alimentos en el país porque abre la puerta para el desarrollo de nanobiosensores para la detección de diferentes analitos, microorganismos, toxinas, compuestos químicos y aromas de importancia en los alimentos, en especial en el área de la biotecnología alimentaria.

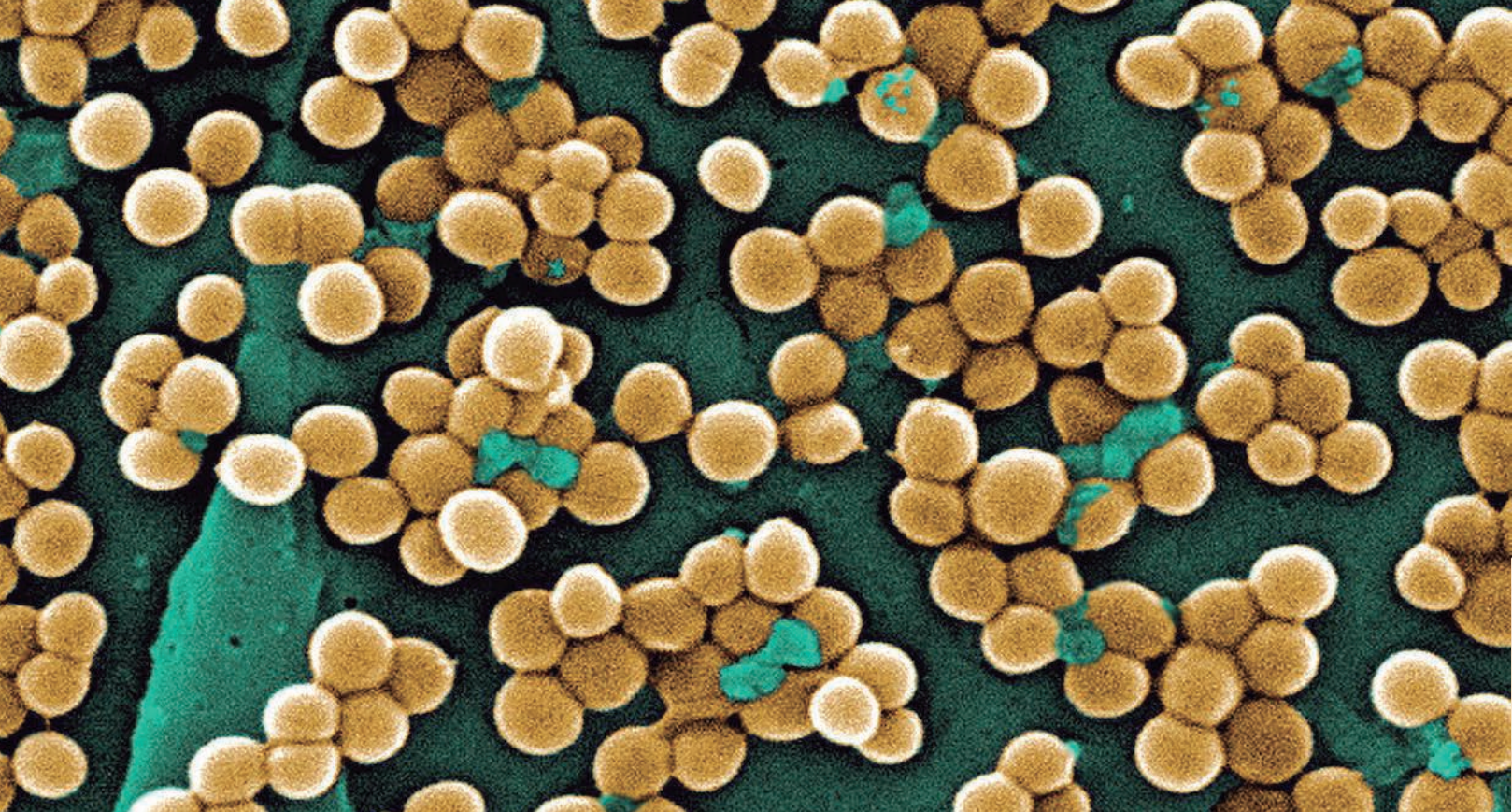
“Esta nueva generación de nanobiosensores tiene la ventaja frente a otras tecnologías de ser más sensibles, selectivos y portables, ya que se pueden utilizar en un sinnúmero de elementos de reconocimiento como anticuerpos, aptámetros, material genético, enzimas, células, fagos, entre otros”, indicó.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, el doctor Chanona Pérez afirmó que la importancia fun-

damental de la construcción de nanobiosensores es que permiten la detección de los analitos y microorganismos en tiempos cortos, en comparación con los métodos tradicionales que pueden durar más de 24 horas para proporcionar un resultado.

Además informó que así como se hizo para la bacteria *Staphylococcus aureus*, también se pueden detectar otras bacterias.

“Una respuesta certera, específica y rápida es vital para el control de la inocuidad alimentaria, monitoreo de procesos, así como para la detección oportuna de enfermedades transmitidas por alimentos y se puede lograr usando nanobiosensores como fue el caso de esta investigación”, expuso el especialista politécnico.



Bacteria *Staphylococcus aureus*

“En este trabajo se demostró la versatilidad que tienen los sensores basados en Nanotubos de Carbono para usar diferentes plataformas de detección, tal como son las de tipo electroquímica y piezoeléctrica”, apuntó.

Agregó que otro aspecto innovador fue usar técnicas de microfabricación que permitieron construir el nanobiosensor sobre un portaobjetos de vidrio, el cual es de bajo costo y diferente al silicio, que está en concordancia con las nuevas tendencias para la construcción de nanodispositivos, porque actualmente se busca usar soportes o plataformas reciclables y biodegradables.

El potencial de este trabajo es que sentó las bases de la caracterización y construcción de nanobiosensores portables, por ello deja la puerta abierta para crear dispositivos más económicos, funcionales y con mayor conectividad.

Actualmente se requiere para la descentralización de los análisis de laboratorio y para desarrollar dispositivos que permitan la biodetección *in situ*, así como el envío por internet o radiofrecuencia de los resultados a dispositivos móviles.

Los nanobiosensores para estudios enzimáticos tienen un potencial al incrementar la sensibilidad y eficiencia

de la detección de las reacciones enzimáticas usadas en la ciencia de los alimentos y en la biotecnología alimentaria.

