

SELECCIÓN
Faceta
POLITÉCNICA

NÚMERO 88 30 DE JUNIO DE 2016 AÑO VII VOL. 7



TRABAJA IPN EN TECNOLOGÍAS DE
FUSIÓN NUCLEAR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



"La Técnica al Servicio de la Patria"

DIRECCIÓN GENERAL DE
COORDINACIÓN POLITÉCNICA PARA LA SUSTENTABILIDAD



2016

7ª JORNADA DE LA ORNITOFAUNA Y EL ARBOLADO DEL IPN

Consulta la convocatoria en :
www.sustentabilidad.ipn.mx



Thryomanes bewickii

Fotografía de: Zanates Rabiosos.

OCTUBRE
4 Y 5
8 A 15 h.

EDIFICIO "ADOLFO RUIZ CORTINES"
AV. WILFRIDO MASSIEU ESQ. AV. LUIS ENRIQUE ERRO S/N
UNIDAD PROFESIONAL "ADOLFO LÓPEZ MATEOS"
CIUDAD DE MÉXICO



Tel. 5729 6000
exts. 54457, 54458 y 54464



Presentación



Con el objeto de sensibilizar y concientizar a la población mundial sobre temas ambientales e impulsar el desarrollo sostenible, en 1972, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), instituyó el 5 de junio como el *Día Mundial del Medio Ambiente*.

Por tal motivo, la edición de este mes resalta la amplia gama de programas ambientales que posee el Instituto Politécnico Nacional (IPN) para buscar soluciones y alternativas que garanticen el respeto, la protección y la preservación del medio ambiente.

Para ello, esta casa de estudios cuenta con un considerable número de investigadores dedicados, cien por ciento, a la tarea ambiental e impulsa la formación integral de nuevos profesionales que participan en el fortalecimiento de esta labor para contribuir al bienestar del país y a la problemática ambiental que impera a nivel mundial.

Para coadyuvar con esta labor ambientalista, los científicos Martín de Jesús Nieto Pérez y Gonzalo Alonso Ramos López del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro, junto con colaboradores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), trabajan con especialistas de todo el mundo para crear nuevas fuentes de energía a través del desarrollo de un reactor de fusión nuclear experimental.

Es importante mencionar, que además de contar con especialistas dedicados a la generación de energías limpias, el IPN posee unidades que se constituyen como pilares de sustentabilidad, tal es el caso de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, la cual impulsa ideas e iniciativas dentro y fuera de la institución para crear conciencia sobre el uso racional de los recursos naturales.

Por otro lado, se encuentra el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD), dedicado a impulsar proyectos y procesos académicos innovadores de investigación científica y tecnológica para el mejoramiento del entorno ambiental y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (*Cicimar*), entidad que cuenta con una especialidad en Gestión de Ambientes Costeros y trabaja en busca del aprovechamiento de estos ecosistemas sin deteriorarlos.

Precisamente, por la importancia que tienen los ecosistemas marinos y para recordar el *Día Mundial de los Océanos*, celebrado el pasado 8 de junio, en este número de *Selección Gaceta Politécnica*, se da a conocer el valioso trabajo que realiza Francisco Arreguín Sánchez, especialista del *Cicimar*, quien busca predecir los cambios en los mares para su aprovechamiento sustentable mediante el estudio del proceso de resiliencia en ecosistemas marinos. Con esta investigación se pretende conservar y utilizar en forma razonable las costas y sus recursos, debido al impacto que han tenido las actividades humanas sobre los océanos.

Asimismo, se presenta la aportación del también científico del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Felipe Galván Magaña, sobre el estudio de la biología de los tiburones para recomendar las medidas de manejo pesquero y de esta manera lograr su conservación en México. Esto, debido a que en el Golfo de California, los prestadores de servicios han alertado sobre la disminución de las capturas desde hace dos décadas, por lo que, con la colaboración de investigadores y estudiantes de diferentes partes del mundo y de la República Mexicana, indagan las causas.

DIRECTORIO

Instituto Politécnico Nacional

Enrique Fernández Fassnacht
Director General

Julio Gregorio Mendoza Álvarez
Secretario General

Miguel Ángel Álvarez Gómez
Secretario Académico

José Guadalupe Trujillo Ferrara
Secretario de Investigación y Posgrado

Francisco José Plata Olvera
Secretario de Extensión e Integración Social

Mónica Rocío Torres León
Secretaria de Servicios Educativos

Gerardo Quiroz Vieyra
Secretario de Gestión Estratégica

Francisco Javier Anaya Torres
Secretario de Administración

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

José Luis Ausencio Flores Ruiz
Secretario Ejecutivo 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

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA MENSUAL

<http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>

Manuel Noguez Viguera
Jefe 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

Fernando Álvarez (FA), Isis Espinola (IE), Zenaida Alzaga (ZA), Ruslán Aranda (RA), Adda Avendaño (AA), Liliana García (LG), Dora Jordá (DJ), Cecilia Moreno (CM), Claudia Villalobos (CV) y Georgina Pacheco (GP)

Reporteros

Verónica E. Cruz, Javier González, Arlin Reyes, Luis Antonio Rodríguez, Esthela Romo; servicio social: Roseline Lomelí y Karla Olivares

Diseño y Formación

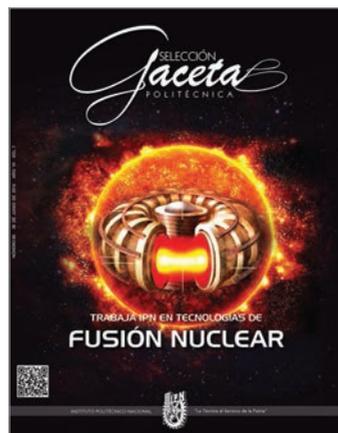
Octavio Grijalva, Ricardo Mandujano, Verna Pastrana y Adalberto Solís

Fotografía

Selección Gaceta Politécnica, Año VII, Volumen 7, No. 88, 30 de junio de 2016, es una publicación mensual editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Comunicación Social, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Deleg. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México, Distrito Federal, teléfono 57296000, extensión 50041, <http://www.contenido.ccs.ipn.mx/GACETA/>. Editor responsable: 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. Cuñtláhuac núm. 3353, Col. Cosmopolita, Deleg. Azcapotzalco, c.p. 02670, Ciudad de México, ds.imprenta@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 30 de junio de 2016, con un tiraje de 5000 ejemplares.

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

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



Diseño de portada: Verónica E. Cruz

En Portada

4 Trabaja IPN en tecnologías de fusión nuclear

Además

- 10 Posee IPN colección más grande de hongos en América Latina
- 16 ESIME, pilar de la educación técnica del país
- 18 Busca *Cicimar* predecir variaciones en los mares para su aprovechamiento sustentable
- 22 Desarrollan dinamómetro para verificentros en la ESIME Zacatenco
- 27 Reconocen labor ambiental de catedrático de la *Upibi*
- 30 Cuenta IPN con amplia gama de programas ambientales de calidad
- 34 Diagnóstico temprano de tumores óseos con metabolómica

Contenido

SELECCIÓN
Gaceta Politécnica
Número 88
del 30 de Junio de 2016

- 38 APP para medir calidad del aire dentro y fuera de inmuebles
- 42 Formaldehído, riesgo latente en anfiteatros anatómicos
- 46 Guante que permite comunicación a parapléjicos
- 50 Indaga *Cicimar* biología de tiburones para su conservación en México
- 54 Trabajadores del volante en riesgo por contaminación
- 58 Hechos Históricos
- 60 Hechos Históricos Especial: Escuelas que integraron al IPN
- 62 80 Científicos en Ochenta Palabras



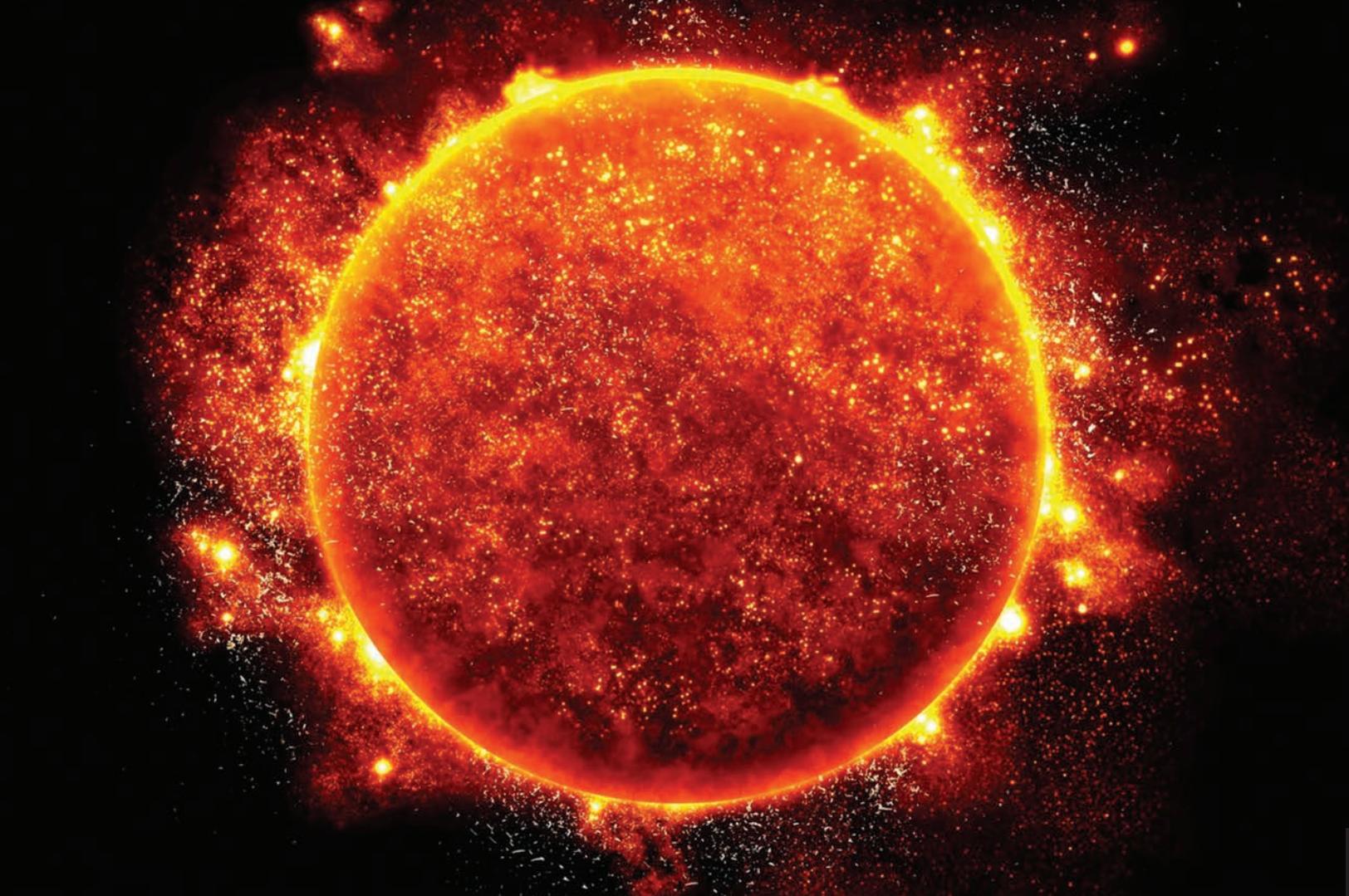
ipn.mx

www.ipn.mx
www.comunicacionsocial.ipn.mx



@IPN_MX





TRABAJA IPN EN TECNOLOGÍAS DE FUSIÓN NUCLEAR

Fernando Álvarez

La energía de fusión es, sin duda, la fuente más importante de potencia de la naturaleza. El Sol y las estrellas brillan durante la mayor parte de sus vidas por las reacciones de fusión nuclear en sus núcleos.

Uno de los retos tecnológicos es controlar estas reacciones nucleares para generar electricidad. Por la complejidad del problema, ningún país del mundo podría conseguirlo por sí mismo. La idea es construir un reactor prototipo de gran tamaño con la participación de varias naciones para que cada una diseñe y construya pequeñas partes del componente.

Para colaborar en esta tarea titánica, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) trabaja en conjunto con científicos de México y del mundo para crear nuevas fuentes de energía alternas a través del desarrollo de tecnologías aplicables a un futuro reactor de fusión nuclear experimental.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, el doctor Martín de Jesús Nieto Pérez, del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro, señaló que la fusión nuclear se encuentra en una fase de búsqueda de factibilidad no científica, sino ingenieril y tecnológica para prevenir una crisis energética mundial.



► El científico politécnico Alonso Ramos López trabaja en una parte del Tokamak

“Hay esfuerzos multinacionales e internacionales para desarrollar esta fuente de energía limpia porque, en caso de éxito, la recompensa sería enorme. Es una energía donde el combustible está distribuido de la manera más homogénea, dado que para este tipo de procesos se trata de un isótopo natural de hidrógeno (deuterio) y por lo tanto donde quiera que haya agua habrá combustible”, aseguró.

El experto politécnico indicó que están enfocados en reactivar la construcción de un pequeño reactor de fusión nuclear a escala de laboratorio tipo *Tokamak* (un concepto que se originó en Rusia a principios de los años 50), para esta finalidad constantemente se encuentran en la búsqueda de oportunidades de apoyo financiero para tenerlo al cien por ciento.

Nieto Pérez detalló que han realizado estudios a escala involucrando a estudiantes de posgrado para estimar el costo y características operacionales del pequeño prototipo de reactor de fusión nuclear en el IPN. “Todavía no hemos alcanzado la etapa en la que podemos considerar la máquina operante, pero con la

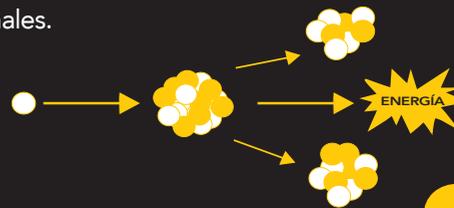
construcción de estos prototipos se garantiza que en el futuro todos los países del mundo tendrán personal con el conocimiento necesario para construir, instalar y operar los futuros reactores comerciales”.

Afirmó que México no se puede rezagar en cuanto a investigación y desarrollo en este campo, “debemos preocuparnos por contar con especialistas que tengan familiaridad con este tipo de tecnología y contribuyan a la solución de las dificultades que aún existen alrededor de las máquinas de fusión”.

Sin embargo, comentó que aún quedan situaciones por resolver antes de que la fusión nuclear pueda convertirse en una alternativa comercialmente viable para la producción de energía y es probable que este siglo termine antes de que podamos ver una planta de energía eléctrica basada en fusión nuclear que dé electricidad a los usuarios.

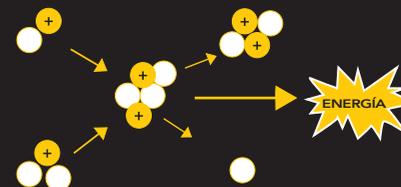
FISIÓN NUCLEAR

La fisión fragmenta núcleos pesados como uranio o plutonio en cosas más ligeras y es el proceso que actualmente contribuye a la generación de energía en el mundo a través de centrales nucleoelectricas convencionales.



FUSIÓN NUCLEAR

La fusión consiste en juntar dos núcleos ligeros para que formen un núcleo pesado, mecanismo por el cual todas las estrellas y el Sol generan su energía.



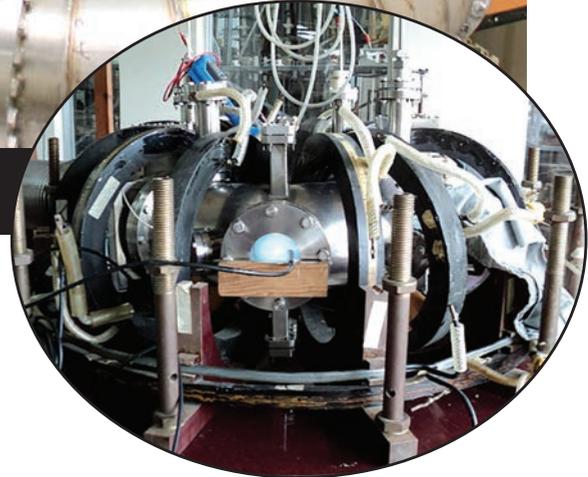


► En el CICATA Querétaro trabajan en fusión nuclear: Gonzalo Alonso Ramos López, Dulce María de Guadalupe Ventura Ovalle, Francisco Ceballos, Daniel Hernández, Martín de Jesús Nieto Pérez y Miguel Lindero

Es por eso que los investigadores Martín de Jesús y Gonzalo Alonso Ramos López, así como los estudiantes de posgrado Dulce María de Guadalupe Ventura, Francisco Ceballos, Daniel Hernández y Miguel Lindero del CICATA, junto con colaboradores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) hacen un esfuerzo por mantener vivo este campo, todavía incipiente en el país, pero que no puede dejarse de lado ante el enorme impacto que la energía de fusión representa para el desarrollo no de la nación, sino de toda la humanidad en su conjunto.

REACTOR TOKAMAK

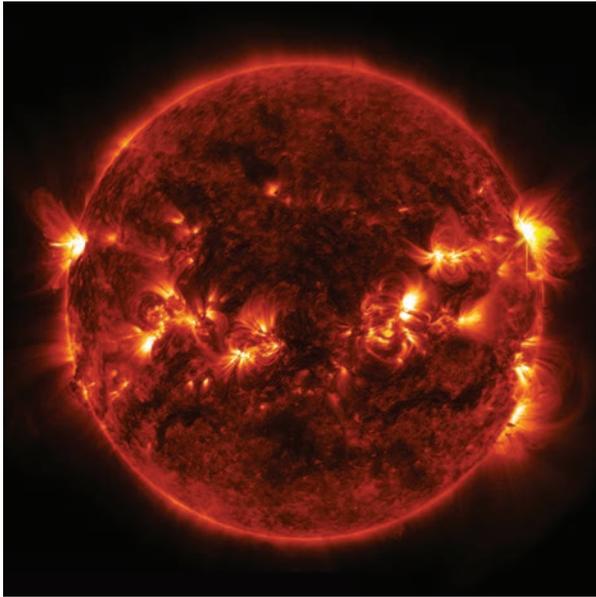
El reactor *Tokamak* ha sido de los diseños más exitosos y la mayoría de los reactores experimentales que existen se basan en su principio y configuración.



