

# SELECCIÓN *Faceta* POLITÉCNICA



$\frac{dc}{dt} = \lambda c$   $c(t) = c_0 e^{\lambda t}$

INVESTIGADOR DEL IPN REALIZA

# MODELOS MATEMÁTICOS

PARA TRATAMIENTO CONTRA CÁNCER





*Coloquio*

# Arte y atención consciente en la educación contemporánea

11 y 12 de noviembre de 2014

- Talleres
- Mesas de debate
- Presentación de libros

\* Consultar sede del evento y más información en:

• [www.innovacion.ipn.mx](http://www.innovacion.ipn.mx)  
• 5729 6000 Exts. 50530 y 50403  
• [coord.ed.rie@gmail.com](mailto:coord.ed.rie@gmail.com)  
• [artexelarte@ipn.mx](mailto:artexelarte@ipn.mx)

# Editorial



Este mes de octubre se conmemora el Día Mundial de la Lucha contra el Cáncer de Mama, lamentablemente, la incidencia de este mal va en aumento, sólo entre enero y agosto del presente año, éste terminó con la vida de seis mil 154 personas en el país. Además de este tipo de cáncer, el de pulmón, hígado, estómago y colon cobran cada vez más vidas humanas.

El cáncer se ha convertido en una de las primeras causas de muerte a nivel mundial, según datos de 2011, emitidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cifra de fallecimientos en el mundo se estimó entre los 55 millones de personas, el primer lugar lo ocuparon las enfermedades cardiovasculares con 17 millones de decesos; el segundo, las infecciones de vías respiratorias inferiores, causantes de 3.2 millones de muertes y, en tercer sitio, distintos tipos de cáncer con 1.5 millones de fallecimientos. Simplemente en 2012 se le atribuyeron a esta enfermedad 8.2 millones de muertes.

Sin duda, esta enfermedad, a la que se le ha llamado el flagelo del siglo XXI, será la principal causa de muerte en los próximos años, ante este reto de salud, profesionales de las matemáticas unen sus

conocimientos al área oncológica para ayudar a frenarla a través de modelos matemáticos, se trata de la *oncología matemática*, la cual consiste en realizar modelos a partir del comportamiento real de un tumor, esta información puede ser facilitada por hospitales y centros de investigación mediante imágenes de resonancia magnética y otras técnicas de imagen y análisis tomadas a pacientes con cáncer para calcular factores de crecimiento de los tumores y elaborar modelos matemáticos que simulan el comportamiento de varios tipos de cáncer. Una vez desarrollados los modelos, con la utilización de potentes ordenadores, se pueden obtener soluciones numéricas que permiten calcular la evolución futura de un tumor.

Por el impacto que este método puede tener en la lucha contra el cáncer, la edición de este mes resalta el valioso trabajo del matemático Juan Carlos Chimal Eguia, catedrático del Centro de Investigación en Computación (CIC), del Instituto Politécnico Nacional, quien realiza modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales para reproducir la interacción de las células del sistema inmune con las células cancerosas, uno de los proyectos que desarrolló está relacionado con su labor en la po-

tenciación del sistema inmune para lograr que éste reaccione ante las células mutadas y frenar su desarrollo exponencial y sin control.

Otro tipo de cáncer que ocupa la atención de científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), del Politécnico, dada su elevada cifra, es el de colon, por ello realizan diversos estudios a las proteínas del haba, las cuales han revelado tener propiedades anticancerígenas, debido a que la presencia de péptidos bioactivos en las proteínas de esta leguminosa, que son liberados por hidrólisis, funcionan como quimiopreventivos, por ello se recomienda incluirlas en 10 por ciento del total de las comidas que consume el mexicano, ya que este alimento, que ha sido estudiado por más de 4 años en el Laboratorio de Química de Alimentos de la ENCB, podría prevenir no sólo este tipo de cáncer, sino enfermedades relacionadas con la obesidad que también ocasionan cáncer de colon.

Como siempre, la comunidad de científicos del Instituto Politécnico Nacional se mantiene trabajando de manera incesante para coadyuvar a resolver éste y otros problemas de salud que más aquejan a la sociedad, con el propósito de poner "La Técnica al Servicio de la Patria".

**Dirección General**

**Secretaría General**

Daffny J. Rosado Moreno  
Secretario Académico

Norma Patricia Muñoz Sevilla  
Secretaria de Investigación y Posgrado

Óscar Jorge Súchil Villegas  
Secretario de Extensión e Integración Social

María Eugenia Ugalde Martínez  
Secretaria de Servicios Educativos

José Jurado Barragán  
Secretario de Gestión Estratégica

Dely Karolina Urbano Sánchez  
Secretaria 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

Adriana Campos López  
Abogada General

Jesús Ávila Galinzoga  
Presidente del Decanato

Jorge Edgar Puga Álvarez  
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, Adda Avendaño, Zenaida Alzaga,  
Enrique Díaz, Isis Espinola, Liliana García, Dora Jordá,  
Cecilia Moreno 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, 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. 69, 31 de octubre 2014, 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: Jorge Edgar Puga Álvarez. 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.

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:  
Luis Antonio Rodríguez

## En Portada

### 4 Investigador del IPN realiza modelos matemáticos para tratamiento contra cáncer

## Además

- 10 Ganadores de la 2ª Copa Internacional de Robótica IPN-México 2014
- 14 Reconocen excelencia académica de alumnos de medicina del Politécnico
- 18 Propone CIITEC filtro para tratamiento de aguas residuales
- 22 Consumo de haba puede ayudar a prevenir cáncer de colon
- 26 Diseñan en la Escuela Superior de Cómputo sistema para disminuir sobrepeso y obesidad infantil
- 28 Debaten especialistas sobre los recursos hidráulicos en la Semana del Agua IPN-Israel

# Contenido

---

SELECCIÓN  
Gaceta Politécnica  
Número 69  
del 31 de octubre de 2014

---

- 30 Instala IPN servicio médico de homeopatía y acupuntura en el Centro de Educación Continua, Unidad Allende
- 32 Fundamental que los jóvenes tengan proyecto ético de vida para lograr metas
- 34 Programa de Aceleración de Modelos de Negocio *SPIN2014*
- 38 Diseñan en la Upibi purificador de agua y generador de energía eléctrica
- 44 Alumno de la Escuela Superior de Cómputo obtiene tercer lugar en *XI Olimpiada Internacional de Lógica 2014*
- 46 Periodista del Politécnico obtiene mención honorífica *5º Premio de Periodismo sobre Innovación Científica y Tecnológica 2014*
- 48 Institución en Breve
- 50 Hechos Históricos
- 52 Hechos Históricos Especial. 40 Aniversario de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Tepepan



INVESTIGADOR DEL IPN REALIZA

# MODELOS MATEMÁTICOS PARA TRATAMIENTO CONTRA CÁNCER

Isis Espinola

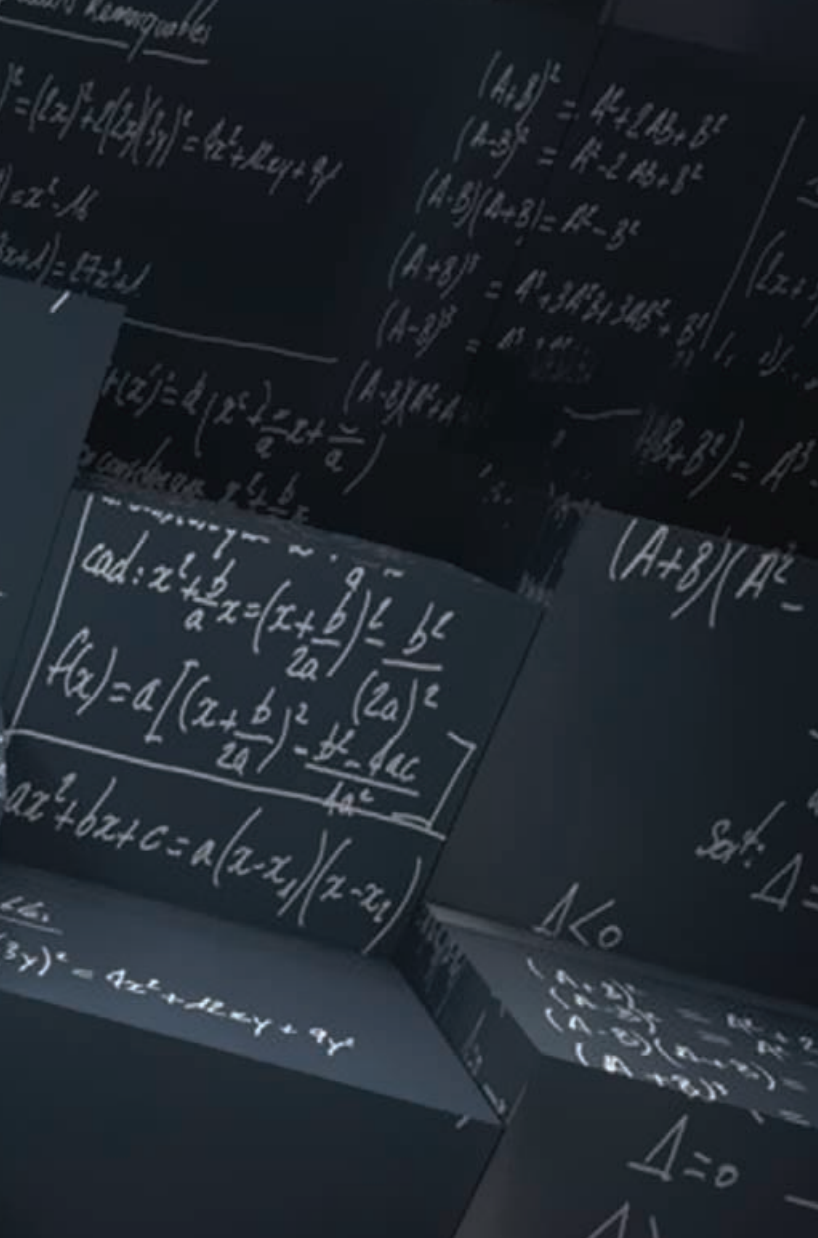
Un modelo matemático es una representación que describe de manera simplificada el comportamiento de un fenómeno, experimento o un objeto real, por ejemplo, el funcionamiento neuronal, la movilidad celular, el crecimiento poblacional o la concentración de un elemento en una reacción química. La finalidad de estos modelos reside en comprender la profundidad del fenómeno y contar con la posibilidad de predecir su comportamiento futuro.

Los modelos matemáticos pueden ser aplicados en distintas áreas: social, médica, biológica o geográfica. Estudiar cómo se comportan estructuras complejas frente a situaciones que no pueden ser vistas con facilidad en el ámbito real puede significar grandes ahorros y mejoras en la calidad de vida; por ejemplo, los pronósticos del tiempo o los económicos, que se basan en mode-

los matemáticos. Su éxito o fracaso depende de la precisión con la que se construya su representación matemática y posterior simulación numérica, es decir, la exactitud con la que se especifiquen hechos y situaciones en forma de variables relacionadas entre sí.

El primer modelo matemático que se conoce data del año 1190, éste fue propuesto por Leonardo de Pisa, quien realizó demostraciones retóricas y usó segmentos de recta como representación de cantidades, a partir de entonces su alcance se ha incrementado, afinando sus usos y aplicaciones, como en la dinámica de poblaciones y disciplinas como la biología hasta llegar a la epidemiología.

Un modelo puede ser físico, gráfico y simbólico o matemático, este último está compuesto por ecuaciones



## MODELO MATEMÁTICO PARA FRENAR CÁNCER

Los estudios que desarrolla el matemático Juan Carlos Chimal sobre cáncer, comenzaron cuando realizó su doctorado en análisis de sistemas complejos aplicados en procedimientos biológicos y evolutivos. En específico cuando leyó que el cáncer es un legado evolutivo, dedujo que si las células mutadas crecen de manera exponencial y sin control, habría una manera de “frenar su desarrollo”, ya que las células no tienen conciencia.

Por ejemplo, agregó Chimal, así como en las calles hay semáforos que controlan el tránsito, en el cuerpo humano existen controles que le ordenan a la célula su tiempo de reproducción, cuando ese control se descompone surge el cáncer. Por lo tanto, conocer por qué surge esta enfermedad, cómo inicia, cómo se desarrolla y cómo termina, basado en herramientas de modelación matemática es el propósito de diversas investigaciones a su cargo.

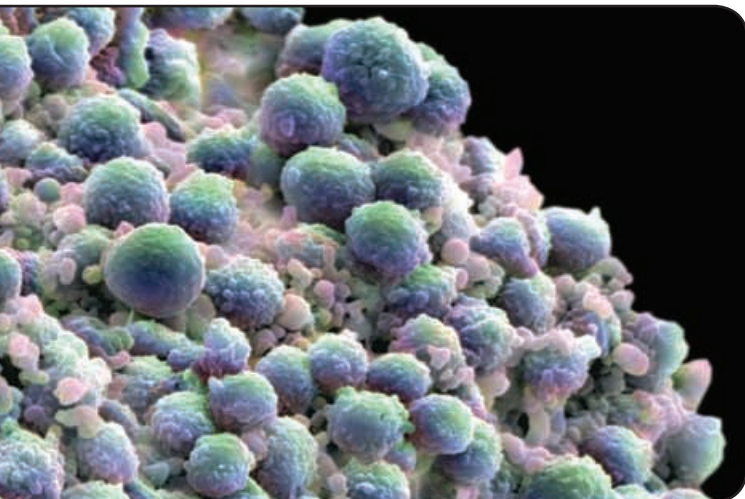
Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en datos del 2011, año en el que la cifra de fallecimientos en el mundo se estimó entre los 55 millones de personas, el primer puesto lo ocuparon las enfermedades cardiovasculares con 17 millones de personas, el segundo, las infecciones de vías respiratorias inferiores, causantes de 3.2 millones de muertes y, en tercer sitio, distintos tipos de cáncer con 1.5 millones de fallecimientos.

matemáticas específicas para explicar un fenómeno determinado. Un modelo de un sistema biológico se puede convertir en un sistema de ecuaciones, ya sea por medios analíticos o numéricos, con el propósito de describir cómo el sistema biológico se comporta usualmente en el tiempo y, por medio de esto, hacer suposiciones sobre la naturaleza de lo que puede ocurrir.

“A través de un modelo matemático es posible establecer algunos resultados de un experimento sin realizarlo, lo que economiza tiempo, trabajo y dinero, además de obtener otras predicciones que no son obvias a simple vista”, explicó en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica* Juan Carlos Chimal Eguia, catedrático del Centro de Investigación en Computación (CIC).







► Proceso celular normal

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) señaló en su último informe en tema de salud que el cáncer se convertirá en la principal causa de muerte en los próximos años debido a su aumento en países en desarrollo. Los malos hábitos alimenticios y el estrés cotidiano, además del consumo de tabaco, son los principales responsables y los pronósticos más negativos serán vistos en personas sedentarias.



► Juan Carlos Chimal Eguía, matemático y catedrático del Centro de Investigación en Computación

Uno de los proyectos que desarrolló el profesor con su alumna Erandi Castillo Montiel, en colaboración con la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), está relacionado con su labor en la potenciación del sistema inmune para lograr que éste reaccione ante las células mutadas. "Al principio, este procedimiento se había descartado, pues se asumía que como parte de su labor el sistema inmune atacaría a las células cancerosas, sin embargo, los últimos estudios han mostrado que si se potencia es posible combatirlas", explicó el especialista.