“Los biosensores de Nanotubos de Carbono son altamente sensibles y trabajan en condiciones ambientales normales, por lo que este tipo de sensores son atractivos para la detección de microorganismos asociados a enfermedades transmitidas por alimentos”, informó el investigador politécnico.

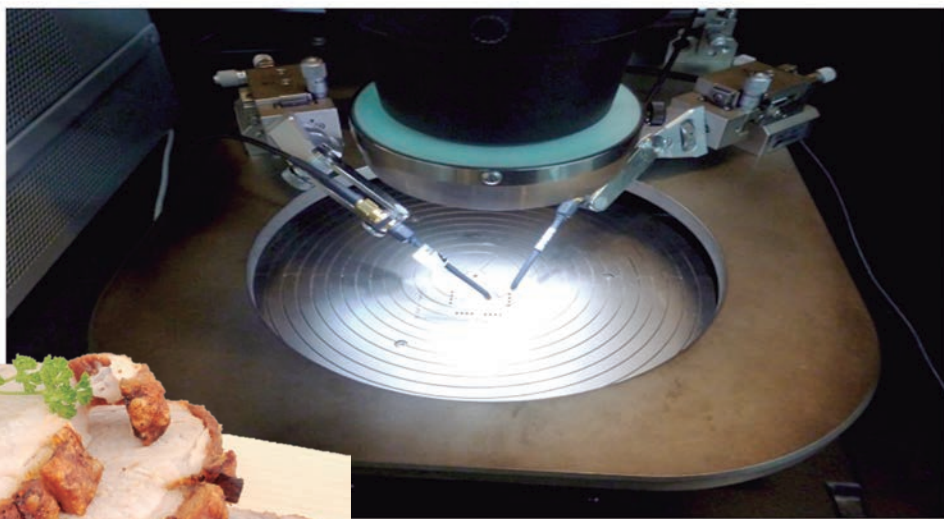
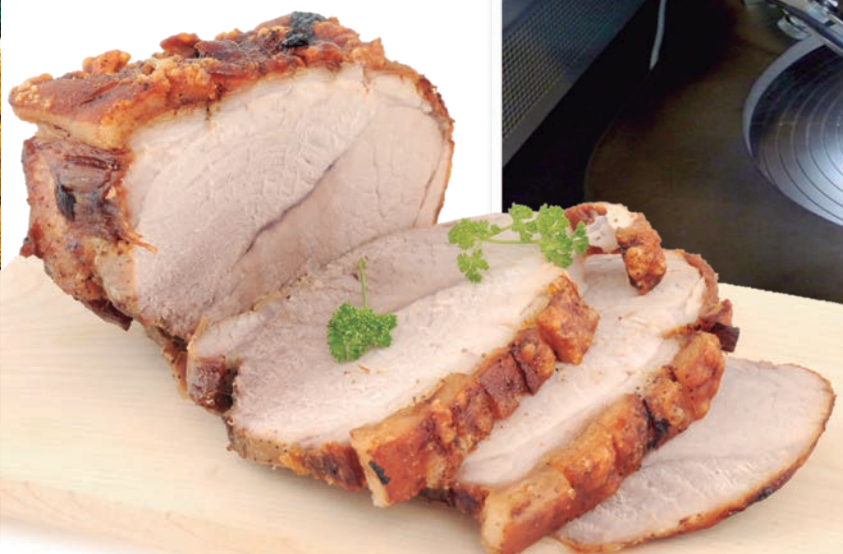
Explicó que la investigación relativa a la construcción de biosensores con Nanotubos de Carbono o para aplicaciones en alimentos está todavía en desarrollo en México, sin embargo, es un área de oportunidad para la investigación científica y tecnológica, principalmente en el área de alimentos.

“Es por eso que la motivación de este proyecto fue estudiar las propiedades estructurales y electroquímicas de los Nanotubos de Carbono, así como su funcionalización con biomoléculas para obtener nanomateriales para fabricar nanobiosensores útiles para estudios cinético-enzimáticos en sistemas alimentarios y para el control de la inocuidad de los alimentos”, añadió.

#### NANOTUBOS DE CARBONO (NTC)

La funcionalización de Nanotubos de Carbono mediante reacciones químicas permite combinar las pro-





La Biotecnología Alimentaria utiliza técnicas y procesos que emplean organismos vivos o sustancias para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen o desarrollar microorganismos que intervengan en su elaboración, así como en el control y seguridad de los alimentos que ingerimos.

propiedades de los NTC con las de los materiales inorgánicos, orgánicos y biológicos.

Los NTC funcionalizados presentan cambios en sus propiedades químicas y eléctricas, por lo que se puede aprovechar para construir nanobiosensores con aplicaciones en alimentos.

Un paso esencial para la construcción de nanobiosensores es conectar los NTC funcionalizados con biomoléculas a circuitos eléctricos construidos a escala micrométrica mediante técnicas de microfabricación.

El primer paso para la funcionalización de los NTC fue con grupos de carboxilo, mediante un tratamiento con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) al 65 por ciento y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) al 98 por ciento.

Por adsorción química se inmovilizó en los NTC una enzima de uso en alimentos denominada amiloglucosidasa (AMG), lo que sirvió para monitorear el consumo de almidón mediante técnicas electroquímicas.

La caracterización por microscopía electrónica de transmisión y espectroscopia (Raman y XPS) se realizó a lo largo de la secuencia de funcionalización en los NTC crudos, purificados y con la amiloglucosidasa.

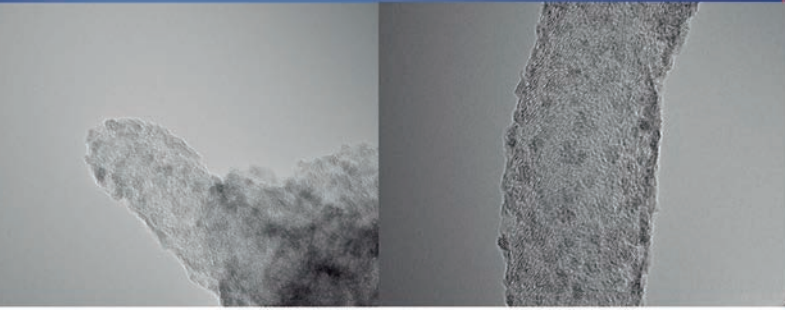
Las pruebas electroquímicas permitieron identificar cambios en la capacitancia de los NTC crudos, purificados y con la enzima.

