

SELECCIÓN  
*Jaceta*  
POLITÉCNICA

IPN MEJORA CALIDAD DE  
**CHILE HABANERO**



# 95 Años

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

## Actividades conmemorativas

### Abril:

**3**  
Encuentro de baloncesto entre la selección de ESIA y el representativo del IPN.

**4**  
Encuentro de voleibol entre la selección de ESIA y el representativo del IPN.

**5**  
Celebración del día internacional de la danza en la ESIA Ticomán.

**6**  
Encuentro de futbol entre la selección de ESIA y el representativo del IPN.

**17**  
Concurso Srta. ESIA y Mr. ESIA, en las instalaciones de la ESIA Zacatenco.

### Mayo:

**3**  
Festejos del 3 de mayo en ESIA Tecamachalco

**4**  
Conferencia Magistral del Arquitecto Reynaldo Pérez Rayón en el Auditorio "Ing. Alejo Peralta" del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet" de la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" 11h.

Cena Baile

**8 al 12**  
Ciclo de conferencias en las tres unidades académicas.

Actividades deportivas a partir del mes de marzo hasta octubre en las 3 unidades



Comité organizador

M. en E. Ricardo Rivera Rodríguez  
Director ESIA Tecamachalco

Ing. Arq. Manuel García Zayas

Ing. Francisco Javier Escamilla López  
Director ESIA Ticomán

M. en C. Lizeth Cabiedes Rojas

Ing. Luis Ignacio Espino Márquez  
Director ESIA Zacatenco

Ing. Inés Cervantes Maldonado

Para mayores informes de los eventos visita a los integrantes del Comité Organizador que correspondan a tu Unidad Académica

# PRESENTACIÓN

Entre los objetivos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) están llevar la ciencia y la tecnología a diversos rincones del país y establecer de manera estratégica sus unidades académicas, tal es el caso del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), ubicado en Reynosa, Tamaulipas, el cual gracias a sus profesionales altamente capacitados se ha ganado el prestigio de esta ciudad con alta actividad industrial y comercial.

Por tal motivo, una empresa mexicana productora de chile habanero solicitó la asesoría de los científicos del CBG para el diseño de cultivos, preparación de parcelas, así como monitoreo y control de este producto. Además, evalúan que la calidad del fruto que se produce sea óptima.

En este sentido, los investigadores politécnicos analizan una tecnología orientada a mejorar e incrementar la productividad y rentabilidad del chile habanero para abrir nuevos mercados tanto en el país como en el extranjero.

En materia ambiental, es importante resaltar que esta casa de estudios colabora en el *Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México* (NAICM), obra arquitectónica que coadyuvará al cuidado del medio ambiente y que se erigirá como la más sustentable del planeta. Para llevar a cabo dicho objetivo, el Politécnico ejecuta la Supervisión Ambiental del proyecto, por ello, tiene la tarea de observar los planes, programas y acciones del Plan de Restauración Ambiental elaborado por recomendación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*Semarnat*).

Otro tema que será de interés, sin duda, es el trabajo que realiza la geóloga Julie Roberge y su equipo de investigación en Geociencias de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, sobre el desarrollo de nuevas herramientas para anticipar cambios en el potencial eruptivo del Popocatepetl por medio del análisis de rocas, suelo, lava solidificada y ceniza del volcán.

Además, en esta edición de *Selección Gaceta Politécnica*, con motivo del *Día Internacional de la Mujer*, se presentan los testimonios de cuatro jóvenes politécnicas talentosas que ponen muy en alto el nombre de esta institución al ser reconocidas nacional e internacionalmente.

## DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Enrique Fernández Fassnacht  
Director General

Julio Gregorio Mendoza Álvarez  
Secretario General

Miguel Ángel Álvarez Gómez  
Secretario Académico

José Guadalupe Trujillo Ferrara  
Secretario de Investigación y Posgrado

Francisco José Plata Olvera  
Secretario de Extensión e Integración Social

Mónica Rocío Torres León  
Secretaria de Servicios Educativos

Primo Alberto Calva Chavarría  
Secretario de Gestión Estratégica

Francisco Javier Anaya Torres  
Secretario de Administración

Emmanuel Alejandro Merchán Cruz  
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación  
y Fomento de Actividades Académicas

Suylan Wong Pérez  
Secretaria Ejecutiva del Patronato de Obras e  
Instalaciones

David Cuevas García  
Abogado General

Modesto Cárdenas García  
Presidente del Decanato

Raúl Contreras Zubieta Franco  
Coordinador de Comunicación Social



ipn.mx



@IPN\_MX

[www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)

[www.comunicacionsocial.ipn.mx](http://www.comunicacionsocial.ipn.mx)

SELECCIÓN  
*Gaceta*  
POLITÉCNICA

Selección Gaceta Politécnica, Año VIII, Volumen 8, No. 96, 31 de marzo de 2017, 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.ccsipn.mx/GACETA/>. Editor responsable: Raúl Contreras Zubieta Franco. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 - 070413013900 -102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Imprenta de Medios, S. A. de C. V., Av. Cuicuilhuac núm. 3353, Col. Cosmopolita, Deleg. Azcapotzalco, cp. 02670, Ciudad de México, [dsimprenta@gmail.com](mailto:dsimprenta@gmail.com). Domicilio de la publicación y Distribuido por la Coordinación de Comunicación Social: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Deleg. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México, Distrito Federal, teléfono 5729 6000, extensión 50041. Este número se terminó de imprimir el 31 de marzo de 2017, con un tiraje de 5000 ejemplares.

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

# ÍNDICE

- 4** Centro de Biotecnología Genómica mejora calidad de chile habanero  
*Claudia Villalobos*
  
- 10** Contribuye IPN en el Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México  
*Fernando Álvarez*
  
- 16** Día Mundial del Libro  
*Dora Jordá*
  
- 20** Hidrogel que sana heridas y acelera la cicatrización  
*Fernando Álvarez*
  
- 25** Testimonios de politécnicas en el *Día de la Mujer*  
*Itzel Gutiérrez*
  
- 30** Impacto del buceo turístico en áreas protegidas  
*Liliana García*
  
- 32** Bebidas energéticas, bomba de tiempo contra la salud  
*Claudia Villalobos*
  
- 38** Construyen en la *Upibi* cuarto de radioactividad  
*Fernando Álvarez*
  
- 42** Clásicos del rock suenan con violines politécnicos  
*Ruslán Aranda*
  
- 44** Poli, pionero en telemedicina  
*Zenaida Alzaga*
  
- 48** Multiverso de la ciencia ficción  
*Ruslán Aranda*
  
- 52** Desarrolla egresado politécnico herramienta para facilitar labor de neurocirujanos  
*Claudia Villalobos*
  
- 56** Crean algoritmo para ahorrar batería de celular  
*Ruslán Aranda*
  
- 58** EL IPN se pone los guantes de box  
*Adda Avendaño / Rubén López*
  
- 62** La montaña que humea y su potencial eruptivo  
*Liliana García*

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

Julietta Aragón Domínguez  
Jefa de la División de Redacción

Guillermo Cruz González  
Jefe de la División de Difusión

Daniel de la Torre  
Jefe del Departamento de Gaceta Politécnica

Ma. de Lourdes Galindo  
Jefa del Departamento de Diseño

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

Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga,  
Ruslán Aranda, Adda Avendaño, Liliana García,  
Itzel Gutiérrez, Dora Jordá, Cecilia Moreno,  
Georgina Pacheco y Claudia Villalobos  
**Reporteros**

Verónica E. Cruz, Larisa García, Javier González,  
Roseline Lomelí, Karla Olivares, Arlin Reyes,  
Luis Antonio Rodríguez y Esthela Romo  
**Diseño y Retoque Digital**

Octavio Grijalva, Isis Espinola  
y Adalberto Solís  
**Fotografía**



## CBG MEJORA CALIDAD DE CHILE HABANERO

*“¿Qué cosa y cosa que está lleno de rodela? Es el chilli, ue está lleno de semillas, de hechura de rodelitas”*

*Bernardino de Sahagún*

*Claudia Villalobos*

**D**istintas culturas prehispánicas incluyeron al chile como parte de su dieta básica, lo inmortalizaron en códices y glifos tallados sobre piedra como uno de los sustentos alimenticios que predomina en México desde esa época hasta nuestros días.

Su nombre se deriva del vocablo náhuatl *chilli* y prácticamente es el alimento que le da mayor identidad a nuestro país, el cual a nivel mundial es un consumidor muy importante, debido a usos y costumbres y a que posee la mayor variedad de especies, gracias a las distintas condiciones climáticas y geográficas.

Aunque el Récord Guinness del chile más picante lo posee la variedad Carolina Reaper, que es resultado de la combinación de una variedad de chile habanero y un Naga Bhut Jolokia (*Capsicum chinense* x *Capsicum frutescens*), las especies mexicanas de chiles no son nada despreciables, sobre todo el chile habanero, considerado como el de mayor picor dentro del territorio mexicano. Quienes lo han degustado han experimentado el adormecimiento que deja en la lengua, el lagrimeo intenso que produce y las ganas de salir corriendo por no poder calmar el ardor en la boca, más no en el estómago, pues al ser un alimento alcalino no genera problemas en el sistema digestivo, como gastritis o colitis, a diferencia de otros.

Con el propósito de producir chile habanero bajo estándares óptimos para diversificar su consumo, la empresa mexicana Tecnología de Calidad S.A. de C.V. desarrolló en 2014 un proyecto de producción de chiles pimiento morrón y habanero. Observó que la variedad Jaguar -desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de Tamaulipas- tiene mejor adaptación a la producción agrícola del sur de Tamaulipas. Posteriormente, tomaron en cuenta el prestigio del Centro de Biotecnología Genómica (CBG) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ubicado en la ciudad de Reynosa, para que evaluara una mayor cantidad de chiles habaneros diferentes a la variedad Jaguar.

Las condiciones geográficas, climáticas, el suelo, las costumbres y la gastronomía típicas permiten que Yucatán sea el principal estado productor de chile habanero, el cual es altamente apreciado como ingrediente en la comida mexicana y reconocido por su sabor en la gastronomía internacional. Aunque se exporta principalmente a Estados

Unidos, Japón, Corea del Sur, Italia y Alemania, por lo general los productores son pequeñas empresas que no alcanzan a cubrir la demanda.

De ese modo los científicos politécnicos analizan una tecnología orientada a mejorar la productividad y rentabilidad del chile habanero que permitirá incrementar la producción para abrir nuevos mercados tanto en el país como en el extranjero.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, el doctor en ciencias Homar Rene Gill Langarica, titular de la investigación, explicó que aunque el chile habanero no es nativo del estado de Tamaulipas, desde hace muchos años se cultiva en esa región, por lo tanto algunos materiales están adaptados a las condiciones agroambientales de esa zona.

### TODO UN RETO

No hay un elemento que por sí solo garantice la calidad de la producción de chile habanero. Es la conjunción de factores de diversa índole y el aprovechamiento de los mismos, lo que influye en la calidad del producto.



Cultivar chile habanero en Tamaulipas es todo un reto que, sin duda, poco a poco supera la empresa Tecnología de Calidad S.A. de C.V., en coordinación con los investigadores del IPN. Y es que a 20 kilómetros de Reynosa la radiación solar es de 60 a 75 por ciento, por tanto la insolación es alta y los suelos y el agua salinos.

El especialista politécnico indicó que las condiciones físicas de un ambiente diferente a las de origen del cultivo pueden alterar las características del producto, por ello en el CBG evalúan características fisiológicas de la planta, así como componentes de rendimiento como peso y tamaño del fruto y la concentración de capsaicina, ya que este compuesto le otorga el picor al chile y es determinante en su calidad.

Por ello, cuando un producto se siembra en otro sitio que no es el de adaptación, se requiere evaluar el comportamiento de parámetros como la humedad, temperatura, calidad del agua, suelo y nutrimentos asociados al desarrollo fenológico, agronómico y componentes de rendimiento de la planta.

Detalló que al valorar lo anterior en el nuevo entorno, el estudio encontró que la temperatura y humedad diferentes, el mayor nivel de radiación solar y el agua salina que predominan en el norte de Tamaulipas influyen para que las plantas de chile crezcan menos, y el rendimiento del cultivo sea menor que en Yucatán.

Ante ello, con la orientación del IPN, el productor utiliza la técnica de malla sombra, que consiste en colocar una infraestructura similar a una carpa con techo de malla especial, cuya función es evitar que se introduzcan lateralmente microorganismos patogénicos como ácaros, áfidos y mosquita blanca. Mientras que la del techo ayuda a mitigar la radiación y a reducir la intensidad lumínica, así que esta técnica permite proteger a la planta y mantener la temperatura óptima para su buen desarrollo.

Con apoyo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, la empresa regenera el agua para que su calidad sea adecuada. Además incorporaron un sistema de agua por goteo con acamados para propiciar que se conserve mayor humedad cerca de la planta, evitar que crezca maleza y que el cultivo aproveche mejor el líquido y los nutrientes.





👍 Homar Rene Gill Langarica, investigador del Centro de Biotecnología Genómica

### MEJORES RENDIMIENTOS

El doctor Gill Langarica precisó que bajo estas condiciones la producción de chile habanero se incrementa tres o cuatro veces más que el cultivado en el campo. "El aporte del IPN consistió en brindar asesoramiento para el diseño de los cultivos y procesos, preparación de parcelas para la siembra, producción de plántulas, entrenamiento, monitoreo y control, así como en la producción piloto y corte controlado del chile habanero", explicó el investigador.

Debido a que la nutrición de la planta es determinante para su rendimiento, el especialista politécnico además valora el uso de fertilizantes químicos y biofertilizantes comerciales, así como un biofertilizante desarrollado en el CBG por el investigador Jesús Gerardo García Olivares, a partir de ácidos húmicos, lixiviado de lombriz y el hongo trichoderma (benéfico para el desarrollo), el cual se puede aplicar en cultivos de maíz, sorgo, soya y chile. Luego de aplicar dichos estimulantes evaluarán su repercusión en la calidad de la producción del chile habanero.

A mediano plazo el proyecto pretende contribuir al incremento de la producción en una mayor cantidad de hectáreas y a reforzar la cadena productiva, con el procesamiento del fruto fresco para la elaboración de productos comestibles y de uso industrial.