► Contenedor en forma de llanta o dona (geometría toroidal)

El *Tokamak* es un contenedor en forma de llanta o dona (geometría toroidal), donde se genera un campo magnético confinante a lo largo de su circunferencia de manera externa mediante electroimanes. En su interior se mete gas deuterio, que se obtiene de agua de mar, así como de tritio (isótopo del hidrógeno).

Al gas deuterio le circulan corrientes de alta capacidad, se calienta tanto que se convierte en un gas ionizado, en un plasma y, como todos los gases cuando se calienta, se expande y quiere salir del contenedor.



La gran ventaja es que la existencia del campo magnético genera una contrapresión, una fuerza que se opone a la expansión del gas por estar ionizado.

En el caso del Sol es lo mismo, aunque cuenta con una temperatura de millones de grados por dentro, no se expande gracias a su enorme masa, la fuerza de gravitación es suficiente para contrarrestar la presión. “El tamaño de nuestra máquina no puede alcanzar esas condiciones de energía del Sol, pero su ventaja radica, desde el punto de vista de investigación científica, que es similar a una muy grande aunque a escala pequeña”, informó.

Las razones para el desarrollo de este reactor es que “nuestra máquina tiene un diseño-objetivo de alcanzar la potencia de 50 mil amperes fluyendo a través de la columna de gas, comparado con varios millones de amperios en un reactor de gran tamaño”, detalló el experto Martín de Jesús.

Con este tipo de máquinas se pueden hacer pruebas preliminares y por lo menos saber que si alguna idea novedosa falla en una máquina de este tipo queda descartada para realizarse en una más grande. “Obviamente sería muy arriesgado hacer experimentos en máquinas enormes, con una inversión millonaria para probar un material o componente nuevo si todavía no se sabe si va funcionar o no”, expuso.

REACTORES EN EL PAÍS

Hay reactores nucleares de tres tipos: potencia, investigación y enseñanza, pero también hay otra forma de clasificarlos por su criticidad. Los reactores subcríticos se usan para realizar experimentos, formar capital humano y transmutación de algunos desechos nucleares. Los críticos son los de potencia, debido a que operan de manera continua para generar energía día y noche.

Existen cuatro reactores nucleares instalados en territorio mexicano. Hay dos de tipo crítico que se sitúan en la Central Nuclear Laguna Verde, en Veracruz, operados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Los otros son subcríticos, uno se encuentra en la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) y otro en la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).



El propósito de este reactor de fusión nuclear es que funcione como banco de pruebas para ideas nuevas y para aportar conocimientos a la comunidad científica que trabaja en el Reactor Termonuclear Experimental Internacional (ITER), proyecto en desarrollo desde 1986 para construirse en Cadarache-Francia. Los recursos monetarios para su construcción proceden de países como Estados Unidos, Unión Europea, China, India, Rusia, Corea y Japón.

VENTAJAS DE LA FUSIÓN NUCLEAR

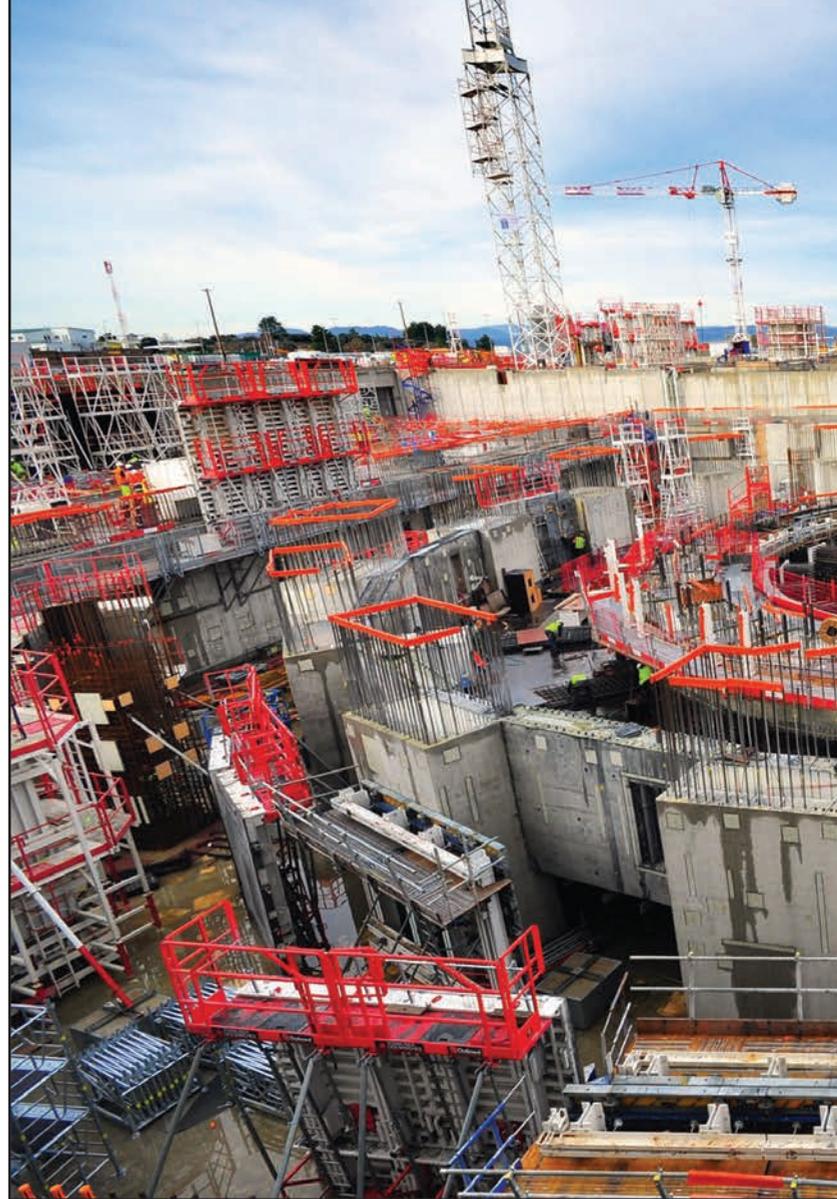
Los esfuerzos de crear fusión nuclear tienen su origen en el desarrollo de tecnología con propósitos bélicos (la bomba de hidrógeno) alrededor de la década de los 50, pero más tarde los científicos interesados canalizaron este conocimiento y tecnología con fines energéticos y ambientales.

La principal ventaja de la fusión nuclear radica en que es una tecnología que emite gas helio como subproducto, el cual no es radioactivo ni dañino. Actualmente se usa de forma cotidiana para inflar globos y enfriar sistemas superconductores.

“En más de 70 años de estudio de fusión nuclear se ha avanzado mucho, ya pasó de ser un estudio de ciencia básica a ciencia aplicada; de trabajar en cómo podemos hacer que las máquinas donde se lleva a cabo la fusión sean confiables, estables y económicas”, aseveró.

Uno de los inconvenientes principales con los reactores de fusión nuclear son los materiales. En este tipo de máquinas, pese a que se hacen esfuerzos por mantener la parte caliente perfectamente confinada, no existe todavía un confinamiento perfecto. Hay una salida de partículas energéticas que es inevitable debido a la imperfección del sistema. Al inicio los esfuerzos para controlar la fuga de partículas se depositaba en toda la cámara y el daño era generalizado debido al impacto de la fuga.

En Alemania existe un dispositivo denominado ASDEX, donde se les ocurrió que modificando o perturbando un poco el campo magnético se podría diseñar un componente de sacrificio para recibir toda la energía de fuga.



► Imagen del avance de la construcción del Reactor Termonuclear Experimental Internacional

“Todo lo que diseñamos tiene imperfecciones, por ello se están buscando materiales que sean capaces de resistir ese flujo de energía que se asocia al confinamiento imperfecto en las máquinas de fusión”, explicó el catedrático politécnico.

SISTEMAS DE FUSIÓN PARA LA INDUSTRIA NUCLEAR ACTUAL

Un tema que preocupa a la opinión científica y pública es el riesgo de radioactividad. Por ello el catedrático Martín de Jesús recientemente colabora con sus colegas de la Universidad de Austin, Texas, Estados Unidos, para buscar el desarrollo de sistemas de fusión nuclear, pero no necesariamente enfocados a la generación de electricidad, sino para utilizarlos como



fuentes de neutrones para realizar otras funciones que le sean útiles a la industria nuclear.

Existen dos problemas en la industria nuclear: la destrucción de desechos radioactivos y la limitada disponibilidad de combustible nuclear natural. Los residuos de combustible nuclear gastado son altamente peligrosos y radiotóxicos. Dentro de estos residuos hay isótopos o átomos que van a emitir radiación por mucho tiempo y que es difícil destruirlos en los reactores actuales.

Para poder destruirlos se requieren neutrones rápidos. La fusión nuclear los genera. "Se puede pensar en una fuente que genere neutrones con base en el uso de la fusión y se utilice para destruir estos materiales contaminantes radiológicos", expuso. 



IPN: PROMOTOR INCANSABLE

El desarrollo de la fusión nuclear en el IPN lo inició hace más de 30 años el ingeniero electrónico Mario Vázquez Reyna, quien fuera jefe del programa de física de plasmas en el ININ y profesor de posgrado en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, pero su esfuerzo se detuvo tras su lamentable fallecimiento.

Ahora nuevamente el IPN, por medio del CICATA Querétaro, busca mantener viva esta línea de investigación a través de nuevas ideas para mejorar la maquinaria, formar nuevos estudiantes y la gestión de fondos para operar el *Tokamak*.

Mucha de la infraestructura que el ingeniero Vázquez Reyna acumuló a lo largo de los años ha sido transferida al CICATA Querétaro, donde se espera que en un futuro no muy lejano pueda reactivarse por completo el programa experimental de fusión en esta casa de estudios.

Hay comestibles, con propiedades farmacológicas,
líquenes, mucilaginosos y alucinógenos...

POSEE IPN COLECCIÓN MÁS GRANDE DE HONGOS EN AMÉRICA LATINA

Claudia Villalobos



Fotos: Verna Pastrana

► El doctor Ricardo Valenzuela ha descrito más de 20 especies reconocidas a nivel mundial. La doctora Tania Raymundo ha identificado ocho



La levanta como un trofeo, al tiempo que relata: “Con su sombrero exactamente del color de la yema de huevo se servía en lujosos platos a los Césares Romanos, quienes catalogaban a esta seta de carne espesa, tierna y firme con dulce sabor a nuez, como un exquisito manjar. De ahí su nombre: *Amanita caesarea*. En México tiene amplia distribución en la región del sureste...

“Esta especie es *Sérpula*, crece sobre *Cyathea fulva*, que es un helecho arborescente en peligro de extinción en los bosques mesófilos de montaña... Este es un hongo endófito muy abundante en las zonas neotropicales de México, se llama *Xylaria*... ¡En este estante tenemos la colección de alucinógenos, que a nivel mundial es la segunda más grande!”

Y así, en cada una de sus explicaciones, el científico Ricardo Valenzuela Garza refleja la pasión y amor por su trabajo. Y cómo no sentir orgullo, si desde hace más de 30 años es curador de la colección de hongos más grande de América Latina, la cual se ha atesorado desde 1955 y está conformada por más de 120 mil especímenes provenientes de toda la República Mexicana y de diversos tipos de vegetación. A nivel mundial es la segunda más importante por el número de ejemplares alucinógenos.

El investigador de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) compartió con *Selección Gaceta Politécnica* una pequeña parte de sus profusos conocimientos en el terreno de la micología. El acervo forma parte del “Herbario ENCB” e incluye especies nuevas que fueron descritas por científicos del IPN por primera vez para la ciencia, otras con distribución restringida, especímenes endémicos, medicinales y comestibles.

En la colección politécnica que lleva el nombre de su fundador, el recién fallecido y mundialmente reconocido micólogo, curador y biólogo mexicano Gastón Guzmán Huerta, se pueden encontrar múltiples especies de los phyla Zygomycota, Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota, líquenes (hongos asociados con algas), Myxogastrea (hongos mucilaginosos) y sobre todo del género *Psilocybe*, del que era especialista el doctor Guzmán.

Para obtener las sustancias activas se deshidrata el hongo, también se puede cultivar y del micelio que crece se extraen los metabolitos secundarios

LABOR TITÁNICA

Para mantener en óptimas condiciones la colección, el doctor Valenzuela cuenta con la colaboración de la catedrática e investigadora Tania Raymundo Ojeda, quien desde hace una década lo apoya en su labor y participa con él en la descripción de nuevas especies. En el cuidado y conservación también participan las maestras en ciencias Silvia Bautista Hernández y Magdalena Contreras Pacheco, así como el biólogo Mauricio R. Palacios Pacheco.

Para su conservación adecuada, los ejemplares se someten a un proceso de deshidratación y de desinfección, se guardan en cajas de cartón a las que agregan pequeñas bolsas de dióxido de silicio amorfo (sílica-gel) para evitar la humedad. Se colocan en estantes especiales clasificados por orden taxonómico.

En el momento de recolectar las especies, los investigadores toman fotografías para registrar las características como tamaño, forma, color, ornamentación y texturas de cada uno de los esporomas, entre otras. Además realizan cortes del ejemplar para observar células estériles y esporas, de lo cual realizan un registro fotográfico.

Los hongos comestibles son importante fuente de minerales, vitaminas y carbohidratos no hidrosolubles que actúan como fibra y favorecen la digestión

Los hongos comestibles se pueden confundir con muchas especies tóxicas por lo que no se recomienda su ingesta sin el conocimiento taxonómico de las especies



EXPEDICIONES FRUCTÍFERAS

Son sitios enigmáticos, el paisaje es abrumador con inmensas montañas pobladas por una gran variedad de árboles, plantas de las más diversas especies y hay que ir siempre con la mirada alerta para descubrir nuevos ejemplares a veces en los lugares menos imaginados.

Adaptándose a la incomodidad, al calor, la humedad, evadiendo exóticos bichos, mosquitos, garrapatas y cuidándose de los piquetes del "pinolillo" (larva de la garrapata), la cual ataca sin consideración, ni distinción de edad, sexo o clase social, en las expediciones de los últimos tres años, los investigadores politécnicos han incorporado a la colección alrededor de 10 mil ejemplares a partir de varios proyectos realizados en bosques mesófilos de montaña, que actualmente es el ecosistema con mayor peligro de extinción en el país, debido a actividades antropogénicas, principalmente la sustitución de la biodiversidad por plantaciones cafetaleras.

Por dichas actividades el humano ha olvidado que en el ecosistema los hongos son importantes en el desarrollo de las plantas, específicamente de árboles; constituyen una fuente de alimentación para algunas especies de animales y otros participan en la descomposición de la materia orgánica, reciclando así los elementos muertos del suelo para contribuir a que los nutrientes de la tierra circulen adecuadamente.

Los científicos del IPN evalúan las categorías de diversas especies en bosques con prioridad crítica y alta, es decir, aquéllos a punto de extinguirse porque están muy fragmentados por actividades humanas. La mayoría de los estudios los hacen en la Sierra Huasteca de Hidalgo y en las Sierras Norte y Sur de Oaxaca.

HALLAZGOS Y ESTRATEGIAS

Se recomienda recolectar hongos comestibles en canastas de mimbre, para evitar que se maltraten los esporomas de los especímenes, tengan aireación y se liberen las esporas al ambiente durante su trayecto. No se recomiendan cajas de cartón ni cubetas porque en las primeras se remojan los hongos y en las segundas no tienen aireación, las esporas no se pueden emitir al ambiente y los esporomas se fermentan más rápidamente y se echan a perder

Al revisar qué hongos se asocian a los árboles de mayor importancia en las zonas, encontraron que la Norma Oficial Mexicana 59 reporta en peligro de extinción a la especie *Fagus grandifolia* variedad mexicana, la cual se relaciona con hongos tipo ectomicorrizógeno, que estimulan a la planta para que crezca más rápido, grande y abundante. Encontraron que el hongo llamado *Laccaria amethystina* se incorpora a las raíces de estos árboles y les provee nutrimentos y protección.

Por ello, consideraron que una estrategia viable para reactivar ese ecosistema es la inoculación de los hongos micorrizógenos para que las

plántulas de los árboles puedan crecer más rápido y en menor tiempo. "Se pueden usar este tipo de hongos para reforestar las áreas fragmentadas de los bosques y de esa forma extender los recursos maderables", puntualizaron.

Observaron que los hongos del género *Xylaria* también tienen la propiedad de simbiosis al ser endófitos y por ello buscarán colaboración con ingenieros farmacéuticos y bioquímicos para encontrar la manera de generar más biomasa y producir metabolitos secundarios que ayuden a combatir enfermedades.

Los expertos del IPN subrayaron que aunque en teoría suena sencillo hacer una asociación entre hongos y árboles, se han enfrentado al problema de que los hongos tienen especies predilectas, es decir, muchas veces sólo se penetran con una especie arbórea en concreto. Por ello, su labor también se centra en buscar qué especies de hongos se relacionan con qué tipo de árboles. Para ello toman en cuenta el hábitat de ambos y las especificaciones que deben tener para generar simbiosis.

Han identificado especies comestibles, medicinales, y con potencial uso farmacéutico, sobre todo las del género *Ganoderma*, de estas últimas actualmente se extraen las sustancias activas o metabolitos secundarios para uso en humanos, pues se cree que tienen actividad inmunomoduladora, anticancerígena, antiinflamatoria, hipoglucemiante, hipolipemiante y hepatoprotectora.



► *Bondarzewia berkeleyi*, especie comestible del bosque mesófilo de montaña

LOS ALUCINÓGENOS

Según relatan historiadores de la Nueva España, estos hongos divinos eran considerados "carne de dioses", se empleaban desde la época prehispánica y eran conocidos en náhuatl como *Teonanacatl*. Dicen que los usaban en diversas culturas prehispánicas para conectarse con ellos mismos..., para tener distintas visiones y experimentar sus efectos.