“Así fue que se construyó un nanobiosensor para el monitoreo de la actividad de amiloglucosidasa con aplicación en alimentos, fermentaciones y biotecnología alimentaria. Se tomó como base los estudios en NTC, se desarrolló otro nanobiosensor de bajo costo tipo quimiorresistor para la detección de bacterias patógenas en alimentos como la *Staphylococcus aureus*”, explicó el científico politécnico.

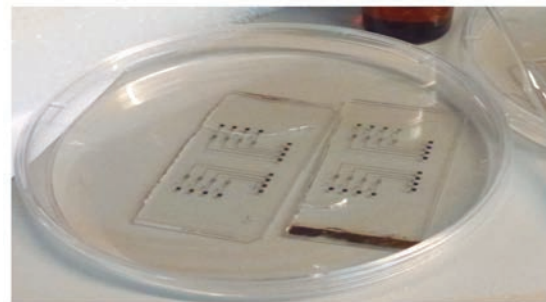
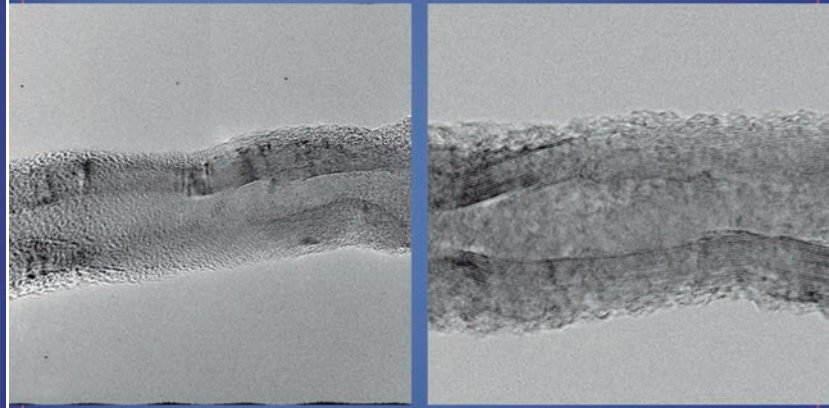
Para este nanobiosensor se utilizaron electrodos interdigitados de oro como plataforma de detección, NTC monopared semiconductores como elemento transductor y aptámeros como elemento de reconocimiento para *Staphylococcus aureus*, donde se logró la detección de 100 bacterias por microlitro de muestra (en una gota) y con una sensibilidad del 53.86 por ciento.

“En un futuro no muy lejano, a partir de nanobiosensores se podrán crear dispositivos que identifiquen si la comida está en buen estado para ser digerida por el ser humano. Monitorear la comida que esté descompuesta a bajo costo y en el momento. Así como tenemos un celular para tomar una foto, debemos tra-

## NTC con AMG



## NTC con AMG



*Staphylococcus aureus* es una bacteria anaerobia facultativa, grampositiva, productora de coagulasa, catalasa, inmóvil y no esporulada que se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, se estima que una de cada tres personas se hallan colonizadas, aunque no infectadas por ésta.



bajar en la idea de escanear la comida a través de un sensor. La tecnología ya existe, solamente falta innovar en la parte de tecnología en alimentos”, concluyó Jorge Chanona.

### ORÍGENES DE LOS NANOTUBOS DE CARBONO

Los Nanotubos de Carbono fueron descubiertos en Japón por S. Iijima en 1991, información que fue publicada en la revista *Nature* 354, 56 (1991), durante los trabajos de investigación sobre fullerenos. El gran impacto de los materiales nanoestructurados es debido a que su superficie mejora sus propiedades y abre caminos a una amplia diversidad de nuevas aplicaciones.

Los Nanotubos de Carbono están constituidos por redes hexagonales de carbono curvadas y cerradas, las cuales forman tubos de carbono nanométricos con una serie de propiedades fascinantes que fundamentan el interés que han despertado en numerosas aplicaciones tecnológicas. Son sistemas ligeros, huecos y porosos que tienen alta resistencia mecánica y, por tanto, sistemas para el reforzamiento estructural de materiales y formación de compósitos de bajo peso, alta resistencia a la tracción y enorme elasticidad.

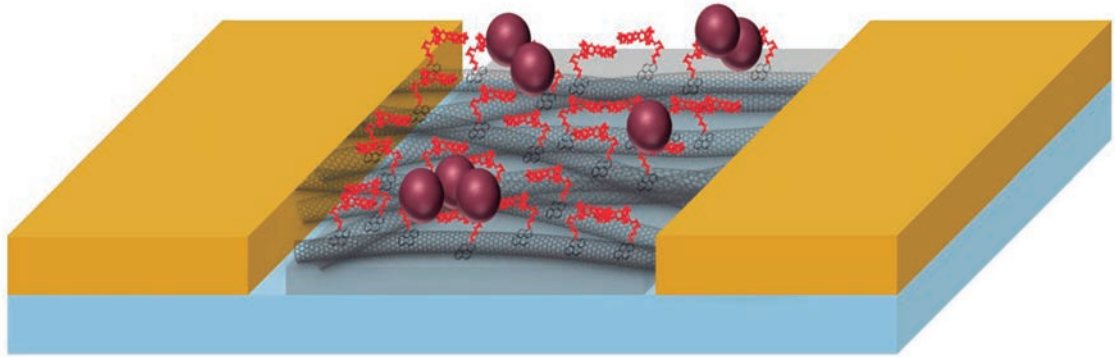
### VENTAJAS

Los aspectos innovadores de los materiales derivados del carbono de escala nanométrica, tal como son el grafeno, fullerenos y nanotubos, residen en que reúnen la habilidad para trabajar a escala molecular, átomo a átomo. Esto permite crear grandes estructuras con nueva organización molecular. Son materiales de base que se usan para la síntesis de nanoestructuras vía autoensamblado.

Poseen propiedades y simetría únicas que determinan sus potenciales aplicaciones en campos que van desde la electrónica, formación de compósitos, almacenamiento de energía, sensores o biomedicina.

El campo de la nanotecnología, pero en particular de los Nanotubos de Carbono es reciente y puede ofrecer soluciones en campos multisectoriales y multidisciplinarios que tienen importantes implicaciones en ciencia y tecnología.