El proceso consta de tomar células dendríticas del cuerpo para ser "entrenadas" *in vitro* para que reconozcan una proteína involucrada en la aparición de células cancerosas, específicamente en el melanoma (cáncer de piel) y después volverlas a regresar, en este caso el experimento se realiza en ratones, dichas células entrenadas alertan a los linfocitos para atacar a las células mutadas. El número de células utilizado se basaba en un estándar aplicado en los Estados Unidos, por lo que el profesor politécnico propuso crear un modelo matemático que sugirió el número óptimo de células dendríticas a utilizar para una respuesta inmune exitosa.

Basado en ecuaciones diferenciales, Chimal Eguía, reprodujo la interacción de las células del sistema inmune con células cancerosas y la expresión de algunas proteínas, de esta forma obtuvo la cantidad exacta de "células entrenadas" necesarias para generar la mejor respuesta inmunológica. Además de la cantidad de células dendríticas a utilizar, el modelo resolvió la frecuencia con que éstas deben ser introducidas al cuerpo, ya que los médicos lo hacían de manera semanal.

"Es importante mencionar que es muy caro llevar a cabo cualquier tipo de experimento, por lo que los modelos matemáticos tendrían la posibilidad de ser laboratorios virtuales, y los reales ser enfocados en la obtención de variables y de verificación para el experimento virtual, de esta forma el uso de sustancias, ratones especiales para la



experimentación, la infraestructura y equipo de laboratorio, así como el tiempo de inversión, bajarían considerablemente generando un importante ahorro”, indicó el catedrático politécnico.

El modelo matemático permite realizar un experimento con la reproducción de las condiciones de cualquier laboratorio y obtener los resultados en minutos. En este caso las variables que se utilizaron fueron las células dendríticas, el número de linfocitos citotóxicos, el número de células cancerosas, factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ) y el Interferón gamma (IFN), principales actores en la descripción del melanoma.

## CÁNCER DE MAMA

En otra investigación el profesor y su alumno Julio C. Rangel Reyes de doctorado, en equipo con el Hospital General y la UNAM trabajan con cáncer de mama. En México el tratamiento usual para este tipo de cáncer inicia con quimioterapia y en lo posterior radioterapia, los medicamentos suministrados son ciclofosfamida (A), Doxorubicina (B) y Trastuzumab (C), la prescripción es de cada 21 días, se suministra primero la droga A, después la B y en algunos casos la (C), éste es un protocolo usado a nivel internacional.

Los médicos saben de manera experimental que si el orden es cambiado, el resultado que presenta el paciente es distinto, de aquí surgieron las preguntas ¿por qué en este orden y frecuencia? A partir de estos datos el catedrático y su alumno implementaron un modelo matemático para explicar la diferencia en el resultado debido al cambio de orden de cada medicamento, modelo basado en el uso de matrices. Por el momento se encuentran trabajando para obtener el procedimiento más óptimo para administrar la droga y su frecuencia.

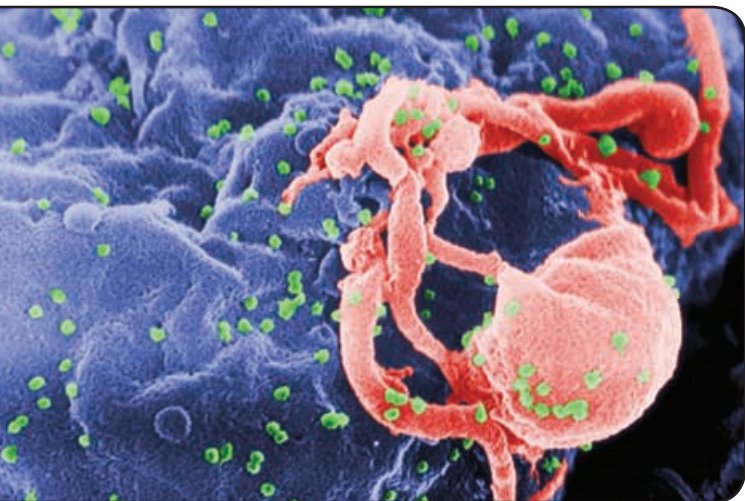
Existen estudios realizados en centros que trabajan con cáncer en donde se indica la posibilidad de añadir la tercera droga (Trastuzumab). En el Hospital General se han llevado a cabo pláticas con las autoridades, quienes mencionaron la posibilidad de sumar un medicamento al tratamiento existente. “Nuestra labor es justificar cuál es la mejor medicación, en frecuencia

y orden, tanto en el suministro de dos como de un tercer medicamento. En este caso la labor es más delicada debido a que se trabaja con seres humanos, pero simultáneamente de mayor relevancia, pues los resultados obtenidos serán definitivos y de futura aplicación”, reveló el especialista.

El estudio con cáncer de mama se llevará a cabo con mujeres en etapas avanzadas. El procedimiento constará de dividir las en tres grupos, al primero se le administrará el protocolo tradicional (control), al segundo se le administrará con un tipo de secuencia y, al tercero, será a la inversa, lo anterior está basado en los resultados obtenidos del modelo matemático.

Según el protocolo tradicional los medicamentos son administrados cada 21 días, debido al tiempo de reproducción de cualquier célula, “es importante especificar cuáles son los periodos más adecuados de acuerdo a las variables involucradas en la propia enfermedad, por lo que se propuso una frecuencia basada en el resultado del modelo matemático. Estamos por hacer la comprobación con las pacientes, por lo que será posible contar con resultados en febrero o marzo del próximo año”, declaró Carlos Chimal.





► Un tumor se desarrolla en un lugar donde se asegura tendrá el alimento necesario para su crecimiento, de no ser así, comienza el proceso llamado angiogénesis para su supervivencia y reproducción

## MODELO MATEMÁTICO CONTRA PROCESO DE ANGIOGÉNESIS

El tercer trabajo desarrollado por el investigador politécnico está relacionado con el estudio de redes complejas. Internet es un ejemplo de red compleja, ya que es conectada con muchas computadoras, éstas a su vez son enlazadas a concentradores o HUBs. Si se quisiera suprimir este medio de comunicación de una localidad es necesario eliminar algunos concentradores.

Un tumor se desarrolla en un lugar donde se asegura tendrá el alimento necesario para su crecimiento, de no ser así comienza un proceso llamado angiogénesis, en el cual una serie de vasos sanguíneos crecen alrededor de un tumor y se conectan a arterias con la finalidad de llegar al torrente sanguíneo para asegurar su supervivencia y reproducción. Basado en el concepto de redes complejas, Chimal Eguía y su alumna Erandi Castillo Montiel desarrollan un modelo que propone eliminar el cáncer atacando el proceso de angiogénesis, el cual es muy similar a una red.

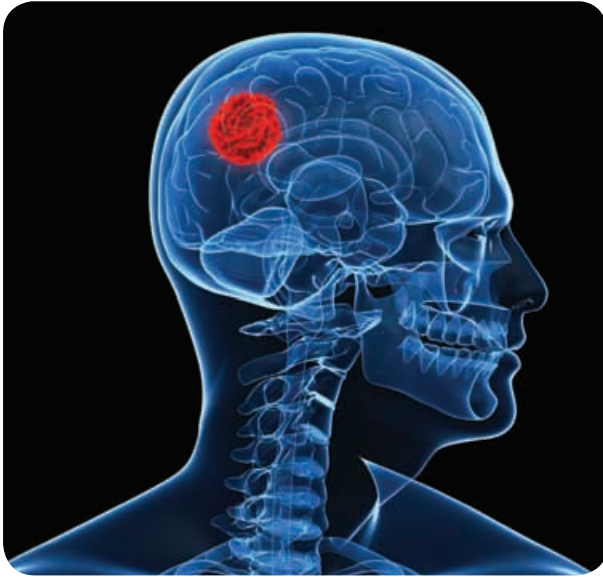
Las venitas son equivalentes a la red de Internet (llamada red angiogénica), existen dentro de la red algunos nodos propios, los cuales se pueden considerar los concentradores o HUBs de la red. "En esta labor estamos trabajando con el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador

Zubirán. Ellos nos proporcionaron tomografías del proceso de angiogénesis, se procesa la imagen hasta obtener la distribución de la red y se localizan los nodos principales para eliminarlos y con esto evitar el suministro de sangre al tumor", agregó el investigador.

La propuesta para esta labor se basa en una técnica computacional, el propósito es obtener las características topológicas de la red y conocer cuál es su geometría para poder destruirla. La manera de aniquilar los nodos será posible a través del uso de nanosustancias o biomarcadores dirigidos a los concentradores o HUBs; al no contar con alimento el tumor entrará en una etapa de "adormecimiento" lo que permitirá su extracción evitando la propagación celular.

Se trabaja con el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, ellos nos proporcionan tomografías del proceso de angiogénesis, se procesa la imagen y se localizan los nodos principales para eliminarlos y con esto evitar el suministro de sangre al tumor





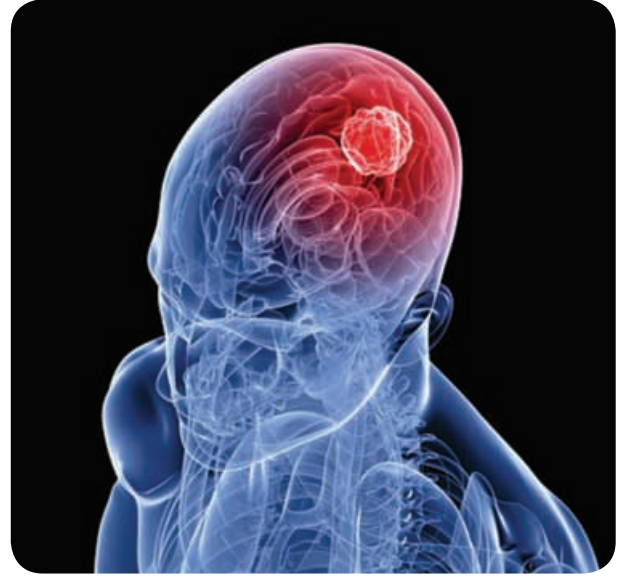
Cuando un paciente se encuentra en proceso de metástasis (propagación de las células cancerosas a otros tejidos) las probabilidades de sobrevivir son muy bajas, una vez que ha vascularizado será compleja su extracción sin propagación, pero con la técnica computacional existiría una posibilidad de hasta el 70 por ciento de supervivencia.

Las ventajas principales de esta técnica son la posibilidad de ser aplicada en cualquier tipo de cáncer. Aunque la técnica ya está terminada se espera su comprobación a través de la experimentación. El modelo proyecta los nodos que deben ser desconectados para colapsar a la red angiogénica.

## CÁNCER CEREBRAL

Como parte de su labor de formación, el matemático realizó un método matemático para cáncer cerebral conocido como glioblastoma. Al ser diagnosticado este tipo de cáncer, el paciente cuenta con un pronóstico de vida de alrededor de seis meses porque no tiene posibilidad de operación y debido a que es un área muy complicada es tratada con radioterapia, pero el principal problema es saber qué parte radiar, a pesar de las resonancias magnéticas.

“Ante este panorama desarrollé un modelo matemático de difusión celular para conocer su expansión y definir el lugar a radiar. Este modelo se orientó en



predecir el comportamiento celular en el momento de su circulación. El cerebro cuenta con materia gris y blanca éstos son medios líquidos muy distintos entre sí, por lo tanto el comportamiento celular cambia. “Las variables se obtuvieron de datos experimentales, de donde el margen de error fue de ocho a diez por ciento entre el comportamiento del tumor real y el modelo matemático, lo que indica que trabajar con modelos matemáticos es un método confiable para tratar el cáncer”, sentenció el profesor.

Añadió que países como España, Canadá y Estados Unidos ya han abierto la posibilidad de usar modelos matemáticos para aportar en temas de salud y biología, pero por desgracia México aún está lejos, pues la oncología matemática tiene en el mundo entre ocho y diez años; en nuestro país tiene menos de cinco y es realizada sólo por pequeños grupos de investigación.

Cabe mencionar que el científico Chimal Eguia también realiza modelación matemática para tratar otro tipo de enfermedades como epilepsia y diabetes, además de estudiar el comportamiento celular del cáncer bajo gravedad cero.

“Es un desacierto que se quiera convertir al cáncer en una enfermedad crónica y sólo controlarla con fármacos sin buscar la cura, yo apuesto a esta última a través del uso de la oncología matemática”, finalizó el catedrático politécnico.





► Equipo ganador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Zacatenco

# GANADORES

## DE LA 2ª COPA INTERNACIONAL DE ROBÓTICA IPN-MÉXICO 2014

Dora Jordá



El Instituto Politécnico Nacional entregó la 2ª *Copa Internacional de Robótica IPN-México 2014* al equipo *Crez A* de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, de esta casa de estudios, por obtener el primer lugar general de dicho torneo y sumar 300 puntos en las competencias que se llevaron a cabo los días 25, 26 y 27 del pasado mes de septiembre, en el Gimnasio de Exhibición "Edel Ojeda Malpica", de la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", en Zacatenco.

Con 180 puntos, quedaron empatados en el segundo lugar el Club de Minirobótica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) y el Club de Robótica 1 del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR 1); el tercer sitio, con 120 puntos, se lo adjudicó la ESIME Zacatenco.

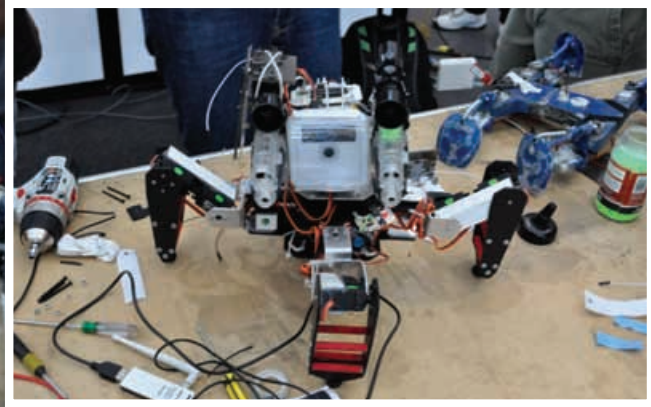
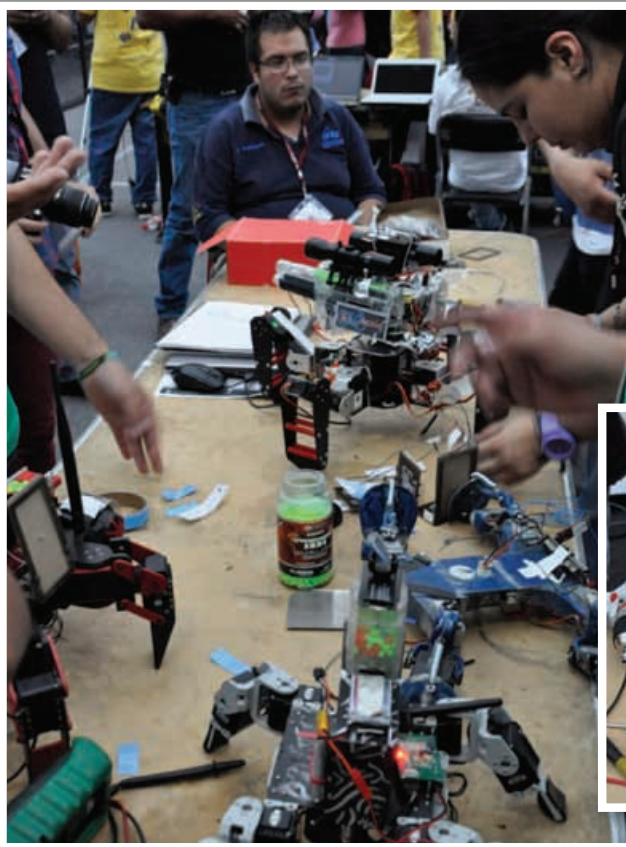
En la categoría *Sumo RC*, la ESIME Zacatenco ganó el primer, segundo y tercer lugar con los robots *Maximus*, *Luxor* y *Esumo Z*, por lo que obtuvo tres certificaciones para competir en *All Japan Robots Sumo*

*Tournament*, en Tokio, Japón, a celebrarse en diciembre próximo. Mientras que en la categoría *Seguidor con obstáculo*, el primer lugar fue para *Kazz* de la Universidad Industrial Santander de Colombia; el segundo lugar lo obtuvo *Didacts* de la ESIME Zacatenco, y el tercer sitio lo consiguió el robot *FKBot*, del equipo Robotech de la Universidad Nacional Tecnológica del Sur de Lima (UNTESL), de Perú.