El CBG evalúa que la calidad del fruto que produce la empresa tamaulipeca Tecnología de Calidad S. A. de C. V. sea óptima

### ¡PURO FUEGO!

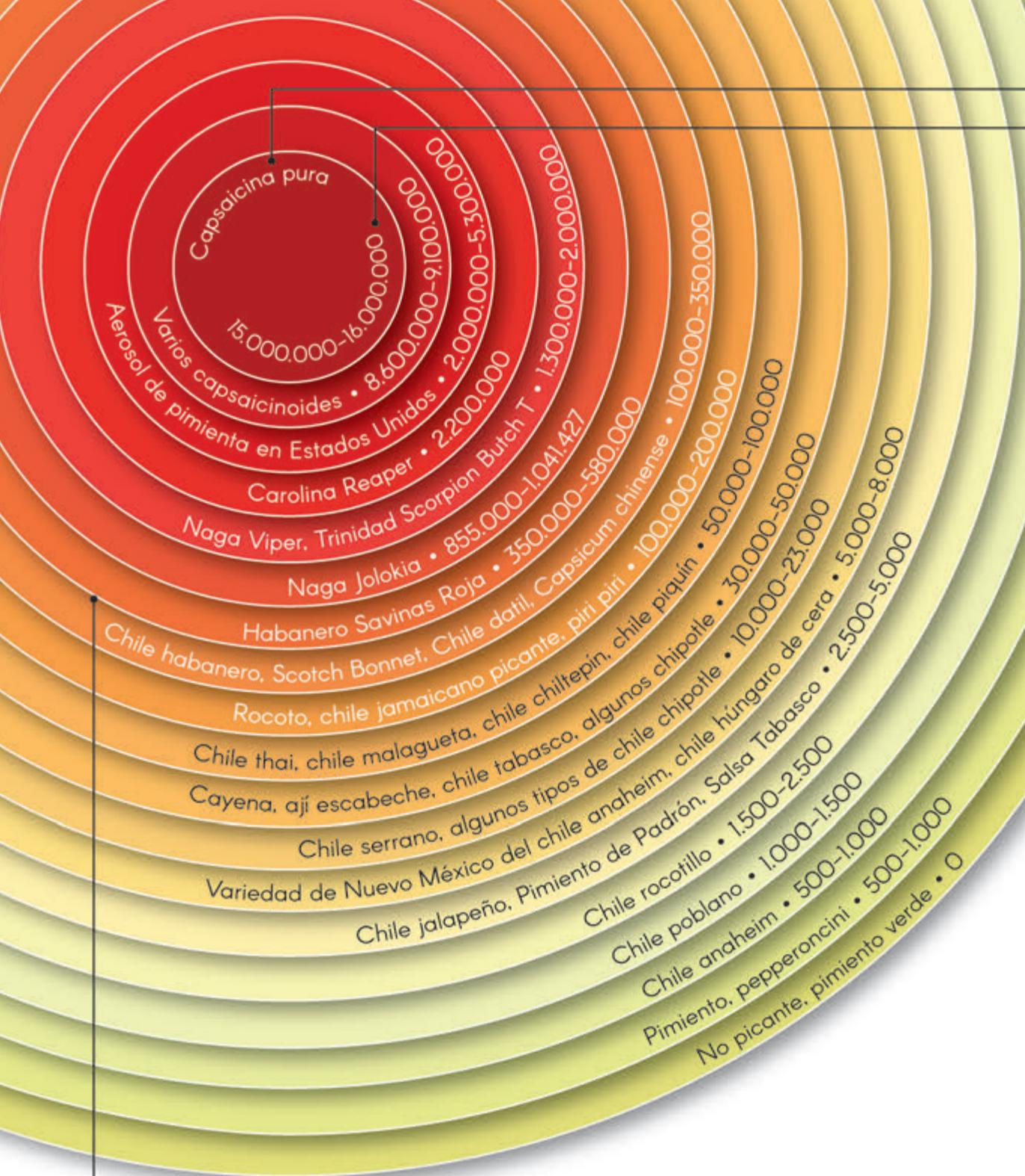
Desde el primer bocado se siente el familiar ardor y picor en la lengua, la boca y los labios; el habanero es ¡puro fuego! hasta cierto punto adictivo, pues no importa el fluido por la nariz, los ojos llorosos, ni la aspiración desesperada de bocanadas de aire buscando alivio, vale la pena pagar el precio con tal de experimentar el placer de degustarlo.

El doctor Homar Rene Gill Langarica analiza el picor del habanero porque es una característica determinante para la calidad del producto, sin embargo, no utiliza la escala Scoville debido a que el fruto fue mejorado luego de extraerlo de su hábitat, por ello se debe estudiar de diferente forma, ya que se estresa debido a la modificación de las condiciones de origen.

"Debemos cuantificar el nivel de capsaicina, ya que es importante validar el comportamiento de las variedades que estamos evaluando en el nuevo ambiente. Sin embargo, el picor del chile habanero lo producen también otros compuestos además de la capsaicina como dihidrocapsaicina, nordihidrocapsaicina, homocapsaicina y homodihidrocapsaicina que también son importantes en determinar el porcentaje de cada uno", explicó el científico.

Indicó que mediante técnicas de Cromatografía Líquida de Alta Presión, (HPLC) por sus siglas en inglés, determinan la cantidad de estos componentes. Para ello se usa una muestra de chile seco molido disuelta en etanol saturado con acetato de sodio, la cual se analiza con un espectrofluorómetro que mide los niveles en partes por millón y los registra electrónicamente en una gráfica de cromatografía de capa fina. Para este estudio también usan otra técnica llamada Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.





### CHILE HABANERO

-  Se ha comprobado que posee acción cicatrizante y es auxiliar en problemas de gastritis y hemorroides.
-  Se utiliza como materia prima para fabricar productos desinflamatorios que alivian los dolores de artritis, gota y neuralgias.
-  Tiene múltiples usos, pero no cabe duda que el mejor de todos es en la gastronomía, una de las mejores maneras de comerlo es con Xnipeç, palabra que en maya yucateco significa "nariz de perro". Y es que después de probar esta mezcla deliciosa de tomate, cebolla, cilantro, limón o naranja agria, un toque de sal y el habanero, la nariz suda y se humedece como la de un perrito.

## TIPO DE CHILE



## ESCALA SCOVILLE

La pungencia del chile se mide en unidades Scoville. El nombre de este método se debe a su inventor, el farmacólogo Wilbur Scoville que, en 1912, elaboró un extracto a base de chile y alcohol para evaluar el picor, así que lo diluyó paulatinamente con agua azucarada hasta que fuera indetectable. En esta escala, el chile habanero posee un grado de 300 mil unidades Scoville o más, lo cual indica que el extracto fue diluido 300 mil veces antes que la capsaicina (uno de los compuestos que le otorga la pungencia) ya no se detecte.

## USOS

La importancia económica del chile se basa en la utilización de sus frutos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), por superficie cultivada, a nivel mundial es el quinto producto hortícola, pues además de ser agradable al paladar se ha demostrado que es una fuente excelente de minerales y vitaminas.

En Japón emplean la capsaicina del fruto para reforzar la cubierta de cables eléctricos y así ahuyentan a los roedores. En altamar ocupan su extracto para evitar que los moluscos se adhieran en las cubiertas de los barcos y en la industria química se utiliza para elaborar pinturas y barnices, así como gases lacrimógenos.

## DENOMINACIÓN DE ORIGEN

En septiembre de 2009 el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) otorgó la denominación de origen "Chile habanero de la península de Yucatán" que certifica legalmente la producción de este fruto en dicha región del país. Con esta denominación se ampara el producto, incluyendo sus características, componentes, forma de extracción y procesos de producción o elaboración, aunque lo anterior no significa que en otras regiones no se pueda producir chile habanero. Una cosa es la denominación de origen y otra es el aprovechamiento del recurso vegetal del chile habanero ya sea para el mejoramiento genético y su posterior uso productivo comercial.



# CONTRIBUYE IPN EN EL NUEVO AEROPUERTO DE LA CDMX

Fernando Álvarez



👍 El NAICM será una obra arquitectónica de vanguardia y se erigirá como el más sustentable del planeta

🎯 Será el más sustentable del planeta

Gracias a las aportaciones del Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) será una obra arquitectónica de vanguardia que podrá coexistir en perfecta armonía con el medio ambiente y se erigirá como el más sustentable del planeta.

La Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad informó que luego de casi dos años de actuación, el compromiso del IPN se formalizó por medio de tres informes semestrales del cambio de uso de suelo de terrenos forestales y cuatro reportes semestrales presentados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*Semarnat*).



El comisionado Ambiental, Héctor Mayagoitia Domínguez, detalló que las metas más relevantes en esta obra son el aprovechamiento y reutilización de 53 por ciento del suelo extraído del polígono de construcción y la valorización de 63 por ciento de los residuos recolectados.

“El Politécnico se ha transformado en el engranaje activo, enérgico y eficiente para el cumplimiento de las medidas de mitigación y condiciones de la manifestación de impacto ambiental en este proyecto”, aseguró.

El análisis de los cuerpos de agua que conforman el sitio permitirá a mediano y largo plazo, estructurar trabajos para la conservación del hábitat de la avifauna; la detección del ruido en la zona, así como la capacitación en temas ambientales y de seguridad a más de cuatro mil trabajadores de las compañías contratistas.

Los resultados iniciales de este esfuerzo son alentadores y auguran otro buen año para lograr las metas ambientales programadas.

“De esta manera, el IPN cumple su primera misión, ya que 80 por ciento de los becarios que participaron se han incorporado laboralmente a este proyecto”, informó Mayagoitia Domínguez.

Por otra parte, el director del Centro de Investigación en Computación (CIC) y responsable de la administración del Proyecto Vinculado Entidad de Supervisión Ambiental IPN-GACM, Marco Antonio Ramírez Salinas, comentó que trabajaron 107 personas para vigilar la ejecución de 58 medidas de mitigación y 20 de condicionantes. Labor que se cimentó con nueve coordinaciones, seis áreas temáticas y 40 trabajadores de campo.

Es importante destacar que el doctor Miguel Ángel López Flores, quien ha estado vinculado al trabajo del NAICM desde 2012, es el encargado del proyecto de Entidad de Supervisión Ambiental y responsable técnico ante la *Semarnat*.

## FUERZA POLITÉCNICA

Conformada por 300 profesores e investigadores de las siguientes unidades académicas:

- Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad
- Centro de Investigación en Computación (CIC)
- Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA)
- Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (*Upibi*)
- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB)
- Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME)
- Escuela Superior de Ingeniería Textil (ESIT)
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango
- Unidad de Desarrollo Tecnológico, TechnoPoli
- Centro de Educación Continua (CEC) “Ing. Eugenio Méndez Docurro”
- Escuela Superior de Turismo (EST)
- Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L)
- Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD)
- Escuela Superior de Cómputo (*Escom*)
- Dirección de Educación Media Superior (DEMS)

## ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?

Desde diciembre de 2015, el IPN es la entidad que ejecuta la Supervisión Ambiental del

institución de educación superior o investigación que tenga el compromiso de hacer el seguimiento a las Actividades de Supervisión Ambiental por 50 años.

El IPN es el encargado de implantar acciones de mejora continua en los procedimientos para la protección ambiental del proyecto, que comprende la fusión de dos enfoques estratégicos: el ambiental y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

proyecto NAICM, por ello, tiene la tarea de observar los planes, programas y acciones del Plan de Restauración Ambiental elaborado por recomendación de la Semarnat.

El cual tiene la finalidad desarrollar buenas prácticas internacionales en materia ambiental, cumplir con la normatividad e implantar acciones que conlleven al uso eficiente de los recursos naturales.

La Entidad de Supervisión Ambiental emana de la condicionante 10 del oficio resolutorio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, del proyecto "Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México", emitida el 28 de noviembre de 2014.

En éste se señala la necesidad de contar con un Supervisor Ambiental con experiencia comprobada y que pertenezca a una

## PARTICIPACIÓN DEL CIC EN EL NAICM

El CIC desarrolló un Sistema Integral de Gestión para el Cumplimiento Ambiental (SIGCA) que ayuda a supervisar, monitorear, verificar y efectuar una evaluación sistémica de las tareas encomendadas para el diseño y desarrollo de un modelo virtual de información.

El SIGCA, proyecto encabezado por el coordinador de la Red de Computación del IPN, Alfonso Villa Vargas, cuenta con módulos de administración y seguridad

► El IPN quedará impregnado en la historia de este siglo en la construcción de esta magna obra nacional



del sistema: de manejo de la supervisión ambiental; de alertas y tableros de control; de visor gerencial y de gestión documental.

El pasado 17 de febrero el IPN presentó los avances ambientales del NAICM; evento en el que el Director General de esta casa de estudios, Enrique Fernández Fassnacht, señaló: "Me da mucho gusto que un proyecto de esta envergadura sea llevado a cabo por politécnicos, donde convergen una gran cantidad de disciplinas, todas ellas cultivadas con mucha fortaleza en el Instituto".

"La construcción del próximo aeropuerto requiere de características especiales que sólo los politécnicos poseen, como la audacia para realizar las cosas y, por supuesto, la capacidad técnica", afirmó Fernández Fassnacht.

Agregó que el IPN quedará impregnado en la historia de este siglo en la construcción de esta magna obra nacional.

## OBJETIVOS AMBIENTALES

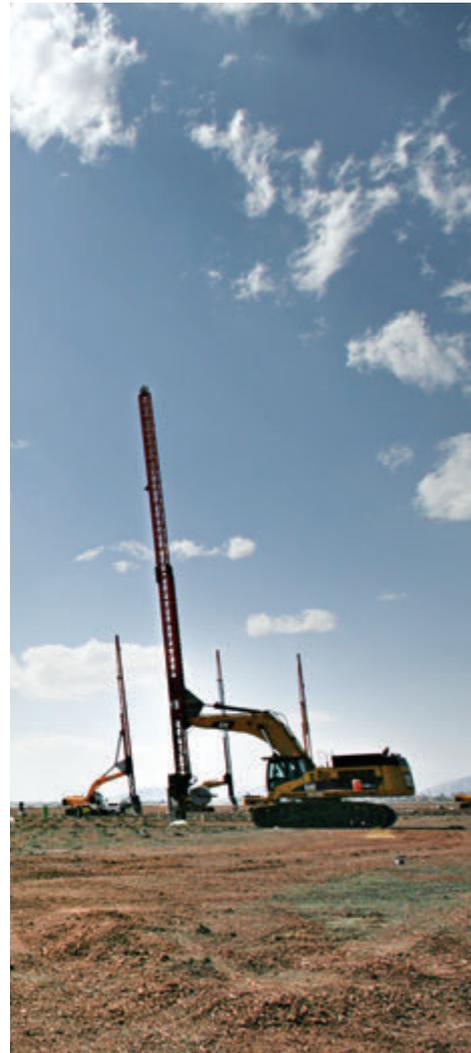
El IPN ayudará a prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos causados por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento para el desarrollo del NAICM.

El nuevo aeropuerto pretende ser el primero, fuera de Europa, con una huella neutral de carbono, al bajar 40 por ciento su consumo eléctrico y abastecerse de energía limpia.

La electricidad requerida se obtendrá de paneles solares, dentro y fuera del aeropuerto, así como de los rellenos sanitarios del oriente de la ciudad.

Se rescatarán las zonas desprovistas de vegetación mediante un programa de restauración ecológica para crear áreas verdes con una superficie de tres mil hectáreas.

La demanda de agua potable se reducirá por medio de estrategias de eficiencia, tratamiento del agua residual y de su reúso dentro de las instalaciones.



👍 El IPN supervisa uso eficiente de los recursos naturales y la normatividad ambiental (Foto: Octavio Grijalva)

# ACCIONES AMBIENTALES PARA UN AEROPUERTO SUSTENTABLE

El cumplimiento de los siguientes trabajos de altos estándares ambientales fortalece el objetivo de alcanzar la Certificación LEED Platino V.4

- 40 por ciento en el ahorro de energía
- Operar al cien por ciento con energía limpia
- Rescatar zonas ambientalmente degradadas
- Ahorrar 70 por ciento en consumo de agua
- Aprovechar la energía solar para generar electricidad
- Cien por ciento de aguas pluviales captadas, tratadas y enviadas a la Comisión Nacional del Agua (*Conagua*)
- Reducir las emisiones de carbono a través del fomento del uso del transporte público, vehículos con combustible alternativo, autobús, Metro y Metrobús
- Cumplir con la Manifestación de Impacto Ambiental y de su Resolutivo
- Huella Neutral de Carbono



→ La huella de carbono se puede entender como la marca que deja un individuo, organización, evento o producto que emite gases de efecto invernadero sobre el medio ambiente.





## ¿Qué es la Certificación LEED?

La Certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design o Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es una certificación otorgada, a partir del año 2002, por el Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos (U.S. Green Building Council), que evalúa, a través de acciones objetivas de diseño y parámetros cuantificables, el proceso de construcción de edificios sustentables de alto rendimiento, el manejo óptimo y la utilización eficiente de materiales, energía, agua y tratamiento de los desechos, de una manera amigable con el ambiente.

Actualmente se trabaja en la certificación LEED Platino V.4, para el Edificio Terminal, y la Certificación LEED Oro para la Torre de Control, el Centro de Transporte Intermodal y el Centro de Control de Área.



# DÍA MUNDIAL DEL LIBRO

Dora Jordá

Como un homenaje a Miguel de Cervantes Saavedra y

William Shakespeare, dos de los grandes escritores de la historia y en conmemoración a su fecha de fallecimiento, desde 1995, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) estableció el 23 de abril como el *Día Internacional del Libro*, cuyo objetivo es fomentar la lectura, la industria editorial y la protección de la propiedad intelectual.

Estos distinguidos personajes han sido inspiración para que muchos otros escritores dejaran volar su imaginación, como el mexicano Octavio Paz y el colombiano Gabriel García Márquez, ganadores del *Premio Nobel de Literatura* en 1990 y 1982, respectivamente, con *El laberinto de la soledad* y *Cien años de soledad*, referentes de la literatura mundial al igual que *El Quijote de la Mancha* y *Romeo y Julieta*, de los citados autores.