Sus extraordinarias propiedades aseguran una revolución en los modos en que los materiales y productos van a ser obtenidos, siendo la investigación a nanoescala de interés para la industria alimentaria, cerámica,



Funcionamiento de nanobiosensor

metalurgia, electrónica, materiales magnéticos, dispositivos ópticos, catalizadores, almacenamiento de energía y biomedicina.

#### PREMIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS 2014

Este estudio denominado "Nanobiosensores de bajo costo para análisis enzimáticos y biodetección de microorganismos patógenos de interés alimentario" fue ganador en la categoría Profesional en Ciencia de Alimentos del *Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos* (PNCTA) en su edición 38, organizada de manera conjunta por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la empresa Coca Cola.

Este proyecto fue producto de la tesis de la doctora Leonor Guadarrama Fernández; además se contó con el apoyo de la doctora Georgina Calderón Domínguez, ambas de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; además de la participación del doctor Arturo Manzo Robledo de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE); del doctor Jaime Ortiz López de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) y del doctor Adrián Martínez Rivas del Centro de Investigación en Computación (CIC).

#### INOCUIDAD ALIMENTARIA

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la inocuidad alimentaria es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. Un alimento se considera

#### GASTROENTERITIS

La gastroenteritis es la inflamación de cualquier segmento del tracto gastrointestinal, desde el esófago hasta el recto. Puede haber muchas causas de gastroenteritis como la genética, infección, hipersensibilidad, efectos de fármacos y cáncer.

Se calcula que en el mundo se producen entre tres y cinco mil millones de casos de gastroenteritis al año que afectan principalmente a niños y a personas en países en vías de desarrollo.

La gastroenteritis es el motivo de 3.7 millones de visitas al médico al año en los Estados Unidos y 3 millones de visitas en Francia.

contaminado cuando contiene agentes vivos (virus o parásitos riesgosos para la salud), sustancias químicas tóxicas u orgánicas extrañas a su composición normal o componentes naturales tóxicos en concentración mayor a la permitida.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), crearon la Comisión del Codex Alimentarius en 1963 para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados. Esta comisión propone la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Muchas de las enfermedades presentes en México están directamente relacionadas con los alimentos, por lo que las acciones encaminadas a garantizar la inocuidad de los mismos son fundamentales.

Instala Instituto Politécnico Nacional

# COMITÉ ASESOR DEL CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

El Modelo de Incubación de Empresas de esta casa de estudios se ha incorporado a 61 incubadoras extranjeras

Con el propósito de fortalecer los procesos de incubación de empresas y contribuir a la generación de negocios que sean pertinentes a las necesidades de la sociedad, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) instaló el Comité Asesor del Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT) de esta casa de estudios.

Su principal objetivo será sugerir, con base en las políticas nacionales en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, el tipo de proyectos y empresas que el CIEBT debe estimular.

Integran el Comité Asesor representantes del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), Secretaría de Economía (SE), Gobierno del Distrito Federal (GDF), Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra) e instituciones relacionadas con la incubación de empresas.

Ante ellos, el Director del CIEBT, Juan Alberto González Piñón, hizo un recuento de los logros alcanzados por el centro a su cargo, como la internacionalización del Modelo de Incubación de Empresas del IPN y su incorporación a 61 incubadoras extranjeras.



## La internacionalización del Modelo de Incubación de Empresas del IPN es uno de los más grandes logros del CIEBT



► El Comité Asesor del CIEBT está integrado por representantes del Conacyt, Secretaría de Economía, Gobierno del Distrito Federal, la Canacindra e instituciones relacionadas con la incubación de empresas

“Sudáfrica y Ecuador adoptarán próximamente el modelo de incubación del IPN, Cracovia también tiene interés en aplicarlo y se establecerán vínculos con Ottawa, Canadá y tres ciudades de Estados Unidos para que incorporen el modelo para la incubación de nuevos negocios”, destacó.

Dijo que la incubación de empresas es un mecanismo muy importante para extender los frutos del conocimiento a la sociedad, sin embargo, llegar a la comercialización implica un proceso complicado que, sin duda, será más fácil con ayuda del Comité Asesor.

Asimismo, agregó, contribuirá a apoyar las relaciones interempresariales que institucionalmente se conformarán a favor de las empresas a las que el CIEBT preste sus servicios, además de proponer mecanismos de financiamiento para apoyar a las empresas en incubación que lo requieran.

González Piñón señaló que por ser una institución de carácter nacional y con el compromiso de impulsar la generación de nuevas empresas, el Politécnico instalará unidades de incubación en los estados de Morelos, Hidalgo y Durango para que la innovación llegue a la sociedad.

Precisó que entre las necesidades actuales destacan el apoyo a emprendimientos de base tecnológica en

etapas tempranas, el apoyo en los procesos de asesoría técnica para la protección intelectual, el acercamiento con las necesidades de desarrollo técnico y de negocios del sector industrial, así como el conocimiento del enfoque de política pública para impulsar sectores estratégicos de desarrollo.

El Director del CIEBT anunció que en el mes de marzo se establecerá una plataforma de mentores, con el propósito de que tutores externos apoyen a los emprendedores de base tecnológica.

A su vez, los integrantes del Comité Asesor coincidieron en señalar que es necesario buscar mecanismos para impulsar la propiedad intelectual, con el propósito de fortalecer la innovación y los productos generados por las nuevas empresas, con la finalidad de que tengan mayor certeza jurídica y mejores oportunidades de apoyo financiero.

Consideraron que tras una evaluación a las empresas que potencialmente tienen buenas expectativas para comercializarse en el mercado, se requieren nuevos esquemas de financiamiento que apoyen la segunda fase de incubación y el escalamiento de los productos, ya que los subsidios iniciales que se otorgan a los nuevos negocios no son suficientes para llegar a la etapa de comercialización.

El Comité Asesor está presidido por el Secretario de Extensión e Integración Social del IPN, Francisco José Plata Olvera, y funge como Secretario el Director del CIEBT, Juan Alberto González Piñón.

También participan los Subdirectores de Incubación, Preincubación y Postincubación del IPN, José María Ruiz García, Angélica Ríos Márquez y Cecilia Raya Soto, respectivamente, así como la Jefa de Concertación de Apoyos Económicos, Nelly Campos Quiroz.