En *Persecución Avanzada*, el primer lugar fue para *Speed*, de la UPIITA; el segundo para *Junior*, de egresados del CECyT 11 "Wilfrido Massieu", y el tercer sitio lo obtuvo *Raptor*, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT-3) del IPN. En la categoría *Natcar*, el primer, segundo y tercer lugar fue para la UPIITA, con los robots *Sideways*, *Runny* y *Mirage*, respectivamente.

Respecto a la categoría *Escalador Espacial*, el primer lugar lo obtuvo *Iyeye*, del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica; el segundo fue para el robot *Voyka*, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), y el tercer lugar lo ganó *Mr. Lariat*, de Robotech del Estado de México.





En la categoría *Robot Hockey*, el primer lugar se lo llevó *Steves team*, del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica; el segundo fue para *ESIMEZ Hak*, de la ESIME Zacatenco, y el tercer lugar fue para *Airbots*, del equipo de Robótica de Ticomán-IPN.

En *Carrera de Insectos*, el primer lugar fue para *Rojito*, de la ESIME Zacatenco; el segundo sitio lo ocupó *Rasnock*, de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), y el tercero fue para *Veneno*, de la UPIITA.

Por primera vez se compitió en la categoría de *Robot Volador* y el primer lugar fue para *Cuauhtli bot*, del equipo Alpha de la UPIITA; el segundo lo obtuvo *Huy Huy Huy*, del equipo 2 Gato de la UPIITA, y el tercer lugar fue para *Lobo de Aire*, de la Universidad Industrial Santander de Colombia.

En la categoría *Laberinto*, el primer lugar fue para *DL. Robotronics* de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) de Perú; el segundo lugar lo obtuvo la UPIITA con *Maze Runner*, equipo A, y el tercer lugar fue para *Iguano*, de la ESIME Zacatenco.

En la categoría *Persecución Diferencial*, el ITESCO obtuvo primer, segundo y tercer lugar con los prototipos *Junior*, *Chuchito* y *Fénix*.

Respecto a la categoría *Impacto Tecnológico*, el primer sitio fue para el prototipo *Handeyes*, de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE de Ecuador; el segundo lugar lo ganó *Pakal*, de la UNAM, y el tercer sitio lo ocupó la UPIITA, con *Rohmus*.

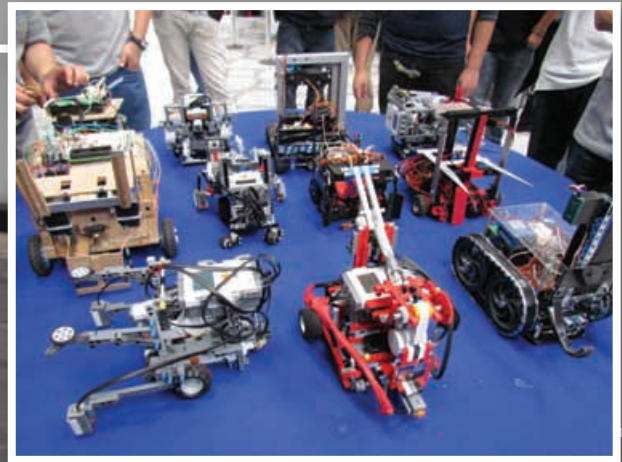
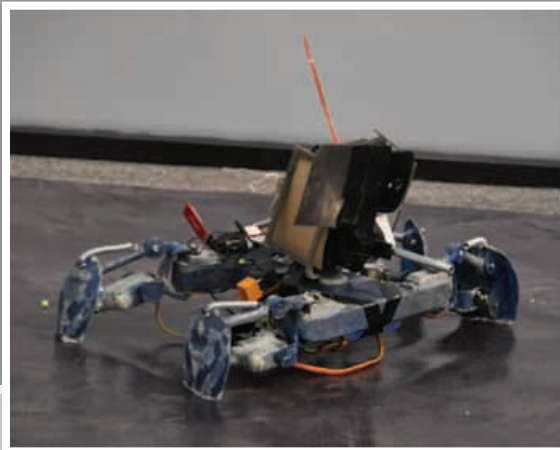
En lo que concierne a *Caminata de Humanoides*, el primer lugar fue para *Speedy González*, del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica; el segundo fue para *Darwencio* de la UPIITA, y el tercero para *Doble H*, del ITSPR.

En la categoría *Nanosumo*, *NanoAztk*, de la ESIME Zacatenco obtuvo el primer sitio; el segundo lugar fue para *NanoBSG* del ITSPR, y el tercer lugar lo ganó *El Bueno*, de la UPIITA.

En *Microsumo*, el primer lugar lo ganó *MicroAztk*, de la ESIME Zacatenco; el segundo *Quetzalito*, de la UPIITA, y el tercero *Beetlejuice* de la ESIME Zacatenco. En *Sumo autónomo*, la ESIME Zacatenco consiguió el primer, segundo y tercer lugar con *Magneto*, *Luxor* y *ESUMO Z*, respectivamente.

Otra categoría fue la de *Robots de Combate de 120 libras*, el primer lugar se lo adjudicó *Artillería Pesada* de ITSPR; el segundo lo obtuvo *Ferritas* del





► Los jóvenes ganadores obtuvieron tres certificaciones para competir en All Japan Robots Sumo Tournament, en Tokio, Japón, el próximo mes de diciembre

ITESCO, y el tercer sitio lo ganó *Tigre de Fuego*, de la ESIME Ticomán.

En la categoría *Robots de Combate de 60 libras*, el primer sitio lo obtuvo el robot *Fenny Havin* del Thomas Alva Edison; el segundo lugar lo ganó *Thor* del ITESCO, y el tercer lugar fue para *Dengue* del Instituto Tecnológico Superior de la Venta, Tabasco.

En *Robots de Combate de 30 libras*, el primer lugar lo obtuvo *Big and beautiful*, del Team Vinner Robotics de Ecuador; el segundo sitio fue para *Chancrozin Nano*, de Robótica de Ecuador, y el tercer sitio fue para *Última Bala*, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. En *Robots de 12 libras* ganaron *Mister bird* de la ESIME Zacatenco; *La Pequeña* y *Loky*, del ITESCO.

En *Mech Warfare* el primer sitio se lo adjudicó *Efesto*, de la Escuela Superior de Cómputo del Politécnico; el segundo lugar lo obtuvo *Escorpión* de la ESIME Zacatenco, y el tercer lugar fue para *Behemoth*, de la BUAP.

En *Carrera de Balance*, los ganadores fueron *Cereal Killer*, de la UPIITA; *Jack Sparrow*, de la UNT de Perú, y *Loky* del ITESCO.

En *Minisumo* triunfó el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, con *Cuauhtémoc* y *Kimbo*, mientras que el tercer lugar quedó en *Robusto* de la UPIITA.

La clausura del encuentro estuvo a cargo del presidente de la 2ª *Copa Internacional de Robótica*, Víctor Alfonso Moreno Gutiérrez, quien agradeció la participación de casi mil jóvenes, tanto de México, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela.

Cabe destacar que el equipo ganador en esta segunda edición de la *Copa Internacional de Robótica IPN-México 2014*, recibió un reconocimiento por parte del Grupo Amistad México-Rumania, por su triunfo en el concurso *Infomatrix 2014*, celebrado en Bucarest, Rumania, el pasado 9 de septiembre, durante una ceremonia que se celebró en la Cámara de Diputados.

# Reconocen excelencia académica de alumnos de medicina del Politécnico



► Ester Carolina Láscari Jiménez, estudiante de la Escuela Superior de Medicina

Por sus méritos académicos, los estudiantes de la Escuela Superior de Medicina (ESM) y de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ester Carolina Láscari Jiménez y Carlos Segura Sánchez, respectivamente, fueron distinguidos por la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM), así como por los Laboratorios Científicos Pfizer, con el reconocimiento "Excelencia Estudiantes de Medicina 2014".

Los jóvenes egresados, quienes obtuvieron el reconocimiento por las excelentes calificaciones que registraron durante su carrera, coincidieron que el Instituto Politécnico Nacional les brindó la oportunidad de hacer una carrera en una de las mejores casas de estudio del país.

Los estudiantes politécnicos fueron distinguidos por la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, así como por los Laboratorios Científicos Pfizer

Láscari Jiménez señaló que en el currículum las calificaciones cuentan, porque son carta de presentación, pero lo más destacado son las habilidades que se adquieren y la calidad humana con que se trate al paciente. Relató que inició su formación profesional estudiando odontología, pero al recordar el interés que siempre tuvo desde niña por el ser humano, cómo funciona y cómo se le puede ayudar, se inscribió en la Escuela Superior de Medicina donde concluyó sus estudios.



► Carlos Segura Sánchez, alumno de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía



► Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía

Dijo que el reconocimiento por ser una de las mejores alumnas de medicina, la compromete a ser cada día mejor; “es un incentivo para seguir adelante y no bajar la guardia”.

En ese sentido, señaló estar comprometida a dar no sólo su conocimiento, sino también su humanidad “para proporcionar un trato cálido y digno a todas las personas que uno está atendiendo”.

La egresada politécnica señaló que la carrera de medicina obliga a estar en permanente capacitación. “Un médico nunca, por muy bueno que sea y por muchos años que lleve en la carrera, lo va a saber todo. Existen demasiadas enfermedades y muchas cosas que no puedes tener presentes todo el tiempo”, comentó.

A su vez, Carlos Segura Sánchez, de origen michoacano y egresado de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, ratificó su compromiso de regresar a la sociedad algo de lo mucho que ésta le ha dado al estudiar una carrera profesional.

Proveniente de Sahuayo, Michoacán, con un promedio de diez en el último año de su carrera (2013), Segura Sánchez realiza actualmente su servicio social en un hospital de San Miguel de Allende, Guanajuato, donde también obtuvo el mejor promedio. Se

**“El carácter social del Politécnico influye en el desarrollo del país porque a los alumnos se les dota de las herramientas para hacer frente y devolver a la sociedad una parte de la ayuda que les permitió realizar una carrera profesional”**

siente comprometido con su familia, profesión, escuela y país.

Entusiasmado por el reconocimiento y medalla que obtuvo al ser uno de los mejores estudiantes de México en la carrera de medicina, dijo: “tuve el honor de ser el representante de la ENMH del IPN ante las máximas autoridades de salud del país”.

Aseguró que su galardón también es una distinción a su escuela y al plan de estudios que se aplica en el Instituto Politécnico Nacional; “para ser merecedor de este reconocimiento, la ENMH tiene que pertenecer a la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, que están certificadas por su calidad”.


El joven politécnico, quien pertenece a una familia cuyos integrantes estudiaron una carrera en el IPN, como su padre Carlos Segura Navarrete, estudiante de la generación 1981-1986 de la Escuela Superior de Medicina, subrayó que el carácter social del Politécnico influye en el desarrollo del país, porque a los alumnos se les dota de las herramientas para hacer frente y devolver a la sociedad una parte de la ayuda que les permitió realizar una carrera profesional.

“Mi proyecto es hacer una especialidad en salud pública y el enfoque será para realizar planes y programas que ayuden a la población del país”, expresó al señalar: “mi convicción por esta especialidad es por ayudar a los demás, para que todos tengan acceso a la salud”.

El reconocimiento a los alumnos politécnicos se entregó en la Academia Nacional de Medicina, del Centro Médico Nacional Siglo XXI.



# NECESARIO PASAR DE LA MEDICINA CURATIVA A LA PREVENTIVA



Con el objeto de evitar enfermedades crónico-degenerativas e incurables, el Director de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Crisóforo Ordoñez López, señaló que en México se debe dar un giro y pasar de la medicina curativa a la preventiva.

Indicó que aun cuando existen factores externos y hereditarios que determinan el estado de las personas, una buena alimentación, el control de emociones, la promoción de la circulación a través del ejercicio y el equilibrio entre el trabajo y el descanso, son factores claves para promover una buena salud.

Al dictar la conferencia "Prevención de las enfermedades de acuerdo con la medicina alternativa", en el Centro de Educación Continua (CEC), Unidad Allende, de esta casa de estudios, el directivo politécnico aseguró que la homeopatía y la acupuntura son modelos médicos clínicos terapéuticos que han probado su eficacia en el tratamiento de diversas enfermedades. Ordoñez López manifestó que debido a que no generan efectos secundarios y su costo es económico, es imprescindible difundir los beneficios que representan para el cuidado de la salud.

Dijo que el estado de perfecto equilibrio biopsicosocial es lo que lleva al individuo a la salud, por ello la homeopatía y la acupuntura se basan en la atención integral de las personas, es decir, no sólo indagan los síntomas, sino también las emociones y el estado físico para determinar la raíz de las enfermedades.

En su exposición, señaló que la medicina tradicional china contempla factores patógenos exógenos (viento, frío, calor-fuego, humedad y sequedad); patóge-

nos endógenos (ira, preocupación-obsesión, miedo-terror, tristeza y alegría), así como factores patógenos misceláneos (alimentación, trabajo-descanso, vida sexual, drogas, traumatismos y ejercicio) para determinar la causa de las enfermedades.

El Director de la ENMH afirmó que el manejo de los sentimientos y emociones es muy importante, debido a que los factores patógenos endógenos son la causa de enfermedades crónico-degenerativas que muchas veces son mortales como diabetes, hipertensión, enfermedades articulares y cáncer, pues sus impactos se reflejan en órganos como el bazo, hígado, riñón, pulmón y corazón.

Expuso que el alimento debe ingerirse de la forma más natural posible, pues en la medida en que se somete a procesos de industrialización, se agregan conservadores y elementos que interactúan con la bioquímica natural, los cuales causan desajustes en el organismo.

Ante ello, el especialista politécnico hizo notar que los factores que inciden con efectos más negativos en la salud son el viento, calor, miedo, ira, mala alimentación y falta de ejercicio.

“A través de ambos modelos médicos clínicos terapéuticos (homeopatía y acupuntura) estimulamos el factor antipatógeno, pero es un hecho que una buena alimentación es determinante para que el sistema inmunológico del paciente responda a los tratamientos con mayor eficacia”, enfatizó.

Durante su exposición, explicó que de acuerdo con la filosofía china, todos los alimentos se clasifican de acuerdo con el Yin y el Yang, es decir, las frutas y verduras son alimentos fríos (Yin), y aquellos que pro-

vienen de fuentes animales, productos procesados, medicamentos químicos, multivitamínicos, enlatados, embutidos, bebidas embotelladas, alimento chatarra y harinas, entre otros, son alimentos calientes (Yang).