Hoy en día, a pesar de que se habla de una caída en el tiraje de los libros de diferentes géneros como novela, aventura, ficción, poesía y autoayuda, aún despiertan interés entre los lectores. Es por ello que, ante la aparición de las obras electrónicas, los libros se resisten a desaparecer en su forma física, con sus pastas de diversas texturas y atractivas presentaciones.



William Shakespeare y Miguel de Cervantes Saavedra, dos grandes personajes de la literatura mundial



No se debe de olvidar que uno de los mayores placeres del ser humano afecto a la lectura, está en abrir el libro, sentir su pasta, pasar sus hojas y aspirar el olor de la tinta.

Cuando un libro captura la atención de su lector, se tiene un gozo indescriptible y hay muchos que conforme avanza la trama del texto sufren angustias porque está por terminarse y desearían que la historia no tuviera fin; mientras que otros disfrutan al avanzar y seguir con su lectura.

Cabe recordar que en 1440 Johannes Gutenberg, orfebre alemán, inventó la imprenta de tipos móviles moderna; en 1449 se publicó el Misal de Constanza, primer libro tipográfico del mundo, aunque muchos lo dudan por el problema del papel. Sin embargo, en 1452 inició la edición de la Biblia de 42 líneas, conocida como Biblia de Gutenberg.

Mientras que los libros digitales o electrónicos surgen con el inicio de la inteligencia artificial en 1956, al evolucionar los procesos de confección de textos a través de la fotocomposición que fue mejorada. En 1985, con el nacimiento de la primera versión de PageMaker, en combinación con la impresora LaserWriter, el lenguaje de descripción de página PostScript y el ordenador personal Apple Macintosh, se inaugura la era de la autoedición, hecho que revolucionó los procesos de preimpresión en las artes gráficas.

# LIBRO DIGITAL Y AUDIOLIBRO

El libro digital o electrónico, que también es conocido como elibro, libroe, ecolibro, ciberlibro, ebook, es considerado como un texto en soporte informático para ser leído en una pantalla y como un elemento material que sirve de soporte para el almacenamiento de textos digitalizados y dispuestos para la lectura.

Por otro lado, el libro digital ha sido el medio de difusión masiva y, al mismo tiempo, medio de conservación de libros antiguos o difíciles de consultar.

El audiolibro, que llegó a su auge en el Reino Unido a principios de 1960, es considerado como una nueva forma de presentar el contenido de las obras que como una nueva forma del libro. Éste se utiliza para obras narrativas y ha servido de medio cultural para ciegos.

- ▶ Uno de los mayores placeres del ser humano afecto a la lectura es sentir la pasta dura y aspirar el olor a tinta



# LA IMPORTANCIA DE LEER

De acuerdo con la psicóloga del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Beatriz Adriana Sánchez Hernández, la importancia de la lectura radica en que ésta es la competencia que nos hizo humanos: es una conquista del cerebro y no podemos dejar que se merme.

Leer brinda al ser humano no sólo conocimientos sino destrezas porque se activa una serie de procesos cognitivos que involucran la atención, la percepción, la memoria y la comprensión.

La competencia de la lectura, destaca la Jefa del Departamento de Psicología del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás, permite ser variado y efectivo. Y estas características recaen en la posibilidad de poder resolver problemas que implican a la lectura como la estrategia para resolverlos.

La especialista recuerda que, si bien los profesores están comprometidos en promover la lectura desde las aulas, también se espera que en lo familiar se impulse e incentive.

Sánchez Hernández indicó que en la actualidad se habla de que los mexicanos leen bastante poco, como 1.5 libros al año por persona. "lo más preocupante es que en términos de los entornos académicos estamos igual y el cambio debe darse tanto en la escuela como en la familia".



👍 Beatriz Adriana Sánchez Hernández,  
Jefa del Departamento de Psicología del CICS  
Santo Tomás. Foto: Octavio Grijalva

# ¿QUÉ LEEN LOS MEXICANOS?

El Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (*Conaculta*) llevó a cabo la Encuesta 2015 sobre Lectura, entre cinco mil 839 personas, en la que se destaca la incidencia directa de los padres y del magisterio en todas las categorías de actividades vinculadas a los consumos culturales.

Sobre la población encuestada, casi uno de cada dos personas afirmó haber recibido estímulos familiares durante la infancia para leer textos distintos a los escolares.

A la par, una mayoría consideró el papel protagónico de los maestros para crear el hábito de la lectura de publicaciones distintas a las escolares. Mientras que una minoría señala que algún miembro de su familia practicaba la lectura con ellos, la mayoría recuerda las lecturas de sus maestros.

Cabe señalar que más de la mitad de los mexicanos, 52.9 por ciento, dijeron que ver televisión es su principal actividad recreativa; frente a 21.1 por ciento, que lee, la cual está por debajo de reuniones con amigos o familiares y de la práctica de algún deporte. Además 5.9 por ciento de los encuestados lee revistas u otros materiales de lectura.

La lectura está arraigada de forma distinta en diversos estratos de la población mexicana. En particular, se asocia con la escolaridad y el nivel de ingresos. Por ejemplo leer libros fue una actividad recreativa para cerca de 40 por ciento de la población con escolaridad universitaria o superior y para alrededor del 41 por ciento de mexicanos con ingreso familiar mayor a \$11,600 pesos mensuales. En tanto, 33 por ciento de la población jubilada o pensionada también mencionó la lectura de libros entre sus actividades recreativas, número mayor a la media nacional.

# HIDROGEL QUE SANA HERIDAS Y ACELERA CICATRIZACIÓN

Fernando Álvarez



► Este producto, desarrollado en la ENMH, restablece la integridad del tejido sin producir fibrosis

**M**éxico es uno de los países más biodiversos del mundo, particularmente en cuanto a plantas medicinales, por siglos éstas se han utilizado para curar diversas enfermedades por los grandes beneficios y propiedades que otorgan.

Para continuar con esta tradición milenaria, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) crearon y patentaron un hidrogel para el tratamiento de heridas como laceraciones de difícil cicatrización, quemaduras y úlceras asociadas a padecimientos como la diabetes.

Este producto se generó a partir del extracto de la planta *Bacopa procumbens*, que acelera el proceso de cicatrización desde



👍 Planta *Bacopa procumbens*.

🕒 La fibrosis es la responsable de la aparición de cicatrices estéticamente abultadas y sin un buen desempeño funcional

etapas tempranas y puede aplicarse en humanos y animales que presentan lesiones dermatológicas, en fase tardía, ya que reduce el proceso de cierre de heridas en menos de 72 horas e incrementa la calidad de la cicatriz respecto al proceso normal.

Además estimula diversos procesos importantes como la proliferación de los fibroblastos (células), el aumento de algunas proteínas y factores de crecimiento que regulan y mejoran la sanación de las heridas.

La invención es cien por ciento mexicana y fue desarrollada en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), en el Laboratorio de Biomedicina Molecular I, por los científicos David Guillermo Pérez Ishiwara, Consuelo Gómez



👍 Producto en presentación hidrogel y crema.



García y Adriana Martínez Cuazitl. También participó Marlon Rojas del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Unidad Tlaxcala, así como otros investigadores y estudiantes de posgrado del Instituto.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Pérez Ishiwara indicó que la invención pretende dar una solución alternativa al problema de úlceras y lesiones dérmicas postraumáticas para que sanen de manera más rápida y generar una cicatriz con funcionalidad y estética satisfactoria.

Este fitofármaco acelera la reepitelización, lo que favorece el restablecimiento de la integridad del tejido, evita que las heridas se vuelvan crónicas o fibróticas y se puede emplear incluso para curar lesiones en órganos internos.

También facilita el mejoramiento de la cicatrización en las fases: *inflamatoria*, que implica la migración de células de la respuesta inmune; *proliferativa*, en la que se lleva a cabo la proliferación de queratinocitos,

fibroblastos y otras células para formar tejido y, por último, *remodelación*, en la que se contrae la cicatriz y se regenera el tejido.

El investigador politécnico señaló que en México no se tienen datos estadísticos que demuestren la relevancia clínica y económica de las heridas en general; sin embargo,

► **La fibrosis es la responsable de la aparición de cicatrices estéticamente abultadas y sin un buen desempeño funcional**

según el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud, las quemaduras constituyen una de las 20 principales causas de enfermedad, con una incidencia, en 2008, de 11008 casos por 100 mil habitantes.

“Las heridas representan un problema de salud en términos de morbilidad y mortalidad, ya que la pérdida de la integridad de la piel por daño o por enfermedad resulta en un desbalance



físico y psicológico que podría provocar discapacidad severa y hasta la muerte”, advirtió Pérez Ishiwara.

El especialista informó que por cuestiones de protección no se puede revelar todavía el nombre del producto desarrollado, pero a mediados del año podría estar disponible en las presentaciones de hidrogel y crema, una vez que se hayan concluido los protocolos de investigación clínica.

“La sociedad va a contar con un producto de patente mexicana que, esperamos, tenga un impacto en pacientes diabéticos y en quienes padecen enfermedades crónicas y de tipo inmunológico que están asociadas a las heridas y úlceras”, destacó el especialista.

Subrayó que actualmente trabaja en la determinación de los principios farmacológicos exactos que están asociados para generar este fenómeno terapéutico

y desarrollar otra patente que conlleve a diseñar un medicamento de composición química definida.

“Nosotros asociamos la medicina tradicional de nuestros ancestros con la del presente y futuro, que es la nanomedicina, cuyo producto fue generar un nanoconjugado que potencializó el efecto y disminuyó la toxicidad que los fármacos pueden tener”, abundó.

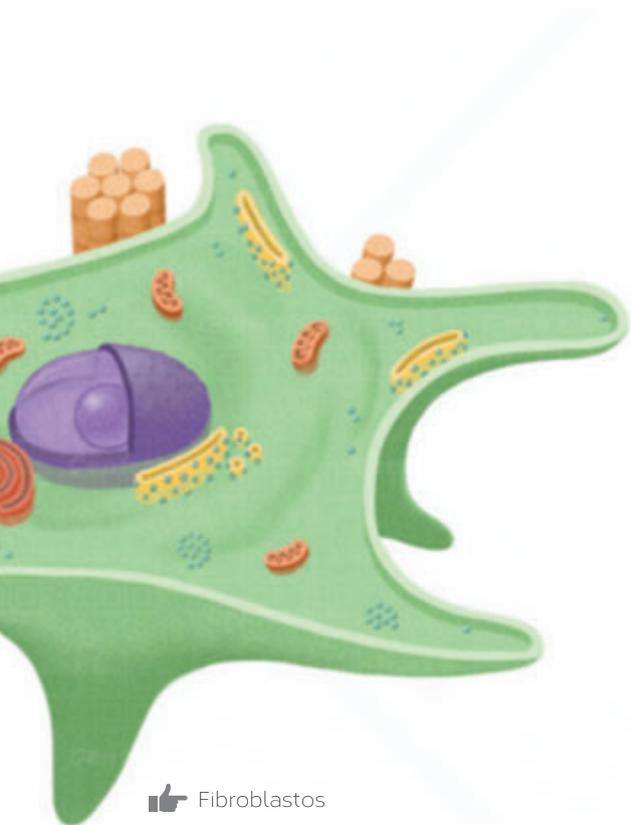
## VENTAJAS DEL HIDROGEL

A pesar de la gran variedad de tratamientos actuales que ayudan al proceso de cicatrización, muchos de éstos generan efectos secundarios, son poco efectivos y tienen un costo elevado.

La composición farmacéutica de *Bacopa procumbens* propicia una cicatriz mecánicamente más resistente en comparación con la que se cura de forma natural sin tratamiento y la que se trata con un producto comercial. Las ventajas demuestran que el hidrogel modula diversos eventos moleculares y celulares.

La científica Martínez Cuazitl comentó que el extracto ayuda a que las heridas no se infecten debido a que tiene un efecto antimicrobiano y además controla la inflamación, procesos que son considerados como los más serios y dramáticos que hay que cuidar en los pacientes con quemaduras de tercer grado.

- ▶ El proceso de regeneración del fitofármaco es versátil y se puede emplear para reparar lesiones en órganos internos



👍 Fibroblastos

## BACOPA PROCUMBENS

Esta planta se conoce también como Hierba té, trencilla, esperanza, hoja de quebranto, violetilla, metatera y chotecte. En maya como *Xcanlum*, *xnocac*, *xakanlum*, *x-mok aak* y *yaaxkoch*.

El género *Bacopa* es uno de los 220 que pertenecen a la familia *Scrophulariaceae*, es principalmente americano y comprende alrededor de 60 especies. Proviene del



👍 Adriana Martínez y David Guillermo Pérez Ishiwara.  
(Foto: Fernando Álvarez)

municipio de Huasca de Ocampo en el estado de Hidalgo, lugar donde la emplean para la curación de heridas.

“Los pobladores utilizan la planta como cataplasma: la colectan, la hacen infusión y la ponen en la herida. Sin embargo, el uso de dichos remedios de manera empírica no garantiza una eficacia terapéutica, debido a que no es un fitofármaco estandarizado ni está potenciado con la nanoconjugación”, dijo el doctor Pérez Ishiwara.

La diferencia de este trabajo con el que llevan a cabo las transnacionales que producen otros fitofármacos es que en este proyecto se documentan de manera precisa y clara los fundamentos químicos y biológicos de acción que tiene este fitofármaco.

## LOS FÁRMACOS Y SU ORIGEN

El uso de las plantas para el tratamiento de diversas patologías es amplio y juega un papel muy importante en el proceso de descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos. Se han descrito más de tres mil especies en la medicina tradicional.

Entre 60 y 70 por ciento de los fármacos que se utilizan con fines humanos tienen su origen en las plantas, gracias a que se ha encontrado el principio activo para sintetizarlo químicamente.

Más del 60 por ciento de los agentes anticancerígenos actualmente en uso como el Taxol, la Vincristina y la Vinblastina tuvieron su fundamento en las plantas, en organismos marinos y en diversos microorganismos.

# TESTIMONIOS DE POLITÉCNICAS EN EL DÍA DE LA MUJER

Itzel Gutiérrez



👍 Fábrica Triangle Shirtwaist en Nueva York



La conmemoración de esta fecha surgió en 1975, como resultado de algunos sucesos que resaltaron las malas condiciones en las que trabajaban las mujeres; el más relevante fue el incendio de la fábrica Triangle Shirtwaist en Nueva York, ocurrido el 25 de marzo de 1911, en el que alrededor de 149 personas, la mayoría mujeres, perdieron la vida.

Ante estos acontecimientos, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró oficialmente el 8 de marzo como el *Día Internacional de la Mujer*, ocasión en la que madres, abuelas, hermanas, primas, novias, maestras, amigas y compañeras de todo el mundo, sin importar sus diferencias étnicas, lingüísticas, culturales, económicas y políticas, se unen para la búsqueda de la igualdad de género.

Es importante resaltar que la primera vez que se celebró el *Día de la Mujer* fue en Nueva York, el 28 de febrero de 1909, cuando más de 15 mil mujeres socialistas salieron a las calles a exigir mejores salarios, reducción de la jornada laboral y el derecho al voto.

Más adelante, en vísperas de la Primera Guerra Mundial, las rusas llevaron a cabo movimientos en pro de la paz y festejaron el primer día de la mujer el último domingo de febrero de 1913. Cuatro años después volvieron a escoger esta fecha para declararse en huelga como reacción por los dos millones de soldados muertos en el conflicto bélico, situación que obligó al Zar a abdicar y al gobierno provisional a otorgarles el derecho al voto.

## LAS MUJERES Y EL MUNDO LABORAL

El Día Internacional de la Mujer contribuye a reflexionar sobre los avances logrados y conocer los cambios que faltan para tener una sociedad igualitaria. Por ello, la ONU cada año elige un tema que aporte a la paridad entre hombres y mujeres. En esta ocasión fue *Las mujeres en un mundo laboral en transformación: hacia un planeta 50-50 en 2030*. El objetivo es crear una visión de la sociedad para 2030 en cuestión de equidad de género y desarrollo sostenible.

Al respecto, Margarita Almada de Ascencio, investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), externó que el papel de las mujeres es clave para que ocurran cambios en nuestro país, ya que cuando éstas participan de manera equitativa en la toma de decisiones y en mejores horizontes profesionales y laborales, se eleva el nivel de vida para una mayor proporción de la población y los beneficios pueden llegar a los más necesitados.