Son vocales, por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Director de Innovación, Miguel Odilón Chávez Lomelí, y el Jefe del Departamento de Evaluación Tecnológica, Juan Manuel Gallardo Márquez.

Por la Secretaría de Economía participan la Directora de Innovación del Fondo Sectorial Conacyt (FINNOVA), Martha Angélica Peña Ceniceros; el Director de Programas de Acceso al Capital, Juan Pedro Jaimes Flores, y el Subdirector del Programa de Financiamiento a Emprendedores con la Banca y Franquicias del Instituto Nacional del Emprendedor (Inadem), Lorenzo Arellano Paredes.

El Gobierno del Distrito Federal está representado por el Director General del Fondo para el Desarrollo Social de la Ciudad de México (Fondeso), Víctor Hugo López Aranda, y el Director de Transferencia Tecnológica y Patentes de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno del Distrito Federal (Seciti), Víctor Manuel Martínez Téllez.

También son asesores el Vicepresidente Nacional de Desarrollo de Ciencia y Tecnología de la Canacinttra, Joshua Harim Mendoza Jasso; el Director de Desarrollo Tecnológico y Vinculación del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (Comecyt), Mario Alberto Moreno Pérez; el Director General de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), Fernando L. Echegaray Moreno; la Directora de Desarrollo de la Fundación Superior Empresa (FESE), Miguelina Cortés Rosas, y el especialista en propiedad industrial del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Oliver Toledo Marín.



# Diplomado en Comercio Internacional

El objetivo es enseñar al participante a resolver problemas cotidianos en las importaciones y exportaciones, y la actualización de profesionistas en el área de comercio internacional.

## Desarrollo

**Duración:** 183 h  
**Periodo:** 17 de abril al 14 de noviembre  
**Horario:** Viernes de 18:00 a 21:00 y sábados de 9:00 a 14:00

## Temario

Módulo I **Legislación en las importaciones y exportaciones.**

Módulo II **Clasificación y exportación .**

Módulo III **Tratados de Libre Comercio y Acuerdos vigentes en México.**

Módulo IV **Logística y transportación.**

## Expositores

- Gunter Maerker
- Mario Becerril
- Rafael Delgado
- Zulma Esponda
- Emadea Sierra

## Costo

- Comunidad politécnica **\$21,136.50**
  - Público en general **\$23,241.00**
- A realizarse en tres exhibiciones  
\*Costos sujetos a cambios

[www.sepi.ese.ipn.mx](http://www.sepi.ese.ipn.mx)  
Tel. 5729 6000  
Ext. 62036



## Requisitos de inscripción

- Acta de nacimiento, carta de naturalización o forma migratoria.
- Curriculum vitae.
- Título o constancia de terminación de la licenciatura (fotocopia por ambos lados).
- Cédula profesional, en caso de ser titulado (fotocopia por ambos lados).
- Carta de exposición de motivos.
- Comprobante de pago (original y copia).

## Informes e inscripciones

SEPI-ESE, Departamento de Posgrado,  
Tel. 5729 6000, ext. 62036,  
email: [diplomados\\_sep@ipn.mx](mailto:diplomados_sep@ipn.mx)



# POLITÉCNICO Y GOBIERNO DE ESPAÑA

## DIALOGAN SOBRE POSIBLE COLABORACIÓN BILATERAL

Con la finalidad de establecer una sinergia entre el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y universidades, institutos o empresas españolas, el Ministro Enrique Cortés de Abajo, Consejero de Educación de la Embaja-

da de España en México, visitó espacios académicos, de investigación y vinculación de esta casa de estudios.

El recorrido inició en la Unidad de Desarrollo Tecnológico, Technopoli,

donde el diplomático fue recibido por el Director de esta instancia politécnica, Luis Eduardo Cervantes Gallaga.

Durante la estancia del visitante extranjero, Cervantes Gallaga ex-



plicó que Technopoli tiene como función principal realizar la vinculación entre el sector académico y empresarial para desarrollar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico de gran importancia para los sectores gubernamental, industrial y social del país.

Cervantes Gallaga mostró a Cortés de Abajo el equipo con el que se trabaja en Technopoli para ofrecer a los empresarios la solución idónea a la problemática particular de su empresa. Esto, a través de la vinculación directa con los investigadores pertenecientes a las nueve redes del IPN, que hoy en día son al menos dos mil integrantes en diversos campos y áreas del conocimiento.

Technopoli cuenta con dos pabellones empresariales, doce centros de negocios, un Observatorio Tecnológico en el que se realizan, a través de software especializados, Inteligencia de Negocios y Vigilancia Tecnológica, que permiten acceder a herramientas para conocer lo que está a la vanguardia en el ámbito del desarrollo de la tecnología e innovación a nivel mundial.

Posteriormente, el Ministro español visitó la Escuela Superior de Cómputo (Escom). El director de esa unidad académica del IPN, Flavio Arturo Sánchez Garfias, le mostró el laboratorio de cómputo y de fabricación de PBC (circuitos impresos), donde se generan diversos proyectos de investigación vinculados con el sector gubernamental y empresarial.

Por su parte, el Ministro Enrique Cortés de Abajo destacó que el acercamiento con el Instituto Politécnico Nacional genera oportunidades para fortalecer las relaciones entre México y España.

Destacó que actualmente el IPN tiene convenios de colaboración general y específicos con las Universidades Politécnicas de Madrid, Valencia y Barcelona, así como con las Universidades de Barcelona y

Alicante, para abordar proyectos sobre la generación y transferencia de tecnología.

“Es una idea estupenda la de generar sinergias, no sólo con el mundo académico sino también con el de las empresas”, dijo al señalar que establecerá contacto con la Cámara de Comercio de España para proyectar en su país los objetivos de Technopoli con la finalidad de generar futuros vínculos de beneficio mutuo.



► Luis Eduardo Cervantes Gallaga, Director del Technopoli y Ministro Enrique Cortés de Abajo, Consejero de Educación de la Embajada de España en México



## ESTUDIANTE POLITÉCNICO EXPONE EN WASHINGTON SU IDEA DE NEGOCIOS

**E**l alumno Jorge Iván Cervantes Cabrera, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 15, "Diódoro Antúnez Echegaray", del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realizó una estancia en Washington, Estados Unidos, para exponer un proyecto de negocios.