Refirió que se ha comprobado que en la dieta de los mexicanos hay un desequilibrio muy marcado, porque la balanza de alimentos se inclina hacia el Yang y su consumo desmedido es lo que ha repercutido en la elevación del número de pacientes con obesidad, diabetes, hipertensión, síndrome metabólico (diabetes, hipertensión e índices elevados de triglicéridos y colesterol), Parkinson, esclerosis múltiple, enfermedades reumáticas, Alzheimer y cáncer.

Mencionó que para tener una buena alimentación es importante evitar el consumo de cuatro venenos blancos: sal, azúcar, harina y grasa, además de ingerir agua natural y evitar el estreñimiento.

Ordoñez López insistió en que la homeopatía y la acupuntura son terapéuticas médicas completamente naturales y altamente efectivas; “si los pacientes toman en cuenta los factores que inciden en una buena salud, el pronóstico de los tratamientos es más favorable”.



► Doctor Crisóforo Ordoñez López, Director de la ENMH del IPN



Propuesta de investigadora del CIITEC para solucionar problemas ambientales

## FILTRO PARA TRATAMIENTO

# DE AGUAS RESIDUALES

Se trata de un filtro para absorber iones metálicos y sólidos suspendidos

*Isis Espinola*

► El cople es un dispositivo usado en la unión de segmentos de tuberías





## Para el tratamiento de aguas residuales se han implementado diversos programas:

- Programa de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas (APAZU)
- Programa de devolución de derechos (PODDER)
- Programa federal de saneamiento de aguas residuales (PROSANEAR)
- Programa de modernización de organismos operadores de agua (PROMAGUA)
- Programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento (PROSSAPYS)
- Programa de tratamiento de aguas residuales (PROTAR)

Debido al crecimiento poblacional y a la intensa actividad industrial, la concentración de metales en el agua se ha incrementado y transformado en un problema ambiental de relevancia mundial que afecta también a los seres vivos.

“Estos minerales se originan de fuentes naturales y de las actividades humanas, pero son estas últimas las responsables del incremento en las descargas de residuos metálicos, los cuales en algunos casos son altamente peligrosos”, explicó en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica* la investigadora Claudia Alicia Cortés Escobedo, del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC).

Las aguas residuales se clasifican en aguas residuales municipales y aguas residuales industriales, las primeras son provenientes de baños, regaderas, cocinas, etc. Las segundas se derivan de las distintas actividades de la industria o comercio.

Según datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), actualmente se generan 6.7 miles de millones de metros cúbicos de aguas residuales municipales al año, y se espera que este volumen aumente a 9.2 miles de millones de metros cúbicos en el 2030. A esta cifra se suma el tratamiento de aguas residuales de las descargas industriales con 3.1 miles de millones de metros cúbicos, que corresponde a 67.7 por ciento más.

El principal problema de calidad del agua en el país, según análisis de la Conagua, es la falta de infraestructura. Se estima que para el año 2030 serán necesarias más instalaciones para dar tratamiento a 7.1 miles de millones de metros cúbicos al año, lo que significa cubrir una brecha de 3.07 miles de millones de metros cúbicos en 18 años. Con la infraestructura y procedimientos de tratamiento existentes y añadiendo algunas mejoras será posible tratar alrededor de 4.03 miles de millones de metros cúbicos equivalentes al 58.2 por ciento de las aguas residuales colectadas para el año 2015.

En tanto que en el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 se establece que el tratamiento de aguas residuales es esencial para garantizar el ciclo del agua, surgieron una serie de políticas prioritarias para alcanzar esta meta, una de las temáticas es la de la innovación en el tratamiento de aguas residuales, de tal forma que agilice el proceso y su función sea confiable, con el propósito de suministrar suficiente agua tratada para ser utilizada en riego, limpieza y actividades industriales.

Existen aguas residuales provenientes de los hogares y otras propias de la actividad industrial, estas últimas están contaminadas con minerales que pueden dañar la salud. “Los metales disueltos en las aguas de procesos industriales deben ser tratadas antes de su vertido o su reutilización para otros usos. La característica fundamental de estos metales es que no pueden ser degradados ni destruidos por el ambiente, por el contrario, son almacenados, asimilados y acumulados por organismos vivos, a este pro-



► Claudia Alicia Cortés Escobedo, investigadora del CIITEC

ceso se le llama bioacumulación y sucede en los tejidos celulares; si se trata de seres ubicados en los primeros niveles de la cadena trófica la proporción del metal es baja pero aumenta a medida que se asciende en dicho enlace”, expuso la científica.

Añadió que la toxicidad de los metales puede afectar a animales y plantas que en lo posterior son consumidas por el humano, además de generar un importante daño en el ambiente, pues son capaces de producir efectos graves incluso a muy bajas concentraciones.

Debido a lo anterior se han implementado diversos métodos para el tratamiento de aguas contaminadas con metales como las técnicas biológicas que incluyen bioadsorción y biorrecuperación, métodos fisicoquímicos como las reacciones óxido-reducción que permiten inmovilizar metales, etc. “Sin embargo, estos tratamientos se realizan por lotes, lo que genera un requerimiento de espacios mayores, sin contar las complicaciones de mantenimiento y servicio a los reactores de tratamiento”, reveló la profesora politécnica.

Para dar solución a esta problemática, la especialista del CIITEC y su equipo de investigación proponen que el proyecto para la obtención de filtros para absorber iones metálicos y sólidos suspendidos en aguas residuales pueda ser operado en ciudades

como Pachuca, en el estado de Hidalgo, en donde la actividad principal es la minería y en consecuencia se encuentran grandes concentraciones de caolín, ya que, precisamente, mediante la síntesis de caolín se lleva a cabo un proceso denominado mecosíntesis, que consiste en transformar la energía mecánica en energía química mediante un procedimiento de molienda, en el que se obtienen compuestos con estructuras nanométricas con propiedades magnéticas, las cuales poseen una alta porosidad y mediante procesos pulvimetalúrgicos se obtuvo una pieza que, con las dimensiones adecuadas, se puede colocar en las juntas de las tuberías para absorber las partículas y los iones metálicos, de donde se obtuvo una absorción de iones de níquel en más del 60 por ciento.

A partir de lo anterior se fabricó una membrana o filtro con propiedades magnéticas que permite el paso de fluidos, el propósito es retener la contaminación por iones metálicos de las aguas residuales.

La membrana se coloca entre las juntas de las tuberías con una separación de 50 milímetros entre una y otra. El filtro puede ser adaptado en tuberías de empresas, cuya agua residual contenga altos niveles de sólidos suspendidos y metales disueltos, el procedimiento de colocación y reemplazo para mantenimiento es sencillo, ya que mediante una preforma (moldeo por inyección-soplado similar a un tubo de



ensayo) se adapta a la tubería como cople (es un dispositivo usado en la unión de segmentos de tuberías). Los costos de mantenimiento son muy bajos.

“El desarrollo, además de ser novedoso, ofrece diversas ventajas competitivas con respecto a los productos actualmente disponibles en el mercado. Una de éstas es la instalación fácil y práctica en las tuberías que transportan el fluido a tratar. Otra es su capacidad para atrapar sustancias magnéticas, además de sólidos suspendidos y partículas coloidales. Su mantenimiento es sencillo y de bajo costo ya que la unión-filtro puede ser retirada para su limpieza”, manifestó la investigadora.

Cabe mencionar que el desarrollo se encuentra en el último proceso, antes de poder ser probado en la industria y el registro de la propiedad intelectual está en trámite para poderlo comercializar. Se han realizado pruebas y su eficacia se ha demostrado. El siguiente paso es definir su utilidad en campo, por lo que será probado en aguas residuales de empresas dedicadas a recubrimientos galvánicos.

Agregó que el beneficio que se puede obtener del instrumento se orienta principalmente a la industria metalmeccánica, ya que elimina uno de los contaminantes más comunes resultantes de su actividad productiva, sin necesitar un espacio extra. En empresas dedicadas a la galvanización puede ser muy útil, y en

general en organizaciones en las que el agua residual contenga altos niveles de iones metálicos y también de sólidos suspendidos.

En lo que se refiere al medio ambiente es una herramienta útil para la utilización de minerales que forman parte del polvo desechado en los jales mineros que son apilamientos de rocas molidas que quedan después de que los minerales de interés han sido extraídos, sin embargo en esta “basura” de rocas aún quedan minerales útiles.

Estas partículas de material fino de los jales mineros pueden ser suspendidas en la atmósfera mediante la acción del viento y ser dispersadas a través del medio ambiente en forma de partículas de polvo, el cual puede contener altas concentraciones de materiales potencialmente peligrosos.

“Las ciudades en las que la actividad económica principal es la minería, el proceso de tratamiento puede llegar a ser costoso y complicado, por lo que contar con un dispositivo que además de práctico tenga un costo de inversión por debajo de los procesos que se comercializan actualmente, es una opción viable para resolver la problemática de contaminantes difíciles de eliminar, además de la posibilidad de atender de manera eficaz a la norma de aguas y bienes nacionales NOM-001-SEMARNAT-1996”, finalizó la científica politécnica.





Investigación de científicos de la ENCB

# CONSUMO DE HABA

## PUEDA AYUDAR A PREVENIR CÁNCER DE COLON

Fernando Álvarez

**A**nte la creciente cifra de casos de cáncer de colon en nuestro país, ocasionados por el sobrepeso y la obesidad, científicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Santo Tomás, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), han realizado diversos estudios a las proteínas del haba, los cuales han revelado que éstas tienen propiedades anticancerígenas.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, la doctora Cristian Jiménez Martínez, aseguró que la presencia de péptidos bioactivos en las proteínas del haba, que son liberados por hidrólisis y que pueden ejercer diversas bioactividades en el organismo, permite que éstos funcionen como quimiopreventivos.

“Lo que hicimos fue probar diferentes dosis de hidrolizados en ratones, a los cuales se les suministró una

dieta alta en colesterol, carbohidratos, grasas, tratando de simular la dieta de los mexicanos”, explicó.

En el estudio se manejaron dos tratamientos: uno con una dieta alta en grasas y otro con una dieta normal y equilibrada, además de que a los ratones se les inyectó una sustancia denominada azoximetano que induce cáncer de colon.

Con este proyecto, de más de 4 años de desarrollo en el Laboratorio de Química de Alimentos de la ENCB, se demostró “que cuando hay una dieta normal y equilibrada, el uso de los hidrolizados de las proteínas del haba a ciertas dosis no alteran las lesiones precarcinogénicas. Sin embargo, los resultados en la dieta alta en lípidos o carbohidratos mostraron que los hidrolizados tienen efecto quimiopreventivo, es decir, que si una persona lleva una dieta rica en gra-

sas, pero consume habas, es muy probable que éstas le ayuden a prevenir cáncer de colon”.

“Lo importante es que hay un efecto quimiopreventivo en el desarrollo del cáncer de colon en ratones, disminuye la concentración de lípidos, colesterol, triglicéridos y además presenta niveles bajos de azúcar en la sangre de ratones”, señaló la especialista en alimentos Jiménez Martínez.

Agregó que en esta innovación tecnológica se utilizaron ratones de la cepa ICR, apta para hacer estos experimentos, donde además se probó el efecto hipoglucémico, hipercolesterolémico y anticancerígeno preventivo.



► La estudiante de doctorado Erika Berenice León Espinosa y la doctora Cristian Jiménez Martínez en el Laboratorio de Química de Alimentos de la ENCB

**SE recomienda  
incluir  
10 %  
de habas  
del total de los  
alimentos  
que consume  
un mexicano**



#### EL PODER DE LA HABA

“A lo que nos enfocamos en este proyecto es a las proteínas del haba. Se hicieron aislados proteicos que después se hidrolizaron con enzimas que tenemos en el estómago como la tripsina y la quimotripsina”.

“Se llevó a cabo un proceso similar al que sucede en el estómago de cualquier ser humano. Hay pH bajos, se agrega una enzima y hacemos que las proteínas se corten en fracciones más pequeñas”, reveló.

Con esto se aumenta la solubilidad de la proteína, ya que las proteínas de las leguminosas no se solubilizan fácilmente. Una vez hidrolizadas aumenta la solubilidad y la liberación de estos pequeños fragmentos de las proteínas que permiten que haya efectos benéficos.

La científica politécnica recomienda incluir 10 por ciento de habas del total de los alimentos que consume un mexicano, ya sea en cualquier presentación o forma de cocimiento. “Si se come un plato de habas diario podría estar previniendo enfermedades relacionadas con la obesidad”, añadió.

Cabe mencionar que en esta investigación politécnica todas las proteínas del haba se hidrolizaron y se caracterizaron. Apuntó que las habas además aportan energía, proteínas, fibra, vitaminas, minerales y es un alimento de gran valor nutricional.

## CÁNCER DE COLON

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que en 2020 el cáncer podría matar a 10.3 millones de personas. El sobrepeso y la obesidad se asocian con una alta incidencia de cáncer de colon, mama, útero, esófago y riñón.

El cáncer es una de las principales causas de muerte en todo el mundo, en 2012 causó 8.2 millones de defunciones. Los tipos de cáncer que más muertes causan cada año es el de pulmón, hígado, estómago, colon y mama.

### EN MÉXICO

El cáncer de colon y recto es cada vez más frecuente en el mundo; en México, a causa de la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, se presenta alrededor de los 62 años de edad. En Estados Unidos y Europa las personas reportan la enfermedad después de los 70, según datos del departamento de oncología clínica del Hospital de Gineco Obstetricia número 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).



### HABA ESTUDIADA



El haba que se utilizó para el estudio se compró en el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal (ICAMEX) del Estado de México.

El haba se adquirió con base a la concentración de proteínas que es del 24 al 32 por ciento de la variedad San Pedro Tlaltizapan.

También se han estudiado las habas que se venden en el mercado para averiguar si hay algún cambio con las del ICAMEX.

A las habas se les quitó el exceso de carbohidrato, fibra y grasa, dejando la mayor cantidad de proteína (aislada).

Todas las habas que se encuentran en el mercado tienen el mismo potencial proteico. La proporción de proteínas es de 20 hasta 33 por ciento. Cualquier variedad va tener el mismo efecto proteico.

“Nosotros trabajamos con todas las leguminosas (frijol, garbanzo, haba, lenteja, chícharo) tratando de buscar esas propiedades benéficas. Todas las leguminosas se parecen en cuanto a su composición química



y a su contenido de proteínas, incluso éstas se parecen mucho en la composición en aminoácidos”.

“Lo que también queremos es crear el hábito de consumir leguminosas aunque éstas causen flatulencias a las personas, debido a que con el paso de su consumo, el cuerpo humano se acostumbra a este alimento y deja de producir tantos gases. También tiene oligosacáridos, que funcionan también como fibra”, comentó la doctora Cristian.

La doctora Cristian Jiménez concluyó que el uso de reacciones químicas como la hidrólisis mejora el aprovechamiento de las proteínas del haba, dando como resultado el poder adicionarlas en alimentos funcionales en beneficio de la salud humana.

Esta investigación tuvo el apoyo por parte del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF), ahora Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal (Seciti) y de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del IPN.

En dicho estudio, en la parte de la quimiopreención, también participó la doctora Leticia Garduño Siciliano, del departamento de Farmacia, en el Laboratorio de Toxicología de productos naturales de la ENCB.



► Harina de haba



Asimismo, la estudiante de doctorado Erika Berenice León Espinosa, estudia desde su maestría los beneficios del haba en la salud del mexicano. La maestra Erika León probó las enzimas digestivas de esta leguminosa y actualmente en su doctorado está probando otra mezcla de enzimas digestivas para obtener mejores resultados.