## EL IPN Y SU RECONOCIMIENTO A LAS MUJERES

La conmemoración de esta fecha, es una oportunidad en la que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) reconoce a las mujeres, particularmente a las que han traspasado fronteras e introducido en áreas donde prevalecían los hombres como la energía y medicina.

En este sentido, la egresada Gabriela Yanet Cortés Moreno y la estudiante Linda Cruz Catalán, ambas de la Escuela Superior de Medicina (ESM); Okantomi Libertad Martínez Ríos, Maestra en Ciencias en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD), así como María Teresa Herrera Longoria, estudiante de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ) ponen en alto el nombre de esta institución al ser reconocidas nacional e internacionalmente.



## TESTIMONIO DE POLITÉCNICAS

**Gabriela Yanet Cortés Moreno**



La joven investigadora de la ESM realizará una estancia de seis meses en el Hospital Salford Royal NHS de la Universidad de Manchester en el Reino Unido gracias a su trabajo "Possible of Clobenzorex Hydrochloride in Patients with Obesity", presentado en el Dubai International Health Care Summit 2016. Su investigación es el resultado de seis años de labor en torno a la obesidad y sus comorbilidades.

Sus conocimientos han permitido que Gabriela traspase fronteras; para lograrlo ha tenido que enfrentar retos, principalmente lidiar con el hecho de ser mujer, vivir casos de machismo y acoso laboral, situaciones que no obstaculizaron sus objetivos, ya que mediante sus estudios, principios y valores demostró lo que es ser politécnica.

Su experiencia en el IPN ha sido exitosa, lo que le ha abierto muchas puertas y brindado las facilidades, bases y estudios para alcanzar sus metas.



Foto: Isis Espinola

"Soy mujer politécnica porque a través de la enseñanza del IPN y de la ESM he tenido los conocimientos necesarios para resolver problemas en cuestión médica, ética y de investigación, lo que me ha llevado a superar las barreras nacionales e internacionalizarme, ya que mi trabajo reúne la ciencia con la vida cotidiana", afirmó.

## Linda Cruz Catalán

La estudiante de la ESM ganó el primer lugar en el *Noveno Concurso Nacional Estudiantil de Morfología* en la categoría de Embriología, en el que mostró su excelencia académica ante evaluadores y participantes de 25 escuelas y facultades públicas y privadas del país.

Este premio significó un compromiso que la motiva a seguir preparándose con empeño y hacer de lado situaciones difíciles que debe afrontar como la sensibilidad y la vulnerabilidad, circunstancias que le permitieron desarrollar inteligencia emocional con la cual proporciona una adecuada atención al paciente.

"Medicina es una carrera muy demandada, difícil de ingresar, pero lo es aún más el poder mantenerse en ella, ya que se aprende gran cantidad de temas complejos, hay evaluaciones continuas, enfrentarse al área clínica y brindar un servicio de calidad", comentó Cruz Catalán.



Foto: Verna Pastrana

"Soy mujer y politécnica por convicción y no por circunstancia, porque me siento orgullosa de mi institución y la mejor manera de agradecerle es llegar al éxito y poner en alto nuestro lema: La Técnica al Servicio de la Patria", enfatizó.

## Okantomi Libertad Martínez Ríos

La Maestra en Ciencias del CIEMAD es finalista entre más de dos mil participantes internacionales en el *Zayed Future Energy Prize* (Zayed Premio a la Energía Futura), el cual reconoce las soluciones más innovadoras y visionarias para la sustentabilidad global. "Ser madre, investigadora, estudiante y mujer es un aliciente para trabajar por el medio ambiente", afirmó.

Su logro lo consiguió gracias al trabajo efectuado por un equipo formado principalmente de mujeres que al igual que ella se interesan por el cuidado del ambiente.



Foto: Isis Espinola

"Formar parte del IPN me ha dado las facilidades para involucrarme y hacer proyectos de investigación que contribuyan a la sustentabilidad y soy mujer politécnica porque me da una visión diferente, más amplia y porque significa que confío en que nuestro país puede ser mucho mejor", concluyó.

## María Teresa Herrera Longoria

La estudiante de la UPIIZ fue distinguida con el *Premio Estatal de la Juventud 2016*, en la categoría Mérito Campesino, gracias a las aportaciones de su proyecto gomitas de tuna que reactiva la rentabilidad de esta fruta para los productores de la zona zacateco-potosina, donde actualmente más de 60 por ciento de lo que se cultiva se desperdicia por no cosecharse.

Su propuesta de elaborar confitería funcional ofrece beneficios adicionales a los nutrientes que contiene la tuna, con ello la politécnica demostró que las mujeres son competentes para innovar en el mundo de los alimentos aplicados a la ciencia a favor de la salud, así como apoyar al desarrollo de su región.

"Estar en el Politécnico me ha permitido comprender la importancia de las mujeres dentro de mi área, ya que somos capaces de levantarnos después de cada caída con mayor esplendor", detalló Herrera Longoria.



Foto: UPIIZ

"Soy mujer politécnica porque tengo un corazón lleno de sentimientos y porque exijo mis deberes antes que mis derechos", finalizó.

# IMPACTO DEL BUCEO TURÍSTICO EN ÁREAS PROTEGIDAS

Para cuidar la integridad de los recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Golfo de California y el Pacífico Mexicano, el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realiza una investigación sobre el impacto del buceo turístico en la vida marina arrecifal y pelágica en dos zonas de estudio.

## RESERVA DE LA BIÓSFERA ARCHIPIÉLAGO DE REVILLAGIGEDO

Es un ecosistema único compuesto por un islote y tres islas en el Pacífico al sur de California con una extensión total de 169 km<sup>2</sup> (Isla Socorro, 132 km<sup>2</sup>; Isla Clarión, 19 mil 80 km<sup>2</sup>; Isla San Benedicto, 5 mil 94 km<sup>2</sup> e Islote Roca Partida, 14 km<sup>2</sup>).



### ESPECIES:

reptiles, crustáceos y moluscos, peces como el atún, sierra, tiburón y langosta. Se encuentran en peligro de extinción el cenizante y el ticolote enano, así como especies amenazadas como el gavilán de cola roja y el perico verde

## PARQUE NACIONAL CABO PULMO

Está constituido 99 por ciento por porción marina y 1 por ciento por la zona federal marítimo-terrestre, cuenta con una superficie de 7 mil 111 hectáreas



### ESPECIES:

tiburón ballena  
tiburón martillo  
delfines  
manatarrayas  
tartugas  
ballena jorobada



La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) anunció en julio de 2016 la inscripción de ambas zonas en el listado de sitios de Patrimonio Mundial Natural.



La estudiante de doctorado del Címar, Alexandra Álvarez del Castillo-Cárdenas desarrolló el trabajo **Uso de la Capacidad de Carga y Límites de Cambio Aceptables**, como estrategia de manejo en el Buceo Turístico, mismo que fue dirigido por la investigadora Dinorah Herrero Perezrul

Foto: Alexandra Álvarez del Castillo  
Parque Nacional Cabo Pulmo, 2015

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN:

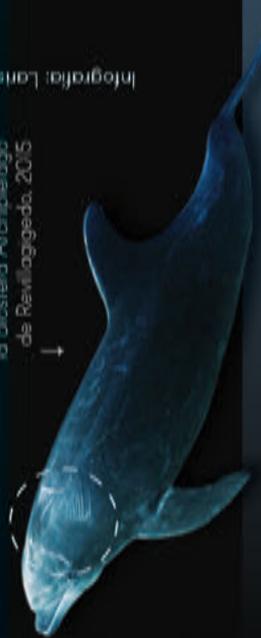
- El 65 por ciento de los buzos respetan el medio marino de ambas ANP
- En Cabo Pulmo se registraron daños en corales como consecuencia de golpes con aletas, tanques o cámaras fotográficas
- En Revillagigedo hubo evidencia de buzos visitantes que acosaron a las mantas gigantes y tiburones

el estudio detalla:

- a) El desarrollo de las actividades turístico-recreativas de buceo se lleva a cabo de manera sustentable
- b) Se genera un impacto leve sobre el ecosistema marino
- c) En algunas ocasiones el uso sobrepasa la capacidad de carga de ciertas localidades, por lo que se recomienda estar atentos

"No debemos olvidar que el Parque Nacional Cabo Pulmo y la Reserva de la Biósfera Archipiélago de Revillagigedo son sitios UNESCO y patrimonio de la humanidad".

Fotos: Alexandra Álvarez del Castillo / Reserva de la Biósfera Archipiélago de Revillagigedo, 2015



## PROPUESTA POLITÉCNICA:

Se plantea que los monitoreos biológicos y de turistas sean continuos para evaluar la capacidad de carga de buceo en cada sitio y para cada recurso.

# BEBIDAS ENERGÉTICAS, BOMBA CONTRA LA SALUD

Claudia Villalobos



 Los mayores consumidores de estas bebidas son adolescentes y adultos jóvenes que pueden tener riesgos en su salud por las sustancias que contienen, sobre todo cuando se consumen sin restricción de cantidad

**E**s fin de semestre y Luis tiene que entregar diversos trabajos individuales y por equipo, realizar reportes de prácticas de laboratorio y presentar exámenes. Aunque es un estudiante organizado el estrés se ha apoderado de él e incluso no ha comido bien porque "no tiene tiempo". Por si fuera poco, lleva dos días con gripe y no ha acudido al servicio médico porque "está muy ocupado".

Son las nueve de la noche y siente que lo vence el cansancio, pero aún le falta mucho por hacer, así que toma una decisión sobre un asunto que desde hace dos días le ha dado vueltas en la cabeza. Sin pensarlo más abre su mochila y en el momento de sacar la bebida energética recuerda las palabras de Rubén "Tómatela para mantenerte activo, yo lo hago muy seguido y rindo bien".

Efectivamente, el joven de 20 años se mantuvo despierto toda la noche, muy alerta y



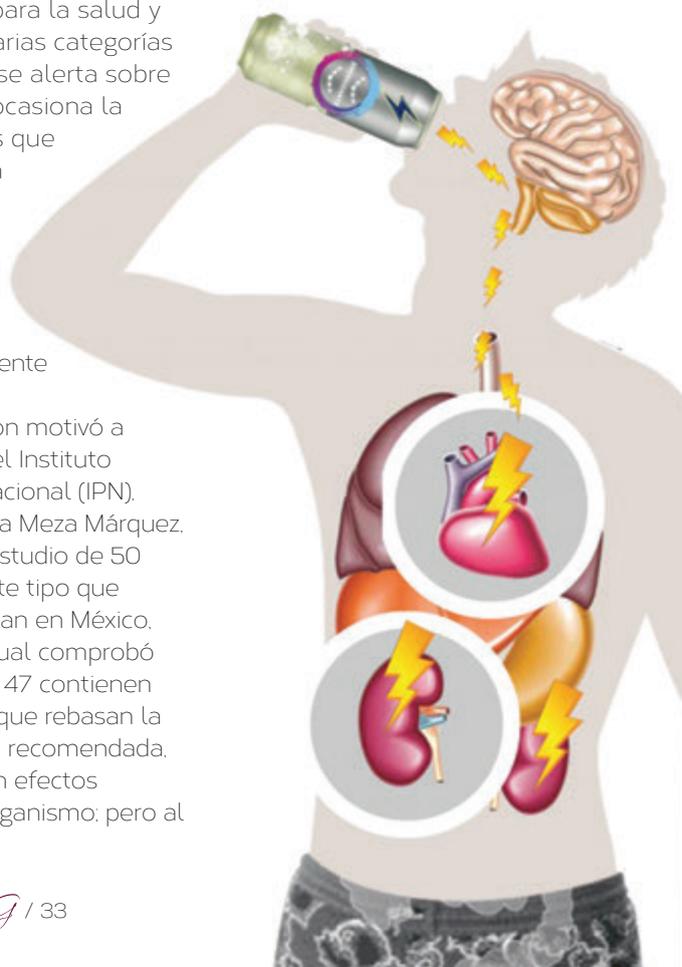
👍 Ofelia Gabriela Meza Márquez y Marcela González Vázquez, investigadoras de la ENCB. (Foto: ENCB)

hasta sintió que los síntomas gripales desaparecieron. Explicó con energía sinigual su tema, pero en la siguiente clase se sintió débil y a punto de desmayarse, seguramente había pasado el efecto del estimulante.

Casos como éste y más graves suceden todos los días en adolescentes y jóvenes, entre quienes se ha popularizado el consumo de estas bebidas. Y es que a pesar de que la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (*Cofepris*) anunció en 2008 que estaría lista la Norma Oficial Mexicana para regular el consumo de bebidas energéticas, el anuncio no ha prosperado y sólo se cuenta con la publicación de "Recomendaciones sobre el consumo de bebidas para la población mexicana".

En este documento se brinda una guía sobre los beneficios y riesgos que representan para la salud y la nutrición varias categorías de bebidas y se alerta sobre el daño que ocasiona la ingesta de las que se consideran energéticas, debido a que la cantidad de cafeína que contienen es potencialmente peligrosa.

Esta situación motivó a la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ofelia Gabriela Meza Márquez, a realizar un estudio de 50 bebidas de este tipo que se comercializan en México, mediante el cual comprobó que al menos 47 contienen estimulantes que rebasan la concentración recomendada, así que causan efectos adversos al organismo, pero al



no existir una norma que regule ese aspecto, su venta sigue proliferando en detrimento de la salud de los consumidores.

Al conversar con *Selección Gaceta Politécnica* la investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y titular del proyecto indicó que el consumo de estas bebidas ha crecido exponencialmente. "Se pueden adquirir en cualquier centro comercial, tienda e incluso en los cruceros viales y es común ver que los padres se las compran a menores de edad".

## COMPOSICIÓN

Mediante la investigación, con la que Marcela González Vázquez obtuvo el grado de maestra en ciencias, se demostró que el total de las bebidas analizadas contienen cafeína y taurina, sustancias que brindan vitalidad instantánea, pero estimulan el sistema nervioso y, dependiendo de la sensibilidad de cada persona, pueden tener efectos como temblores, ansiedad, náuseas, arritmias, taquicardias, presión arterial elevada, insomnio, dolor persistente de cabeza y en los casos más delicados, paros cardiacos y daños neurológicos irreversibles.

Las investigadoras explicaron que existen bebidas como el café, té o mate que de manera natural contienen cafeína, pero los niveles del compuesto no se consideran peligrosos para la salud e informaron que los límites recomendados de adición de cafeína en una bebida son 20 miligramos por 100 mililitros, sin embargo, mediante el análisis que realizaron corroboraron que la bebida energizante de mayor consumo en México contiene mil 126 miligramos del compuesto.

Hay quien confunde estas bebidas con las diseñadas para deportistas, conocidas como isotónicas. Ambas tienen puntos en común, como la presencia de elevadas cantidades de azúcar, pero las bebidas energéticas contienen mucha cafeína, lo cual no ocurre en las primeras. Además, casi todas tienen una sustancia llamada taurina y combinaciones de extractos de plantas.

Indicaron que algunas marcas reemplazan la cafeína por guaraná y las publicitan como más seguras, por tratarse de un extracto vegetal, pero la realidad es que cada gramo de guaraná posee 36.8 miligramos de cafeína, 2.2 miligramos de teobromina y 1.1 miligramos de teofilina, por lo que su potencial tóxico no disminuye.

Aunque las formulaciones difieren, muchas concentran carnitina, ginseng y vitaminas en mínima cantidad. Al respecto, la doctora



Estos productos se crearon con el propósito de incrementar la resistencia física, mejorar los niveles de concentración, aliviar la fatiga y mantener la vigilia por largas horas



Meza Márquez señaló que, al igual que la carnitina, el ginseng aumenta los niveles de energía, la primera además puede producir euforia, insomnio, náuseas y vómitos.

La combinación de estos componentes da como resultado bebidas estimulantes, que momentáneamente ayudan a elevar la concentración, pero cuando descienden sus niveles en el organismo, se presenta un síndrome de abstinencia caracterizado por temblores, sudoración y mal humor, debido a que el propio cuerpo pide los estimulantes.