Los *Psilocybe mexicana* (pajaritos) constituyen una de las especies más pequeñas de hongos alucinógenos. Los dio a conocer el escritor estadounidense y amateur etnobotánico, Robert Gordon Wasson, cuyos análisis comenzaron en 1927 y se centraron en la etnomicología, especialmente en los hongos alucinógenos.

Junto con su esposa Valentina Pavlovna Guercken realizó varios viajes a México para estudiar los usos religiosos que les daban las poblaciones nativas. Por supuesto que visitó la Sierra Mazateca en Oaxaca, donde conoció a la sacerdotisa de los hongos, María Sabina. Después de ser los primeros occidentales en participar en un Mazatec (ritual sagrado de consumo de hongos), dieron a conocer públicamente la existencia de esas sustancias psicoactivas.

En colaboración con el micólogo y fitopatólogo francés Roger Heim, Robert Gordon hizo estudios científicos sobre la composición de los hongos y el químico Suizo Albert Hofmann aisló y sintetizó los alcaloides Psilocibina y Psilocina, generadores de efectos psicoactivos. En el mundo se han descrito 184 especies del género *Psilocybe*, de

ellas 102 son alucinógenas. En México se conocen 77 hongos psilocibios y 53 son especies alucinantes.

El doctor Gastón Guzmán Huerta dejó un legado invaluable al Instituto Politécnico Nacional. Actualmente en la colección de esta casa de estudios hay depositados 736 especímenes de hongos del género *Psilocybe*, constituyéndose como la segunda colección más grande del mundo, después de la del herbario XAL del Instituto de Ecología, A.C. Las principales especies de alucinógenos que resguarda la ENCB son: *Psilocybe caerulescens*, *Psilocybe cubensis*, *Psilocybe aztecorum*, *Psilocybe zapotecorum* y *Psilocybe mexicana*.

Los doctores Ricardo Valenzuela y Tania Raymundo explicaron que

este tipo de hongos tienen diversos efectos, ya que actúan sobre el sistema nervioso central y los trastornos psicossomáticos alteran el funcionamiento del organismo.

Entre otras alteraciones, el consumo de hongos alucinógenos provoca: euforia, risa, sensación de introspección, experiencia espiritual innovadora, sensibilidad emocional, cambio general de la conciencia, alteración de la percepción del tiempo, sensibilidad a la luz, patrones de estrellas y arcos iris alrededor de puntos luminosos, dilatación de las pupilas, intensos sentimientos de miedo, dolores de cabeza hasta de 24 horas de duración cuando se desvanecen los efectos, ansiedad, vértigo, confusión, presión baja y ruptura de la memoria.



▶ *Psilocybe caerulescens*



REACTIVAR ECONOMÍAS

Los hongos son organismos muy importantes para la vida humana, debido a que participan de manera significativa en la descomposición de la materia orgánica, aumentando su disponibilidad en el suelo. Pueden ser comestibles, venenosos o psicotrópicos; muchos son patógenos; unos producen sustancias beneficiosas y algunos microscópicos (levaduras) se usan en procesos de la industria química y alimenticia, como en la fermentación de quesos, pan, cerveza y vino.

Los ejemplares con propiedades alimenticias pueden representar una fuente de ingresos y contribuir a incentivar la economía regional. Ante tal circunstancia, los expertos de la ENCB realizan un proyecto en colaboración con la investigadora de la Universidad de Hidalgo, Leticia Romero Bautista, y con el Instituto Nacional de las Mujeres (*Inmujeres*), con el propósito de clasificar las especies comestibles y a partir de ahí proponer un programa para su aprovechamiento comercial, en el cual tengan un papel protagónico las mujeres del municipio de Acaxochitlán.

A partir de las variedades con propiedades medicinales planean procesar algunos productos, obtener registros de patentes y comenzar su comercialización.

PRODUCTOS

Actualmente realizan investigaciones en colaboración con algunas universidades de América Latina, entre ellas la Universidad del Quindío, en Colombia, así como con la Universidad Católica de Lovaina, en Bélgica, en donde realizan parte del aislamiento y la secuenciación de especímenes.

Del bosque mesófilo de montaña cuentan con un catálogo conformado por 400 especies, de las cuales 36 son nuevas para la ciencia. De los proyectos de investigación se han derivado 8 tesis de maestría y licenciatura.

EXPERIENCIA DE VIDA

Al doctor Ricardo Valenzuela no sólo le genera satisfacción el saber que la impresionante colección que tiene bajo su resguardo goza de prestigio internacional, sino que representa una experiencia de vida, ya que no sólo implica cuidarla y darle mantenimiento, sino también promover la divulgación del conocimiento científico y formar nuevos recursos humanos a través de la investigación.

Cuando encuentra una especie nueva experimenta un gusto indescriptible, mismo que refleja en el brillo de su mirada, al tiempo que parafrasea a un taxónomo de la UNAM: "Al igual que los sacerdotes, los biólogos y taxónomos somos muy cercanos a Dios..., ellos le dan nombre a las personas, nosotros lo hacemos con las especies". Así es como cada expedición, cada encuentro con nuevos ejemplares significa una cita con la propia vida. 



ESIME,

PILAR DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA DEL PAÍS

En el inicio de los festejos por el centenario de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), el director de esta unidad, Ricardo Octavio Mota Palomino, así como sus diferentes ex directores, coincidieron en que la ESIME es y seguirá siendo uno de los pilares principales dentro del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y del país.

En la mesa redonda denominada *Prospectiva de la ESIME hacia el año 2065: lo que debemos hacer*, que se realizó en el Centro de Educación Continua "Ingeniero Eugenio Méndez Docurro", el ex director Sergio Viñals Padilla aseguró que esta escuela es la madre y el padre de la educación técnica de México.

Agregó que al hablar de la ESIME no se puede hacer de manera aislada, se debe hacer en un contexto educativo e ideológico más amplio, con la finalidad de mejorar la vida de docentes, estudiantes y trabajadores de esta gran escuela.

Por su parte, Mota Palomino indicó que la ESIME siempre ha procurado cuidar los aspectos de la vida académica para mejorar y actualizar los planes de estudio, crear especialidades en las licenciaturas, lo que le ha dado una frescura a las carreras.

"El objetivo de esta mesa es discutir la situación académica de los próximos 50 años, en la enseñanza de la ingeniería en el país y en el mundo, así como elaborar un diagnóstico del quehacer del ingeniero de la ESIME y su trabajo en el mundo productivo", señaló.

Entre algunos de los retos que se señalaron para la ESIME está consolidar la independencia tecnológica y científica a través de la enseñanza de la ciencia básica y aplicada, así como contribuir con el mejoramiento de los modelos educativos nacionales en ingeniería.

En esta reunión estuvieron presentes también los ex directores Carlos León Hinojosa, Jesús Reyes García, Arturo Cepeda Salinas, Heberto Reynel Iglesias, Alejandro Vázquez Gutiérrez, quienes dijeron que la ESIME debe evolucionar de acuerdo con el mundo globalizado e involucrarse más con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. 

La ESIME siempre ha procurado cuidar los aspectos de la vida académica para mejorar y actualizar los planes de estudio



Foto: Ricardo Mandujano

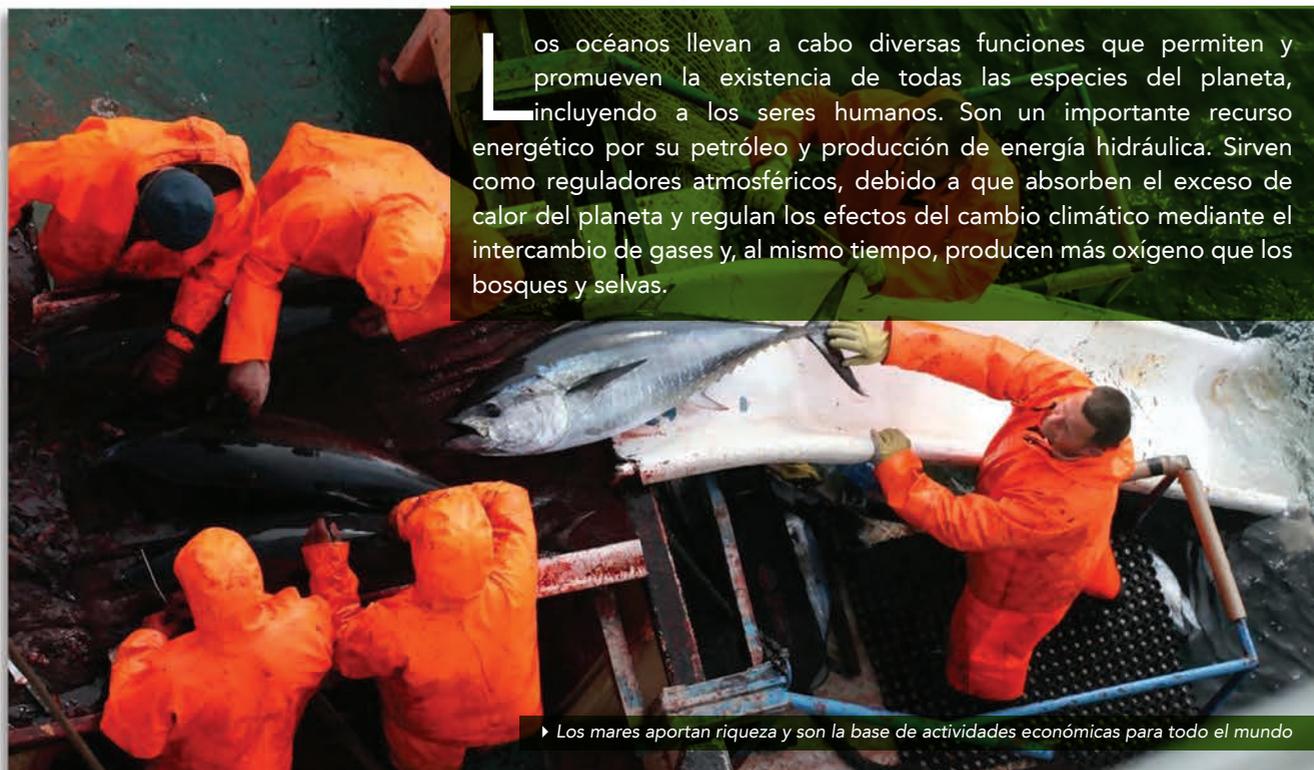
► El propósito de esta mesa fue discutir la situación académica de los próximos 50 años en la enseñanza de la ingeniería en el país y en el mundo



Elaborar un diagnóstico del quehacer del ingeniero de la ESIME y su trabajo en el mundo productivo fue uno de los temas relevantes de esta mesa

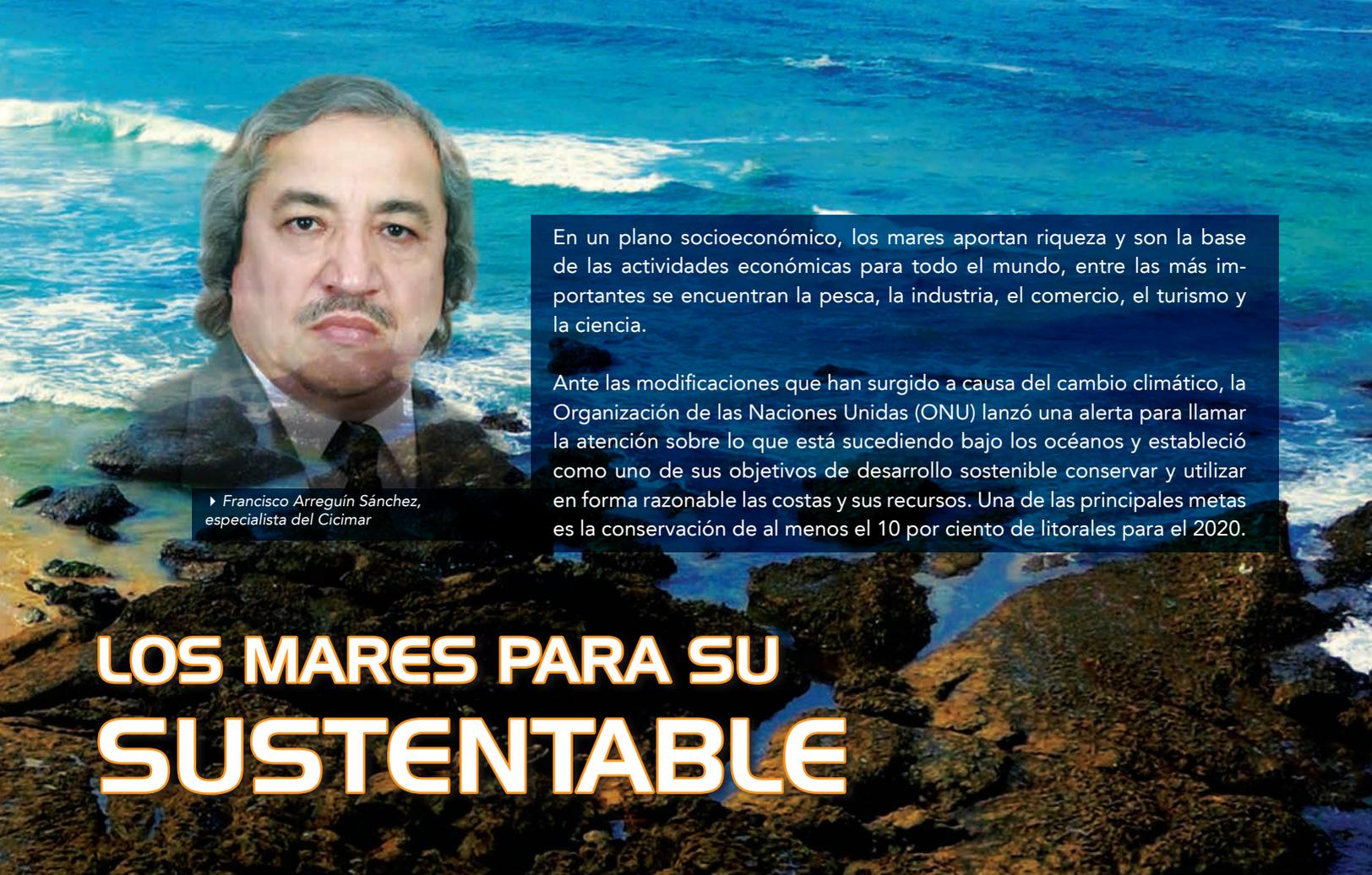
PREDECIR VARIACIONES EN APROVECHAMIENTO

Isis Espinola



Los océanos llevan a cabo diversas funciones que permiten y promueven la existencia de todas las especies del planeta, incluyendo a los seres humanos. Son un importante recurso energético por su petróleo y producción de energía hidráulica. Sirven como reguladores atmosféricos, debido a que absorben el exceso de calor del planeta y regulan los efectos del cambio climático mediante el intercambio de gases y, al mismo tiempo, producen más oxígeno que los bosques y selvas.

► Los mares aportan riqueza y son la base de actividades económicas para todo el mundo



► Francisco Arreguín Sánchez, especialista del Cicimar

En un plano socioeconómico, los mares aportan riqueza y son la base de las actividades económicas para todo el mundo, entre las más importantes se encuentran la pesca, la industria, el comercio, el turismo y la ciencia.

Ante las modificaciones que han surgido a causa del cambio climático, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) lanzó una alerta para llamar la atención sobre lo que está sucediendo bajo los océanos y estableció como uno de sus objetivos de desarrollo sostenible conservar y utilizar en forma razonable las costas y sus recursos. Una de las principales metas es la conservación de al menos el 10 por ciento de litorales para el 2020.

LOS MARES PARA SU SUSTENTABLE

► El Cicimar estudia el proceso de resiliencia en ecosistemas marinos para concretar los límites de su explotación de manera sustentable



América Latina es una de las zonas donde se han evidenciado más avances en esta meta, ya que el 17 por ciento de áreas marinas están protegidas cuatro veces más que en 1990. Además de los beneficios ambientales, estas acciones aumentan el interés y abren la puerta a nuevas oportunidades para el turismo, el comercio sostenible y la educación.

Debido a las consecuencias que las actividades humanas han tenido sobre los océanos, en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se estudia el proceso de resiliencia en ecosistemas marinos para concretar los límites de su explotación de manera sustentable.

La resiliencia es la capacidad de los ecosistemas marinos para combatir perturbaciones y restaurar su organización y función. "No significa estabilidad ni permanecer constante. Los hábitats mantienen un balance termodinámico de su organización donde interactúan las especies sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad para regresar a su estado original", explicó Francisco Arreguín Sánchez, en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*.

En otras palabras, la resiliencia es la habilidad del ecosistema para canalizar energía y compensar los cambios inducidos por agentes externos para lograr un balance de forma dinámica y natural.

Para comprender el proceso de resiliencia es necesario entender que el cambio climático son variaciones naturales del clima, cíclicas y de largo plazo (aproximadamente 70 años) que se manifiestan a través de una modificación en la temperatura, en los patrones de precipitación y del nivel medio del mar. A mediados de 1970 se observó un cambio de régimen, es decir, fue el final de un periodo decreciente de temperatura (enfriamiento) para dar inicio a un incremento (calentamiento).

En el desarrollo de la investigación se ha conformado un indicador y una estrategia para lograr una aplicación viable que sirva de base en la toma de decisiones. Para lograr lo anterior es necesario estudiar cada ecosistema individual, caracterizar su dinámica y emplear el concepto para delimitar los niveles de tasa de cosecha recomendables para cada recurso.