Cervantes Cabrera forma parte de un grupo de cinco jóvenes de educación media superior de diversas escuelas que ganaron el certamen *Expresa tu Idea de Negocios*, organizado por la empresa *Gallup* y el Fondo de Desarrollo Social de la Ciudad de México (Fondeso).

Los cinco jóvenes, que triunfaron ante 10 mil alumnos de bachillerato de todo el país, viajaron del 24 al 27 de febrero a Estados Unidos con el propósito de presentar sus proyectos de negocios.

El alumno politécnico presentó su propuesta ante Jim Clifton, Director General de *Gallup*. "Expuse en

el idioma inglés y me dijo que de consolidar mi proyecto ganaría mucho dinero y que pensara si quería ser científico o empresario", comentó. En tanto, Sangeeta Badal, investigadora de *Gallup*, lo exhortó a mantener su personalidad emprendedora y explotar sus fortalezas.

"Expusimos nuestras ideas de negocios ante personal de la Embajada de México en Estados Unidos y nos invitaron a participar en los diferentes programas de becas bilaterales entre México y Estados Unidos; esto es una gran oportunidad para seguir impulsando nuestra formación y consolidar los planes de negocios", agregó.



Compitió ante 10 mil  
alumnos de bachillerato  
de todo el país



Su vanguardista idea de negocio, planeada en un principio con su compañero del CECyT 15, Arturo Gómez Sánchez, consiste en el establecimiento de un Laboratorio de Análisis Clínicos, cuyas políticas internas permitirán la conformación de un equipo multidisciplinario altamente capacitado, tanto para la atención a pacientes como para la investigación en el rubro de evidencia epidemiológica y certificación de procesos.

El concurso *Expresa tu Idea de Negocios* surge por el interés de la empresa norteamericana de estadísticas *Gallup*, en encontrar talento empresarial en jóvenes de nivel medio superior y en colaboración con el Fondeso lanzaron la convocatoria a nivel nacional en septiembre de 2014.



► La idea de negocios de Jorge Iván Cervantes Cabrera, alumno del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos "Dionisio Antúnez Echegaray" consiste en el establecimiento de un Laboratorio de Análisis Clínicos, conformado por un equipo altamente capacitado

El certamen se realizó en tres etapas eliminatorias. La primera consistió en un test en el que se identificó el nivel de talento empresarial con el que cuenta el aspirante: Talento Empresarial Dominante, Talento Empresarial Contribuyente y Talento Empresarial de Soporte. Sólo pasaron a la siguiente etapa quienes estuvieron en las dos primeras clasificaciones.

Aunque Arturo Gómez Sánchez no logró superar esa etapa, Jorge Cervantes fue calificado con Talento Empresarial Dominante y llevó el proyecto a las siguientes rondas eliminatorias.

Acudió al Taller de Pro Empleo impartido por especialistas en negocios, quienes lo asesoraron en el desarrollo del plan de negocios. En la final, el estudiante del IPN expuso por tres minutos su idea de negocios ante expertos del Fondeso y de *Gallup*. Un mes después fue notificado que era uno de los cinco ganadores del concurso.

El estudiante, de 18 años de edad, refirió que su intención es incubar su proyecto en el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT-IPN), a cargo de Juan Alberto González Piñón, donde recibió apoyo para el desarrollo de su proyecto, así como asesoría en las áreas de mercadotecnia, contabilidad, finanzas y recursos humanos.

Elaboran en el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud

# BEBIDA PARA DISMINUIR RIESGOS PROSTÁTICOS

El producto obtuvo el primer lugar en el *Certamen de Alimentos Innovadores 2015*

**P**ara disminuir riesgos de padecimientos prostáticos derivados de la disminución de zinc por la edad, estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron un producto de leche vegetal a base de semillas de calabaza, denominado *Prostazinc*, que aporta más del 11 por ciento requerido por el ser humano diariamente.

Karina Castro Rodríguez, integrante del equipo ganador y del tercer semestre de la Carrera de Nutrición, explicó que las semillas de calabaza contienen una variedad de fitoesteroles y antioxidantes que son compuestos vegetales que pueden captar radicales libres, además benefician al hígado y a los sistemas cardiaco e inmunológico.

El producto obtuvo el primer lugar en el *Certamen de Alimentos Innovadores 2015* que se llevó a cabo en el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Milpa Alta.

No obstante sus múltiples beneficios, dijo que el producto se enfocó en la salud de la próstata de los hombres mayores de 40 años, en virtud de que en la medida que disminuye el zinc en su cuer-

► El producto se enfocó en la salud de la próstata de los hombres mayores de 40 años



po, también reduce la testosterona e incrementa la actividad de la enzima 5 alfa reductasa, que junto con otros factores, provoca el agrandamiento de la próstata, conocido también como hiperplasia benigna prostática.

A su vez, Katia Carolina Pozos Quiroz, también del grupo que desarrolló el proyecto *Prostazinc* indicó que la leche de calabaza podría ser incorporada en el desayuno o en la cena de una persona de 35 años, además se puede consumir por quienes son intolerantes a la lactosa, porque la base de esta bebida es agua.

En la elaboración del producto utilizaron piloncillo como endulzan-

te, porque a diferencia del azúcar refinada, posee las propiedades y los minerales de la caña de azúcar, como son calcio, potasio, magnesio, cobre, hierro y fósforo, así como ácido ascórbico.

Para desarrollar este producto se realizó una investigación en libros de nutrición química y referencias de fitoterapia, por lo que no descartan realizar estudios más profundos sobre los efectos benéficos de la leche de semilla de calabaza en la salud humana, para comercializar *Prostazinc*.

El alumno Carlos Eduardo Pozos Quiroz informó que datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) indican que en 2005 se pre-

sentaron aproximadamente 64 mil citas en todo el país relacionadas con problemas de la próstata, que es la segunda causa de consultas en institutos de urología y la primera en intervención quirúrgica.

Por ello, agregó, "nuestro interés de desarrollar este producto con la finalidad de que sea un suplemento preventivo económico y de fácil acceso".

Otra integrante del equipo, la estudiante Elizabeth Ramos Bautista, señaló que una vez abierto el producto se tiene que conservar en refrigeración por un periodo de cuatro a seis días, pero ya trabajan en una presentación en polvo con saborizante", añadió.