## DEL CONSUMO OCASIONAL AL HÁBITO

De acuerdo con un estudio que efectuó la Procuraduría Federal del Consumidor (*Profeco*), 47 por ciento de personas mayores de edad consumen al menos una vez a la semana bebidas energéticas, lo cual es indicativo de que su ingesta se está convirtiendo en un hábito peligroso para la salud. El incremento paulatino de su consumo se debe a que se promueven como curas milagrosas contra el cansancio.

La doctora Meza Márquez indicó que todos los organismos son distintos, por lo tanto las reacciones difieren entre sí. "El daño que ocasiona el consumo de bebidas energéticas depende de la sensibilidad de cada persona", advirtió.

Aunque hay quienes tienen mayor tolerancia que otros a la cafeína, lo cierto es que en unas personas antes y en otras después, los

daños se manifiestan a nivel orgánico. Las afecciones se generan mayormente a nivel hepático, renal, neurológico y cardiovascular.

## DOBLE RIESGO

Las bebidas energéticas frecuentemente se combinan con alcohol, lo cual es muy peligroso, ya que el elevado contenido de cafeína disimula los efectos depresores del licor sobre el sistema nervioso central. Por ello, el individuo puede consumir grandes cantidades de alcohol sin sentirse mal, pero esto incrementa las posibilidades de sufrir una intoxicación etílica. Además por los efectos de euforia tienden a incrementarse los accidentes automovilísticos.

La cafeína y el alcohol son sustancias diuréticas, que al combinarse hacen más susceptible al organismo de sufrir una deshidratación, así como efectos cardiovasculares adversos, por lo que debe evitarse combinar ambas bebidas, lo cual si ocurre por largos periodos, puede generar daño hepático e incluso cirrosis.

## SOFTWARE POLITÉCNICO

Como parte del estudio, las investigadoras politécnicas sacaron un espectro infrarrojo (FTIR) de cada bebida energética analizada, el cual está compuesto por bandas analíticas y es como una huella digital que permite conocer información específica.

Además construyeron un modelo estadístico con un *software* para determinar los compuestos





de las bebidas. De ese modo, al introducir el espectro infrarrojo al programa de cómputo y acoplar los valores analíticos de las bebidas energéticas es posible conocer en tres minutos los compuestos y sus cantidades.

El modelo permitirá sustituir los métodos tradicionales de análisis, que incluyen el uso de reactivos (sobre todo disolventes), personal capacitado, costos y tiempo. "Sólo basta sacar la señal infrarroja e ingresarla al modelo para obtener la composición química de la bebida energética".

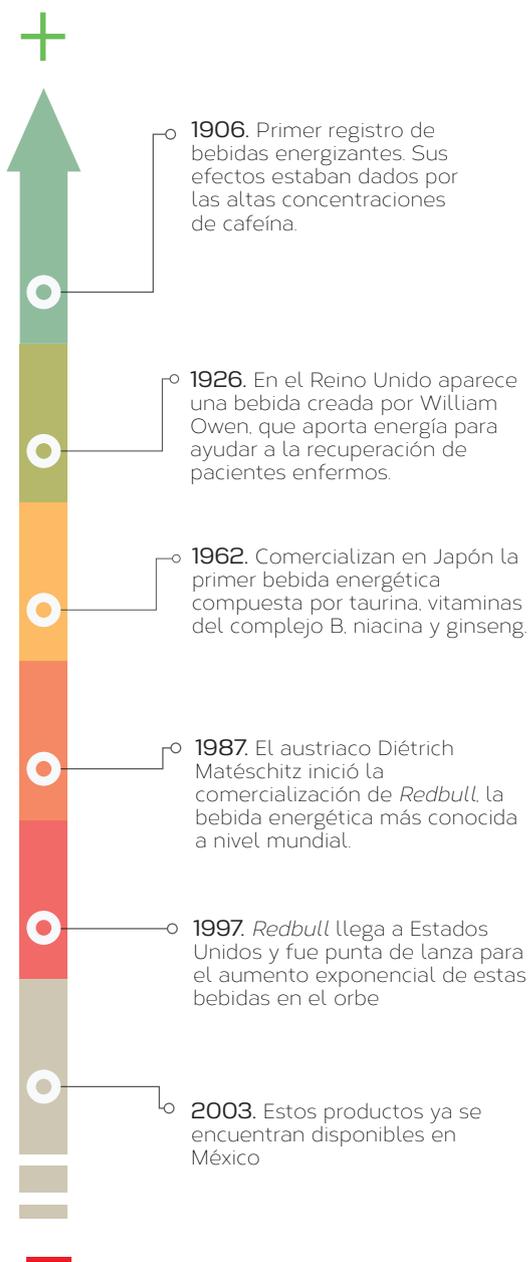
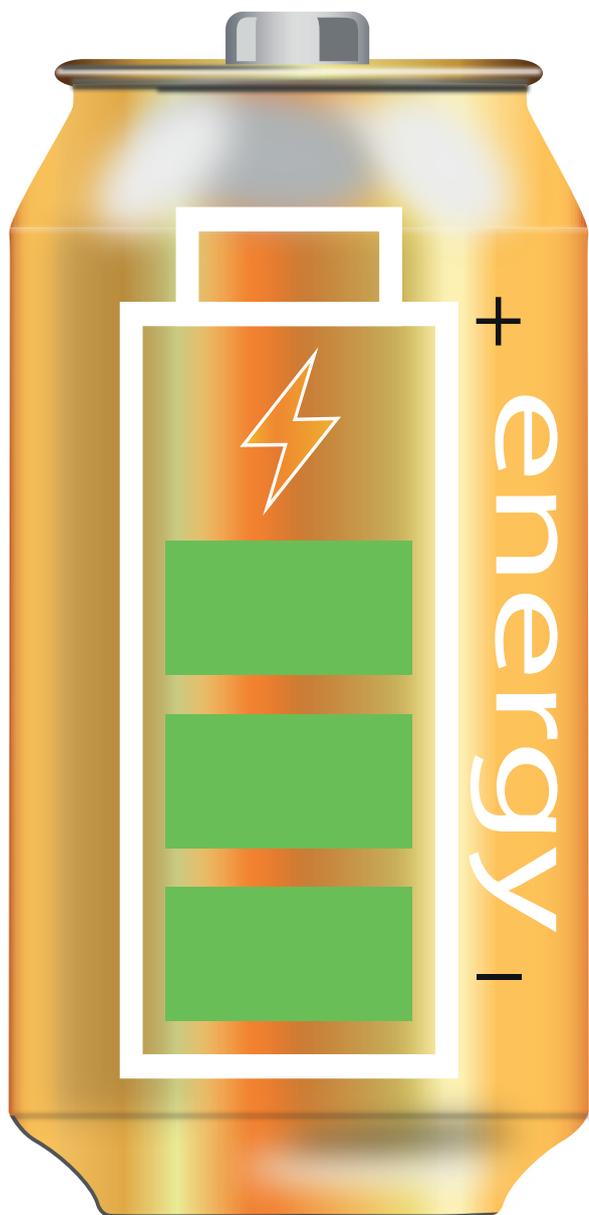
Consideraron que la metodología desarrollada en el IPN, podría sentar las bases para que las autoridades correspondientes comiencen a analizar estas bebidas y regulen su producción y etiquetado, ya que la información que contienen es muy escueta y confusa, pues algunos envases indican que contienen vitaminas (cuya cantidad es mínima) y los consumidores asumen que el producto es bueno para la salud.

Por la fórmula que contienen, las bebidas energéticas no pueden consumirse como líquidos inofensivos para refrescarse o mitigar la sed, mucho menos mezclarlas con bebidas alcohólicas, pues se pueden convertir en bombas mortales que atacan directamente el hígado, ocasionan infartos fulminantes o hemorragias cerebrales.

Ante esta situación, las investigadoras politécnicas hicieron un llamado a los jóvenes para que eviten ingerir bebidas de este tipo con la creencia de que rendirán mejor en sus estudios. Es preferible enfocar sus esfuerzos hacia la planeación y organización de sus compromisos escolares y laborales, con lo cual evitarán que se desencadene la aparición de una serie de daños, en muchos casos irreversibles.



# ORIGEN DE BEBIDAS ENERGIZANTES



# CONSTRUYEN EN LA UPIBI CUARTO DE RADIOACTIVIDAD

Fernando Álvarez



Con la finalidad de llevar a cabo experimentos *Gold Standard* en los campos de la biología molecular, ingeniería genética y bioquímica, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (*Upibi*), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), construyó un cuarto de radioactividad.

En este espacio se trabajarán y usarán radioisótopos para detectar moléculas de Ácido desoxirribonucleico (ADN), de Ácido ribonucleico (ARN), proteínas y metabolitos de diversos organismos. Además, se analizará la contención de isótopos radioactivos que serán usados en experimentos rutinarios de identificación.

Mediante esta área, equipada con tecnología de punta, se podrá evaluar la expresión de los genomas, transformar cloroplastos para expresar diversos genes y realizar diferentes técnicas para estudiar los genes de microalgas y plantas. En un futuro también se harán cultivos celulares de animales.

▶ Se podrán detectar moléculas de ADN, ARN, proteínas y metabolitos de diversos organismos

El profesor Noé Valentín Durán Figueroa de la *Upibi* indicó que este cuarto está certificado por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía (SE) que vigila la aplicación de las normas de seguridad nuclear, radiológica, física y las salvaguardias del país.

“La labor que se lleva a cabo se registra en una bitácora general para su uso adecuado. Aunque la radiación con la que se trabaja no es de alta peligrosidad se deben usar batas especiales, guantes y lentes para protegerse”, informó.

El científico politécnico comentó que no descartan en un futuro prestar servicios experimentales de

capacitación y certificación que no sólo beneficien a la escuela y al Instituto sino a otras instancias.

Dicho espacio, agregó, también ayudará en la conclusión de proyectos de doctorado en ciencias en bioprocesos de la *Upibi* de los estudiantes José Manuel Sandoval, Karla Macedo, Andrea Tovar, entre otros.

El grupo de investigación en biotecnología molecular de la *Upibi* está encabezado por los científicos José Luis Castrejón Flores, responsable ante la CNSNS, Jesús Agustín Badillo Corona y Noé Valentín, quienes están certificados en seguridad radiológica de acuerdo con la norma mexicana NOM-NUCL-031-2011 y también participa la doctora Carmen Oliver Salvador.



👍 Estudiantes de doctorado con biotecnólogo Noé Valentín Durán. (Fotos: Octavio Grijalva)

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS QUE POSEE EL CUARTO DE RADIOACTIVIDAD

*Horno de hibridación.* Se emplea para la incubación uniforme y precisa de muestras en un rango de temperatura 30 a 80 °C. También se utiliza para realizar experimentos de Southern blot, Northern blot e hibridación *in situ*.

*Detector Geiger.* Instrumento para medir la radioactividad de un objeto o lugar detectando partículas y radiaciones ionizantes. Permite monitorear en todo momento la radiación y en caso de un derrame verificar el sitio y la eliminación de la radiación.

*Espectrómetro de centelleo líquido.* Analiza la radiación beta de baja energía de muestras con tritio y Carbono 14.

*Equipo de seguridad para radiación.* Está compuesto por pantallas de acrílico, gradillas para microtubos, cajas de acrílico para la contención de desechos líquidos y sólidos. Batas para uso exclusivo de radioactividad, detergente líquido para la eliminación de radiación, lentes de seguridad y guantes.

*Sistema de análisis de imagen para muestras radioactivas.* Este equipo permite la visualización de membranas marcadas con sondas radioactivas. Además se puede "escanear" la radioactividad que está alojada en una membrana.

*Equipo básico de laboratorio de biología molecular.* Microcentrifuga, refrigerador 4 °C, micropipetas, tubos y puntas para micropipetas, kit de purificación de DNA.



- ▶ El cuarto posee un refrigerador para guardar reactivos, un horno, placas de acrílico, diferentes recipientes de desecho, entre otros



- 👍 El cuarto de reactividad está certificado por la CNSNS, que vigila la aplicación de las normas de seguridad nuclear, radiológica, física y las salvaguardias del país

- ▶ Mediante este espacio se podrán realizar diferentes técnicas para estudiar genes de microalgas y de plantas

SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



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



SAMSUNG

Abriendo  
Posibilidades

Que una pequeña idea  
cambie el mundo, es posible.



SOLUCIONES  
PARA EL FUTURO

Sé parte de esta convocatoria exclusiva para alumnos del IPN. Ingresa a [solucionesparaelfuturo.com.mx](http://solucionesparaelfuturo.com.mx), conoce las bases y fechas del premio al emprendimiento Politécnico impulsado por Samsung México y el IPN. Tu idea puede ser de gran ayuda para el mundo. **Imagina las posibilidades.**



40 años



ESR  
EMPRESA  
SOCIALMENTE  
RESPONSABLE

[www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)

# CLÁSICOS DEL ROCK SUENAN CON VIOLÍNES POLITÉCNICOS

Ruslán Aranda



👍 *Crescendo* lleva cuatro años educando musicalmente a estudiantes de física, biología, turismo y matemáticas. (Fotos: Octavio Grijalva).

🕒 Al mes de iniciar clases los alumnos están listos para tocar en su primer concierto

Con la canción *Dust in the wind* de la banda de rock *Kansas*, ejecutada por el grupo de violines *Crescendo* en el Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", finaliza, con aplausos, otra más de las clases semanales impartidas por estos jóvenes expertos, que tienen como propósito cambiar, a través de la enseñanza de este instrumento, la percepción de los politécnicos en los ámbitos del arte y la música.

Tres veces a la semana, el edificio de Zacatenco se convierte en una pequeña sala de conciertos, donde los estudiantes curiosos y amantes de la música se



👍 Estudiantes curiosos y amantes de la música se concentran para aprender a tocar el violín



👍 Gerardo Joel Flores Aceves, director de *Crescendo*

concentran para aprender a tocar el violín o, en su caso, perfeccionar una melodía.

*Crescendo* es una organización estudiantil que reúne a todo aquel que quiere desarrollar una nueva habilidad y sumarse al grupo que cada cuatro meses deleita a la comunidad politécnica con un concierto de violines.

Gerardo Joel Flores Aceves, licenciado en Educación Musical y dirigente de *Crescendo*, diseñó, con fundamentos teóricos que aprendió en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), su propio método de enseñanza, el cual incluye la instrucción en la lectura y escritura de la música, solfeo, así como a escucharla adecuadamente. Su metodología asegura que cualquier persona pueda tocar el instrumento y al mes de iniciar brinde su primer concierto, sin importar que tenga un conocimiento nulo del violín.

Flores Aceves comentó que la gran mayoría de sus pupilos son estudiantes de turismo, diversas ingenierías, matemáticas, física, informática y biología, de las unidades Zacatenco y Santo Tomás. También de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), quienes inician de cero y sólo desean aprender a tocar el violín. Muchos de ellos están motivados porque recibieron el instrumento de regalo o porque les llamó la atención conocer algo nuevo y ahora quieren estar sobre un escenario tocando su melodía favorita.

En primavera, verano e invierno *Crescendo* da conciertos a la comunidad politécnica de Zacatenco. Durante sus presentaciones innova al proyectar animaciones inéditas que acompañan las mezclas musicales que son diseñadas por el artista audiovisual Heber Flores. La política de sus eventos es buscar siempre diversidad y diversión: combinar géneros como folklore, pop, contemporáneo, *soundtracks* de películas, clásico y temas comerciales.

El director de *Crescendo* analiza las habilidades de cada violinista para hacer sus propios arreglos a las piezas, lo que permite darle un toque especial y, al mismo tiempo, conservar su melodía original.

Debido al éxito de sus conciertos, *Crescendo* ha sido invitado a tocar en diversas unidades académicas del IPN, escuelas externas, y otras sedes, como la Facultad de Música de la UNAM, el Teatro Xicoténcatl en Tlaxcala y el Senado de la República.

Las inscripciones inician en febrero y durante el primer mes se da un curso de inducción a los nuevos alumnos, en el que su meta a corto plazo es pasar la evaluación y sumarse al grupo artístico para participar en el primer concierto del año, el cual es en marzo.

"Estoy muy orgulloso de haber interesado a los estudiantes politécnicos de diversas unidades académicas a que vinieran al Centro Cultural a tomar clases, yo no busco a los mejores elementos, sino a los que se comprometan y demuestren disciplina con el grupo. La música es disciplina", recalzó.