La protección de áreas marinas tiene el potencial de crear empleos sustentables

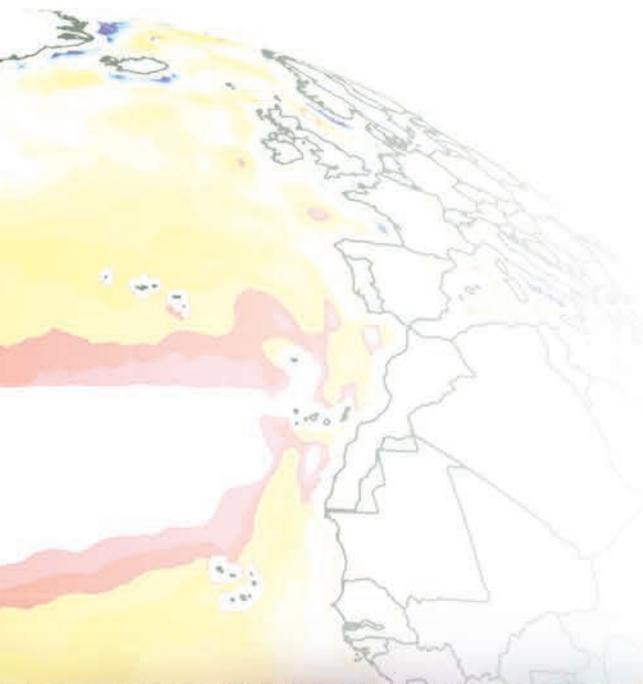
► El cambio climático son variaciones naturales del clima, cíclicas y de largo plazo que se manifiestan a través de una modificación en la temperatura



En otra etapa se monitoreará el ecosistema y sus recursos con el propósito de ajustar los niveles de explotación de acuerdo a los imprevistos que surjan en los estados del hábitat; esto es la estrategia de adaptabilidad.

El clima condiciona la producción biológica y genera condiciones propicias o adversas, si cambia, la capacidad de producción de las especies también, y lo hacen de acuerdo a sus características y en términos del ecosistema, de tal forma que se reajustará o reorganizará para mantener un balance.

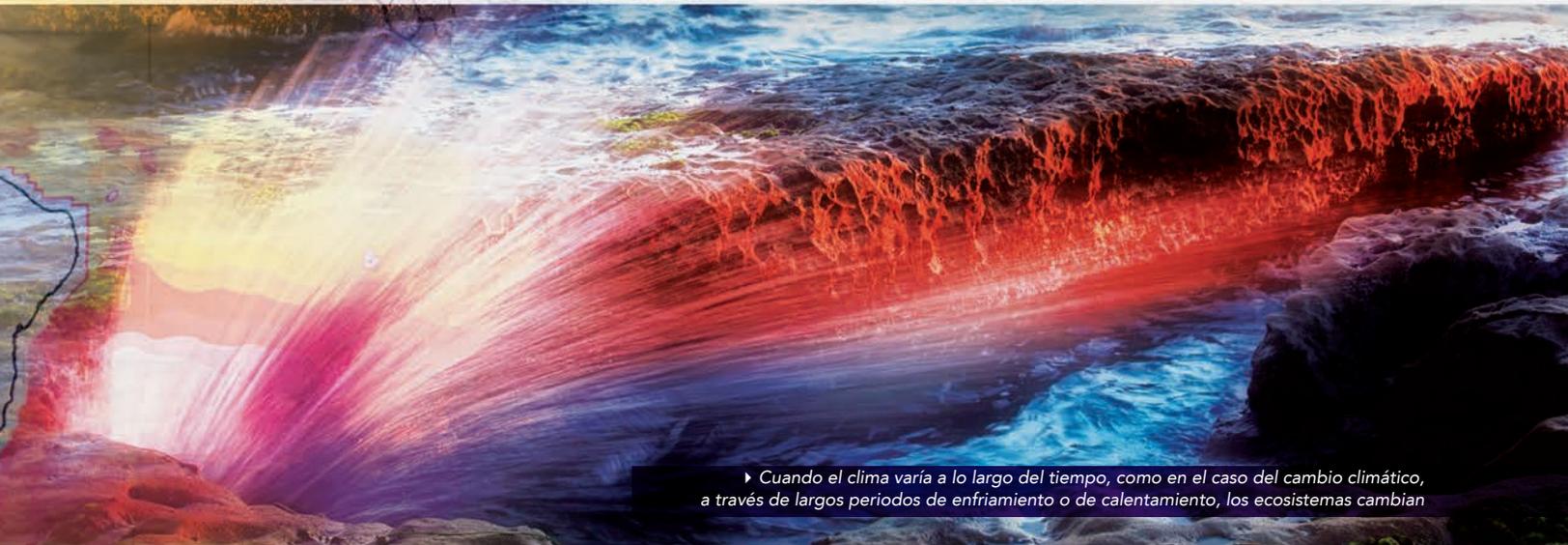
Cuando el clima varía a lo largo del tiempo, como en el caso del cambio climático, a través de largos periodos de enfriamiento o de calentamiento, los ecosistemas cambian y evolucionan reorganizándose continuamente, es decir, se transforman hacia el mantenimiento de un balance dinámico.



El propósito de la investigación politécnica es identificar y caracterizar estos procesos dinámicos a nivel de las poblaciones, del ecosistema y los efectos significativos del clima sobre su biología y ecología para comprender su naturaleza y representarla a través de modelos cuantitativos que puedan predecir los cambios que sufrirán los mares a través del tiempo, además de determinar algunas propiedades clave de los ecosistemas como lo es la resiliencia.

“Entender estos procesos es esencial para el manejo de los recursos vivos del mar y, en consecuencia, tener un mejor aprovechamiento. Aunque comprender la resiliencia permitirá definir los límites de explotación para su sustentabilidad, además de establecer criterios que podrán ser incorporados en los sistemas de gestión de los países para la toma de decisiones”, reveló el especialista.

De los resultados del proyecto se derivan tasas de cosecha límite que se pueden aplicar a cada recurso explotado. El nivel límite se refiere a la



► Cuando el clima varía a lo largo del tiempo, como en el caso del cambio climático, a través de largos periodos de enfriamiento o de calentamiento, los ecosistemas cambian

proporción máxima de biomasa que podría extraerse de cada recurso para no afectar al ecosistema, en este caso la resiliencia. Cada hábitat tiene su propia organización y función, pero ante el cambio climático cada uno responde reorganizándose de manera diferente.

El trabajo que se lleva a cabo en el *Cicimar* es una iniciativa que se espera aplicar en diferentes ecosistemas, en distintas regiones del mundo y consolidar la universalidad del concepto. “Para lograrlo, actualmente laboramos con modelos de ecosistemas disponibles en la literatura y en colaboración con investigadores de otras universidades del mundo como la de Uruguay y Colombia. Además recibimos apoyo de las agencias de cooperación internacional de México (AMEXCID) y Uruguay (AUCI). En términos de aplicación, esperamos que en un par de años este conocimiento científico ya se haya incorporado como referencia en la toma de decisiones”, finalizó el especialista. 

Desarrollan en la ESIME Zacatenco

El programa de restricción vehicular nació como una iniciativa ciudadana en 1984 bajo el nombre *Un día sin auto*, que buscaba mitigar los altos índices de contaminación provocados por el crecimiento desmedido de la población y la industria. En esa década circulaban casi dos millones de vehículos que lanzaban a la atmósfera cuatro mil 900 toneladas de partículas sólidas, diez mil de bióxido de azufre (SO₂), 48 mil de óxidos de nitrógeno (NO_x) y casi cuatro millones de toneladas de monóxido de carbono (CO) al año.

DINAMÓMETRO PARA VERIFICENTROS

Cumple con las nuevas disposiciones de la *Semarnat* y atiende un rezago de casi 30 años

Adda Avendaño

Después de que los índices de contaminación superaron los 300 puntos IMECA, se aplicó el programa Hoy No Circula en 1989, que aunque inició como una medida temporal para la época de invierno, se extendió en 1990 de manera permanente, para lo cual también se estableció el Programa de Verificación Vehicular.

El esquema ha sufrido diversos ajustes a lo largo de casi 30 años, pero la obsolescencia tecnológica que existe en los verificentros de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se ha hecho evidente al no poder controlar el índice de contaminantes, sobre todo en los últimos meses y aunque se requieren diversos factores para lograrlo, uno de los más importantes son los aparatos de medición que se usan para esta finalidad.

► Contar con un adecuado programa de verificación vehicular es de vital importancia para evitar efectos altamente nocivos para la salud



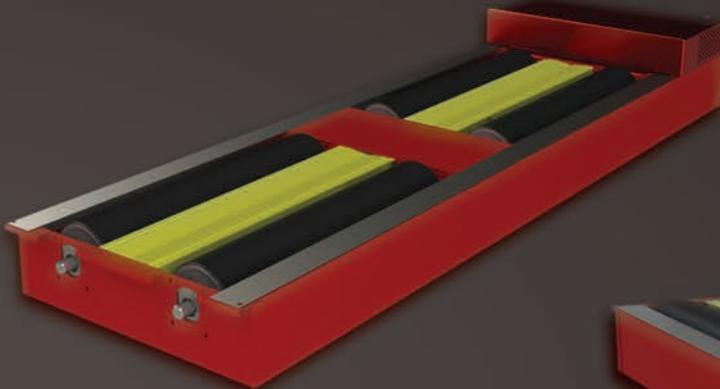
DESARROLLO DE UN DINAMÓMETRO



Con el propósito de atender este atraso tecnológico en verificentros de la ZMVM, ingenieros del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron un dinamómetro que cumple con las nuevas disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*Semarnat*) respecto a sus dimensiones, calibración y procedimiento para efectuar las pruebas.



Se trata de forzar al automóvil para que utilice energía con diferentes condiciones de peso y carga, o en condiciones difíciles de inclinación como es una pendiente, por eso se aplica una carga extra o fuerza opuesta al propio movimiento del vehículo, pero sin que se desplace. Sin embargo, en la actualidad los dinamómetros se encuentran muy desgastados y no cumplen con la calibración requerida.



Los dinamómetros son parte esencial de los mecanismos que verifican los vehículos, funcionan con cuatro grandes rodillos por eje, dos por cada neumático, donde se coloca un automóvil para simular su funcionamiento, pero con cierta resistencia a la rodadura o al arrastre, a fin de que un sistema anexo denominado Analizador de Gases, determine si está dentro de los parámetros de la *Semarnat*.



Con un menor esfuerzo del motor del vehículo las emisiones van a ser menores y por consiguiente la prueba no puede ser representativa, incluso sólo simulada, porque la fuerza que se aplicó durante la verificación fue muy baja o no fue fidedigna, pero esto se debe a que la tecnología de los dinamómetros en las unidades de verificación son obsoletas, se tienen desde hace 26 años, cuando inició el programa.



NUEVA NORMA SEMARNAT

Leandro Brito Barrera, Ulises Guglielmi Ibarra y Gaspar Flores Rico, encabezados por Luis Arturo Salinas Carreón, quien se especializó en la construcción de dinamómetros hace cinco años, en una empresa norteamericana denominada *Mustang Dynamometer*, con sede en Cleveland, Ohio, comenzaron a trabajar sobre el tema hace cinco años, pero el desarrollo de este mecanismo inició justo después de haberse publicado la renovación de la Norma Oficial Mexicana, a través de la NOM-041 y NOM-047-Semarnat-2015 en el *Diario Oficial de la Federación*, el 10 de junio de 2015.

La anterior norma detalla que los dinamómetros actuales pertenecen a una gama de tecnología obsoleta desde hace 20 años, en Estados Unidos y Europa, por lo que en México requieren de una calibración estática cada 24 horas y deben ser auditados cada año por un laboratorio aprobado y acreditado, de lo contrario no podrían ser utilizados para verificar las emisiones automotrices.

El dinamómetro desarrollado por el grupo 3D PRO de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, es más grande y presenta una mayor separación entre los rodillos como indican las nuevas especificaciones de la norma.

Dentro de la parte mecánica, los ingenieros politécnicos validaron los diseños de dinamómetro con los que actualmente trabajan los verificentros, pero sin reutilizarlos porque ya son obsoletos y es que la mayoría de ellos son equipos importados que se han tratado de ajustar a las modificaciones de las normas nacionales sin mucho éxito.

El software desarrollado por los politécnicos es capaz de autocalibrarse en cualquier momento, lo que permite cumplir sin problemas con la nueva normativa de la *Semarnat* y debido a la dificultad que representa conservar los equipos en buenas condiciones, el grupo de especialistas desarrolló una metodología para proporcionarles el mantenimiento en sitio.

Actualmente se importan los mecanismos y el software, esto dificulta realizar las modificaciones pertinentes a las condiciones de la megalópolis y provoca ajustes imprecisos o errores en la medición de los contaminantes. Por ello, otra gran ventaja es que no es necesario hacer adecuaciones ni adicionar parches, además resulta más económico que los ingenieros del país realicen las actualizaciones conforme aumentan los controles ambientales.



► Grupo 3D PRO de la ESIME Zacatenco

LAZO DE CONTROL CERRADO

La principal innovación de los politécnicos radica en la parte de control del software con la que opera el dinamómetro porque le adicionaron un mecanismo de compensación de error denominado "lazo de control cerrado", a fin de garantizar una simulación de carga aplicada rigurosa, así como el ajuste en los errores debido a desviaciones, desbalances o desgaste en los rodillos, entre otros sistemas que pudiesen afectar la medición.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, los ingenieros explicaron que con el uso comienza a deteriorarse el equipo y a medir con menor eficiencia, así que para aplicar la misma fuerza tienen que ocupar más energía eléctrica, pero si el equipo no se regula entonces consumirá la misma energía eléctrica pero la fuerza que aplicará será menor. Sin embargo,

a través de este lazo de control, aunque se deteriore el equipo mecánico, el dinamómetro será capaz de regular la cantidad de energía que necesita para aplicar la fuerza correcta, esto elimina la necesidad de calibración manual constante porque el equipo por sí solo responderá de acuerdo a las circunstancias técnicas que presente cada equipo.

Aunque el software está basado en una plataforma comercial que se encuentra inmersa dentro de un sistema, los candados técnicos y la programación del "lazo de control cerrado" ya fueron protegidos ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y el dinamómetro está listo para entrar en su fase de comercialización.

Argumentaron que la ventaja comercial con respecto a los equipos extranjeros no radica tanto en el costo sino en el hecho de estar en condiciones de ofrecer mantenimiento y un servicio de soporte técnico mexicano altamente especializado y en un mercado con alta demanda, por lo que la inversión sería recuperada en el corto plazo.

El grupo de trabajo 3D PRO de la ESIME Zacatenco actualmente desarrolla equipos de medición de contaminantes para motocicletas y camiones de carga con motor a diésel



► El dinamómetro desarrollado en el IPN presenta una mayor separación entre los rodillos como indican las nuevas especificaciones de la norma

NECESARIO APLICAR MEDIDAS

Los beneficios del Programa Hoy No Circula han sido comprobados por el Centro Mario Molina, a través de pruebas de laboratorio y campañas de medición de emisiones vehiculares con sensores remotos que presentaron la reducción efectiva de 340 mil toneladas de CO y cinco mil toneladas de compuestos orgánicos volátiles a pesar de que el parque vehicular pasó de dos a más de cinco millones de automotores en los últimos años.

Contar con un adecuado programa de verificación vehicular es de vital importancia, porque aunque se ha presentado una mejora en la calidad del aire, los niveles de ozono y partículas exceden las normas nacionales e internacionales, que pueden derivar en efectos altamente nocivos para la salud como es el aumento de 17 mil a 21 mil muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica que se presentaron de 2005 a 2010.

De ahí la necesidad de endurecer las medidas y controles de verificación vehicular en la ZMVM, así como de modernizar los equipos en los Centros de Verificación Vehicular, tema en el que los ingenieros politécnicos seguirán a la vanguardia. 

El dinamómetro desarrollado en el IPN cumple con los requisitos de la renovada Norma Oficial Mexicana de la Semarnat, en cuanto a dimensiones, calibración y procedimiento para efectuar las pruebas



► Los especialistas desarrollaron una metodología para proporcionar mantenimiento a los equipos y conservarlos en buenas condiciones





Foto: Ricardo Mandujano

► La estudiante-voluntaria Karla María Portillo de la Upibi; Andrés Addan Soto Pichardo Sánchez, miembro fundador de Atzallan; el docente Saúl Hernández; María de Jesús Vega Santos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 10 "Carlos Vallejo Márquez" y Xóchitl Gallardo Monroy de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB)

RECONOCEN LABOR AMBIENTAL DE CATEDRÁTICO DE LA UPIBI

Fernando Álvarez

Por sus constantes proyectos ambientales, el docente Saúl Hernández Islas, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (*Upibi*), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), recibió el reconocimiento "Dalia de Honor" por ganar el primer lugar a nivel seccional en la convocatoria Presea Nacional de Medio Ambiente en la categoría media superior y superior.



10 MANDAMIENTOS



1 Cuidarás el agua



2 Economizarás energía



3 Producirás menos residuos



4 Utilizarás envases reciclables



5 Evitarás usar productos químicos

Este reconocimiento lo otorgó el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación a través del programa Nacional "SNTE-EDS" por una educación para el desarrollo sostenible en México, a través del delegado sindical Martín Filiberto García Mendoza, sección 46.

La finalidad de este premio es reconocer y estimular a los docentes de la comunidad educativa, quienes realizan proyectos o acciones relevantes de protección, conservación, formación y mejoramiento del medio ambiente en el entorno comunitario de sus planteles durante el ciclo escolar 2014-2015.

La distinción la obtuvo por participar con la Asociación Civil Atzallan, cuyo propósito es concientizar de forma permanente a la población de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) sobre la prevención y control de la contaminación del agua, el aire, el suelo, la protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico a través del esquema de asociación civil.

El catedrático politécnico explicó que lo que hacen es trabajar en pro de una cultura a favor del ambiente. Como docente de la *Upibi* del IPN y asesor de proyectos de Atzallan, organizan actividades a favor de mejorar la educación y la cultura ambiental de los niños y jóvenes en las escuelas, así como en la sociedad.

Al respecto, el académico detalló que este premio se logró por realizar campañas permanentes de educación ambiental para el desarrollo sustentable con estándares establecidos por distintos sectores a través de la acreditación de los programas de sus educadores ambientales, mismos que cubren las necesidades de los sectores social, académico, gubernamental y empresarial.