### HABA MEDICINAL



Los granos tiernos, sus hojas y flores se utilizan como medicina natural para acelerar el metabolismo de las grasas, como diurético, antirreumático y para el tratamiento de cólicos; también es una fuente de compuestos polifenólicos, cuya actividad antioxidante proporciona efectos protectores en enfermedades coronarias. En los granos de haba tiernos se ha encontrado contenido de L-DOPA, sustancia que se utiliza para tratar los padecimientos de la enfermedad de Parkinson.

El haba tiene buen contenido de fibra, pero es oportuno mencionar que no es nutrimento como tal, puesto que el organismo no la digiere, no aporta calorías; contiene dos tipos de fibra, una es la insoluble, que regula el paso de los alimentos y su disposición, de ahí que se recomienda a personas que padecen estreñimiento.



### PRODUCCIÓN DEL HABA

El cultivo de haba se siembra principalmente en los Valles Altos de la Mesa Central, donde se incluyen los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y el Estado de México. Se cultiva también en las zonas altas de los estados de Veracruz y Chiapas, así como en el Bajío (Michoacán y Guanajuato). Este cultivo requiere de un clima templado frío semihúmedo, se desarrolla bien en zonas que se ubican entre los 1 800 y 2 600 metros sobre el nivel del mar

### DIMENSIONES DEL HABA

Su peso es de uno a dos gramos aproximadamente. Su poder germinativo es de 4 a 6 años. Las semillas son de tamaño más o menos grande, dependiendo de la variedad, son de color amarillo o verde, aunque al madurar se vuelven bronceadas. Hay muchas variedades. Es una legumbre que viene envuelta en una vaina alargada, la cual contiene de 2 a 9 habas




El otro tipo es fibra soluble y su principal función es permitir y regular la absorción de ciertos nutrimentos, por ejemplo, cuando las personas con diabetes consumen azúcar, registran elevados picos de glucosa en la sangre, que puede poner en riesgo su salud, pero al consumir este tipo de fibra, la capacidad para dosificar la absorción de azúcar aumenta y con eso se evita su elevación drástica, también es importante en el control del colesterol elevado en sangre.

Es importante mencionar que las isoflavonas presentes en el haba inhiben el cáncer de seno y se ha observado que tienen un efecto inhibitorio en los procesos de carcinogénesis prostática.

Los granos del haba tienen un contenido moderadamente alto de purinas, por eso es recomendable que las personas que padecen gota eviten su consumo para no elevar el ácido úrico.

Además, la harina de haba se utiliza para calmar la comezón en la piel de una persona que tiene viruela o varicela, debido a que contribuye a secar los granitos causados por dichos virus. Asimismo se usa como talco para disminuir las rozaduras.

# SISTEMA PARA DISMINUIR SOBREPESO INFANTIL Y OBESIDAD



Muchas son las causas del incremento de la obesidad infantil en México, entre los factores más relevantes se pueden mencionar la falta de actividad física, los medios de comunicación, así como los malos hábitos alimenticios y el consumo de comida chatarra.

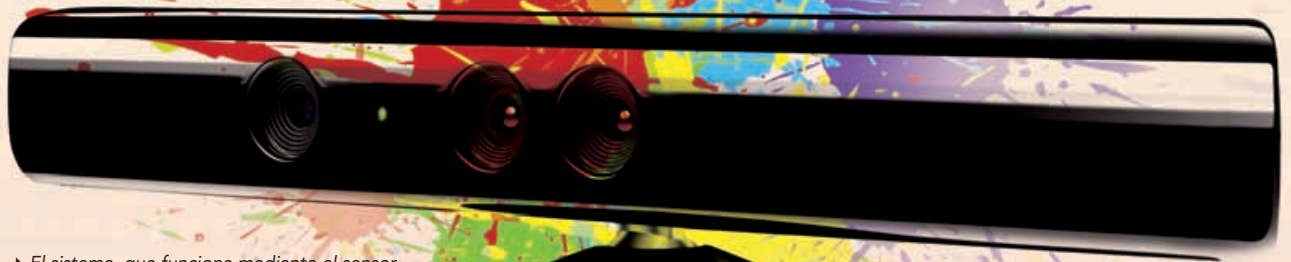
Ante esta problemática y con la finalidad de apoyar los tratamientos para reducir el sobrepeso y la obesidad infantil en México, alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) diseñaron un sistema que funciona mediante el sensor *Kinect*. Luis Alberto García Martínez y Jorge Erik Ortiz González, estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (Escom) del IPN son los creadores del sistema "Actívate" que fomenta la actividad física de niños de entre 6 y 12 años. Fue desarrollado con asesoría de personal especializado de la Comisión Nacional del Deporte (Conade).

Los jóvenes politécnicos refirieron que el sistema cuenta con dos plataformas, una de escritorio que indica por medio de un avatar las actividades que deben realizar los usuarios y mediante una página web se manda esa información para dar seguimiento a las rutinas. Señalaron que para acceder al sistema se debe proporcionar la Clave Única de Registro de Población (CURP), el nombre de la persona, su peso, estatura y un correo electrónico; esta información se sincroniza con internet.

El sistema incluye ejercicios básicos de actividad física, los cuales se clasifican en rutinas de calentamiento, de mayor esfuerzo físico y no generan cansancio ni riesgo para los niños.

Los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales indicaron que los ejercicios se realizan de acuerdo con el ritmo de cada

► "Actívate" incluye ejercicios básicos de actividad física que no generan cansancio ni riesgo para los niños



► El sistema, que funciona mediante el sensor Kinect, fomenta la actividad física de niños de entre 6 y 12 años



► Luis Alberto García Martínez y Jorge Erik Ortiz González son estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales

persona y el sistema incluye un módulo en el que pueden seleccionar ocho diferentes canciones con el propósito de que el acompañamiento haga más atractivas las actividades.

Mencionaron que al terminar cada rutina el dispositivo proporciona una calificación, en caso de no concluir la se evalúa hasta donde haya llegado, además se registra el tiempo en que se desarrolla la actividad y se obtiene un promedio.

La calificación final la puede consultar un supervisor (padre de familia)

mediante la página web y de esa forma se entera si se están llevando a cabo las actividades y el desempeño que tiene el niño en las mismas.

García Martínez y Ortiz González refirieron que para evaluar el sistema, lo aplicaron durante cuatro meses a cinco niños con sobrepeso, quienes lo usaban todos los días durante 15 minutos. "Los resultados fueron positivos, porque después de cada rutina aparecen en la pantalla incentivos de progreso, los cuales motivan a los niños y realizan con mucho gusto la actividad", comentaron.

Explicaron que para operar el sistema utilizaron un algoritmo que detecta el esqueleto del niño y lo asimila; cuando el usuario realiza la actividad física, el sistema captura las imágenes, las compara con un patrón y determina si los ejercicios se llevan a cabo adecuadamente.

El sistema "Actívate" que desarrollaron con la asesoría de los catedráticos e investigadores de la Escom, Mario Aldape Pérez y Roberto Zagal Flores, constituye una aportación importante, ya que actualmente hay algunos productos en el mercado similares que se enfocan al fisicoculturismo, pero no tienen un módulo de seguimiento como el sistema desarrollado por los politécnicos.

"Mediante el módulo de seguimiento es posible verificar los avances a distancia; también cuenta con una aplicación a través de la cual llegan notificaciones al supervisor, quien a su vez puede dar indicaciones mediante mensajes", expusieron.

Los jóvenes mencionaron que el sistema fue diseñado bajo una plataforma que permite realizar modificaciones, como incluir rutinas adicionales, así como agregar un mayor número de canciones.



DEBATEN ESPECIALISTAS SOBRE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS EN LA

# SEMANA DEL AGUA IPN-ISRAEL

**E**n la Semana del Agua que organizó el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en colaboración con la Embajada de Israel y el Organismo Israelí Adin Holdings Ltd, expertos mexicanos y extranjeros se dieron cita para debatir diversas temáticas en relación al agua, su tratamiento, contaminación, desalinización y consumo.

En el evento, la investigadora del Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), del IPN, Sandra Soledad Morales García, presentó un estudio realizado por

su grupo de trabajo en el que se analizó la concentración de diversos metales en aguas de algunos ríos del estado de Puebla.

Morales García detalló que ante las afectaciones que las partículas de metal disueltas en el medio ambiente pueden provocar, es propicio conocer el grado de contaminación que presentan diferentes cuerpos de agua ubicados en áreas urbanas-rurales aledañas a zonas industriales.

Cabe mencionar que el desarrollo industrial aledaño a esa zona está

Expertos mexicanos y extranjeros se dieron cita para debatir diversas temáticas en relación al agua, su tratamiento, contaminación, desalinización y consumo



► Sandra Soledad Morales García, investigadora del CMP+L, del IPN



► Rogelio Vázquez González, investigador del Departamento de Geofísica, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

concentrado especialmente en el área textil, de químicos, de construcción, de materiales, eléctrico y automotriz.

Posteriormente, el investigador del Departamento de Geofísica, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Rogelio Vázquez González explicó que la desalinización puede ser una alternativa importante ante la falta de agua que sufren numerosas comunidades al norte del país.

Vázquez González señaló que en muchas ciudades costeras, las fuentes de agua para satisfacer la demanda actual están siendo operadas en el límite de su capacidad y localmente no hay ninguna otra fuente de agua, ni superficial ni de aguas subterráneas.

“Entre las alternativas que se han considerado está la desalinización de agua de mar, sus ventajas son que los resultados no dependen de las condiciones climáticas y con los estudios y la ubicación del sitio adecuado se puede tener una instalación que no comprome-

ta las condiciones ambientales”, destacó.

El investigador del CICESE subrayó que México es el país con más costas de América Latina (11 mil kilómetros), “y obviamente que el proceso de desalar agua ya no es una tecnología experimental de dudoso rendimiento, es una tecnología desarrollada y probada que tiene cada vez mejoramientos, de tal forma que el costo de desalar ya es muy competitivo con otras fuentes, de ahí la importancia de que actualmente se esté construyendo en Ensenada una planta desaladora.

En su oportunidad, el investigador S. Chidambaram, del Departamento de Ciencias de la Tierra, de la Universidad Annamalai, de la India, dijo durante su ponencia que la eliminación del exceso de flúor en el suplemento natural del agua sigue siendo una tarea desafiante.

“En el trabajo que estamos realizando, buscamos la eliminación del fluoruro de manera natural y consideramos diferentes partes de la planta Moringa oleifera determinando que las semillas y médula son capaces de incidir de manera importante en la disminución del flúor, y se observó también que la tasa de disminución aumenta con el tiempo”, sostuvo.

Además –dijo–, se analizaron otros materiales naturales (ladrillo, ceniza, carbón de leña y tierra roja), para determinar si sus características son favorables en la disminución de flúor en el agua, finalmente se llegó a la conclusión de que la tierra roja tiene una buena capacidad de proceder a la defluorización seguida por ladrillo, ceniza y carbón de leña.



► S. Chidambaram, investigador del Departamento de Ciencias de la Tierra, de la Universidad Annamalai, de la India

El servicio médico se ubica en el Centro de Educación Continua (CEC),  
Unidad Allende

## Instala IPN servicio médico de homeopatía y acupuntura en el centro del Distrito Federal

Con el compromiso de contribuir al cuidado de la salud de la población, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) a través de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) y la Federación Nacional de Profesionales Politécnicos (FeNaPP), puso en marcha un servicio médico en la zona centro de la Ciudad de México, en el que se brindará atención con homeopatía y acupuntura a la comunidad politécnica y al público en general.

El nuevo servicio médico se ubica en las instalaciones del Centro de Educación Continua (CEC), Unidad Allende, localizado en la calle de Allende número 389, entrada por Belisario Domínguez número 22, colonia Centro Histórico.

Durante la ceremonia en la que se hizo el anuncio del servicio, la presidenta del Consejo Directivo de la FeNaPP, María Teresa Rosales Torres, destacó que la prevención es un aspecto fundamental para una óptima salud y en el siglo XXI es importante para evitar muchas enfermedades como la obesidad, diabetes y depresión, entre otras.

Indicó que la federación que preside no se puede mantener ajena a los problemas de salud que aquejan a la sociedad, por ello, con la puesta en marcha del servicio médico, se impulsarán acciones encaminadas a evitar diversos padecimientos, pero sobre todo, poner al alcance de la comunidad politécnica y de la población en general terapéuticas que, además de económicas, son altamente efectivas para el cuidado de la salud, ya que no tienen efectos secundarios.

A su vez, el Director de la ENMH, Crisóforo Ordoñez López, subrayó que la falta de prevención es el origen de muchos pro-



► Los servicios de homeopatía y acupuntura serán gratuitos para la comunidad politécnica y el público en general (entra foto del CEC Allende)





► Doctor Crisóforo Ordoñez López, Director de la ENMH y María Teresa Rosales Torres, presidenta de la FeNaPP



blemas de salud, y mencionó que las universidades se enfocan a preparar profesionales dedicados a la curación, no al ejercicio de la medicina preventiva.

Refirió que no obstante que en los últimos años el sector salud ha fortalecido el campo de la prevención mediante diversos programas a nivel nacional, es necesario cambiar el paradigma y darle un giro a la medicina hacia la prevención.

Precisó que actualmente la Secretaría de Salud (SS) del Gobierno Federal ya reconoce como terapéuticas médicas a la homeopatía, la acupuntura, la herbolaria y la quiropráctica, lo cual abre la posibilidad de ofrecer a la población alternativas que no generen efectos secundarios en el organismo y al mismo tiempo brinden solución a sus problemas de salud.

En tanto, Aníbal Cravioto Caballero, médico cirujano y homeópata, así como encargado del servicio médico que se instaló en el CEC Allende, explicó los principios bajo los que se rigen la homeopatía y acupuntura, así como el impulso que se les está dando a ambas terapéuticas en zonas rurales donde, mediante brigadas, se hace llegar sus beneficios a la población más desprotegida que no cuenta con ningún servicio médico.

Destacó que aunque dichas terapéuticas son prácticamente desconocidas entre la población indígena, han tenido importante aceptación y los pacientes no sólo aprecian los resultados, sino el trato biopsicosocial que se les brinda, ya que la homeopatía y la acupuntura no son paliativos, sino buscan la raíz de la enfermedad para ofrecer un tratamiento integral.

Es importante mencionar que las personas interesadas en recibir atención gratuita pueden agendar cita al teléfono 57 02 04 11 de lunes a viernes, para recibir atención todos los martes de las 17:00 a las 20:00 horas.



► Aníbal Cravioto Caballero, médico cirujano y homeópata encargado del servicio médico que se instaló en el CEC Allende

# FUNDAMENTAL QUE LOS JÓVENES TENGAN PROYECTO ÉTICO DE VIDA PARA LOGRAR METAS

Conferencia magistral ofrecida por el sociólogo colombiano Sergio Tobón Tobón

**D**urante la exposición *Desarrollo de Competencias para la Sociedad del Conocimiento mediante la Tutoría*, que se llevó a cabo en el 9° Encuentro Institucional y 2° Interinstitucional de Tutorías del Instituto Politécnico Nacional (IPN), el sociólogo colombiano Sergio Tobón Tobón destacó que la construcción de un proyecto ético de vida incentiva a los jóvenes a lograr su metas.

A la presentación de la ponencia, que se realizó en la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE) de la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", asistieron tutores de nivel medio superior y superior del IPN, así como de otras instituciones académicas públicas y privadas.