## EL SET-LIST DE CRESCENDO INCLUYE:

Led Zeppelin  
Kansas  
The Cranberries  
Eagles  
Fleetwood Mac  
B.E. King  
Martin Garrix  
Avicii

## Y TAMBIÉN LOS CLÁSICOS

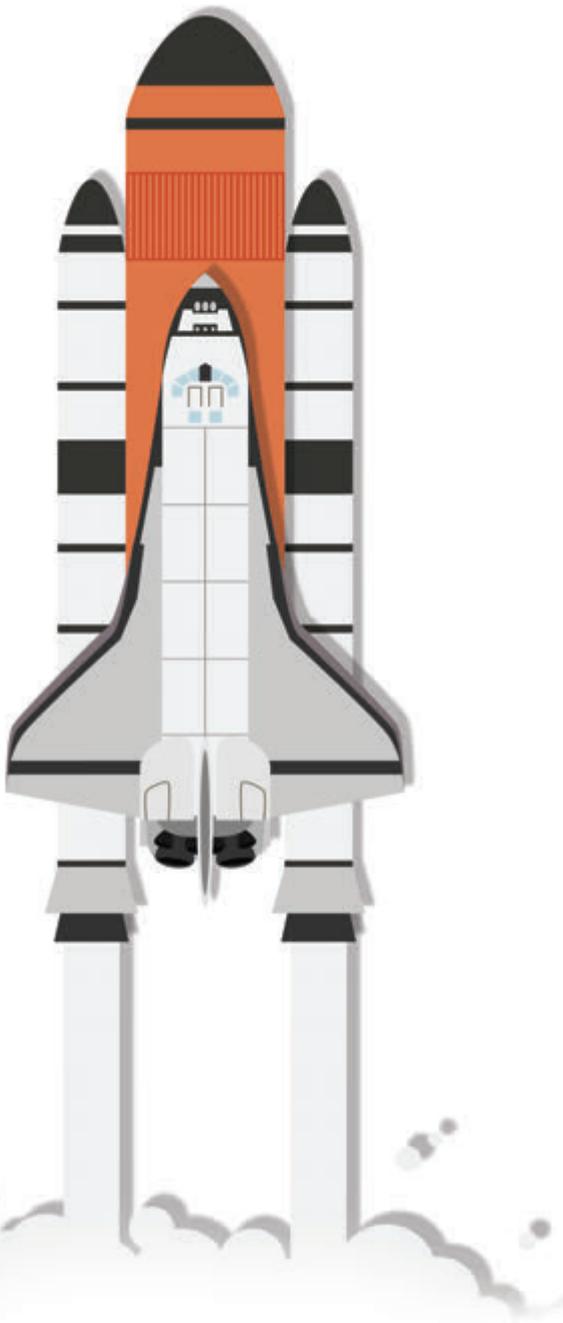
Mozart  
Bach  
Suzuki  
No olvidemos las  
tonadas mexicanas  
La Petenera  
Bésame mucho

## SOUNDTRACKS TELEVISIVOS

Game of Thrones

# POLI, PIONERO EN TELEMEDICINA

Zenaida Alzaga



👍 Ramiro Iglesias, cardiólogo y asesor científico del área de Medicina del CDA del IPN

**E**l especialista en telemedicina del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), Ramiro Iglesias Leal, participará en la Enciclopedia "La Ciencia del Espacio" de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), con el artículo "El corazón en el ámbito espacial".

El cardiólogo y asesor científico del área de Medicina del CDA, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ramiro Iglesias, fue el primer mexicano que desde la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés), interpretó el electrocardiograma de un astronauta en el espacio, hecho que lo convirtió en pionero de la telemedicina en América Latina.

La enciclopedia especializada en la que colaborará el científico del IPN forma parte de la colección de la Enciclopedia "Sistemas de Apoyo a la Vida", series (UNESCO-EOLSS). Su aportación sobre "El corazón en el ámbito espacial" que contendrá esta obra, es la ponencia presentada por el doctor Iglesias en el Congreso Mundial de la Federación Internacional de Astronáutica, realizado a finales de 2016 en Guadalajara, Jalisco.

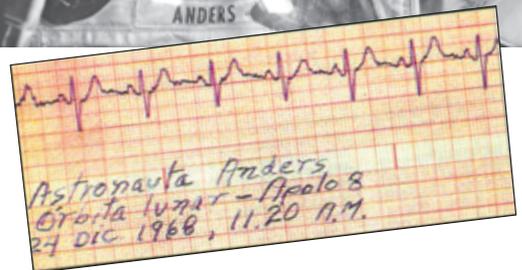
Esta publicación de la UNESCO tiene como objetivo que haya una mayor comprensión científica del pasado, presente y futuro del espacio y sus interacciones, en temas de astronomía, astrofísica, cosmología, la Tierra y la ciencia planetaria, la propulsión, la tecnología, los satélites y las naves espaciales, la robótica, el desarrollo de la astronáutica, derecho o economía.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Iglesias Leal comentó que recibió la invitación para colaborar en la enciclopedia por sus aportaciones a la medicina espacial, consistentes en cómo debe examinarse el corazón (qué difiere cuando se realiza en Tierra) y el comportamiento del sistema cardiovascular en el espacio.

"El procedimiento para explorar el órgano es el



- ▶ Desde su fundación, en 1945, la UNESCO trabaja para promover la ciencia en interés de la paz, el desarrollo sostenible y la seguridad y el bienestar humanos, en estrecha colaboración con sus Estados Miembros y una amplia variedad de asociados



- ▶ Desde la NASA, el científico politécnico interpretó el electrocardiograma del astronauta William Anders en el espacio

mismo, pero en la microgravedad cambian los signos clínicos. Cuando un astronauta está en una misión espacial la posición del corazón es distinta; el tórax se eleva de cinco a seis centímetros, además se vuelve más corto y ancho; el diafragma se levanta cinco o seis centímetros; la cara y párpados se hinchan y la cantidad de sangre disminuye (baja de cinco a cuatro litros), en Tierra significaría una anemia ligera o moderada”, detalló.

El especialista expuso que los cambios que se presentan en el exterior no requieren de tratamiento especial, “pero cuando un astronauta regresa del espacio no puede mantenerse de pie, padece mareos y su presión arterial baja drásticamente: la

▶ El doctor Ramiro Iglesias Leal es uno de los investigadores mexicanos con mayor reconocimiento a nivel mundial. Más de una docena de países han sido testigos del trabajo del científico, a través de las conferencias, seminarios y capacitaciones que el cardiólogo ha impartido en lugares como Rusia, Brasil, Canadá, España, Alemania, Líbano, Colombia, Uruguay, Argentina, Filipinas, Costa Rica, Estados Unidos y México



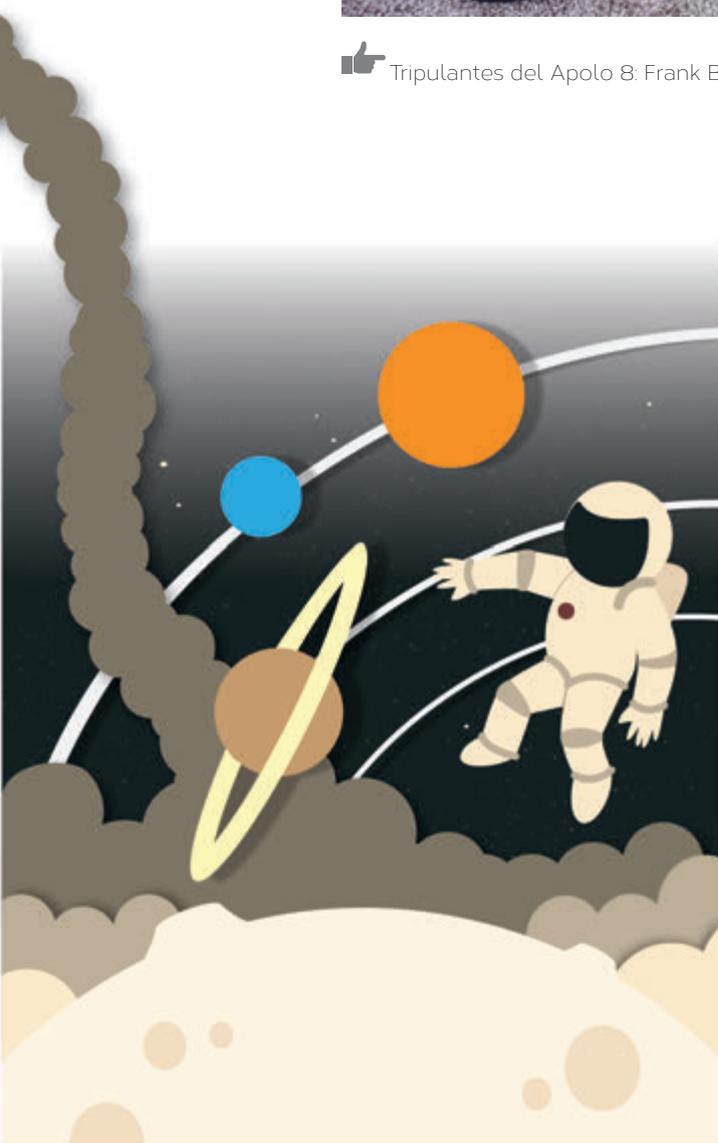
## DIFERENCIAS CLÍNICAS CARDIOVASCULARES OBTENIDAS MEDIANTE ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE EN VUELO ESPACIAL Y EN TIERRA

VARIABLE	EN VUELO ESPACIAL	EN TIERRA
Presión venosa	Igual en todo el cuerpo	Baja o negativa en las regiones cefálicas; mayor en las regiones caudales
Tamaño del corazón	Disminuido	Normal
Presión venosa central	Normal	Normal
Volumen latido y gasto cardiaco	Disminuido	Normales
Volumen sanguíneo total	Disminuido	Normales
Flujo arterial en miembros inferiores	Disminuido	Normal

Fuente: Ramiro Iglesias. *Cardiología espacial*. Limusa



👍 Tripulantes del Apolo 8: Frank Borman, William Anders y Jim Lovell



presión de la sangre al cerebro desciende y se acumulan líquidos en las piernas y miembros inferiores”.

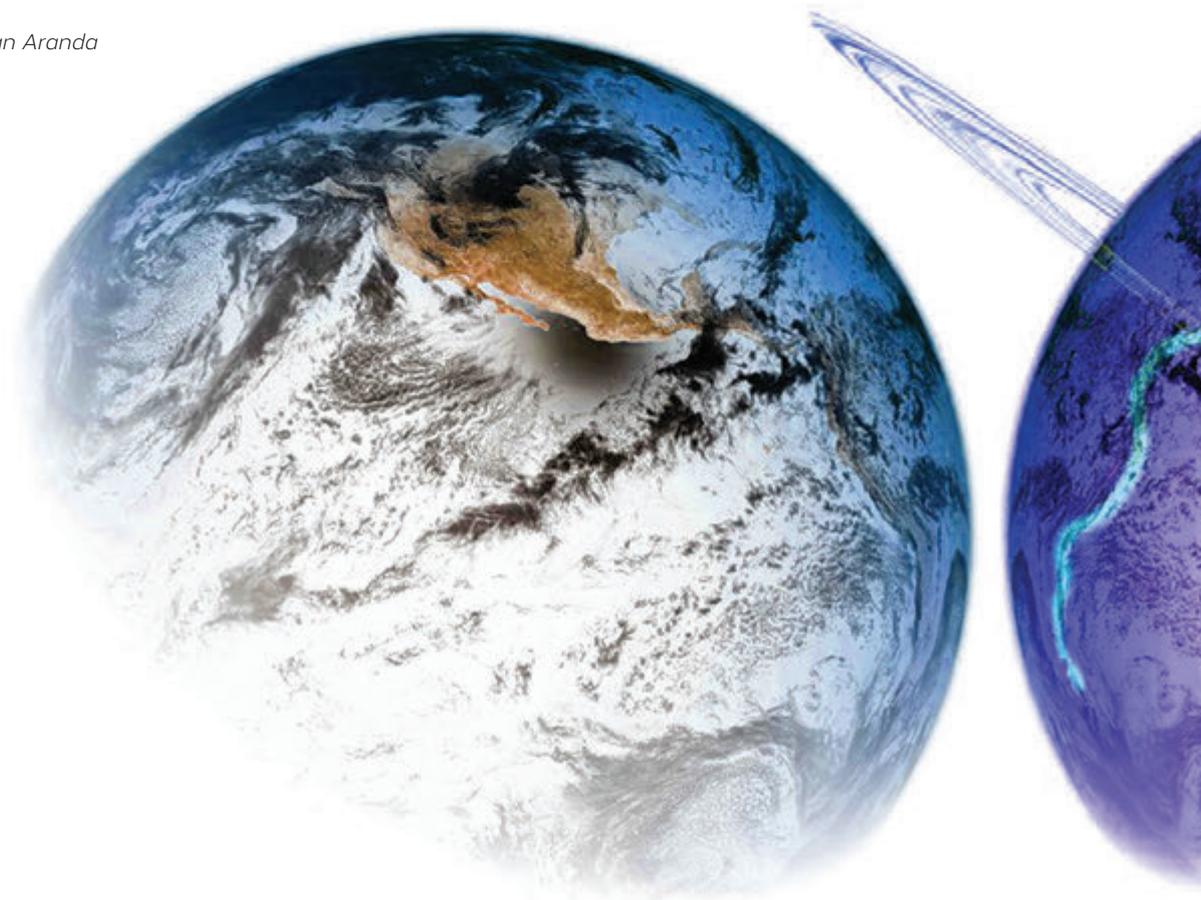
“Cuando los astronautas (hombres o mujeres) llegan de un viaje de semanas o meses parecen seres distintos, regresan unos centímetros más altos, con un rostro ‘desfigurado’, totalmente diferente y con las piernas sumamente delgadas; en la NASA les dicen ‘piernas de paja’”, agregó Iglesias Leal.

Al referirse a la evolución del hombre en el espacio, Ramiro Iglesias afirmó que en el futuro la conquista del espacio permitirá la construcción de ciudades espaciales que habitarán seres con mayor probabilidad de vida: serán de mayor estatura, con la cara congestionada, las piernas muy delgadas, así como con cambios psicológicos y mentales que implicaría un nuevo eslabón del linaje humano.

Para concluir, subrayó que el futuro de la medicina aeroespacial es brillante debido a que los procedimientos clínicos que se utilizan en los astronautas que están en el espacio también sirven para otorgar atención en las poblaciones aisladas, en pequeñas islas continentales, reclusorios, plataformas marítimas petroleras o damnificados por catástrofes naturales.

# MULTIVERSO DE LA CIENCIA FICCIÓN

Ruslan Aranda



**E**l Multiverso representado en las películas y novelas de ciencia ficción tiene sus orígenes en las leyes y teorías de la Física. Esta idea plantea que en algún lugar muy distante existe un gemelo idéntico a nosotros, que tan sólo es uno de los infinitos universos paralelos que constituyen toda la realidad, explicó Rubén Cordero Elizalde, profesor de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

El catedrático indicó que la Teoría de la Inflación Cósmica propone que

si el universo es infinito habrá una cantidad infinita de mundos gemelos, que estarán a distancias inimaginables, donde existen versiones idénticas de nosotros mismos, pero que en el futuro tendrán algún detalle que los diferencia.

La existencia del Multiverso surge de los mismos modelos físicos y se comprueba con las observaciones de la radiación cósmica de fondo que expresa la Teoría de la Inflación Cósmica, propuesta por el cosmólogo Alan Guth en 1982.

Muchos de ellos predicen distintas situaciones, por lo que se esperaría que toda la comunidad científica

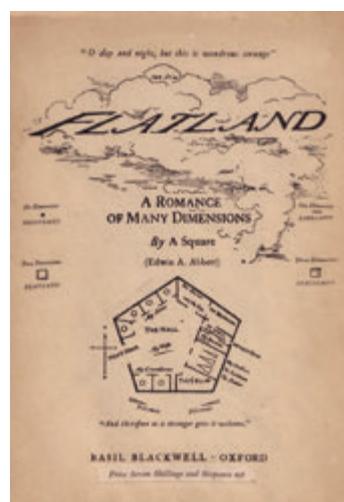


aceptara la existencia del Multiverso, pero se resisten, incluso con la publicación de más de 150 artículos sobre el tema en revistas de arbitraje científico. La posible existencia del Multiverso también se fundamenta en la Teoría de la Relatividad General y el Modelo de Partículas Elementales.