Además, ha impulsado la colaboración de asociados en proyectos integrales conjuntos del sector gubernamental, que les permite la realización del servicio social, prácticas profesionales, inclusive la incursión al campo laboral. Todo ello, encaminado al cuidado del medio ambiente y a la preservación de los recursos naturales.



SOSTENIBLES



6 Evitarás el uso de bolsas plásticas



7 Reutilizarás papel



8 Te transportarás usando bicicleta o caminando



9 Cuidarás la flora y la fauna



10 Pensarás sostenible globalmente y actuarás localmente

Asimismo, se estableció un canal de comunicación permanente con redes de organizaciones civiles dedicadas a promover iniciativas y acciones concretas al cuidado del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

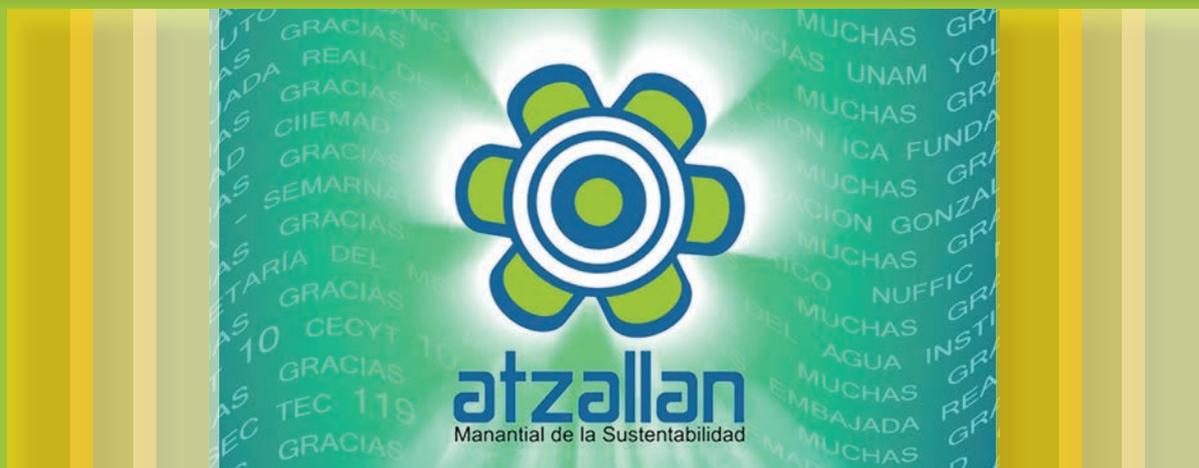
Entre sus acciones altruistas también está la de asegurar la permanente capacitación de los miembros de Atzallan en todas las áreas posibles, con la finalidad de propiciar una mejora continua en su ejercicio ambientalista.

Atzallan Manantial de la Sustentabilidad, Asociación Civil, está integrada por estudiantes, docentes y egresados politécnicos de diferentes escuelas y se confor-

mó el 11 de febrero de 2012 como una Organización de la Sociedad Civil (OSC).

Este programa de voluntariado ha impulsado a la ciudadanía para crear proyectos ambientales a través de más de 150 voluntarios de entre 15 a 29 años de edad residentes de la Ciudad de México. Es una asociación civil legalmente constituida y son beneficiados por el programa de fortalecimiento institucional Joven A. C. del Instituto Mexicano de la Juventud (*Imjuve*).

Es importante mencionar que en México existen alrededor de 350 mil asociaciones civiles con la misma intención que Atzallan. 





CUENTA IPN CON AMPLIA GAMA DE PROGRAMAS AMBIENTALES DE CALIDAD

Fernando Álvarez

Con el propósito de contribuir en el desarrollo sustentable de la nación, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) posee una amplia gama de programas ambientales que se dedican a buscar soluciones y alternativas para garantizar la convivencia con el medio ambiente, así como el respeto a la diversidad.

Desde su creación, hace 10 años, el programa ambiental del IPN impulsa procesos académicos en materia de medio ambiente para asegurar la formación integral de nuevos profesionales que participen en el fortalecimiento de una cultura ambiental, que comprenda la complejidad de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza.

En este sentido y consciente del compromiso que tiene el IPN con el bienestar del país y preocupado por la situación ambiental que impera a nivel mundial, se han establecido 17 programas que contribuyen en la formación de talentos humanos para fomentar el respeto, la protección y la preservación del medio ambiente.

Además, propicia que los estudiantes e investigadores politécnicos de los diversos planteles, centros y unidades educativas se involucren en el conocimiento de los problemas socioambientales y sus posibles soluciones.



El programa ambiental del IPN impulsa procesos académicos para asegurar la formación de nuevos profesionales que participen en el fortalecimiento de una cultura ambiental

Foto: Adalberto Solís

► El director de posgrado, Juan Silvestre Aranda Barradas, informó que el IPN tiene 150 programas de posgrado, de los cuales más del 10 por ciento los dedica al trabajo ambiental

PILARES DE LA SUSTENTABILIDAD POLITÉCNICA

Un ejemplo de estos esfuerzos es el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), el cual se aboca a desarrollar proyectos y procesos académicos innovadores de investigación científica y tecnológica para el mejoramiento del entorno ambiental.

Otro pilar es la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, entidad que impulsa ideas e iniciativas tanto en el IPN como en otras instancias externas para hacer conciencia sobre el uso racional de los recursos naturales.

Esta coordinación alcanza su objetivo mediante el cumplimiento de tres grandes metas: el desempeño ambiental a través de actividades académicas con la finalidad de promover la dimensión ambiental como eje transversal de los planes y programas de estudio de los niveles medio superior, superior y posgrado.

También fortalece las acciones de difusión y vinculación con entidades internas y externas que permitan entender la importancia que la dimensión ambiental implica en los diferentes rubros de la vida económica, sanitaria y cultural de la sociedad.

En tanto, el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (*Cicimar*) cuenta con una especialidad en Gestión de Ambientes Costeros y trabaja en el máximo aprovechamiento de estos ecosistemas sin deteriorarlos. También realiza investigación que implica la preservación de especies en el mar de cadenas alimenticias y la conservación de ese ambiente.

Por otro lado, existe una especialidad en Gestión Ambiental que analiza los problemas desde las múltiples perspectivas que ofrece la tecnología para la conservación ambiental, así como las cuestiones sociales y políticas asociadas a la preservación del medio ambiente en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Estos esfuerzos ambientales los trabaja el IPN con aproximadamente 400 investigadores dedicados cien por ciento a esta materia, cifra que demuestra el nivel de preocupación por contribuir en ampliar el conocimiento relacionado al medio ambiente.

De acuerdo con el director de posgrado, Juan Silvestre Aranda Barradas, el IPN tiene 150 programas de posgrado, de los cuales más del 10 por ciento los dedica al trabajo ambiental.

Señaló además que el Politécnico no sólo se centra en las tecnologías limpias para la reducción de energía, sino también analiza cómo impactan a nivel social y cómo adquieren viabilidad en conocimientos.

Aranda Barradas aseguró que todos estos programas son instancias que se tienen que mencionar porque dentro de su misión institucional está entregar resultados positivos a la sociedad mexicana. Los esfuerzos que se realizan tienen impacto sobre el cuidado del ambiente.

Es importante mencionar que adicionalmente a estos programas, existen otras unidades académicas que trabajan en tecnologías asociadas al tema ambiental:

En la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, se imparte la maestría innovadora en Administración de Empresas para la Sustentabilidad, siendo esta escuela la primera en México en incorporar al área de la administración la cuestión ambiental.

A través de esta maestría, el estudiante se formará una visión integral que contemple la administración de re-

siduos y emisiones al medio ambiente, con el propósito de reducir la huella ambiental, así como promover las competencias para la gestión de tecnologías que permitan optimizar el uso de energía.

En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) se realizan desarrollos en la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Ambientales, donde podrán identificar, evaluar y determinar las causas del deterioro ambiental, con el objeto de reducir o eliminar los efectos adversos sobre la salud humana, los ecosistemas y conservar la calidad de los recursos naturales.

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (*Upibi*) ofrece la carrera de Ingeniero Ambiental y la maestría y doctorado en Bioprocesos, los cuales están dedicados al tratamiento de aguas con tecnologías biológicas.

En la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) desarrollan a nivel de estudios de simulación y modelación la manera en que los contaminantes se dispersan en el aire y agua.

El Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, trabaja no sólo en el tema del cuidado ambiental desde el punto de vista de la remediación, sino del máximo aprovechamiento de los recursos naturales

► *El Politécnico ha establecido 17 programas que contribuyen en la formación de talentos para fomentar el respeto, la protección y la preservación del medio ambiente*





para la conservación de futuras generaciones, que es una idea básica en el contexto de la sustentabilidad.

En la misma coyuntura existe una maestría en Administración de los Recursos Naturales desde la temática de la geofísica y geología en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, en la cual se trabaja en la explotación racional de los recursos fósiles y en los hidrocarburos que pueden ser materia prima para la explotación petrolera.

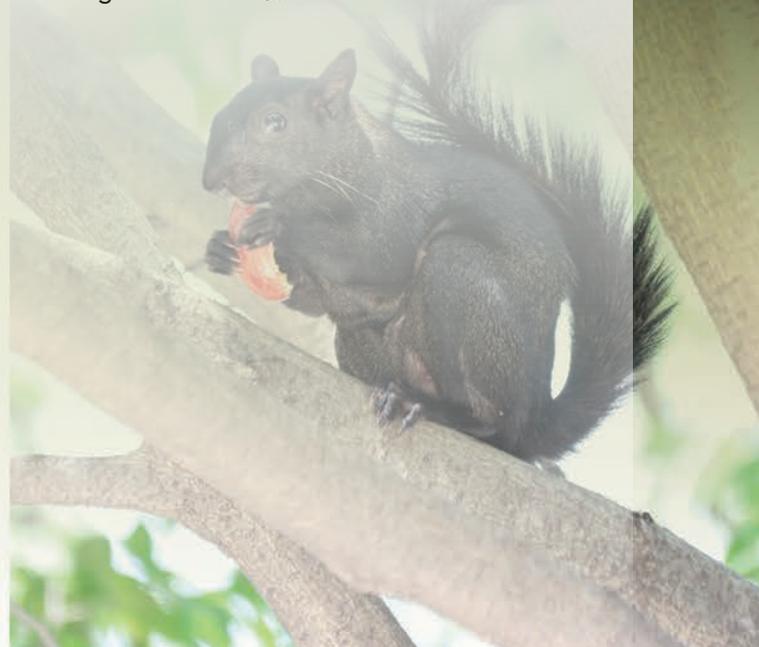
También en el Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L) se cuenta con una maestría en Ingeniería en Producción más Limpia dirigida a investigar cómo se puede lograr que los procesos productivos se economicen a través del uso de insumos como el agua, energía, entre otros, que pudieran generar contaminantes para reducir el impacto ambiental derivado de procesos de producción.

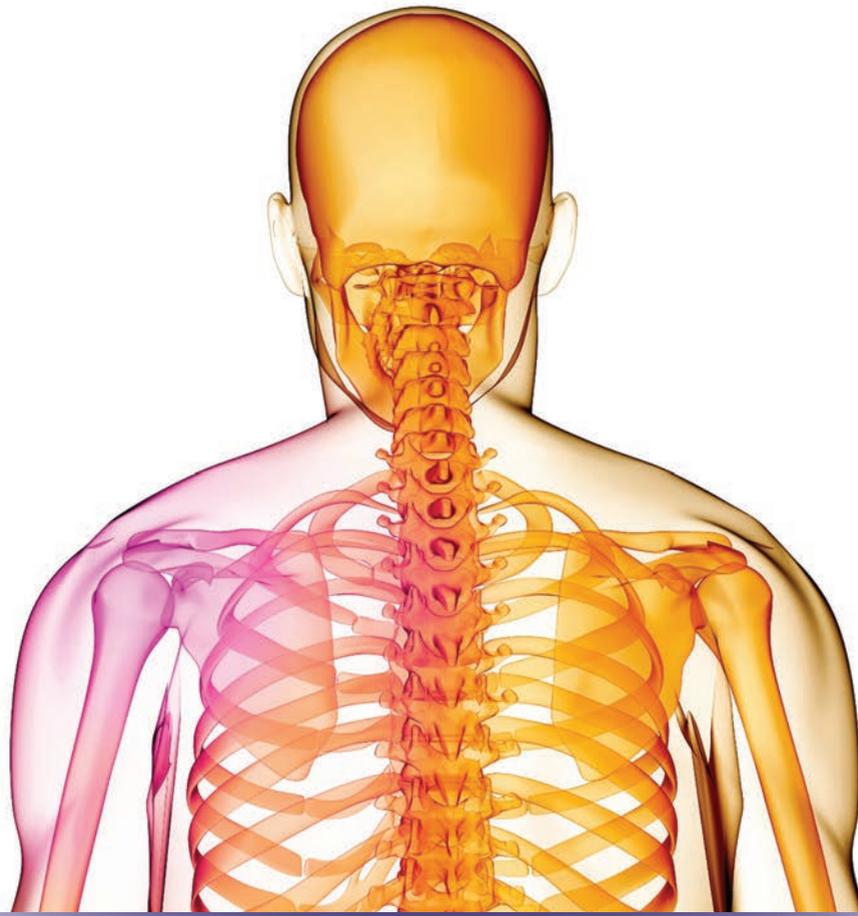
En esta misma línea se tiene el doctorado de Ingeniería Química en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), en donde el Laboratorio de Nanomateriales Sustentables elabora procesos para la reducción de contaminantes.

RED DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

La Red de Medio Ambiente se creó el 30 de noviembre de 2006 con la finalidad de fomentar el trabajo de un grupo de investigadores para optimizar el uso de recursos institucionales y concentrar esfuerzos de sus investigadores en áreas prioritarias para México.

El tema de Energía es de suma importancia para el desarrollo sustentable del país, por lo que la Red de Energía promueve y consolida el trabajo de investigación que se realiza con la finalidad de coadyuvar a resolver la crisis energética actual. 





Diagnóstico temprano de

TUMORES ÓSEOS CON METABOLÓMICA



Claudia Villalobos

Los tumores óseos pasan desapercibidos para la mayoría de las personas, ya que su manifestación clínica es similar a la de dolores, deformaciones y fracturas producidos por lesiones óseas. Por ejemplo, un atleta difícilmente sospecharía que el dolor que experimenta ocasionalmente en los huesos puede deberse a una tumoración. Por ser asintomáticos, es frecuente su hallazgo en estudios radiológicos realizados por causas accidentales.

De ese modo, el médico se enfrenta a una variada gama de síntomas y signos, y se encuentra en una situación que no se diferencia en nada de la que presenta un paciente con una genuina lesión neoplásica. Las imágenes radiológicas pueden ir desde las más simples y tranquilizadoras hasta las extremadamente inquietantes. Algunas veces son muy ambiguas, aun con la amplia experiencia de los especialistas es difícil establecer un diagnóstico, por lo que se limitan a sugerir hipótesis.

Los tumores óseos son un problema de salud que, por ser asintomáticos, la mayoría de las veces pasan desapercibidos hasta que su estado es avanzado, la mejor forma de hacerles frente es mediante un diagnóstico temprano.

Con este propósito, la investigadora del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Nury Pérez Hernández, trabaja en el desarrollo de un método de diagnóstico que permita la detección temprana de estas neoplasias.



METABOLÓMICA

Para contar en el mediano plazo con diagnósticos oportunos, la científica de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) se apoya en la metabolómica, ciencia que permite detectar la enfermedad en forma precoz, determinar su evolución a tiempo y ofrecer al paciente tratamiento de manera puntual.

Explicó que esta novedosa técnica consiste en el estudio y comparación de los metabolomas, es decir, la serie de todos los metabolitos (moléculas de bajo peso molecular) presentes en sistemas biológicos como células o tejidos que produce el metabolismo, particularmente en biofluidos como orina, sangre, saliva, tejidos o cultivos celulares. En este caso se extraen de muestras de tejidos tumorales y suero sanguíneo proporcionados por algunos hospitales de ortopedia.

► Nury Pérez Hernández, investigadora de la ENMH, trabaja en el desarrollo de un método de diagnóstico temprano de tumores óseos

La metabolómica le ha permitido a la doctora politécnica y a su grupo de investigación medir un conjunto de metabolitos y crear perfiles característicos. “En las muestras de tejidos y fluidos sanos corroboramos la presencia de ciertos metabolitos que no identificamos en las disecciones con dicha patología”, apuntó.

La especialista y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I, refirió que para profundizar los estudios y estar en condiciones de desarrollar un método de diagnóstico en el mediano plazo, incorporarán el estudio de fluidos como orina y saliva para contar con mayores parámetros que ayuden a determinar el estado de salud de los pacientes. De esta forma, se sientan las bases para que dichos biofluidos puedan convertirse en una herramienta no invasiva de análisis para diagnosticar la enfermedad.

POCO ESTUDIADOS

Los tumores óseos tienen baja frecuencia dentro de la población mexicana, lo cual no significa que deban ignorarse. Estas protuberancias, que pueden ser benignas o malignas, crecen en el cartílago o en los huesos y afectan a dos de cada mil personas, aproximadamente.