"Uno de los elementos clave y de gran reto que demanda hoy en día la labor tutorial de la sociedad del conocimiento, es apoyar a los estudiantes para que tengan un sólido proyecto ético de vida, que se basa en que busquen su calidad de vida, pero también la de los demás, aportando al desarrollo sustentable, implementando acciones para lograr el desarrollo económico y, por ende, buscar consolidar el tejido social, es decir, la reunión de actitudes que permitan al estudiante vivir la vida con valores", sostuvo.

El conferencista explicó que todos los seres humanos tenemos un proyecto de vida, en lo positivo o lo negativo, incluso los delincuentes lo tienen, en cambio tener un proyecto ético de vida requiere de particularidades precisas como una labor de autoformación explícita, de trabajar de manera consciente con uno mismo y con los demás, de un proceso educativo sólido y fundamentado.

"Uno de los elementos clave y de gran reto que demanda hoy en día la labor tutorial de la sociedad del conocimiento, es apoyar a los estudiantes para que tengan un sólido proyecto ético de vida, que se basa en que busquen su calidad de vida, pero también la de los demás..."



“Mi propuesta es que en la labor tutorial tengamos como referente el proyecto ético de vida y que esa sea la base de cualquier actividad o plan que se realice a corto, mediano o largo plazo”, dijo.

El especialista subrayó que además de contar con un sólido proyecto ético de vida, se requieren de otros elementos como emprendimiento, trabajo colaborativo, gestión del conocimiento, metacognición y actuación o evidencias, para acompañar a los estudiantes durante su trayecto hacia sus metas.

El sociólogo indicó que la tutoría dentro de la sociedad del conocimiento se puede apreciar como un viaje que busca que el estudiante se fije metas a corto, mediano y largo plazo, y el papel de los tutores es acompañarlos hasta que logren sus metas, para ello es necesario ayudarles a identificar problemas, dificultades y aportarles estrategias para su resolución; “como tutores, a esto nos reta la sociedad del conocimiento”.



► Sociólogo Sergio Tobón Tobón durante 9º Encuentro Institucional y 2º Interinstitucional de Tutorías del IPN

Sergio Tobón es uno de los líderes de la socioformación en Iberoamérica, un nuevo enfoque de la gestión del talento humano que enfatiza en formar y evaluar a partir del proyecto ético de vida, las competencias, el tejido social y el emprendimiento. Es autor de varias metodologías de trabajo en competencias.

Es asesor y conferencista en más de 18 países de Latinoamérica y Europa, como España y Portugal, en gestión del talento humano, currículo, didáctica y evaluación de competencias. También es doctor por la Universidad Complutense de Madrid en Modelos Educativos y Políticas Culturales en la Sociedad del Conocimiento. Tiene posdoctorado en docencia y evaluación en España.



Jóvenes emprendedores universitarios inician su camino en

# PROGRAMA DE ACELERACIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO *SPIN2014*

Las tres mejores iniciativas emprendedoras de jóvenes universitarios de México, entre ellos un ingeniero del Instituto Politécnico Nacional (IPN), fueron seleccionadas en *Model2Market*, el programa de aceleración de modelos de negocio de *RedEmprendia Spin2014*, la gran cita del emprendimiento universitario que tendrá lugar en la Ciudad de México, a finales de este mes de octubre, bajo el lema "Emprender nos une".



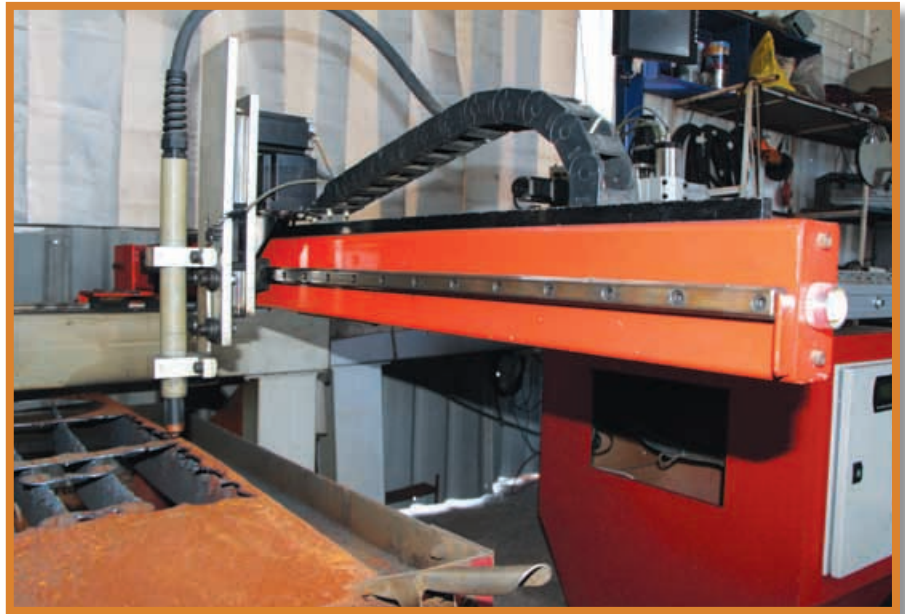
El IPN a través del Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT), forma parte del Comité Organizador de este evento en el que también participan la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Tecnológico de Monterrey, Universia y Banco Santander, por medio de su División Global Santander Universidades.

Las iniciativas emprendedoras de México seleccionadas en el Proyecto *Model2Market*, son *OpenCnc*, *ZerSystems* y *MédicaVitare*, las cuales serán presentadas en el Centro Cultural Universitario Tlatelolco, sede de *Spin2014*. El primero de los seleccionados en el ámbito de la industria metalmecánica es *OpenCnc*, proyecto emprendedor de Isaac Navarro Alcázar, licenciado en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica por el Instituto Politécnico Nacional.

Diversos procesos de esta industria requieren el corte de placas y láminas para elaborar piezas mecánicas o productos de consumo muy específicas, algo que en las pequeñas empresas se realiza de forma manual. “*OpenCNC* atiende esa necesidad en la industria, ofreciendo a las PyMES un equipo automático por medio de control numérico computarizado para el corte de láminas y placas metálicas haciendo este proceso más eficiente”, comentó Navarro Alcázar.

El segundo de los proyectos seleccionados es *ZerSystems*, presentado por los emprendedores Alberto Perrusquia y David Rodríguez, ambos pasantes de Ingeniería Mecatrónica por la UNAM, así como por Jonathan Ramírez, pasante de Diseño Industrial por la misma universidad.

Su propuesta se enmarca en el ámbito de la fabricación a bajo costo a través de la impresión 3D. “*ZerSystems* propone una tecnología que permite al cliente obtener un prototipo de alta calidad en muy poco tiempo o, bien, conseguir una impresora 3D a un costo mucho menor. La tecnología de impresión 3D es cada vez más utilizada en el mundo y la tendencia apunta a una diversificación y masificación



de esta tecnología, sin embargo ahora los costos de estas máquinas son muy elevados, un problema que *ZerSystems* se propone solucionar”, indicó Jonathan Ramírez.

En tanto, *MédicaVitare* es el proyecto emprendedor del Tecnológico de Monterrey y presentado por María Edna Leticia Cañedo, Ignacio de Jesús Hernández Medina y Virginia Hernández Medina, todos ellos con formación en el ámbito de la salud y la atención médica.

Su propuesta de valor se basa en ofrecer su experiencia en detección y diagnóstico de enfermedades mediante un examen médico computarizado y no invasivo, en un lapso de tiempo muy corto, así como la posibilidad de acceder a tratamientos a través de



terapias alternativas, reconocidas por la Organización Mundial de la Salud y administradas por médicos titulados.

Estos proyectos mexicanos serán presentados junto con otros 17 finalistas de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, Perú y Portugal, quienes asistirán a este gran evento para ser beneficiados a través de un programa de Formación a Medida, coordinado por el Instituto Politécnico Nacional a través del CIEBT e impartido por el prestigioso IC2 Institute de la University of Texas at Austin, con la finalidad de poder insertarse en un mercado potencial.

Las mejores propuestas de *Model2Market* se presentarán en *Spin2014* ante un jurado compuesto por autoridades, académicos, mentores, inversores y emprendedores de éxito de toda Iberoamérica y competirán por los tres premios del programa, valorados en más de 60.000\$ USD.

Asimismo, los emprendedores finalistas de *Model2Market* seguirán el programa formativo *3Days2Spin*, centrado en cuestiones como estrategias, modelos y metodologías de comercialización; desarrollo de empresas y planes de negocio; validación de

mercado; licenciamiento; o diseño de presentaciones efectivas.

Sus talleres serán impartidos durante tres jornadas por formadores del prestigioso IC2 Institute de la University of Texas at Austin y combinarán conferencias y ejercicios prácticos. El objetivo es mejorar sus propuestas y prepararlas para competir en la final de *Model2Market*, en la que los mejores modelos de negocio optarán a uno de los tres grandes premios de 30.000\$, 20.000\$ y 10.000\$ USD y la posibilidad de acceder a programas de apoyo al emprendimiento de *RedEmprendia* como *Landing* o *Trading*.

#### Sobre *Spin2014*

El evento *Spin2014* ofrecerá un espacio dedicado al emprendimiento abierto, que contará con la participación de más de un millar de personas vinculadas al mundo de la inversión y la empresa, la administración, el emprendimiento y la universidad.

El programa incluye charlas, debates, concursos, formación, *networking* y otras actividades cuyos protagonistas serán las ideas, proyectos y empresas nacidas en las universidades iberoamericanas. Especial relevancia







tendrá la figura de la mujer emprendedora, que protagoniza una línea de acción estratégica bajo el título M3: Mujeres que Mueven el Mundo, ideada para potenciar el talento femenino y su contribución a la creación de riqueza y a la mejora de la calidad de vida.

#### SOBRE REDEMPRESA

RedEmpresia ([www.redempresia.org](http://www.redempresia.org)) es una red universitaria iberoamericana que busca promover la transferencia de conocimiento, el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento responsable. Está formada en la actualidad por 24 universidades

iberoamericanas de siete países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Portugal), Universia, red universitaria formada por 1 290 universidades de habla hispana y portuguesa, y Banco Santander, por medio de su División Global Santander Universidades.

Banco Santander apoya las actividades de *RedEmpresia* a través de Santander Universidades ([www.santander.com/universidades](http://www.santander.com/universidades)), mediante la que mantiene más de 1 100 convenios con universidades y centros de investigación de todo el mundo. Desde 1996, Santander Universidades ha destinado más de 1.000 millones de euros en diversas iniciativas y proyectos universitarios.



Investigadores y alumnos de la Upibi diseñan

# PURIFICADOR DE AGUA Y GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Fernando Álvarez

La naturaleza calcárea de la Península de Yucatán confiere a sus suelos características de alta porosidad y permeabilidad, por consiguiente, el agua pluvial se evapora o se filtra con rapidez. La mayoría de este territorio, con excepción de la parte sur y de los litorales, es tierra caliza y dura, carente de ríos y montañas, factores que colocan a este lugar en una situación hídrica crítica.

Para dar solución a esta problemática, investigadores y alumnos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realizaron el diseño de un purificador de agua y generador de energía eléctrica de fácil construcción, instalación y operación. Su costo es mínimo, así como su mantenimiento. Utiliza materiales, mano de obra e insumos propios de la zona, además, la inversión se recupera en no más de 12 meses.

En entrevista con *Selección Gaceta Politécnica*, el maestro Saúl Hernández Islas, coordinador del proyecto, dijo que el objetivo es utilizar energías renovables para solucionar problemas de abastecimiento de agua para consumo humano en comunidades marginadas o que carecen de un sistema de suministro de este recurso en el estado de Yucatán.

Ayudará a solucionar problemática hídrica en comunidades marginadas de la Península de Yucatán





“Para esto se diseñó un prototipo capaz de evaporar agua pluvial o de distintas fuentes como ríos, lagos, lagunas, cenotes, entre otros, utilizando energía solar. Éste podrá generar electricidad de 58 watts por hora (Wh), usando el vapor proveniente del proceso de evaporación y purificación del agua, por lo que se estima obtener 40 litros diarios de agua y energía para iluminación de escuelas y alumbrado público”, aseguró.

“Este trabajo de investigación tiene como objeto la implementación de un sistema capaz de purificar agua a partir de la energía solar, el agua puede ser

procedente de lluvia o de algún cuerpo de agua cercano, para llevar a cabo la purificación de ésta se realizará su evaporación con ayuda de la radiación solar colectada por un cilindro parabólico que concentra la radiación a un tubo ubicado en el punto focal de la misma”, señaló Hernández Islas.

Este proyecto representa un ahorro importante en energéticos, ya que se puede ubicar en localidades marginadas, pero también dentro de zonas conurbadas y grandes metrópolis, dicho ahorro de energía se daría desde el proceso de potabilización de agua, hasta su distribución, ya que generalmente para llevar a cabo este proceso se utilizan vehículos automotores que generan emisiones de contaminantes.



► El maestro Saúl Hernández Islas, los alumnos de Ingeniería Ambiental de la Upibi Juan Pablo Tapia Mejía, Tláloc Uriel Sánchez Yáñez, Cinthia Morales Juárez, Juan Diego García Hernández y el maestro Agustín Rivera Hernández

“Para generar agua y electricidad, en eventos separados, es un caso único e innovador. Es importante mencionar que el proyecto puede escalarse a mayores dimensiones para una mayor generación tanto de agua como de energía eléctrica”, aclaró el maestro politécnico.

Existe una propuesta para instalar este purificador de agua y generador de energía eléctrica en el municipio de Oxkutzcab, en una ex hacienda que se denomina Tabi y se ubica a 100 kilómetros de Mérida.

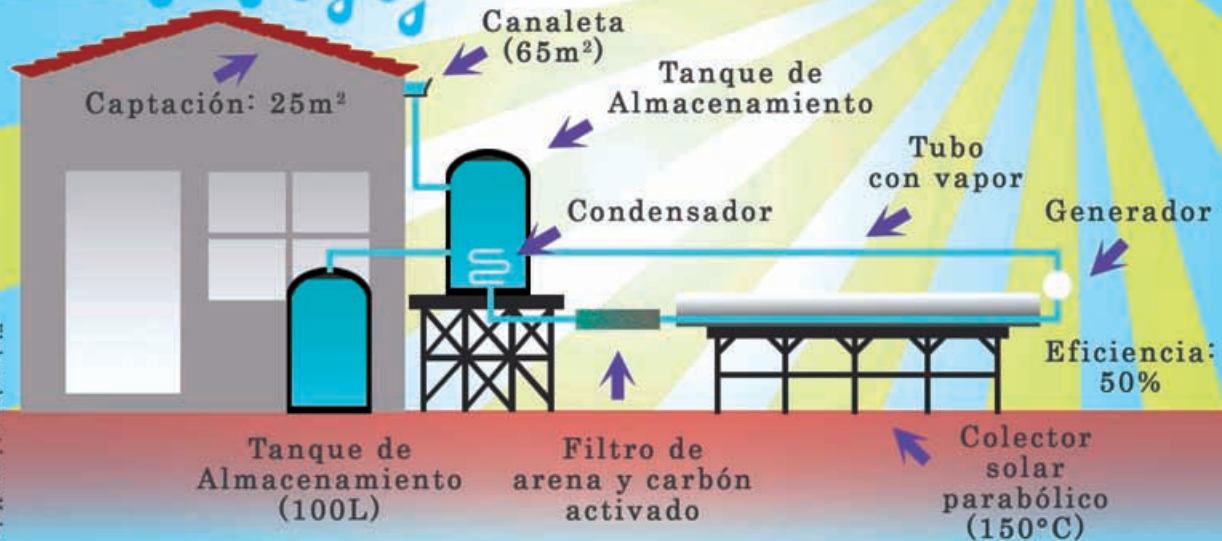


## Purificador de Agua y Generador de Electricidad Autónomo

Precipitación promedio:  
682mm en Yucatán

40L/día  
de agua potable

58 Watts  
de energía



Acumulación de energía y purificación de agua para consumo humano en comunidades rurales o escuelas.