El especialista en cosmología y relatividad general comentó que en el IPN han trabajado sobre la idea de que el universo surgió a través de un proceso de tunelamiento cuántico llamado Universos Membrana, donde el universo se entiende como una superficie con cuatro



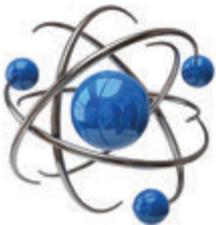
👉 En la novela *Los propios dioses* de Isaac Asimov se especula la posibilidad de establecer una comunicación y transferencia energética mediante un procedimiento de física cuántica entre dos mundos situados en distintos universos



👉 La novela *Flatland: A Romance of Many Dimensions* de Edwin Abbott trata de un universo de sólo dos dimensiones y la visita de un ser de un universo tridimensional



👉 Rubén Cordero Elizalde, profesor de la Escuela Superior de Física y Matemáticas



🔊 **La Teoría de la Inflación Cósmica dice si el universo es infinito habrá una cantidad infinita de mundos gemelos... existirían múltiples versiones de nosotros mismos a distancias inimaginables**

dimensiones (incluyendo el tiempo), inmerso en un espacio de dimensión mayor. 5, 6, 11 o quizá más.

En esta idea donde el universo se visualiza como una membrana, y que utiliza conceptos de mecánica cuántica, se menciona que éste se formó por pequeñas burbujas y propone la existencia de otras que representan a más universos. Una manera de tratar de realizar predicciones físicas a partir del concepto del Multiverso es por medio del principio antrópico, que menciona que las leyes de la física predisponen la existencia de conciencia y vida inteligente.

“Quizá nos pudiéramos comunicar con estos universos múltiples, tipo membrana, al enviar ondas gravitacionales codificadas entre cada burbuja, con la finalidad de que otra civilización las descifre y pruebe su existencia”, aclaró.

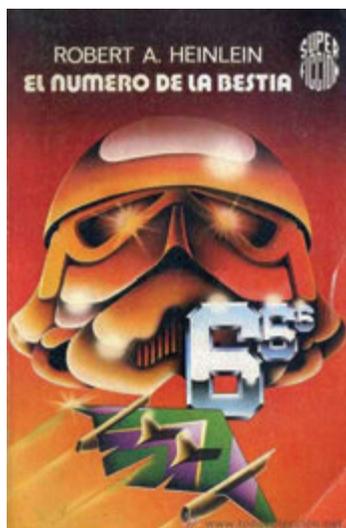
El catedrático politécnico expuso que de acuerdo con el físico Max Tegmark, un profesor del

Instituto de Tecnología de Massachusetts, existe una clasificación de cuatro niveles del Multiverso. En el primero hay un megauniverso infinito constituido por innumerables universos.

El segundo Multiverso está basado en la Teoría de la Inflación Caótica en la que se genera una gran cantidad de universos con diferentes leyes de la física, de gravedad, carga eléctrica y con mundos muy diferentes al que vivimos.

El tercero de ellos enuncia que el universo se desdobra en realidades alternas. Por ejemplo, si una persona va caminando por la calle y da vuelta en la esquina a la derecha, generará otra realidad distinta a si hubiera girado a la izquierda. Esos son los llamados universos múltiples de Hugh Everett. Sin embargo, está expuesto a interpretaciones, porque significaría que el primer suceso nunca se realizó.

Otra idea de Max Tegmark, que da origen al Multiverso de cuarto orden, se relaciona con la filosofía griega, donde postula que cualquier modelo matemático imaginable debe tener su contraparte real.



👍 *El número de la bestia* de Robert A. Heinlein postula que el número 666 no es otra cosa que  $6^6$  o, lo que es lo mismo, el número posible de universos resultantes de combinar las 6 dimensiones que postula, en conjuntos de 3



👍 En el cuento *El jardín de los senderos que se bifurcan* de Jorge Luis Borges, la cosmovisión de Ts'ui Pên refiere a la existencia de tantos mundos paralelos como decisiones un hombre puede tomar en determinado momento

# LA MEMORIA DE LAS ROCAS

- Visita al Museo de Geología y Paleontología del IPN

*Dora Jordá*

**S**e dice que las rocas tienen memoria y esto es científicamente correcto. En la forma, composición, color y textura de una piedra están las claves que permiten conocer cómo y dónde se formó, el tiempo que ha pasado desde entonces y las transformaciones que la llevaron a tener su aspecto actual.

La geología estudia estas claves para conocer la historia del planeta y los procesos que determinan su evolución. Con cerca de 400 piezas, entre rocas, minerales, fósiles y maquetas, la colección del Museo de Geología y Paleontología de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, del Instituto Politécnico Nacional, es un espacio donde los visitantes pueden recrearse y aprender.

El director del recinto, Fernando Rodríguez Chávez, explicó que a más de 40 años de creado, los materiales expuestos en sus vitrinas asombran y animan a estudiantes, profesores y público en general porque a través de ellos conocen de qué está formado nuestro planeta.

La principal función del museo es dar a conocer las ciencias de la tierra por medio de sus diferentes ejemplares petrográficos, minerales y fósiles. Asimismo fomenta entre los asistentes el conocimiento de los recursos naturales y la preservación de los mismos.

En la muestra permanente se pueden observar materiales de muy diversos tipos: algunos producidos por erupciones, así como fósiles terrestres y marinos. Con estas rocas se realizan prácticas de ingeniería petrolera, geología, topografía y geofísica. Entre las que aquí se exhiben destaca una bomba volcánica, cuya forma se asemeja a un bolillo.

Finalmente, Rodríguez Chávez señaló que gracias al acervo con el que se cuenta, los estudiantes pueden hacer prácticas de campo y el servicio social para aplicar sus conocimientos en la solución de problemas reales.

# HERRAMIENTA PARA FACILITAR LABOR DE NEUROCIRUJANOS

*Claudia Villalobos*

- ▶ Para realizar esta herramienta se contó con la asesoría del neurocirujano Alfonso Arellano Reynoso del INNN “Manuel Velasco Suárez”





**E**xtirpar con precisión un tumor cerebral es fundamental, porque el porcentaje de la resección exitosa se relaciona estrechamente con la supervivencia de pacientes con estas afecciones. Sin embargo, surcar por este delicado y vulnerable terreno no es tarea sencilla, ya que la eliminación del absceso requiere de una extraordinaria exactitud y habilidad para no dañar estructuras, ni afectar funciones cerebrales.

Aunque el vertiginoso avance de la ciencia pone al alcance de los neurocirujanos técnicas cada vez más sofisticadas para realizar dicha tarea, incluso algunas sin la utilización de bisturí, antes del proceso quirúrgico los especialistas requieren estudiar exhaustivamente la lesión para delimitar las áreas dañadas y no afectar células ni tejidos sanos. ¡un error milimétrico puede ser fatal para el paciente!

Esta labor es desgastante para los especialistas, en ocasiones tardan hasta cinco horas en definir los contornos de la masa amorfa en el cerebro. Si a ello le sumamos que son pocos los expertos en los hospitales del sector salud y que es grande el número de pacientes que requieren tratamientos de este tipo, la situación se complica.

Ante este panorama y con el propósito de ofrecer una herramienta útil a los especialistas, el doctor en Comunicaciones y Electrónica, egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Jean Marie Vianney Kinani, desarrolló un *software* que mejora la calidad de imágenes bidimensional y tridimensionales de tumores y vasos sanguíneos cerebrales mediante el filtraje, las cuales provienen de resonancias magnéticas. El sistema computacional además define el contorno de los tejidos dañados con alta precisión, lo que ayuda a los neurocirujanos a simplificar el tiempo que emplean en la cirugía, ya que no tienen que definir las zonas para segmentar el tejido dañado y en las que deben aplicar radioterapia.

Al conversar con *Selección Gaceta Politécnica*, el doctor Jean Marie Kinani explicó que con el sistema, que construyó mediante la aplicación de métodos matemáticos, es posible analizar cualquier tumor cerebral. Al eliminar el ruido que existe en las imágenes se convierte en una herramienta muy útil para los especialistas, ya que les permite, en cuestión de segundos, delimitar las zonas afectadas, labor en la que actualmente se invierten muchas horas.

## IMÁGENES CLARAS

En 1985 ocurrió un parteaguas en la medicina cuando el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos x, pues a partir de ese acontecimiento los médicos tuvieron la posibilidad de contar con un método no invasivo para estudiar el cuerpo por dentro sin necesidad de abrirlo. La desventaja de esta técnica es que no permite ver los tejidos de los órganos.

Con el paso del tiempo surgió la resonancia magnética que permite visualizar los órganos, sin embargo, por el ruido que produce, las imágenes no son cien por ciento claras, lo cual dificulta que se puedan analizar en una computadora.

La incorporación de la visión computacional ayuda a ver la diferencia entre tejidos sanos y enfermos, pero el *software* diseñado por el egresado de la Escuela Superior de ingeniería Mecánica

y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, permite transformar las imágenes a una matriz, sin importar el equipo ni el formato, con el propósito de manipularlas sin problema y eliminar el ruido llamado "riciano". El desarrollo permite obtener muestras más claras y diferenciadas de los tejidos.

La importancia de eliminar el ruido en una imagen puede ser vital para un paciente, debido a que es fácil confundirlo con el tejido afectado y en el momento de efectuar la neurocirugía, el especialista corre el riesgo de quitar porciones milimétricas de tejido sano o dejar tejido dañado.

"Al eliminar el ruido se tiene una visión más clara de las imágenes y el *software* tiene la capacidad para procesarlas y de esa forma proveer una detección precisa de las zonas cerebrales con problema", acotó.



👍 Se trata de un software que reconoce tumores cerebrales en 2 y 3D

## VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA POLITÉCNICA

Actualmente, a nivel mundial existen algunos sistemas similares al que desarrolló el doctor Jean Marie Vianney Kinani, pero la ventaja de éste sobre aquéllos es que además de mostrar el daño del tejido, también indica los cortes que se deben realizar y la necrosis dentro del área afectada. La tecnología también permite contar con un análisis cuantitativo de los datos cerebrales, porque genera la definición de diferentes áreas del órgano, asimismo, puede adaptarse a sistemas de radiocirugía robótica (cyberknife) y de radioterapia de precisión modulada (iMRT) para alcanzar la perfección de los procesos.

Para lograr que el sistema tuviera un alto nivel de precisión, empalmó la definición que diseñó el neurocirujano con la que generó el *software*, posteriormente calculó la precisión y el rendimiento del tejido sobrante y con los resultados de ambas delimitaciones alimentó el sistema para lograr cálculos puntuales.

El catedrático del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan (ITSHU), Hidalgo, destacó que para crear esta tecnología utilizó los métodos probabilísticos de estimación, de lógica difusa y de level-set, que le permitieron obtener una precisión de 85 por ciento para definir las fronteras de la lesión, que es comparable con la definición lograda por neurocirujanos con alto nivel de experiencia.

Para hacer más robusto el sistema, puede modificarse y agregarle otras aplicaciones para que no se limite únicamente al análisis, sino que tome en cuenta otros parámetros que coadyuven a facilitar el trabajo de los neurocirujanos.

El *software* funciona en cualquier computadora que tenga instalada la plataforma Matlab. Lo desarrolló con la asesoría de los investigadores de la ESIME, Unidad Zacatenco, Francisco Javier Gallegos Funes y Alberto Jorge Rosales Silva. Además contó con la guía del neurocirujano del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez", Alfonso Arellano Reynoso, quien le brindó todas las facilidades para crear la tecnología, la cual tiene especial interés en aplicar en dicho centro hospitalario.

Como producto de la investigación, el doctor Jean Marie Vianney Kinani cuenta con varios artículos científicos publicados en revistas internacionales y los resultados los ha divulgado en congresos nacionales e internacionales.

Por las aportaciones que representa esta herramienta para la neurocirugía, su creador iniciará el proceso de registro de patente y posteriormente los trámites conducentes para transferir la tecnología desarrollada en el Politécnico al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) "Manuel Velasco Suárez".

Aunque el *software* se constituye como un apoyo valioso para ayudar a los neurocirujanos a llevar a cabo su tarea, es indiscutible que ni éste, ni ningún equipo superará jamás el conocimiento de

los especialistas, porque únicamente ellos tienen la capacidad de aplicar su vasta experiencia para tomar las decisiones más adecuadas en el momento de operar a los pacientes en cuyos cerebros existe una contienda entre la vida y la muerte.

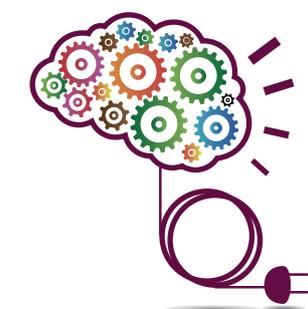


👍 Jean Marie Vianney Kinani, doctor en Comunicaciones y Electrónica de la ESIME Zacatenco. (Foto: Octavio Grijalva).

# CREAN ALGORITMO PARA AHORRAR BATERÍA DE CELULAR

Infografía: Esthela Romo  
Ruslán Aranda

Aunque los smartphones actuales son fabricados con materiales de alta tecnología, la duración de la pila se reduce por sus múltiples funciones. Con el propósito de contrarrestar esta situación, investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), Unidad Tamaulipas, del Instituto Politécnico Nacional (IPN) descubrieron cómo evitar el desgaste de la batería al adaptar un algoritmo que utiliza el GPS sin necesidad de una conexión satelital.



La idea surge del estudiante de doctorado Rafael Pérez Torres

El desarrollo evita la transmisión de datos hacia la nube o cualquier entidad de cómputo externa

La plataforma se probó en celulares Samsung Galaxy Note II y Motorola Nexus 6



## APLICACIONES QUE UTILIZAN GPS

Waze



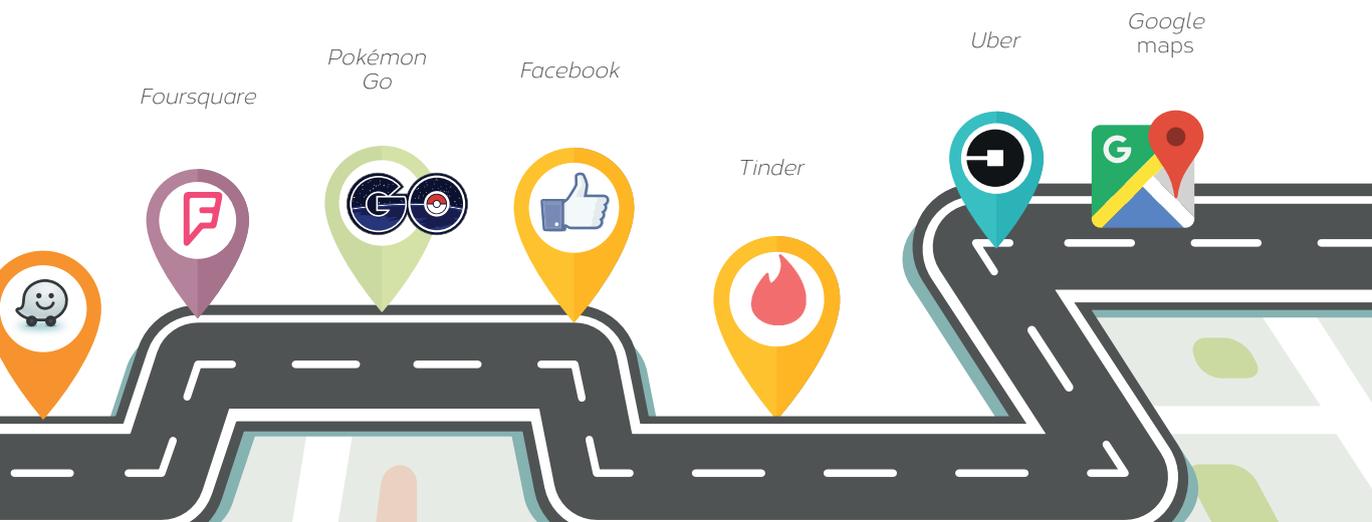
La clave fue adaptar un algoritmo al GPS del celular para que funcione únicamente al recibir mensajes, lo que reduce el gasto de la pila

A futuro se recopilarán todos los datos en una memoria interna para registrar los lugares visitados y así evitar el uso de la pila al conectarse con los satélites

Se incrementó la carga de la batería de 126 a 152x, lo que se traduce en aumentos de 39.3 hasta 686 horas

Se usan datos de movilidad para que el dispositivo aprenda la ubicación de lugares cercanos con sus propios sensores, tareas que realiza con un *software* que se ejecuta automáticamente en segundo plano

El objetivo a corto plazo es detectar, mediante coordenadas geográficas, puntos de interés como la casa o el trabajo, directamente en el propio celular



# EL IPN SE PONE LOS GUANTES DE BOX

*El boxeo es el último desafío. No hay nada que se pueda comparar para probarte a ti mismo que la forma que lo haces cada vez que subes al ring.*

*Sugar Ray Leonard*



*Adda Avendaño y Rubén López*

▶ El Primer Campeonato Nacional Universitario de Boxeo se realizó en octubre de 2016 en el Gimnasio de Exhibición "Edel Ojeda Malpica" con la participación de más de 90 atletas de 16 instituciones de educación superior en el país

**C**hristian Ociel Fernández García se levanta muy temprano para asistir a las clases de Control y Automatización en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco. Al igual que todos sus compañeros participa, toma sus apuntes y procura cumplir siempre con la tarea para no bajar su promedio general.