El osteosarcoma es el tipo de tumor óseo maligno más frecuente, generalmente se presenta en personas menores de 20 años, o de la tercera edad. En



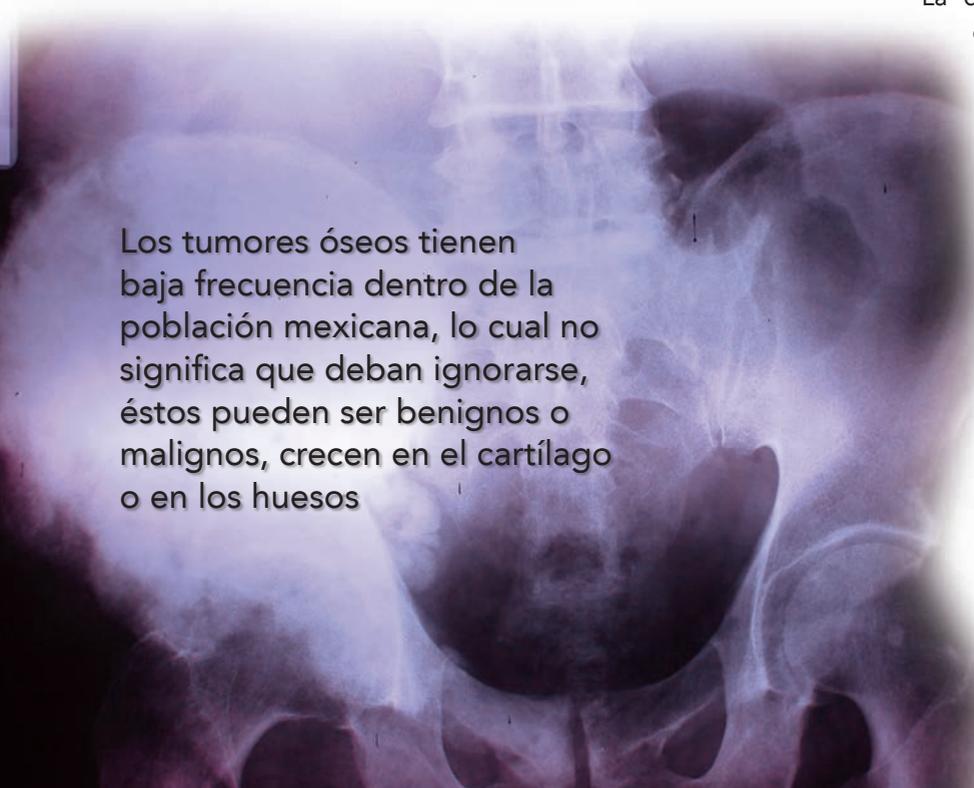
tanto que el condrosarcoma, tumor de cartílago, se desarrolla habitualmente en individuos de más de 40 años. Además, estudian tumores de células gigantes de hueso, que son benignos, pero cuando no se detectan a tiempo se pueden malignizar y hacen metástasis pulmonar.

De los factores de riesgo se sabe poco. Al igual que en otros tipos de cáncer, influye la carga genética, el tipo de alimentación, el consumo de tabaco y, en este caso, tienen alta incidencia en deportistas que reciben impactos en articulaciones o huesos.

La doctora Pérez Hernández mencionó que por su baja frecuencia las tumoraciones óseas son muy poco estudiadas a nivel mundial y el análisis mediante metabolómica prácticamente no se realiza, a excepción de un grupo de investigación japonés y de su equipo de trabajo.

MUESTRAS

Por la baja frecuencia de la patología, actualmente tienen muestras de tejido tumoral y suero sanguíneo de 15 personas sanas y 15 enfermas, con el propósito de realizar estudios comparativos.



Los tumores óseos tienen baja frecuencia dentro de la población mexicana, lo cual no significa que deban ignorarse, éstos pueden ser benignos o malignos, crecen en el cartílago o en los huesos



Las evidencias biológicas se encuentran en una base de datos debidamente clasificadas mediante métodos estadísticos multivariados que, de acuerdo con los metabolitos presentes, se ubican en el perfil con patología o sin ella.

Para contar con un método de diagnóstico de alta precisión se requiere un mayor número de muestras tanto de personas enfermas como sanas, con el propósito de contar con un parámetro que permita establecer semejanzas y diferencias entre los metabolitos existentes.

Las muestras tumorales y de suero requieren de un manejo especial, por ello se conservan en refrigeración a menos 70 grados centígrados con sustancias específicas que evitan la proliferación bacteriana y cambios en el metabolismo, al suero le separan las proteínas, ya que para el estudio no se requieren ese tipo de estructuras.

EQUIPOS

La metabolómica es una novedosa metodología que se fundamenta en el uso de la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), debido a que es una técnica muy robusta que permite medir un gran número de metabolitos con alto grado de confiabilidad. Este tipo de equipos funcionan mediante campos magnéticos altos, generalmente superiores a los 400 Megahertz (MHz).

A pesar de que estos equipos son tecnología de punta de elevados costos, el Instituto Politécnico Nacional

cuenta con ellos en el Centro de Nanociencias y Micro y Nanotecnologías (CNMN), en donde la doctora Elvia Becerra Martínez realiza estudios de resonancia magnética a las muestras.

La metabolómica incorpora el uso de la bioinformática que consiste en la aplicación de computadoras y de las técnicas estadísticas en la comprensión y el manejo de información biológica, con el fin de buscar patrones únicos de metabolitos que pueden ser indicadores de la enfermedad. De esa manera, la doctora Nury Pérez emplea un software especializado para obtener el tipo de metabolitos y su concentración.

La doctora Pérez subrayó que además de pretender el desarrollo de un método de diagnóstico temprano, mediante el proyecto se está generando nuevo conocimiento y se escudriñan los mecanismos implicados en la alteración celular de las estructuras óseas.

Como resultado de la investigación se generaron dos tesis de maestría y se publicarán dos artículos científicos en revistas arbitradas de prestigio internacional. Ambos trabajos se presentaron en un Congreso Internacional realizado en Cambridge, Inglaterra.

La decodificación del genoma humano impulsó el desarrollo científico, dio lugar a la genómica y a la proteómica, ciencias enfocadas al análisis global de los genes y de las proteínas, respectivamente. Desde principios de la década de los noventa, la metabolómica ha cobrado cada vez más fuerza, lo cual abre las expectativas para que a través del estudio de la presencia o ausencia de metabolitos, se contribuya a salvar la vida de quienes padecen alguna neoplasia ósea maligna y aún lo desconocen. 



APP PARA MEDIR CALIDAD DEL AIRE DENTRO Y FUERA DE INMUEBLES

Isis Espinola



La importancia de conocer la calidad del aire, más allá de una aparente moda, tiene relación directa con la salud, ya que al inhalarlo, los pulmones dan entrada a un importante número de sustancias capaces de causar enfermedades respiratorias, cardíacas y de otros órganos, además de producir afectaciones en plantas y animales.

Las sustancias que componen al aire son una mezcla de gases: 78 por ciento de nitrógeno, 21 de oxígeno, alrededor del 7 es vapor de agua, ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y un porcentaje pequeño de gases nobles, cuando algunos de éstos aumentan surge un desequilibrio en la calidad del aire.

En las ciudades, el tránsito vehicular es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica. La emisión de óxidos nitrosos y otras partículas en suspensión producen efectos nocivos en pacientes con problemas respiratorios crónicos, lo que genera un aumento en la medicación y síntomas.



Por lo anterior, y debido a que en la actualidad no existen técnicas estandarizadas de monitoreo y recolección de datos de la calidad del aire en México, el catedrático Amadeo José Argüelles Cruz y un equipo multidisciplinario desarrollan una aplicación (app) que monitorea la condición del aire dentro y fuera de los inmuebles.

El proyecto del Centro de Investigación en Computación (CIC) tiene relación con la internet de las cosas (red de objetos cotidianos interconectados) y para resolver problemáticas en la creación de ciudades inteligentes desde la perspectiva de atención ciudadana, programas de salud y medio ambiente.

La app funciona por medio de sensores que capturan la información, la procesan y, a través de transferencia de datos vía inalámbrica que llegan a un punto de acceso, se transforman para dar formato y ser ubicados en un servidor que mostrará el reporte de datos generados.

“Los sensores tienen un radio de 20 metros, la distancia depende del modelo, los que utilizamos son económicos, por lo tanto tienen un rango limitado de operación, sin embargo se pueden reproducir varios nodos que amplían el área de revisión”, explicó el profesor.

Cuando los datos se encuentran almacenados y son transmitidos a una computadora, tableta o celular, el usuario tiene la posibilidad de observar, por ejemplo, la calidad del aire para realizar una actividad física, la aplicación indica si existen condiciones propicias o no. Las mediciones que realiza el prototipo están basadas en el semáforo de la Dirección de Monitoreo Atmosférico, donde de cero a 50 imecas se considera bueno, de 51 a 100 moderado, de 101 a 150 malo y de 151 a 200, muy malo.

La app es resultado de un trabajo multidisciplinario conformado por investigadores de la Escuela Super-



Foto: Verma Pastrana

► Amadeo José Argüelles Cruz, catedrático del CIC y un equipo multidisciplinario desarrollan una aplicación (app) que monitorea la condición del aire

rior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, el CIC y otras participaciones de alumnos extranjeros que se encuentran haciendo su estancia de maestría o doctorado, alumnos de servicio social y prácticas profesionales.

Esta app podría tener una importante funcionalidad en escuelas, tanto para realizar educación física como para que los niños salgan al descanso, ya que puede medir la calidad del aire dentro y fuera del salón, lo que ayuda a decidir dónde es mejor permanecer.

En los últimos meses las actividades deportivas en las escuelas se han tenido que suprimir y ser tomadas de manera teórica dentro del aula o realizar una sencilla activación física, esto a la larga puede generar más problemas de salud derivados de la falta de movimiento, además de tener un efecto negativo en el desarrollo físico y emocional de los niños.

INTEGRACIÓN DEL PROTOTIPO PARA MEDIR CALIDAD DEL AIRE



1



2



3

CALIDAD DEL AIRE DENTRO DE LOS INMUEBLES

Las personas pasan alrededor del 90 por ciento del tiempo dentro de los inmuebles; este aspecto es importante si se considera que según la Agencia para la Protección Medioambiental de los Estados Unidos (EPA) calcula que el aire al interior de los inmuebles suele estar de dos a cinco veces más contaminado que el exterior y, en ocasiones, cuando falta una adecuada ventilación y la capacidad del área es sobreocupada está hasta 100 veces más contaminada.

Esta contaminación contribuye al Síndrome del Edificio Enfermo y a padecimientos relacionados como la enfermedad del legionario (neumonía causada por bacterias provenientes del vapor de unidades de aire acondicionado en edificios grandes), asma, dolores de cabeza frecuentes, entre otros.

“Los factores que influyen para que la calidad del aire sea buena o mala dentro de una edificación tiene que ver con la ventilación y el número de personas en el lugar. En el aire existen partículas suspendidas todo el tiempo y para



4

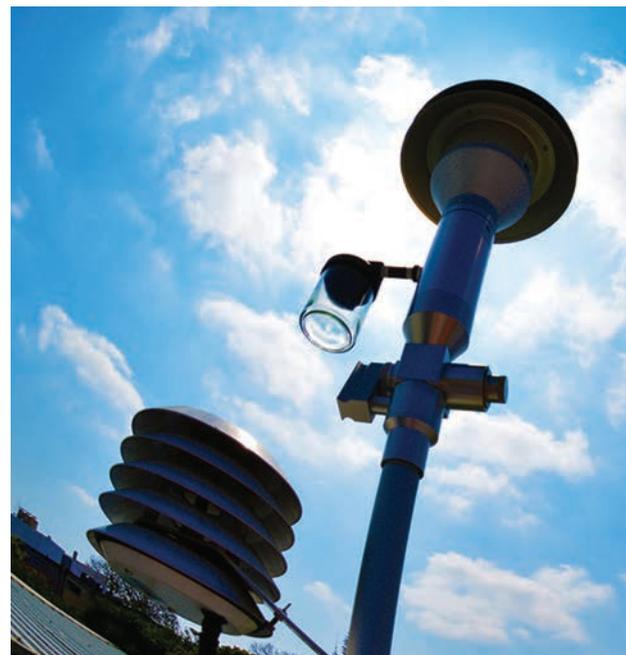


Tapa del prototipo con celda solar

algunas personas pueden ser dañinas y producir alergias. También influye la época del año, en días calurosos las cantidades de ozono en espacios cerrados se incrementa”, informó el especialista.

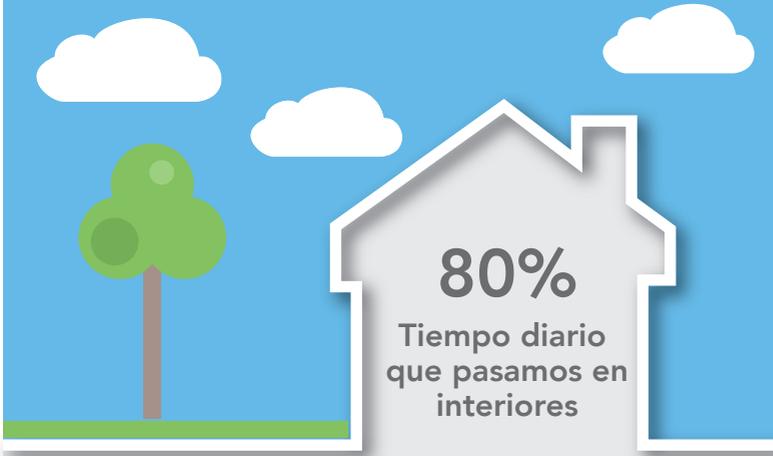
Agregó que para mejorar la calidad del aire al interior de un inmueble es necesario hacer un filtrado con una especie de ventiladores que realizan el efecto opuesto, sacan el aire y reducen las partículas suspendidas y sustancias contaminantes.

Uno de los propósitos de este proyecto es dar utilidad a las tecnologías de comunicación para trabajar con la internet de las cosas, lo que impacta en el desarrollo de métodos y publicaciones relacionadas con el tema. 



► Monitoreo del aire con prototipo del CIC

Calidad del aire en interiores



El nivel de contaminación en ambientes cerrados es más elevado que en el exterior



El constante intercambio de aire evita la humedad, la formación de moho y el deterioro del material de construcción



El aire fresco favorece el bienestar, el sueño, la concentración y el rendimiento



Estadísticas

México es el segundo país con mayor número de muertes por contaminación atmosférica de toda América Latina. El estudio realizado por el Clean Air Institute destaca que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), México registra 15 mil decesos por año atribuibles a la contaminación del aire ambiental, siendo únicamente superada por Brasil, que acumula 23 mil muertes.

Mientras que Monterrey posee los niveles más altos de contaminación en toda América Latina por PM10 (Material Particulado, por sus siglas en inglés) que provienen de los gases emitidos por los vehículos y la generación de energía, la Ciudad de México y Guadalajara superan los niveles de polución de ciudades como Medellín, Bogotá, Montevideo, Sao Paulo o San Salvador.

En cuanto a la acumulación de ozono, un gas que afecta al sistema respiratorio aún en niveles bajos, el documento reveló que la capital jalisciense alcanzó en el año 2011 el nivel de acumulación más alto de toda América Latina, con una concentración de 69.3 microgramos por metro cúbico. Seguido por la ciudad de León con 68.9.

Respecto a las emisiones de dióxido de nitrógeno, un gas que en altas concentraciones irrita las vías aéreas y potencializa los síntomas de personas que sufren enfermedades pulmonares, tanto Guadalajara (57.2) como la Ciudad de México (54.2) superaron los 40 microgramos por metro cúbico recomendados por la Organización Mundial de la Salud.





FORMALDEHÍDO, RIESGO LATENTE EN ANFITEATROS ANATÓMICOS

Claudia Villalobos

Es miércoles, todo está listo sobre la mesa: bisturí, tijeras, pinzas, escalpelos, curetas, separadores, agujas, fórceps... La práctica anatómica está por comenzar, poco a poco van llegando los estudiantes de segundo semestre, quienes se acomodan detrás de las mesas y miran con detenimiento los cuerpos inertes, cuyas cavidades torácicas explorarán para analizar los órganos internos. Ingresó el profesor al recinto y en un extremo del mismo se aprecia un hombre de figura menuda y sonrisa amable, es don Ismael.

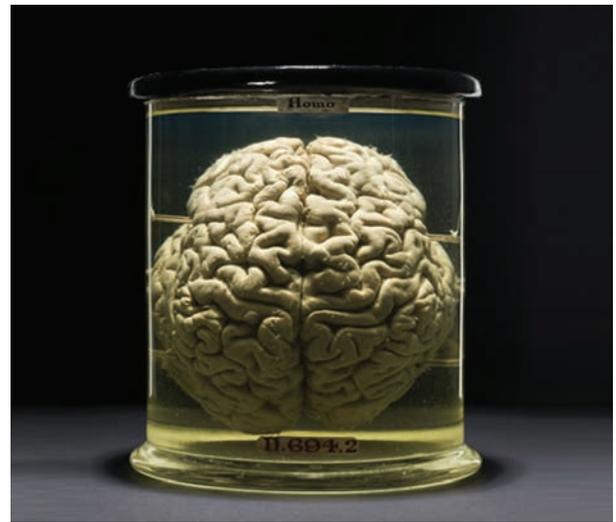
El ambiente está impregnado con un aroma peculiar, el de una sustancia cuyo peso molecular y punto de ebullición son bajos, es levemente más denso que el aire y muy volátil. Se usa para la fabricación de resinas, como componente de detergentes, colorantes, papel, material fotográfico, en la desinfección de hospitales y como uno de los principales compuestos empleados en el proceso de embalsamado. Es el aldehído más sencillo..., su nombre formaldehído.

El formaldehído se considera uno de los agentes químicos más peligrosos para la salud por sus efectos adversos

Los jóvenes debidamente uniformados con pijamas quirúrgicas, gorros, guantes y cubrebocas siguen indicaciones, hacen cortes y observan..., pareciera que el olor picante se hubiera incrustado en las paredes del anfiteatro anatómico, es un aroma que llegó para quedarse en este sitio, porque el formaldehído juega un papel preponderante en la conservación de cadáveres, pues evita su putrefacción y gracias a ello es posible realizar estudios de anatomía en las escuelas de medicina de todo el mundo.



Fotos: Verna Pastrana



FORMALDEHÍDO

El formaldehído evita la putrefacción y no se puede prescindir de él en un anfiteatro, sin embargo, se considera uno de los agentes químicos más peligrosos para la salud, por los efectos adversos que genera en el personal que labora en anfiteatros anatómicos, específicamente en los encargados del proceso de embalsamado, como es el caso de don Ismael, a quien pasa desapercibido su olor debido a que lleva más de 15 años desempeñando esa actividad.