► Purificador de agua y generador de electricidad autónomo

## Lo Esencial del Diseño

Entre los participantes de este diseño se encuentran los alumnos de Ingeniería Ambiental de la Upibi, Juan Diego García Hernández, Cinthia Morales Juárez, Tláloc Uriel Sánchez Yáñez y Juan Pablo Tapia Mejía, así como el maestro Agustín Rivera Hernández.

“Para definir el alcance o limitaciones del proyecto, pero sobre todo la facilidad de su construcción, instalación y operación con mano de obra, materiales e insumos propios de la zona, se realizó una investigación documental en libros y revistas especializadas. Se procuró en todo momento presentar una solución innovadora, funcional y con un costo de operación lo más bajo posible”, expusieron los alumnos politécnicos.

“Se tomó la decisión de presentar un diseño que a la vez pudiera purificar agua y generar energía eléctrica

para proporcionar un doble beneficio a las personas: agua para consumo humano y energía para iluminación de casas, escuelas o áreas comunes en las localidades del estado de Yucatán”, expresaron.

Aseveraron que el diseño permite combatir problemas de salud como la deshidratación y problemas gastrointestinales provocados por enterobacterias que arrastra el agua de lluvia o que pueden estar presentes en el agua de un cuerpo superficial.

También se podrían reducir las emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI), al evitar otros procesos de producción de electricidad y purificación de agua, así como ayudar a cumplir objetivos de iniciativas internacionales como lo es el derecho al agua.

A través de la información recabada se verificaron los cálculos necesarios para el dimensionamiento de un sistema con capacidad de 40 litros diarios de agua y la generación de 58 Wh, aproximadamente 10 horas

por día. Adicionalmente y con la selección de los materiales necesarios para su construcción, instalación y operación se elaboró un presupuesto de aproximadamente 13 mil pesos.

Para el diseño de este colector se consideró un tamaño de lámina comercial de 1.22 x 144 metros, una altura de foco de 0.25 metros y con la asistencia del cálculo numérico en el diseño asistido por computadora (CAD) se determinaron los parámetros geométricos del concentrador, también con la asistencia del CAD se construyó un modelo del Colector Cilíndrico Parabólico (CCP) para realizar los planos de construcción, así como evaluar su comportamiento mecánico por carga de viento.

En el diseño de la estructura sometida a la acción de viento se tomaron en cuenta los siguientes efectos: empujes y succiones estáticos; fuerzas dinámicas paralelas y transversales al flujo principal, causadas por turbulencia; vibraciones transversales al flujo causadas por vórtices alternantes e inestabilidad aeroelástica.

## Desarrollo

El sistema de purificación de agua y generador de electricidad cuenta con diferentes secciones que permiten el funcionamiento autosustentable del equipo. Las secciones del sistema son captación, almacenamiento, evaporación, generación y acumulación de electricidad, condensación y enfriamiento.

La captación de agua se llevará a cabo en el techo de las viviendas en donde se tendrá que tener un mínimo de área de captación como una lona, que podría dar sombra en un patio, el objetivo es cumplir con los 25 metros requeridos por el sistema.

Se necesita una sección de 5 x 5 metros como mínimo, un flujo másico de 40 litros por día para poder suministrar 58 watts de energía al sistema de iluminación que se vaya a implementar en la escuela o comunidad. La precipitación media del año 2012 en el estado de Yucatán fue de 682 milímetros.

La instalación para recolectar el agua será realizada sobre un techo inclinado para conducir el agua de lluvia sin necesidad de un mecanismo externo, se instalarán canaletas de cuatro pulgadas de diámetro, esto con la finalidad de que el mismo techo conduzca el agua a las canaletas sin necesidad de implementar barreras en las partes perpendiculares a la canaleta.

El agua captada será resguardada en un tambo de plástico con capacidad de almacenamiento de 100 litros. El agua colectada llegará a este punto debido al movimiento inducido por la gravedad; el tambo receptor será colocado a 1.5 metros de altura del suelo, permitiendo mantener parte de la energía potencial con la cual se pueda alimentar al sistema de evaporación sin necesidad de alguna fuerza externa a la gravedad.

La evaporación se llevará a cabo mediante el uso de cilindros parabólicos, en un área de cinco metros cuadrados, este sistema estará constituido por una lámina cromada para permitir una mayor reflexión de luz hacia una tubería pintada de negro para una mayor transferencia de calor, los cilindros parabólicos tendrán su punto focal sobre un tubo concéntrico, y éstos dirigirán la radiación solar hacia el tubo.

Dentro de ésta pasará el agua que se desea evaporar, durante la evaporación se realizará la eliminación de microorganismos presentes en el agua, se retirarán las sales de la misma, permitiendo que sea apta para el consumo humano.



► Cultivos en Oxkutzcab, cubriendo con plásticos el uso de sistemas de riego

## Generación de Electricidad

El vapor generado pasará por una tubería muy delgada para conseguir un aumento de presión de vapor, dicho vapor será guiado por la parte inferior de una turbina, el generador estará en el exterior del tubo, sólo el extremo del rotor que se une con las paletas giratorias estará en contacto con el vapor de agua.

Para hacer que gire el rotor sin tener pérdidas de vapor se construirá una carcasa alrededor de las paletas para dirigir el vapor a una tubería de salida. El movimiento generado sobre las paletas moverá el rotor y éste inducirá movimiento dentro de un generador eléctrico para generar electricidad, mientras el equipo esté operando, dicha energía será almacenada para ser utilizada en la iluminación de escuelas y alumbrado público.

## Acumulación de Electricidad y Agua para Consumo Humano

La energía eléctrica generada por la turbina será acumulada en dos baterías de descarga profunda, las cuales son recomendadas para captar energía solar y eólica, debido a que permiten una cantidad de ciclos mayor a la convencional, lo que las caracteriza es que cuentan con placas más gruesas de plomo que permiten una mayor vida útil.

## Condensación

Al finalizar la etapa de generación de electricidad, se tendrá vapor de agua, mismo que se enfriará haciéndolo pasar por el tanque de almacenamiento de

agua, es decir, éste se conducirá hasta el tanque donde se logra enfriar nuestra agua, que ya se encuentra en condiciones para ser consumida por humanos y por otra se empieza a elevar la temperatura del agua que está por evaporarse permitiendo hacer más eficiente el proceso al requerir de menos tiempo de retención en la tubería de vaporización.

El tanque de almacenamiento funcionará como condensador, haciendo pasar una tubería por el interior del mismo para retirar energía del vapor expulsado de la turbina, el condensado pasará a refrigeración o a suministro de agua caliente con la ayuda de una válvula de paso.

## Materiales

Los materiales a utilizar para la construcción de cada una de las siete secciones del proyecto son: canaletas; canalón; gancho sobre cornisa; gancho con estribo para teja; rejilla; tubería y codos en S; abrazaderas; tambo; lámina de acero; turbina; batería de descarga profunda y tanque.

## Problemas Generales de la Península

“Cada día es más complicado abastecer de agua a las comunidades rurales o marginadas; la situación se complica por los problemas de contaminación de los cuerpos de agua, que en el caso de Yucatán, son suelos de alta porosidad y permeabilidad, el agua pluvial fácilmente se evapora o se infiltra con rapidez al suelo, esto provoca un alto riesgo de contaminarse en dicho proceso”, acotó el politécnico Saúl Hernández.

La aplicación del proyecto en la Península de Yucatán es favorable debido a las condiciones climatológicas





con las que cuenta el estado en cuanto a radiación, temperatura, tipo y características del suelo, y contaminación de cuerpos de agua.

Tiene un acuífero altamente vulnerable a la contaminación y a la intrusión salina del mar hacia el interior de la cuenca; problemas asociados con la sobreexplotación y contaminación de los mantos acuíferos, cenotes y de otras fuentes de agua superficial; deterioro de humedales, contaminación de fuentes de abastecimiento y contaminación de acuíferos por lixiviados derivados de la inadecuada disposición de residuos sólidos; impacto originado por el cambio climático y afectaciones por fenómenos extremos como huracanes y ciclones tropicales, inundaciones, contaminación y erosión de playas.

La Península de Yucatán está conformada por tres estados: Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En conjunto, los tres estados comprenden 127 municipios: 11 de Campeche, 10 de Quintana Roo y 106 de Yucatán.

La península utiliza su acuífero como principal fuente de abastecimiento, debido a su naturaleza calcárea, el acuífero se encuentra potencialmente susceptible a la contaminación, esto, sumado a las costumbres y usos de la población, y al tipo de suelo, los sistemas de drenaje se convierten en proyectos de infraestructura de muy alto costo volviéndose poco viables para su construcción, ponen en riesgo la integridad del acuífero y la disponibilidad de agua potable a los habitantes.

Además, la Península de Yucatán presenta una gran vulnerabilidad a la contaminación debido a su suelo kárstico, que lo hace altamente permeable a todo tipo de sustancias, esto sumado a las actividades antropogénicas ha provocado un incremento en la contaminación del acuífero, producto de descargas de aguas residuales y de la infiltración de plaguicidas, fertilizantes y lixiviados. Esta problemática se ha agudizado a causa del cambio climático, la pérdida de la cubierta vegetal y la falta de valoración del recurso.

## Diseño de Mención Honorífica

En la segunda edición del concurso Perspectivas Universitarias para la Gestión Sustentable del Agua en la Península de Yucatán, promovido por la Fundación ICA, este proyecto recibió mención honorífica en la categoría de licenciatura.

Este concurso de divulgación científica convoca a estudiantes de licenciatura y de posgrado y este año tuvo la perspectiva universitaria para la gestión sustentable del agua en la Península de Yucatán.

La fundación ICA recibió un total de 89 proyectos registrados, de los cuales fueron seleccionados 30 trabajos correspondientes a la categoría de licenciatura y 10 a la de posgrado.



► Conversando en cómo instalarán el purificador de agua en el municipio de Oxkutzcab



Alumno de la  
Escom obtiene el  
tercer lugar

# OLIMPIADA INTERNACIONAL DE LÓGICA 2014



Debido a su talento en esa materia, sus asesores lo alentaron a participar en la *X Olimpiada Internacional de Lógica* desde el 2013

Con un total de 22 aciertos de un máximo de 30, el alumno Ángel Vargas Godínez, de la Escuela Superior de Cómputo (Escom) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), obtuvo en la categoría de *Masters* el tercer lugar de la *XI Olimpiada Internacional de Lógica 2014*.

La eliminatoria final del evento, que año con año organiza la Academia Mexicana de Lógica, se llevó a cabo en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), donde los 233 finalistas resolvieron un examen de 30 reactivos en un tiempo límite de una hora y media.

“Teoría de Conjuntos”, “Lógica de Predicados” y “Cuantificadores” fueron los principales tópicos que se abordaron en este examen que fue diseñado, dictaminado y revisado por el Comité Académico de la Olimpiada Internacional que se integra por investigadores, profesores de lógica y ganadores de ediciones pasadas de este concurso.

En la Olimpiada se miden habilidades de lógica proposicional clásica, lógica cuantificacional de primer orden y lógica informal, con especial énfasis en falacias y la resolución de problemas.



► El alumno Ángel Vargas Godínez de la Escom obtuvo el tercer sitio en la categoría Masters

Para Ángel Vargas, de 23 años de edad, la lógica es indispensable en las asignaturas científicas para la correcta estructuración del pensamiento y se complementa perfectamente con las matemáticas discretas, que son el pilar de muchas ingenierías.

La preparación de este joven inició hace poco más de dos años en el Club de Matemáticas de la Escom. Debido a su talento en esa materia, sus asesores Iván Giovanny Mosso García y Darwin Gutiérrez Mejía, lo alentaron a participar en la *X Olimpiada Internacional de Lógica 2013*.

En aquella ocasión obtuvo el sexto lugar, pero la experiencia de medir sus conocimientos con otros jóvenes lo motivó a comprometerse para hacer un mejor papel en esta edición.

“Me siento muy orgulloso de mi participación porque logré posicionarme en el tercer sitio de la competencia, a pesar de que en esta ocasión agregaron nuevas equivalencias sobre cuantificadores y eso se me dificultó un poco, ahora estoy más seguro de mis capacidades y voy por el primer lugar en la siguiente Olimpiada de Lógica”, expresó.

En la categoría de *Masters*, el alumno de la Escuela Superior de Cómputo, Luis Gonzalo Ochoa Rivera, obtuvo el séptimo sitio en la *Olimpiada Internacional de Lógica*, mientras que los estudiantes Ricardo Andrés Pérez Ruiz, de la Escuela Superior de Medicina (ESM), y Roberto Huerta Ponce, también de la Escuela Superior de Cómputo, consiguieron posicionarse en los lugares octavo y noveno de la categoría Licenciatura.



# 50 PREMIO DE PERIODISMO SOBRE INNOVACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA 2014

En reconocimiento a su constancia y empeño, la reportera del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Claudia Patricia Villalobos Monroy, recibió mención honorífica al participar en el 5° *Premio de Periodismo sobre Innovación Científica y Tecnológica 2014*.

El trabajo de investigación por el que la periodista Claudia Villalobos se hizo acreedora a la mención honorífica se intitula "Desarrollo de fármacos antihiper-tensivos mediante silenciamiento de genes", publicado en la revista mensual *Selección Gaceta Politécnica*, editada por dicha casa de estudios y a la cual se le hizo un reconocimiento por la calidad de sus textos que la integran.

La reportera de la Coordinación de Comunicación Social del IPN ha realizado diversas investigaciones por las cuales ha sido reconocida con diversos premios, entre ellos, el *Premio Nacional de Periodismo y Divulgación Científica 2012*, otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), en el que obtuvo segundo lugar por la investigación "IPN: Pionero en Prótesis Craneales Impresas" y otro en la cuarta edición del *Premio de Periodismo sobre Innovación Científica y Tecnológica*, en el que obtuvo segundo lugar Nacional por el reportaje "Desarrolla IPN prótesis de mandíbula única a nivel mundial", también publicados en *Selección Gaceta Politécnica*.

La finalidad de este certamen es promover la conformación de una cultura de protección de la propiedad industrial e intelectual en México y apoyar los esfuerzos del periodismo escrito para divulgar las iniciativas innovadoras dentro del país.

La ceremonia de premiación tuvo lugar en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), el evento

estuvo presidido por los representantes de las organizaciones que auspician el concurso: Mónica Villela Grobet, Directora Adjunta del IMPI, en representación del Director General del Instituto, Miguel Ángel Margáin; Fabián González de la Mora, Director General de Clarke Modet & Co.; Silvia Cristian Manzur Quiroga, Directora del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (Comecyt).

Así como Fernando Luis Echeagaray Moreno, Director General de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), y por Alfonso Morales Escobar, Coordinador de Comunicación Social del Foro Consultivo Científico y Tecnológico y Presidente del Jurado Calificador.

Durante sus intervenciones, los miembros del jurado coincidieron en la importancia que tiene dar a conocer a la sociedad los resultados de las innovaciones que se llevan a cabo en México en materia de ciencia y tecnología.