► Carlos Eduardo Pozos Quiroz, Karina Castro Rodríguez, Katia Carolina Pozos Quiroz y Elizabeth Ramos Bautista

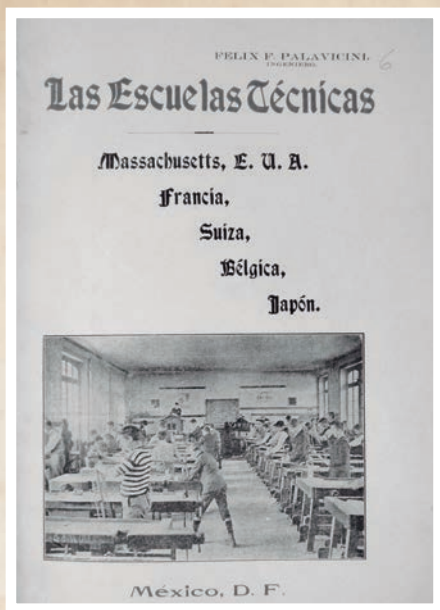
# HECHOS históricos

*un recorrido por el tiempo politécnico*



**marzo** 2015





**/1965. 50 aniversario.** Víctor Bravo Ahuja, subsecretario de Enseñanzas Técnica y Superior, se reunió con representantes de la Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos y Electricistas y del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, quienes manifestaron su preocupación por el notable crecimiento de la población que imponía fuerte demanda al sistema de educación tecnológica, principalmente en el Distrito Federal. El funcionario resaltó los logros en materia de enseñanza técnica en el ámbito nacional y puso énfasis en la necesidad de aprovechar al máximo las instalaciones para preparar de la mejor manera a los estudiantes. (*Gaceta Politécnica*, año 3, núm. 31, 15 marzo de 1965, pp. 2-3).

**5/1987.** El Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Coordinadora General del Transporte del Departamento del Distrito Federal suscribieron un acuerdo de colaboración mediante el cual el Instituto se comprometía a proponer soluciones a los problemas de transporte y vialidad de la ciudad. Por su parte, la Coordinadora facilitaría los materiales, instalaciones y programas para que los alumnos politécnicos realizaran prácticas de servicio social. (*Gaceta Politécnica*, año XXIV, núm. 272, marzo de 1987, pp. 19, 23-24).

**7-31/1973.** La Escuela de Enfermería y Obstetricia del IPN, a cargo de Sara Alicia Ponce de León, impartió un curso de actualización de 270 horas de trabajo mediante el sistema de enseñanza activa para 34 profesoras de enfermería de escuelas del Distrito Federal

y de 13 estados de la república. El objetivo era elevar el nivel profesional y robustecer el espíritu de servicio de las enfermeras con la actualización de conocimientos y métodos de enseñanza avanzada en dicha especialidad. El curso fue organizado por la Asociación Nacional de Escuelas de Enfermería, con financiamiento de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior. (*Gaceta Politécnica*, año XI, núm. 186, 31 de marzo de 1973, p. 6).

**10/1915. 100 aniversario.** La Escuela Nacional de Artes y Oficios para Hombres (ENAOH) se convirtió en la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico-Electricistas (EPIMEME), transformación que implicó un proceso de varios meses y que significó un parteaguas en la historia de la educación técnica en México debido a que, además de obreros, se formaría ingenieros. En esta fecha se promulgó el Reglamento de la Dirección General de Enseñanza Técnica, en donde apareció el nombre EPIMEME en vez de ENAOH. (Reglamento de la Dirección General de Enseñanza Técnica, Veracruz, 10 de marzo de 1915, en Bernardino León Olivares, *La ESIME, un análisis histórico* (tesis), México, PESTYC-IPN, 1986).

**27/1906.** Justo Sierra, secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes, comisionó al ingeniero topógrafo Félix Fulgencio Palavicini para estudiar la organización de las escuelas primarias industriales de París, Francia, donde debía observar los planes de estudio, métodos de enseñanza; legislación, obras de texto, administración, disciplina y edificios escolares. También visitaría las escuelas de este tipo en Suiza y Bélgica. A su regreso, tendría "la obligación de dar, por lo menos, dos conferencias al profesorado, para dar a conocer, en resumen, el resultado de sus trabajos". (Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública, Fondo Instrucción Pública y Bellas Artes, expediente personal de Félix Fulgencio Palavicini).





# PRESENCIA DE EMPRESA POL EN ESPAÑA

Durante su estancia en este país *Fix You* dará a conocer sus aportaciones en el tratamiento de deformidades craneales

La empresa *Fix You*, creada por los ingenieros biónicos egresados del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Lucero Rosas Camacho y Julio César García Vázquez, fue llevada a España para realizar una estancia de dos meses e intercambiar conocimientos con la empresa española *AlterAid*, dedicada a otorgar atención especial a niños, ancianos y enfermos.

En representación de la empresa incubada en el IPN, la ingeniera Lucero Rosas Camacho dará a conocer las aportaciones de *Fix You* en el tratamiento de las deformidades craneales.

Su estancia en España es parte del galardón especial que recibió junto con Julio César García Vázquez, ambos egresados de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), durante la entrega de los *Premios Iberoamericanos a la Innovación y el Emprendimiento 2013*.



# ITÉCNICA

La Secretaría General Iberoamericana (Segib) con sede en Madrid, España, reconoció a los ingenieros politécnicos por el diseño y producción, a través de *Fix You*, de un casco ortopédico pediátrico para el tratamiento de deformidades craneales y para cuidados postoperatorios de cirugías craneales.

El programa de estancia e intercambio promueve experiencias emprendedoras y empresariales, el aprendizaje intercultural, así como la generación de contactos de negocio y alianzas internacionales entre personas emprendedoras que han pensado transformar en empresa su proyecto empresarial, mediante la realización de es-

tancias formativas en empresas ya consolidadas y vinculadas.

Se cuenta con el apoyo de RedEmprendia, que es una red de universidades que promueve la innovación y el emprendimiento responsables. Lo hace desde el compromiso con el crecimiento económico, el respeto al medioambiente y la mejora de la calidad de vida, en línea con sus afiliadas iberoamericanas.

El principal objetivo del programa de estancia e intercambio es ayudar a nuevos emprendedores y empresarios a desarrollar actividades emprendedoras basadas en el conocimiento y el desarrollo

tecnológico, en la adquisición de experiencia y habilidades en la gestión de empresas en entidades de otros países.