Este compuesto es tóxico por inhalación, ingestión y al entrar en contacto con la piel; de ahí que su uso cotidiano favorezca el desarrollo de complicaciones respiratorias y afecciones dermatológicas. Está tipificado como altamente peligroso por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC), por sus siglas en inglés.

Para corroborar los efectos de dicho compuesto, los investigadores del Instituto Politécnico Nacional, Cristina Robles Morales y Mario Mendoza Garrido realizaron un estudio sobre los riesgos en la salud del personal que labora en anfiteatros anatómicos, que está expuesto a las sustancias que utilizan en el proceso de embalsamado, cocción y conservación de cadáveres humanos.

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, la maestra en ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene, expuso que en México existen entre 100 y 120 facultades y escuelas de medicina. “Si en cada una de ellas hay un anfiteatro anatómico en el que laboran un promedio de dos a cinco personas, las cifras del personal expuesto a riesgos por dicho compuesto es elevado”, indicó.



► Cristina Robles Morales y Mario Mendoza Garrido realizaron un estudio sobre los riesgos en la salud del personal que labora en anfiteatros anatómicos



► Mario Mendoza, Cristina Robles y don Ismael en el anfiteatro anatómico de la ENMH

¿ENFERMEDADES PROFESIONALES?

El problema no sólo es el riesgo de los trabajadores, la cuestión principal es que en la mayoría de estos centros de estudio, dicha actividad no está incluida en el catálogo de puestos, por ello los padecimientos del personal, que inclusive tiene nombramientos de carácter administrativo, no se consideran trascendentes a pesar de ser enfermedades profesionales, tal y como se detalla en el trabajo desarrollado en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH).

En el territorio nacional no existen instituciones que brinden preparación profesional o técnica para desempeñarse como embalsamador, dicha tarea se basa en la práctica, misma que se transmite empíricamente.

Los especialistas politécnicos señalaron que como parte del estudio llevaron a cabo la historia clínica y laboral del personal. Los síntomas recurrentes que refirieron son: dolor de cabeza, náuseas, dermatitis de contacto, irritación de garganta, lagrimeo de ojos y visión borrosa. El empleado con mayor antigüedad, que es don Ismael, no distingue el olor del formaldehído, ni ningún otro aroma, ha perdido el sentido del olfato. La mayoría del personal expuesto presenta problemas de lesiones musculoesqueléticas por la manipulación de los cuerpos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los investigadores politécnicos han propuesto medidas para minimizar los riesgos en la práctica laboral, entre ellas destacan capacitar al personal en materia de seguridad e higiene en cuanto al uso del equipo de protección personal, manejo de residuos peligrosos, movilización manual de cargas, entre otros aspectos. Asimismo el área de trabajo debe contar con un sistema de ventilación para regenerar el aire y remover los contaminantes generados durante el proceso.

Don Ismael explica que “después de embalsamado, el cuerpo se introduce en una tina de acero inoxidable con una fórmula que se llama cocción (que también se constituye a partir del formaldehído), después de tres meses el cuerpo inerte está listo para pasar a las mesas y realizar disecciones”.

SIN REGULACIÓN

De acuerdo con datos del Consejo Mexicano de Empresas de Servicios Funerarios (Comesef), en México existen alrededor de 2 mil negocios de este tipo que operan sin registro ni respeto a ninguna regulación, por lo que no en todas se lleva a cabo el buen ejercicio y manejo de los residuos peligrosos químicos y biológico infecciosos.

En el mejor de los casos, los residuos líquidos se envían a plantas tratadoras, pero el agente químico no se elimina. Otros se desechan en el drenaje común y los contaminantes llegan a los mantos freáticos, estas





aguas se utilizan generalmente para riego de cultivos. Al ser el formaldehído un compuesto cancerígeno representa un problema latente para la salud.

Es un hecho que los anfiteatros de anatomía humana son ambientes laborales que pueden presentar concentraciones de formaldehído en el aire perjudiciales para la salud. Por ello, los maestros Cristina Robles Morales y Mario Mendoza Garrido realizaron pruebas de monitoreo ambiental para detectar los niveles del compuesto en el anfiteatro de la ENMH.

“De acuerdo con la NOM-010-STPS-1999, el índice del compuesto en dicha instalación está muy por debajo de los límites oficiales (3ppm al momento del estudio), lo cual no quiere decir que los trabajadores estén libres de sus efectos, ya que la exposición cotidiana tiene repercusiones, pero normativamente el índice es aceptable”, puntualizaron.

Ante los resultados obtenidos, los investigadores politécnicos consideran necesario que las instituciones educativas que cuentan con anfiteatros anatómicos estén pendientes de las condiciones laborales de sus empleados y del cuidado de su salud. Asimismo se pronunciaron por que las autoridades competentes regulen a las funerarias que operan sin permiso y

generan contaminación que pone en riesgo la salud de la población.

La práctica llega a su fin, los jóvenes han enriquecido su preparación al experimentar con seres humanos inertes, ya que los modelos anatómicos artificiales no les dan la oportunidad de apreciar con detalle las estructuras, articulaciones, inserciones de músculos, tendones, ligamentos, venas y arterias.

Atrás de ésta y todas las clases de anatomía hay mucho trabajo de don Ismael y sus compañeros, quienes están cerca de los cadáveres, los conocen bien y saben que arriesgan su salud en el anfiteatro con la única retribución de que los jóvenes aprendan a salvar vidas. Su amor y gusto por el trabajo es muy grande y aguardan con paciencia en espera de que esta labor, a veces tan extenuante, sea reconocida con dignidad.

Por ahora la jornada terminó, los embalsamadores se retiran a descansar después de dejar aseado el antiteatro anatómico. Mañana será otro día, tendrán que descarnar cuerpos, porque los jóvenes de primer semestre estudiarán el viernes la constitución de las articulaciones y es necesario que aprecien con claridad las extremidades..., tras la puerta del recinto sólo flota en el ambiente el picante aroma. 

GUANTE QUE PERMITE COMUNICACIÓN A PARAPLÉJICOS

Mediante una interfaz gráfica conectada de un guante a una computadora, los usuarios podrán elegir palabras, oraciones o un teclado para expresar sus necesidades

Adda Avendaño

En todo el mundo, las personas que se encuentran limitadas por enfermedades degenerativas o discapacitadas por algún accidente buscan una solución a su problema médico a través de ayudas tecnológicas como es el caso del físico británico Stephen Hawking, cuya esclerosis lateral amiotrófica que le aqueja desde los 20 años, le ha reducido a depender de los ligeros movimientos de su mejilla y una interfaz electrónica para operar su computadora desde donde escribe, habla y desarrolla las teorías que han revolucionado el mundo de la física.

Con un propósito similar, que busca ayudar a personas parapléjicas a expresar un mensaje de manera correcta, Claudia Florencia García Manzano y Eduardo Ignacio Bautista, estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Culhuacán, desarrollaron un programa completo con el objeto de brindar la oportunidad de comunicarse a este sector de la población de manera concreta a través de una interfaz gráfica.



EL GUANTE

En la parte del hardware, los politécnicos construyeron un guante tipo mitón, que deja al descubierto la totalidad o una parte de los dedos de la mano. El diseño incluye tres varillas flexibles, utilizadas en tiro con arco que sostienen la parte trasera de los dedos índice, medio y anular, al moverse, con un mínimo de esfuerzo, activa unos sensores resistivos flexibles.

Lograr que el guante fuera ligero requirió un año y medio de investigación, desarrollo y elaboración debido a que de un tamaño de 10 cm² con sus respectivos componentes, redujeron la placa electrónica a 3.5 cm² utilizando el método denominado montaje superficial, en el cual los componentes se sueldan directamente a la tarjeta del circuito impreso sin la necesidad de hacer agujeros.

Para lograr la comunicación con la computadora utilizaron un microcontrolador con un convertidor analógico digital que permite al guante comunicarse a través de una USB con la computadora, al tiempo que recarga su batería.

► Para lograr la comunicación con la computadora utilizaron un microcontrolador que permite al guante comunicarse a través de una USB con la computadora

EL SOFTWARE

El software desarrollado por los jóvenes politécnicos consta de una interfaz gráfica con varios bloques de comunicación específicos, a los que el usuario podrá acceder una vez que haya registrado la forma de su mano abierta y cerrada en un monitor para que sea reconocida por la interfaz gráfica y posteriormente decidir cuál de los dedos utilizará para comunicarse.

El programa cuenta actualmente con tres bloques de comunicación que son muy importantes para personas que no pueden hablar ni escribir. El primero corresponde a oraciones predeterminadas por el mismo usuario, simples pero necesarias como pueden ser "quiero ir al baño", "tengo hambre" o "necesito mis medicinas".

El segundo bloque del menú contiene palabras comunes que el usuario elegirá del monitor para formar frases sencillas como: no, sí, quiero, comer, dormir, descansar, calor, frío o quitar. El último bloque requerirá un mayor esfuerzo porque aparece un teclado digital con el cual se podrá escribir letra por letra para estructurar tanto palabras como oraciones.

Una vez hecho el ajuste de la mano no es necesario instalar nada más porque el programa desarrollado por los politécnicos es ejecutable, sólo bastará con conectar el guante a la computadora vía USB.

LA CALIFICACIÓN PERFECTA

Con la encomienda de guiar a los jóvenes estudiantes, el profesor Fermín Valencia Figueroa fue el asesor de este proyecto académico que conquistó el primer lugar de la *ExpoCiencias Metropolitana 2016* al obtener una calificación perfecta en la categoría de Ciencias de la Ingeniería del nivel superior y cumplir en su totalidad con los criterios de evaluación de este concurso.

“Lo anterior es un suceso sin precedente en la historia de este evento, ya que por vez primera un prototipo logró la mayor calificación, lo que da cuenta del trabajo y la calidad de la exposición, la precisión de los datos, el apego al método científico, la relevancia de las aportaciones a su campo, las habilidades técnicas adquiridas, así como la contribución del tema para generar interés”, indicó la coordinadora del comité de evaluación de la *ExpoCiencias Metropolitana 2016*, Mónica Dafne García Granados.

En virtud de la alta puntuación recibida, los politécnicos recibieron acreditación para integrarse a la delegación mexicana que participará en la *ExpoCiencias Internacional ESI 2017* que se realizará en Fortaleza, Brasil.

Además, a través del proyecto *Diseño e implementación de un guante intérprete de movimiento para que una persona parapléjica pueda expresar necesidades mediante un mensaje*, los politécnicos que recibieron su título como ingenieros en Comunicaciones y Electrónica, dejarán abierta su investigación para que pueda ser retomada por futuras generaciones.

Debido a la calificación perfecta en la *ExpoCiencias Metropolitana 2016*, los politécnicos recibieron acreditación para integrarse a la delegación mexicana que participará en la *ExpoCiencias Internacional ESI 2017* que se realizará en Fortaleza, Brasil



► Claudia Florencia García Manzano y Eduardo Ignacio Bautista, estudiantes de la ESIME Culhuacán, desarrollaron este guante para brindar a personas parapléjicas la oportunidad de comunicarse

VISIÓN A FUTURO

En entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*, Claudia Florencia García Manzano y Eduardo Ignacio Bautista explicaron que actualmente existen guantes comerciales para personas discapacitadas pero se utilizan para rehabilitación, incluso se sabe del desarrollo de sistemas de comunicación similares, pero este prototipo propone por primera vez un sistema de bloques de palabras para realizar frases completas.

Consideraron que la mayoría de los proyectos son enfocados a sordomudos que utilizan lenguaje a señas, pero en este caso, está pensado para ser usado por personas parapléjicas específicamente, aunque no descartaron desarrollar un programa para interpretar el lenguaje a señas, primero como intérprete del abecedario y luego con oraciones e ideas completas.

Asimismo, dejarán abierta su investigación para que, en el futuro, el guante sea inalámbrico y se le puedan adaptar bocinas para expresar ideas oralmente. Por ahora es apto para uso personal como para quienes se encuentren en centros de rehabilitación, en virtud de que su precio no rebasaría los tres mil pesos.

“La idea es que las personas con limitantes físicas y motoras graves, puedan realizar una actividad que es esencial para todos los seres humanos: la comunicación”, finalizaron. 



ACCIÓN EN UN PARPADEO *

Se trata de un prototipo que facilitará la vida de personas con discapacidad

Para lograr que personas con discapacidad motora tengan una comunicación efectiva y realicen sus actividades cotidianas, los investigadores José Alberto y Jorge Luis Pérez Benítez de la Escuela Super-

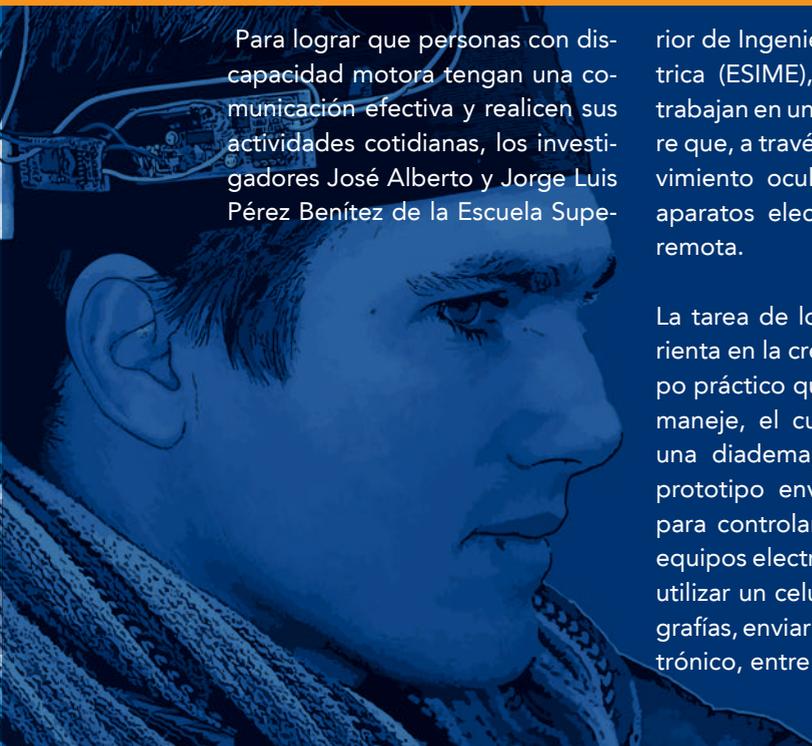
rior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, trabajan en un dispositivo y software que, a través del pestañeo y movimiento ocular, permite manejar aparatos electrónicos de manera remota.

La tarea de los catedráticos se orienta en la creación de un prototipo práctico que cualquier persona maneje, el cual será adaptado a una diadema, gorra o visera. El prototipo envía y recibe señales para controlar de manera remota equipos electrónicos, por ejemplo, utilizar un celular para tomar fotografías, enviar o leer un correo electrónico, entre otras acciones.

A diferencia de los lectores encefalográficos o de “lectura de pensamiento” las señales registradas por el cerebro son interpretadas y forman patrones específicos para cada persona. Por lo anterior, el dispositivo en el que trabajan los politécnicos funciona con la detección del pestañeo voluntario y movimiento ocular que utiliza patrones generales.

“El mecanismo también podría funcionar para apagar o encender luces, además de manejar aparatos electrónicos que se encuentren dentro de cualquier inmueble como televisores, estéreos, computadoras, lavadoras, entre otros”, comentó el también estudiante de doctorado en comunicaciones y electrónica, Jorge Luis Pérez Benítez.

**Información de Isis Espinola*



INDAGA CICIMAR BIOLOGÍA DE TIBURONES PARA SU CONSERVACIÓN EN MÉXICO

Felisa Guzmán

Debido a que los tiburones son extremadamente sensibles a la sobreexplotación y que a nivel mundial se ha observado una disminución generalizada de las capturas, Felipe Galván Magaña, investigador del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (*Cicimar*), ubicado en La Paz, Baja California Sur, estudia la biología de esta especie para recomendar medidas de manejo pesquero o de conservación en México.

Refirió que en el planeta hay 400 especies de tiburones, de las cuales 80 se encuentran en el Golfo de México, el Pacífico y El Caribe. En el Golfo de California el tiburón azul y martillo son dos de las cinco especies que más se capturan por su importancia desde el punto de vista pesquero.

Además comentó que también hay especies que pueden pertenecer a subpoblaciones diferentes a las encontradas en la costa occidental de Baja California Sur, como los denominados *Mustelus* (*Mustelus lunulatus*, *Mustelus henlei*), así como el tiburón angelito (*Squatina californica*) y las rayas guitarra (*Zapterix exasperata* y *Rhinobatos productus*).





El científico politécnico mencionó que en el Golfo de California los prestadores de servicios alertaron de la disminución de las capturas hace dos décadas, por lo que, con la colaboración de investigadores y estudiantes de diferentes partes del mundo y de la República Mexicana, indagan las causas.

En el campo pesquero Punta Lobos, en Baja California Sur, los especialistas del *Cicimar* trabajan de la mano con los productores pesqueros para obtener la información biológica de los organismos a través de la disección de tejidos de músculos, estómago e hígado para analizar el contenido estomacal y de los contaminantes en el Laboratorio de Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Marinos.

“Saber qué comen los tiburones permite conocer su hábitat trófico y zonas de alimentación, segregación sexual por el tipo de alimento consumido o diferencias de hábitos alimenticios entre juveniles y adultos. Estos datos sirven para coadyuvar a la subsistencia de la especie”, dijo.

En 1976 Felipe Galván Magaña se trasladó a La Paz, Baja California Sur, para estudiar Biología Marina en el *Cicimar* porque le apasionaba conocer el comportamiento y biología de las especies marinas.

Durante su formación profesional conoció al especialista en tiburones Peter Klimley, quien lo motivó a estudiar el comportamiento de los tiburones martillo en el medio natural del Golfo de California en 1979 y a partir de entonces inició su aventura científica.

Felipe Galván ha realizado investigaciones en marlines (peces de pico), atunes, dorados, delfines, peces de arrecife y peces de lagunas costeras, las cuales han aportado conocimientos acerca de los organismos marinos.