► Claudia Patricia Villalobos Monroy, reportera del Instituto Politécnico Nacional

# Escuela Superior de Cómputo

## Sección de Estudios de Posgrado e Investigación

### Convocatoria para ingresar a la Maestría en Ciencias en Sistemas Computacionales Móviles

<p><b>REQUISITOS DE INGRESO</b></p> <p>Aprobar el proceso de admisión. Acreditar el examen de Inglés (CENLEX - IPN). No haber causado baja de otro programa en el Instituto. Cubrir los derechos y montos correspondientes.</p>	<p><b>DOCUMENTOS PARA EL REGISTRO</b></p> <p>Formato de registro. Currículum Vitae (máximo 5 páginas). Copia del Título. Dos cartas de Recomendación. Copia de la CURP. Copia del Certificado de nivel superior. Copia de la boleta de calificaciones de nivel superior.</p>	<p><b>DURACIÓN: 2 AÑOS</b></p> <p><b>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Desarrollo de Sistemas para el Cómputo Móvil Comunicaciones y Electrónica Móvil Modelación Matemática Sistemas Digitales para el Cómputo Móvil</p>
---	--	--

### CALENDARIO DE ACTIVIDADES PARA NUEVO INGRESO SEMESTRE ENERO - JUNIO DE 2015

Actividades	Fechas	Lugar y Hora
Recepción de Documentos	25 de Agosto al 28 de Noviembre de 2014	Departamento de Posgrado de la ESCOM, de 9:00 a 20:00 h
Curso Propedéutico	1 al 19 de Diciembre de 2014 y del 7 al 9 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM, de 9:00 a 20:00 h
Examen de Conocimientos	13 y 14 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM, de 9:00 a 20:00 h
Examen de Inglés	Por definir	CENLEX
Entrevistas	16 - 19 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM, de 9:00 a 20:00 h
Publicación de Resultados	20 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM
Inscripción al Programa de Posgrado	20 y 21 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM, de 9:00 a 20:00 h
Inicio de Cursos	22 de Enero de 2015	Departamento de Posgrado de la ESCOM

Concepto	Monto
Examen de Admisión	\$ 564.00
Curso Propedéutico	\$ 564.00 c/u
Inscripción	\$ 676.00
Examen de Inglés	\$ 143.50 IPN \$ 286.00 Externos

\*Montos sujetos a actualización por disposiciones de la SHCP

### ESQUEMAS DIFERENTES DE BECAS DISPONIBLES



Síguenos por Facebook y Twitter en:  
SepiescomIPN, @SEPI-ESCOM-IPN



# INSTITUCIÓN en BREVE

## RATIFICA ESIA TICOMÁN CONVENIO CON LA EMPRESA SCHLUMBERGER

Como parte del esfuerzo que realiza la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), para vincular a sus estudiantes con las empresas líderes en el campo de la industria petrolera, se ratificó el convenio de colaboración con la transnacional *Schlumberger*.

La ratificación del convenio fue firmada por el Gerente de Operaciones para México de *Schlumberger*, Jean Pierre Lhote y por el Director de la ESIA Ticomán, Julio Morales de la Garza, en el cual se manifiesta que la empresa hace la donación de licencias de diversos softwares para su exclusivo uso académico.

Son 15 licencias por cada uno de los siete softwares que los alumnos de Geología, Topografía, Geofísica

e Ingeniería Petrolera utilizan en diversas competencias: *Petrel, Pipesim, CFM, Merak, Eclipsy, Techlog y Petromod*.

Previo a la firma del convenio, el Director de la ESIA Ticomán dijo que la importancia de mantener la actualización de un software tan especializado radica en las necesidades que demandará la Reforma Energética en la formación de cuadros especializados.

“La vinculación con las empresas nos permite conocer qué competencias nuevas requieren los recién egresados para satisfacer las necesidades del sector energético y para ello es necesario manejar la última tecnología empleada en la industria petrolera, como el software que beneficiará a estudiantes de todas las carreras que aquí se imparten desde los primeros semestres”, comentó.

El software está instalado en la *Sala Schlumberger* de la ESIA, un espacio acondicionado con computadoras especiales también donadas por la citada empresa transnacional líder en este sector industrial.

En su oportunidad, Jean Pierre Lothe refirió que una de las cosas más importantes de contar con este espacio, es poder impulsar la multidisciplinariedad, toda vez que ésta es la clave para las competencias que el mundo actual requiere en el ámbito petrolero.





## PROMUEVE IPN VINCULACIÓN DE ALUMNOS CON EMPRESAS NACIONALES Y TRANSNACIONALES

**D**urante la inauguración del día *IUSA en el IPN*, el Secretario de Extensión e Integración Social del Politécnico, Óscar Súchil Villegas, explicó que con el propósito de incidir aún más en la vinculación con el sector empresarial, esta casa de estudios diseñó la estrategia denominada *El Día de las Empresas en el IPN*.

“Hoy tenemos la grata presencia de los ejecutivos de esta gran empresa vinculada, al igual que el IPN, con el desarrollo del país; IUSA es una empresa de importancia y trascendencia mundial”, manifestó. En ese contexto, el empresario mexicano Carlos Peralta Quintero sostuvo un encuentro con estudiantes politécnicos en el marco del evento *IUSA en el IPN*, que tiene como objetivo la vinculación de los alumnos con las grandes empresas nacionales y transnacionales.

Durante el evento que se llevó a cabo en el auditorio de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE) del IPN, el presidente de IUSA señaló que esta iniciativa reviste una especial importancia al impulsar la vinculación directa entre los estudiantes y las empresas a través de conferencias e intercambio de experiencias entre ejecutivos y los jóvenes que se incorporarán al sector laboral al concluir su formación académica.

En ese sentido, Peralta Quintero compartió algunos de los valores que han sido fundamentales para IUSA desde su fundación en 1939: “condúzcanse siempre con responsabilidad, honestidad y disciplina en todo lo que emprenden; nunca escatimen tiempo o recursos en su propia capacitación; no cesen de imaginar, de soñar y de pensar cómo hacer las cosas de mejor



manera y diferente, más eficiente y sustentable; sean perseverantes y amen profundamente a México.

El empresario comentó que este último valor es tan importante para IUSA que uno de sus lemas más importantes dice: *Comprar productos hechos en México es asegurar el futuro económico de las familias mexicanas*; “y es que estoy seguro de que esta nación saldrá adelante mientras todos contribuyamos con esfuerzo, compromiso y trabajo desde la trinchera que a cada quien le corresponda”.

Después de la ceremonia inaugural, el egresado del IPN y colaborador en IUSA por más de 41 años, Juan Buchanan, compartió con los estudiantes una etapa de su trayectoria profesional.

Indicó que gracias a que su padre Walter Cross Buchanan, personaje emblemático en la historia del IPN, le inculcó los valores necesarios, tanto en su vida académica como laboral, logró alcanzar el éxito.

# HECHOS históricos

un recorrido por el tiempo politécnico



octubre 2014

**1/1971.** Mario Báez Camargo, subdirector del Centro Nacional de Cálculo del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se dirigió a la Universidad de El Salvador para identificar sus necesidades en materia de cálculo electrónico, hacer una evaluación de sus recursos físicos y humanos, y establecer un programa de trabajo preliminar, como parte del convenio de asistencia técnica que el Centro brindaría a aquella institución en materia de procesamiento electrónico de datos y aplicaciones de la computación a la investigación, enseñanza y desarrollo regional. En la segunda etapa se programó el envío de asesores expertos en computación. (*Gaceta Politécnica*, año IX, núm. 174, 15 de octubre de 1971, pp. 1 y 8).

**15/1963.** Durante el 25 aniversario de la carrera de medicina rural el Laboratorio de Microbiología y Parasitología fue nombrado "Doctor Eduardo Aguirre Pequeño". El doctor Aguirre fue catedrático fundador del mismo laboratorio y encargado de la carrera entre 1938-1940, además es el primer científico mexicano que se inoculó la bacteria *Treponema herrejoni*, causante del Mal del Pinto, el 18 de noviembre de 1939. Por tanto, esta proeza científica le significó un gran orgullo personal y el reconocimiento de la comunidad. (*Gaceta Politécnica*, año I, núm. 4, 15 de octubre de 1963, p. 4).







**16/1979.** Se firmó el acuerdo de creación del Centro Nacional de Tecnología y Promoción Industrial del IPN en el corredor industrial de Tlaxcala. Tenía como finalidad apoyar la investigación aplicada para crear tecnología dentro y fuera del IPN, así como promover la industria nacional. También se encargaría de asesorar la fabricación de equipos y de generar patentes. Este centro no realizaba investigación, sólo daba asesoría y apoyo. Para su primer año de actividades se reportaron seis proyectos de apoyo. (*Gaceta Politécnica*, año XVII, núm. 24, 10 de diciembre de 1979, p. 8). **35 aniversario**

**27/1960.** El Secretario de Educación, Jaime Torres Bodet, presentó ante el Presidente de la República, Adolfo López Mateos, el informe que acompañaba al plan de expansión y mejoramiento de la educación primaria, mejor conocido como Plan de Once años. En él, Torres Bodet hizo énfasis en la enseñanza téc-

nica, la cual brinda a los alumnos que terminan la primaria una opción para su desarrollo, porque a través de ella se podían vincular al mundo laboral. (*Planes en la nación mexicana*, libro nueve: 1941-1987, México, Cámara de Senadores de la República Mexicana, El Colegio de México, 1987, pp. 48-51).

**28/1960.** Las academias de la Escuela Superior de Ingeniería Textil propusieron reestructurar la carrera de ingeniero textil: se aumentó un año a los estudios, pues al homogeneizarse los planes de estudio en las escuelas vocacionales de ingeniería se suprimieron algunos cursos específicos de esa carrera que iniciaban desde el ciclo vocacional; quedaron establecidas las especialidades de hilatura y de tejido como carreras subprofesionales, ya que abundaban las fábricas de mediana capacidad que requerían profesionales con conocimientos generales, pero no podían pagar honorarios a un ingeniero en cada especialidad. (*Acción educativa 1960-61*, p. 241).

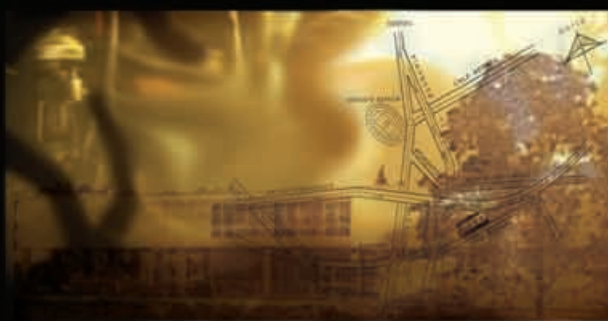




Escuela Superior de Comercio y Administración  
Unidad Tepepan

# 40 aniversario

Los orígenes de la ESCA se remontan al Instituto Comercial, creado el 6 de octubre de 1845; el cual, para 1854, modificó su nombre a Escuela Especial de Comercio. El 14 de enero de 1869, al ampliar su currícula, adoptó la nominación de Escuela Nacional de Comercio y Administración. En 1890 recibió el que ostenta hasta la fecha: Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA); integrándose así, en 1936, al naciente Instituto Politécnico Nacional.



En 1970, la cifra de alumnos que solicitaban su ingreso a la ESCA, excedía por mucho la capacidad de las instalaciones y del profesorado, por ello, el 17 de julio de 1973, autoridades del IPN solicitaron al entonces presidente Luis Echeverría Álvarez una audiencia en la que plantearon que la cifra para el siguiente ciclo escolar se elevaría a poco más de 15 000 aspirantes.

Fue así como el Patronato de Obras e Instalaciones (POI) del Instituto, inició la proyección y construcción de la ESCA, Unidad Tepepan, en una superficie de 52 517 metros cuadrados, bajo la responsabilidad de los arquitectos Reinaldo Pérez Rayón, Ricardo Tena Uribe, Ramón Macías Moody y Alfonso Reyes Segura, en la calle del Arenal, prolongación de San Fernando, Delegación Tlalpan.

El 19 de septiembre del 1974, la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, inició labores académicas como Unidad Adjunta a la ESCA ubicada en el Casco de Santo Tomás, siendo el primer Director Adjunto el contador público Francisco Ayala Barreiro. Los trabajos comenzaron con cuatro grupos de la Licenciatura de Contador Público y dos de la Licenciatura en Relaciones Comerciales.

Fue durante la administración del contador público Humberto Fabela Espinosa, que la Unidad Tepepan pudo nombrar a su primer Director titular, quien estuvo al frente de 1989 a 1991 con independencia administrativa y económica, de esta forma la ESCA Tepepan inició un ascenso vertiginoso en su estructura académica y funcional, prueba de ello es el número creciente de egresados y titulados que ha generado desde su creación.

Actualmente la ESCA Tepepan cuenta con una matrícula de casi siete mil alumnos e imparte las licenciaturas de Negocios Internacionales y Relaciones Comerciales, así como la carrera de Contador Público, estas últimas están certificadas ante el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración A.C., además ofrece el posgrado de Maestría de Administración de Negocios.

Considerada una escuela de vanguardia en los campos de la contaduría y administración, la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Tepepan, hoy celebra 40 años de existencia al cumplir cabalmente con el lema del IPN: "La Técnica al Servicio de la Patria".



# ALL JAPAN ROBOTS SUMO TOURNAMENT



magü14

## 2<sup>a</sup> COPA INTERNACIONAL de ROBÓTICA EN EL IPN

A TOKIO, JAPÓN, SE VAN A IR EN DICIEMBRE LOS ALUMNOS DE ROBÓTICA DE LA ESIME, ZACATENCO.



IRÁN A JAPÓN PORQUE GANARON EL CERTAMEN DE ROBÓTICA DEL IPN, QUEDANDO EN PRIMER Y TERCER LUGAR.



EL SEGUNDO LUGAR FUE EMPATE ENTRE EL CLUB DE MINI ROBÓTICA DE LA UPITA Y EL CLUB DE ROBÓTICA DEL ITSP, DE POZARICA.

SON TRIUNFADORES CRÓNICOS



A ESTA COMPETENCIA ASISTIERON UN MILLAR DE JÓVENES DE VARIOS PAÍSES COMO COLOMBIA, HONDURAS, PERÚ Y VENEZUELA...DE MODO QUE EL TRIUNFO DE LOS ALUMNOS POLITÉCNICOS TIENE GRAN MÉRITO.



# Invitación



## 3er Coloquio de Estudiantes de Posgrado del CIEMAD

del 24 al 28 de Noviembre  
Auditorio "Raúl Talán Ramírez"

UPIBI-IPN

Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero,  
07340, Ciudad de México

### Objetivo

Proporcionar un foro de encuentro y discusión de los trabajos desarrollados por estudiantes de posgrado del CIEMAD con investigadores, docentes y estudiantes de diferentes disciplinas relacionadas con el medio ambiente

### Ejes Temáticos

Biociencias e Ingeniería, Territorio y Ambiente, Sociedad y Política Ambiental

### Conferencistas Magistrales

Dr. Luis Zambrano González (UNAM)

Dr. Luis Bojórquez Tapia (UNAM)

Dr. Guillermo Torres Carral (U.A. Chapingo)

Dr. Javier Soria López (UAM X)

Mtra. Tania Mijares (Frata Estrategias-CEMDA)

### Comité Organizador Estudiantil

Biól. Luz Elena Jiménez Vázquez

Biól. Rocío Grisel Rojas Briseño

Ibt. Omar Vallejo Miranda

L.E. Fátima Guadalupe Lodoza Lasso

Se otorgará constancia de participación sólo a quien asista a los 5 días del evento  
Consulta el programa del evento y regístrate en la página [www.ciemad.ipn.mx](http://www.ciemad.ipn.mx)

1004