En ese contexto, *Fix You* fue postulada a través del Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT) del IPN y por su aportación tecnológica y social, el jurado calificador determinó la creación de un premio especial que recibieron en Panamá los jóvenes politécnicos en octubre de 2013, en el marco de la XXIII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno y del IX Encuentro Empresarial Iberoamericano.

## APORTACIÓN POLITÉCNICA

Los dispositivos para corregir las deformidades craneales de lactantes tienen un alto costo y únicamente los fabrican en Estados Unidos y España. Por ello, los politécnicos crearon órtesis a la medida de las necesidades de los pequeños con deformidad craneal.

Para que el tratamiento tenga mejores resultados es conveniente iniciarlo desde que se detecta la deformidad, es decir, a los cinco meses, porque al año y medio de edad se consolida el cráneo y la deformidad sólo se puede corregir con una cirugía.

La órtesis se fabrica a la medida de cada paciente y, por el crecimiento del bebé, tiene que modificarse internamente cada mes o inclusive antes, dependiendo de la opinión del especialista.



► La ingeniera Lucero Rosas Camacho es la representante de la empresa *Fix You* en España



**cleantech**  
challenge  
mexico 2015  
Innovación Sustentable

Fecha límite  
Abril 2015

# PARTICIPA

en el concurso de empresas verdes  
más importante de México



**INNOVACIÓN  
REGENERATIVA**

Buscamos **empresas, proyectos e ideas de negocio** innovadoras, sustentables y financiables

Inscríbete en:  
**www.cleantech.mx**

info@cleantech.mx



CleantechMX



@CleantechMX

# GRETA GARBO

(A 25 AÑOS DE SU ADIÓS)

## 58

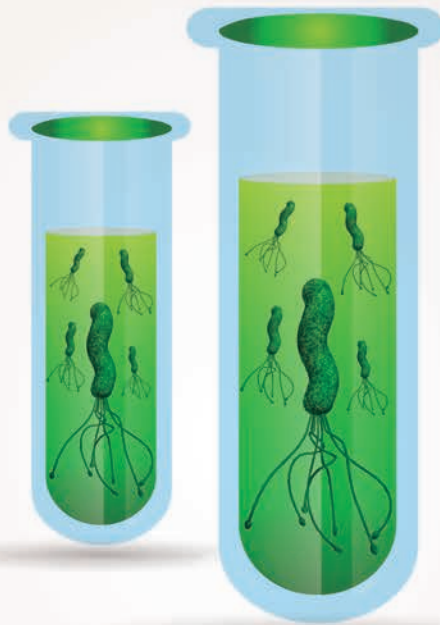
MUESTRA INTERNACIONAL DE  
CINE DE LA CINETECA EN EL IPN  
del 14 al 27 de abril 2015



Programación  
sujeta  
a cambios

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>ANNA CHRISTIE</b> Director: Clarence Brown	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>GRAN HOTEL</b> Director: Edmund Goulding 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>EL CAPITAL HUMANO</b> Director: Paolo Virzì (Italia, 2013)	12 y 17 h Salón Indien CINE ESPECTACULAR <b>DIOS SABE CUÁNTO AMÉ</b> Director: Vincente Minelli 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>XENIA</b> Director: Panos H. Koutras (Grecia, 2014)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>LA REINA CRISTINA</b> Director: Rouben Mamoulian 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>MENTIRAS BLANCAS</b> Dirección: Dana Rotberg (Nueva Zelanda, 2013)	12 y 17 h Salón Indien "REVISIÓN DEL CINE MEXICANO" <b>CREPÚSCULO</b> Director: Julio Bracho 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>LA CAUTIVA</b> Director: Atom Egoyan (Canadá, 2014)	18 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>EL PEQUEÑO QUINQUIN</b> Director: Bruno Dumont (Francia, 2014)
Aud. Ing. Manuel M. Torres EL CINE VA AL CINE <b>BELLÍSIMA</b> Dirección: Luchino Visconti 18 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>EL NIÑO Y EL MUNDO</b> Director: Alé Abreu (Brasil, 2013)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>EL VELO PINTADO</b> Director: Richard Boleslawski 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>HAGEN Y YO</b> Director: Kornel Mundruczó (Hungría, 2014)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>ANNA KARENINA</b> Director: Clarence Brown 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>HERMOSA JUVENTUD</b> Director: Jaime Rosales (España, 2014)	12 y 17 h Salón Indien CINE ESPECTACULAR <b>LINCOLN</b> Director: Steven Spielberg 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>MOEBIUS</b> Director: Kim Ki-duk (Corea del Sur, 2013)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>LA DAMA DE LAS CAMELIAS</b> Director: George Cukor 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>LA TIRISIA</b> Director: Jorge Pérez Solano (México, 2014)	12 y 17 h Salón Indien "REVISIÓN DEL CINE MEXICANO" <b>MORIR EN EL GOLFO</b> Director: Alejandro Pelayo 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>EL JUICIO DE VIVIANE AMSALEM</b> Director: Schimi Elkabetz (Israel, 2014)	18 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>SOMBRA BLANCA</b> Director: Noaz Deshe (Tanzania, 2013)
12 h Aud. Ing. Manuel M. Torres EL CINE VA AL CINE <b>INSERTS</b> Dirección: John Byrum 18 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>RADICALES</b> Director: Kelly Reichardt (E.U., 2013)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>MARÍA WALEWSKA</b> Dirección: Clarence Brown, Gastav Machaty 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "58 MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE" <b>AMAR, BEBERY CANTAR</b> Director: Alain Resnais (Francia, 2013)	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>NINOTCHKA</b> Director: Ernst Lubitsch 12 y 19 h Aud. Ing. Manuel M. Torres "TENDENCIAS DEL CINE ACTUAL" <b>STARLET</b> Director: Sean Baker	12 y 17 h Salón Indien CINE ESPECTACULAR <b>LA AMENAZA DE ANDRÓMEDA</b> Director: Robert Wise	12 y 17 h Salón Indien "GRETA GARBO A 25 AÑOS DE SU ADIÓS" <b>DOS ROSTROS DE MUJER</b> Director: George Cukor	CINE TRADICIONAL: entrada libre MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE: \$32.00 Público en general \$16.00 Estudiantes, maestros e INAPAM	





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