Además cuida su alimentación y por lo regular se duerme temprano para tener la energía y realizar su actividad de boxeo, disciplina que practican más de 600 jóvenes en toda la institución, la cual empezó a impartirse desde febrero de 2006 y ha tomado



👍 Del box politécnico han surgido grandes campeones nacionales *amateur*. (Fotos: Rubén López)



gran impulso como una respuesta a la insistencia de la comunidad que ha anhelado un espacio para entrenar adecuadamente.

## GRAN ARRAIGO POLITÉCNICO

El boxeo es quizá el deporte más popular después del fútbol americano entre los estudiantes del Politécnico y desde su incorporación a esta casa de estudios han surgido grandes campeones nacionales *amateur* como Christopher Ortega, Laura Jurado, Joel Cortés, Josué Mota, Itzel Gallegos, Ángel Guerrero, Joel Osmani y Melissa Yllescas. Asimismo, los politécnicos, Isao Carranza (Campeón Mundial Latino), Ricardo Urbina y Joel Cortés ya han probado los avatares del pugilismo profesional.

- ▶ El Gimnasio de Exhibición del Instituto Politécnico Nacional lleva el nombre de Edel Ojeda Malpica, distinguido egresado de la ESIME, quien fue púgil profesional y empresario

No por nada, el Gimnasio de Exhibición del Instituto Politécnico Nacional (IPN), una de las mejores instalaciones deportivas de la institución, lleva el nombre de Edel Ojeda Malpica, distinguido egresado de la ESIME, brillante púgil profesional y empresario. "Quizá uno de los mejores ejemplos de la cultura del esfuerzo, rasgo característico de los politécnicos", advirtió el entrenador Martínez Luna.



## CUADRO DE CAMPEONES



- 👍 **Kenya Cerda Orozco**  
UPIICSA  
32 peleas  
Subcampeona en Triunfo de un Guerrero  
Subcampeona "Guantes de Oro"



- 👍 **Daniel Betancourt Olvera**  
ESFM  
6 peleas  
Subcampeón Nacional Universitario

Se puede ingresar a la Selección Politécnica de Box:

- ▶ A partir de los 18 años
- ▶ Certificado médico expedido por la escuela del estudiante.
- ▶ Copia de credencial del IPN
- ▶ Se solicita la ropa deportiva, vendas y guantes

Con el propósito de participar en torneos *amateur*, escolar e intramuros, el IPN entrena a sus jóvenes estudiantes en habilidades y destrezas pugilísticas en la ESIME Zacatenco, UPIICSA y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Santo Tomás, Escuela Superior de Economía (ESE), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, así como en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT 4) "Lázaro Cárdenas".

Los entrenadores de estas escuelas conforman, desde hace cinco años, la Asociación de Boxeo del IPN, cuyo presidente en turno es Christopher Aarón Ortega Martínez, docente de la ESE y encargado de organizar la participación del Politécnico en las olimpiadas y campeonatos nacionales.

## MÁS QUE GOLPES Y BRAVUCONERÍA

"El boxeo es uno de los deportes más completos para mejorar la condición física; el entrenamiento demanda mucho esfuerzo y determinación que poco a poco se ven recompensados con un estado físico inmejorable", afirmó Juan Manuel Martínez Lorenzo, coordinador de Box en el Instituto.



👍 Juan Martínez Luna  
Entrenador de la Selección de Box



👍 Juan Manuel Martínez Lorenzo, Coordinador de la disciplina de box

## CUADRO PROFESIONALES

**Isao Carranza**  
ESIME Azcapotzalco  
Campeón Mundial Latino

**Ricardo Urbina**  
ESIA

**Joel Cortés**  
ESIME Zacatenco

Resaltó que con el box, los estudiantes politécnicos desarrollan sus aptitudes como una forma integral para su desarrollo académico y profesional. "es mucha adrenalina canalizada que les forma valores, carácter, disciplina y compromiso". agregó.

Un entrenamiento abarca muchos elementos y un número de ejercicios muy amplio de acuerdo con el nivel en que se encuentre cada deportista. En el lapso de una hora y media los principiantes realizan un calentamiento en el que corren y estiran su cuerpo, para luego practicar los ejercicios de iniciación. A los intermedios se les imparte la escuela de boxeo mediante la que practican la parada de combate y los giros, así como desplazamientos para dar y eludir golpes rectos, curvos y ganchos.

Como miembros de la selección politécnica, jóvenes como Christian, de la categoría avanzada, ya se enfrentan en combate a Daniel Betancourt Olvera o a Joel Osmani Ruiz Pérez de las escuelas Superior de Físico y Matemáticas (ESFM) y de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco. "Con mucha fuerza y concentración, pero sin agresiones, aquí se les inculca el respeto ante todo", detalló Martínez Lorenzo.

## EL PODER DE LOS PUÑOS FEMENINOS

Al ser tan popular y atraer a grandes masas, en un principio este deporte era casi exclusivo de las clases menos privilegiadas de la sociedad, pero semejante

al Instituto Politécnico Nacional, que en el inicio albergaba sólo a los hijos de los trabajadores, esta situación ya no es la misma. A decir de Juan Martínez Luna, entrenador de la selección politécnica, esto ha cambiado mucho en los últimos años, al igual que la cantidad de mujeres que participan en él.

Una muestra de ello es Kenya Cerda Orozco, estudiante de Ingeniería en Transporte de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), quien a sus 18 años ya tiene un largo historial de 32 peleas y varios triunfos en su haber, por lo que será incorporada, en breve, como una de las cuatro mujeres que conforman la selección politécnica.

Martínez Luna detalló que las mujeres se han sumado poco a poco a este deporte a partir del Programa de Equidad de Género de esta casa de estudios y alcanzó uno de sus momentos más esplendorosos con la participación de María Laura Jurado Juárez, actualmente ingeniera química petrolera por la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) y campeona *amateur* de varios títulos.

Otro ejemplo de constancia es Melissa Yllescas Gorra, estudiante de Sistemas Automotrices en la ESIME Zacatenco, quien además es una de las 10 integrantes de la Selección de Box del Instituto Politécnico Nacional.



👍 **Christian Ociel  
Fernández García**

ESIME Zacatenco  
11 peleas, 3 competencias  
Subcampeón  
Interpolitécnico Nacional  
Universitario  
Subcampeón Triunfo de  
un Guerrero



👍 **Joel Osmani Ruiz  
Pérez**

ESIA Zacatenco  
Subcampeón Nacional  
Universitario

# LA MONTAÑA QUE HUMEA Y SU POTENCIAL ERUPTIVO

Liliana García



Situado entre los estados de Puebla, México y Morelos, el Popocatepetl por su origen náhuatl "la montaña humeante", es el volcán más activo y majestuoso del país. su historial eruptivo es bastante amplio, pues se estima que ha estado en actividad durante más de medio millón de años.

Es un estratovolcán andesítico-dacítico que ha registrado 41 erupciones confirmadas a lo largo de su historia, tres de ellas han sido plinianias (explosiones de gran magnitud), la última ocurrió en el año 800 después de Cristo.

Pasaron mil 200 años para que el Popo volviera a hacer gala de su potencial e hizo su erupción más grande entre el 18 y 19 de diciembre de 2000 al arrojar grandes cantidades de material incandescente en tres episodios, posteriormente, el 24 de ese mismo mes, expulsó fragmentos a unos 25 kilómetros de distancia y produjo una columna de ceniza de cinco kilómetros de altura.

Con la finalidad de desarrollar nuevas herramientas que anticipen cambios en su potencial eruptivo, la geóloga canadiense Julie Roberge y su equipo de investigación



Para desarrollar nuevas herramientas que anticipen cambios en el potencial eruptivo del Popo, Julie Roberge y su equipo caracterizan rocas, suelo, lava solidificada y ceniza del volcán



👍 Geóloga Julie Roberge. (Foto: Isis Espinola)

en Geociencias, del Instituto Politécnico Nacional (IPN) caracterizan rocas, suelo, lava solidificada y ceniza del volcán en busca de nuevo magma que proporcione indicios de próximas erupciones.

Los estudios petrológicos que se realizaron en el IPN contribuyen al monitoreo de la actividad volcánica e indican que no se espera una explosión grave del Popocatepetl en los siguientes años, ya que las erupciones que con frecuencia ha registrado reducen el potencial de riesgo.

Para estimar si hay aportaciones de nuevo magma, en el Laboratorio de Análisis

Integrales en Geociencias y Energía, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, la geóloga y sus estudiantes de licenciatura y posgrado desarrollan el análisis petrológico y geoquímico de rocas ígneas de las faldas y sitios aledaños al volcán.

Julie Roberge explicó que el nuevo magma son sedimentos rojos y aún frescos, muy difíciles de encontrar pero que al analizarlos dan una mejor idea de la intensidad de las fumarolas o erupciones que emanan.

El equipo científico trabaja también en los depósitos antiguos para hacer una comparación de las diferencias de la recámara magmática entre erupciones potentes y pequeñas, como las que ha producido el Popocatepetl desde 1994, cuando los gases y cenizas exhaladas obligaron a los pobladores cercanos a evacuar sus hogares para ponerse a salvo.

Su investigación integrará datos de otros volcanes activos como el de Colima (México), Tungurahua (Ecuador), Etna (Italia) y Sakurajima (Japón), para comparar su actividad y determinar la razón por la que el Popocatepetl arroja magma sólo en pequeñas cantidades.

Actualmente su grupo de colaboradores está conformado por los estudiantes de maestría Carlos Ángeles de la Torre, Kevin Pedroza Aldana y María Fernanda Flores Ríos.

La vulcanóloga es una de las pocas expertas alrededor del mundo que usa las inclusiones en cristal para descifrar los procesos magmáticos, lo que le valió en 2015 la obtención del *Premio Newton* que otorga la Royal Society de Reino Unido.

Don Goyo, como también se le conoce al Popocatepetl, por la leyenda conocida entre los habitantes de Santiago Xalitzi, pequeña comunidad situada a sólo 12 kilómetros del volcán, que narra que hace muchos años cuando un habitante del pueblo caminaba a las faldas de la montaña, se le apareció un hombre desconocido que dijo llamarse "Gregorio Chino Popocatepetl", era el espíritu del volcán que se aparecía para alertar a los pobladores de erupciones peligrosas para que tuvieran tiempo de ponerse a salvo.

"Don Goyo" continúa tan activo como siempre y de vez en cuando tiene exhalaciones y explosiones de intensidad moderada para regalarnos imágenes de los más increíbles paisajes.

# EL POPOCATÉPETL ES UN ESTRATOVOLCÁN ANDESÍTICO-DACÍTICO

Los estratovolcanes se caracterizan por sus erupciones periódicas y explosivas. La lava que fluye desde su interior es altamente viscosa y se enfría y endurece antes de que pueda llegar lejos

Un estratovolcán es un volcán cónico y de gran altura que está compuesto por múltiples estratos o capas de lava endurecidos que surgieron alternadamente en épocas de actividad explosiva y de corrientes de lava fluida, así como de cenizas volcánicas

La fuente de magma de estas montañas está clasificada como ácida o alta en sílice, con presencia de riolita, dacita y andesita. Muchos estratovolcanes exceden los 2 mil 500 metros de altitud

Fuente: Araña Saavedra, Vicente y López Ruiz, José (1974). *Volcanismo: Dinámica y Petrología de sus productos*. Madrid: Ediciones Istmo. Duque-Escobar, Gonzalo (1998). *Volcanismo: Manual de Geología para Ingenieros*. Universidad Nacional de Colombia.

## ROCAS ANDESITA Y DACITA



La andesita es la roca volcánica más común de la Tierra



La dacita es una roca ígnea volcánica con alto contenido de hierro. Está compuesta de riolita y, al igual que la andesita, se compone principalmente de feldespato plagioclasa con biotita, hornblenda, y piroxeno

Fuente: Enciclopedia Británica, decimoprimer edición

# MÚSICA, IMÁGENES E IMAGINACIÓN CON LA OSIPN: DIONISIO VS. APOLO

## FESTIVAL BRAHMS SINFÓNICO

### Primera Temporada 2017

# OSIPN

Orquesta Sinfónica del IPN

**Enrique Arturo Diemecke**  
Director artístico

#### PROGRAMA 3

2 y 4 de marzo

Iván López Reynoso, director invitado  
José Guadalupe Martínez Clavería, trompetista  
RODRÍGUEZ, Carlota  
ARUTIUNIAN, Concierto para trompeta  
BRAHMS, Sinfonía No. 4

#### PROGRAMA 4

marzo

viernes 24/19 h y domingo 26/18 h  
TEATRO DE LA CIUDAD ESPERANZA IRIS  
PREVIN, Ópera Un tranvía llamado deseo  
(Proyecto apoyado por el Fondo Nacional  
para la Cultura y las Artes)

#### PROGRAMA 5

11 y 13 de mayo

Rodrigo Elorduy, director invitado  
Pablo Saravi, violinista  
LISZT, La batalla de los Hunos  
VAUGHAN WILLIAMS, El ascenso de la alondra  
RIMSKY-KORSAKOV, Fantasía sobre temas rusos  
BRAHMS, Sinfonía No. 1

#### PROGRAMA 6

25 y 27 de mayo

Diego Naser, director invitado  
Iván Cruz Sánchez, clarinetista  
WEBER, Obertura El cazador furtivo  
WEBER, Concertino para clarinete  
HERRMANN, Suite Psycho  
SCHUMANN, Sinfonía No. 1

#### PROGRAMA 7

15 y 17 de junio

David Handel, director invitado  
Clara Stern, bandoneón  
César Lara, guitarrista  
GÓMEZ PINZÓN, Canek  
PIAZZOLLA, Homage à Liège  
STRAVINSKY, Pulcinella, suite  
HINDEMITH, Mathis der Maler

#### PROGRAMA 8

29 de junio y 1 de julio

Giuseppe Ettorre, contrabajista  
Coro Alpha Nova del IPN  
RESPIGHI, Tríptico Botticelliano  
HERNÁNDEZ CADENGO, Concierto para contrabajo, Infierno  
HOLST, Los planetas

CENTRO CULTURAL JAIME TORRES BODET  
AUDITORIO ING. ALEJO PERALTA/jueves 19 h y sábado 13 h  
Av. Wilfrido Massieu s/n, esq. con av. IPN, col. Zacatenco

\$51.00 público en general; \$25.50 estudiantes, maestros e INAPAM. Venta de boletos en taquilla (lunes a viernes de 9 a 14 y de 15 a 19 h)

Información de conciertos y reservaciones al teléfono: 5729 6000, ext. 53667 (de 8 a 14 y de 16 a 20 h)

Edad mínima de acceso para niños: 5 años. Programación sujeta a cambios sin previo aviso



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

*"La Técnica al Servicio de la Patria"*