▶ En el campo pesquero Punta Lobos, en Baja California Sur, los especialistas del Cicimar trabajan de la mano con los productores pesqueros para obtener la información biológica de los tiburones

Apasionado del comportamiento y biología de las especies marinas, Galván Magaña reinició en el año 2000 los estudios de edad, crecimiento, reproducción, hábitos alimenticios y toxicología de los tiburones y rayas en México y Ecuador para aconsejar medidas regulatorias en su pesca.

Estimó que la disminución de tiburones en el Golfo de California se atribuye al impacto de la sobrepesca más que a fenómenos naturales y se congratuló de que la regulación pesquera ha permitido que en los últimos cinco años se observen diferentes especies de tiburones en el sur del Golfo, lo que podría ser un indicador de un posible aumento de las poblaciones.

Con 30 años de experiencia en tiburones y rayas, señaló que el trabajo entre investigadores, gobierno y pescadores tiene que ser conjunto para preservar los recursos pesqueros y continuar explotándolos de manera sustentable. Recordó que el 8 de junio se celebra el *Día Mundial de los Océanos*, ocasión propicia para impulsar la sinergia en pro de este ecosistema.

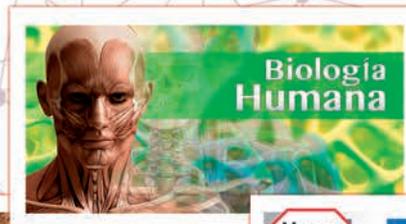
Los investigadores que colaboran en la investigación son Rosa Isabel Ochoa Báez, Rogelio González Armas, Alberto Sánchez, Laura Arreola, Judith Marmolejo, Leonardo Andrés Abitia Cárdenas, Mario Jaime Rivera, Mauricio Hoyos Padilla, Yassir Eden Torres Rojas, Carlos Julio Polo Silva, Angélica María García, Pilar Blanco, Ana Hacohe Domene, Nataly Cárdenas Palomo y Sergio Aguiñiga García.

También participan los estudiantes Pablo Curiel Godoy, Rolando Quetzalcóatl Torres García, Fabián Cervantes Gutiérrez, María del Rosario Simental Anguiano, Katherin Soto López, Eduardo David Méndez Da Silveira, Daniel Alejandro Martínez Urrea, Colombo Estupiñan Montaña, Jesús Bernardo Sánchez Cota y Surizaray Espinoza García.

Además de Marc Aquino Baleyto, Juanita Rodríguez Gutiérrez, Diego Juaresti Videgaray, Abel Trejo Ramírez, Morgane Sánchez, Silvia Hinojosa Álvarez, Elena Tamburín, Edgar Eduardo Becerril García, Daniela Alejandra Murillo Cisneros, Juan Cota, Tania Pelamati, Alejandro Aldana, Darren Whitehouse, Frida Lara, Sergio Briones y Alfredo Ordiano. 

¡Nuevos MOOC, más opciones para todos!

El IPN, a través de la UPEV, amplía su oferta de *cursos masivos abiertos en línea* para la plataforma educativa México X.



Adquiere nuevas habilidades, amplía tu cultura y mejora tu calidad de vida.

Regístrate ¡ya!
mx.televisioneducativa.gob.mx

www.upev.ipn.mx

méxico X

UPEV



TRABAJADORES DEL VOLANTE EN RIESGO POR LA CONTAMINACIÓN

Claudia Villalobos

Las miles de toneladas de compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y partículas suspendidas provenientes de la actividad vehicular y de otras fuentes emisoras de contaminantes generan afecciones en la salud de los habitantes de la Ciudad de México e inciden con mayor énfasis en la población más vulnerable (niños, personas de la tercera edad e individuos inmunodeprimidos).

Otro sector de la población afectado por esa causa son los trabajadores del volante que, en la mayoría de los casos, se exponen a los contaminantes por más

de ocho horas al día. Al respecto, el Sistema de Monitoreo Atmosférico señala que las actividades más expuestas al monóxido de carbono son los conductores de autobuses, camiones y patrullas, aunque el riesgo es mayor cuando la unidad se encuentra detenida.

Tales estadísticas motivaron a especialistas del Instituto Politécnico Nacional a realizar un estudio a conductores del servicio de transporte público, quienes comprobaron que entre mayor es la exposición a contaminantes del medio ambiente, la capacidad pulmonar disminuye.



Diariamente circulan 5 millones de vehículos en la Zona Metropolitana del Valle de México y generan:

*633 mil toneladas de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

*239 mil toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x)

*1.6 millones de toneladas de monóxido de carbono (CO)

*9 mil toneladas de partículas (PM 2.5)

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente

Los reportes del Centro para el Fomento de la Educación y la Salud de los Operarios del Transporte Público de la Ciudad de México A. C. (*Cenfes*), indican que cotidianamente se realizan más de 22 millones de servicios de transporte al día, en los que participan alrededor de 25 mil operadores de microbús, “lo que significa que estamos frente a un problema serio de salud”, indicaron los investigadores en entrevista para *Selección Gaceta Politécnica*.

El proyecto, centrado en los efectos que provoca exponerse durante 10 o más horas ininterrumpidas a los contaminantes ambientales, fue desarrollado por Edgar Ruiz Quiterio, quien obtuvo con esta investigación el grado de maestro en ciencias en salud ocupacional, seguridad e higiene, con la asesoría de la catedrática e investigadora de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) Guadalupe González Díaz, quienes determinaron que las pruebas pulmonares del 36 por ciento de los trabajadores del volante evaluados mostraron alteraciones.

De acuerdo con el Sistema de Monitoreo Atmosférico (2011), la frecuencia y severidad de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) está asociada con la exposición ocupacional a contaminación del aire. Por ello, como parte del estudio valoraron a 36 operadores de microbús, cuyas edades van de los 40 a los 77 años, y han desempeñado ese oficio de manera ininterrumpida entre 13 y 50 años. Ninguno de ellos había sido diagnosticado con alguna patología respiratoria asociada a contaminantes ambientales, ni a enfermedades pulmonares agudas.

ESPIROMETRÍA

La espirometría es un estudio indoloro que consiste en una serie de pruebas respiratorias que miden la capacidad, el volumen y el flujo de aire dentro de los pulmones.

Este procedimiento se utiliza con frecuencia para evaluar la función pulmonar en las personas con enfermedades pulmonares obstructivas o restrictivas, tales como asma, EPOC o fibrosis, por ello lo utilizaron para evaluar el estado de salud de los trabajadores del volante.



► Edgar Ruiz Quiterio y Guadalupe González Díaz comprobaron que entre mayor es la exposición a contaminantes del medio ambiente, la capacidad pulmonar disminuye

Los resultados de las espirometrías evidenciaron que 36.12 por ciento del total de la muestra contaba con alteraciones. De esa cifra, el 19.3 por ciento mostraron patrones obstructivos: EPOC, en tanto que el 16.6 por ciento restante manifestó problemas restrictivos de la ventilación, posiblemente asociados a fibrosis pulmonar.

Los investigadores mencionaron que con el estudio corroboraron la hipótesis de que los operadores de microbús con más antigüedad laboral tienen mayores problemas pulmonares, pues hay una relación entre el tiempo dedicado a esa actividad y la disminución de la capacidad pulmonar, así como la reducción del flujo de aire para el apropiado intercambio gaseoso.

OZONO

El ozono se forma al aire libre, en la atmósfera abierta por los efectos de la radiación, por lo que no es posible su presencia en espacios interiores, ni que penetre desde afuera, pues al chocar con barreras como paredes, vidrios o cortinas, su molécula se descompone.

El ozono es un gas tóxico que en concentraciones elevadas tiene efectos en la salud humana. Afecta principalmente al aparato respiratorio, irrita las mucosas y puede producir afecciones pulmonares.

Los primeros síntomas que se detectan después de una exposición a índices de ozono de alrededor de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ son: tos, dolor de cabeza y del pecho, náuseas y acortamiento de la respiración. Cuando los niveles son superiores a dicha cifra, pueden producirse inflamaciones e hiper-reactividad de las vías respiratorias, así como grave deterioro de la actividad pulmonar.

El ozono propicia que las bacterias y virus se desarrollen más fácilmente porque provoca disminución en la respuesta inmunológica.

Aunque los efectos dependen de distintas variables, los datos existentes al respecto han llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a recomendar valores guía que indican cuándo no existe peligro para la salud humana, los cuales deben registrar máximo $150\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Este organismo considera que los efectos



► La espirometría es un estudio indoloro que consiste en una serie de pruebas respiratorias que miden la capacidad, el volumen y el flujo de aire dentro de los pulmones

respiratorios están más relacionados con la exposición prolongada a niveles moderadamente altos de ozono que con valores puntuales muy altos. Por ello, recalca la importancia de controlar la exposición prolongada.

Reportes de la propia Secretaría del Medio Ambiente indican que permanecer cerca de calles con mucho tráfico aumenta 70 por ciento los casos de bronquitis, lo cual ratifica los riesgos que conlleva la contaminación ambiental para la población en general y particularmente para quienes tienen extensos periodos de exposición.

ESTRATEGIAS

Ante tal circunstancia, los especialistas politécnicos recomendaron instrumentar acciones encaminadas a mejorar la salud laboral de los operadores de transporte público, entre ellas mencionaron la necesidad de reducir a 12 meses la revisión médica que se les practica cada tres años al cambiar la licencia-tarjetón. Para detectar patologías de manera oportuna es importante que dicha evaluación incluya la realización de una espirometría para determinar si el conductor posee condiciones de salud adecuadas para desempeñar su labor y evitar complicaciones por patologías cardiopulmonares.

Edgar Ruiz y Guadalupe González explicaron que, de acuerdo con los resultados obtenidos, las autoridades correspondientes en materia ambiental pueden tomar como marcadores biológicos a este tipo de trabajadores, ya que los resultados de sus estudios pueden ser un parámetro de las repercusiones que tiene la contaminación en la salud.

Mencionaron que el problema de la contaminación ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) debe abordarse desde un punto de vista interdisciplinario y es necesario desarrollar un programa integral en el que se incluyan, entre otros expertos, a los de salud ocupacional, a fin de realizar estrategias, no sólo enfocadas al trabajador, sino también a la salud ambiental. Además implementar políticas públicas direccionadas a la salud de usuarios y trabajadores del volante, y no sólo al cumplimiento de requisitos operacionales.

Señalaron que dichas estrategias deben incluir un análisis de espirometría en los operadores de transporte público y en trabajadores de la vía pública, que permita visualizar un perfil de los candidatos para operar los vehículos, pues hay personas que, inclusive, no tienen las condiciones adecuadas de salud para operar una unidad. 

HECHOS históricos

un recorrido por el tiempo politécnico



junio 2016



/1935. Empezó a funcionar la primera Escuela Industrial Hijos del Ejército, en el edificio que perteneció al colegio católico San Borja, en la colonia Del Valle de la Ciudad de México, bajo la supervisión del DETIC. Este tipo de escuelas se formó para atender a los hijos de los integrantes de las fuerzas armadas que, por su movilidad y por motivos culturales, con frecuencia no los enviaban. Actuaban como internados, recibían alumnos desde cuatro hasta catorce años de edad y, a la vez que impartía la educación primaria, proporcionaba enseñanza industrial por medio de talleres de zapatería y costura, entre otros. (*Memoria de la Secretaría de Educación Pública [SEP], septiembre de 1935, agosto de 1936, México, SEP, 1936, p. 118*).

1/1942. Valentín Venegas Ruiz, director de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), dirigió un oficio a Manuel Ávila Camacho, presidente de México, para informarle que la escuela respaldaba su resolución al declarar la guerra a los países del eje. Después de un esbozo sobre las carreras, los talleres, laboratorios y departamentos, Venegas puso a las órdenes presidenciales los elementos técnicos y materiales de la ESIME y estableció las condiciones desde donde podía apoyar para las actividades científicas y tecnológicas necesarias en esos momentos de excepción. (*Dirección de Educación Superior e Investigación Científica, 1942, Archivo General de la Nación, Archivo Histórico SEP, caja 36526, exp. 18, ff. 1 y 2*).



4,7/1946. Carlos Graef Fernández, director del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), solicitó a Manuel Ramírez Caraza, director de la ESIME, las facilidades para que Indalecio Gómez, jefe del taller del Instituto de Física, adquiriera los conocimientos relativos al soplado de vidrio. Por lo cual, se dieron las instrucciones necesarias a Kuno Becker Mayer, jefe de ese laboratorio, para que Indalecio asistiera durante los días y horas hábiles con el objeto de aprender ciertos detalles técnicos del taller. (Oficios del 4 y 7 de junio de 1946, Archivo Histórico de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, exp. G-3). **70 aniversario**

14/1966. Visitaron las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional los directores de los Institutos Tecnológicos Regionales. Fueron recibidos por el director general, doctor Guillermo Massieu, quien les expuso "la tónica que norma las actividades de la enseñanza técnica en sus diferentes niveles y lo relacionado con la investigación científica". Posteriormente realizaron un recorrido por la Unidad Profesional de Zacatenco, donde apreciaron la labor desarrollada por las escuelas superiores, así como del Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (Cinvestav), el sistema de televisión educativa, los patronatos de Talleres y Laboratorios, de Publicaciones y de Especialización Docente. (*Gaceta Politécnica*, año IV, núm. 59-60, 30 de junio de 1966, p. 3). **50 aniversario**



22/1984. Manuel Garza Caballero, director general del IPN y Alberto Flores Urbina, director del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (Cesues), firmaron un Convenio de colaboración para fortalecer sus áreas administrativa, académica y de investigación. El IPN se comprometió a impartir cursos de formación docente intersemestrales en San Luis Río Colorado y en la Ciudad de México, a invitar a profesores del Politécnico para que en año sabático reforzaran la planta docente del Cesues y a realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico conjuntos tendientes a incrementar la productividad de aquella región del país, aprovechando su experiencia en metalúrgica, metalmecánica, agroindustrial y de energía. (*Gaceta Politécnica*, año XXI, núm. 11, julio de 1984, pp. 7, 8). 



✓ Hechos Históricos Especial



ESCUELAS QUE INTEGRARON AL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

El Instituto Politécnico Nacional se puso en marcha en enero de 1936, a través de inserciones en los principales periódicos de México, invitó a la población a inscribirse en las escuelas: prevocacionales, vocacionales, de enseñanzas especiales y profesionales que lo integraban.

El proyecto tenía muy clara la exigencia de un nivel de calidad que permitiera a sus egresados de cualquiera de sus niveles educativos incorporarse a las industrias del país, pues la principal característica de la enseñanza en el IPN fue la secuencia entre los niveles de prevocacional, vocacional y profesional con salidas laterales y profesiones acordes.



En enero de 1936 se unieron al IPN cinco escuelas prevocacionales en la Ciudad de México y se crearon once en diversos estados de la República: en las capitales de Campeche, Chiapas, Durango, Jalisco, Puebla, Sinaloa y Sonora, así como en los municipios de Jiquilpan, Michoacán; San Cristóbal de las Casas, Chiapas; Teziutlán, Puebla y Juchitán, Oaxaca. Las escuelas prevocacionales comprendían dos años de enseñanzas industriales, comerciales y/o agrícolas, estas últimas, acordes con la región en la que operaban.



El Politécnico también integró al nivel medio superior cuatro escuelas vocacionales; dos funcionaron unidas a prevocacionales (la Escuela Prevocacional, Vocacional y de Artes y Oficios en las calles de Tolsá y Tresguerras, y el Instituto Técnico Industrial en avenida Lauro Aguirre, colonia Santo Tomás); y las otras dos estuvieron unidas a sus respectivas escuelas profesionales: la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) y la Escuela Superior de Construcción (ESC). La vocacional tenía dos funciones principales: definir o descubrir la inclinación de los alumnos y prepararlos para realizar con éxito los estudios profesionales de la carrera elegida. El ciclo vocacional tenía la duración de dos años.

En el nivel superior, el IPN integró, en su primer año, a siete escuelas. Del área de ciencias exactas y fisicoquímicas aplicadas, las Escuelas Federales de Industrias Textiles 1 y 2, antecedentes de la Escuela



Superior de Ingeniería Textil (ESIT); la Escuela Superior de Construcción, hoy Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura ESIA y la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME). Del área de ciencias económicas y sociales, el IPN integró a la Escuela Comercial para Señoritas Miguel Lerdo de Tejada y la Escuela Superior de Ciencias Económicas, Administrativas y Sociales (hoy ESCA). Del área de ciencias biológicas aplicadas, el Instituto Politécnico Nacional integró a la Escuela de Medicina Homeopática de 1895, hoy Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) y al correr el año de 1936 a la Escuela Nacional de Bacteriología, Parasitología y Fermentación, hoy Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB).

En estos 80 años, el Instituto Politécnico Nacional ha ampliado de forma excepcional su oferta educativa abarcando una educación integral y de calidad para continuar cumpliendo cabalmente con el lema que reúne la filosofía que le dio origen: "La Técnica al Servicio de la Patria". 

80 Científicos en Ochenta Palabras

Fernando Álvarez / Liliana García

El compromiso científico, tecnológico y social que tiene el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con el país conlleva a asumir una inmensa responsabilidad en los saberes del conocimiento técnico. La aportación del investigador politécnico también radica en proporcionar a los estudiantes las habilidades y responsabilidad para formar recursos humanos que contribuyan a impulsar el desarrollo de México.

Guillermo Manuel Urriolagoitia Calderón

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME),
Unidad Zacatenco

Hace 50 años que trabajo para y por el Instituto Politécnico Nacional, es mi orgullo ser parte de esta comunidad. Mi objetivo primordial, como profesor-investigador, es la formación de recursos humanos que contribuyan al desarrollo de México. Se considera también como un reto relevante servir a la sociedad desarrollando actividades científicotecnológicas para resolver las urgentes necesidades del país. Mi compromiso es con México, con el Politécnico, con mis alumnos, con mi comunidad y es un privilegio servirles.



Luis Arturo Rivas Tovar

Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA),
Unidad Santo Tomás

De niño era pobre. Mi padre era mecánico. Él anhelaba que fuera ingeniero. Yo la verdad quería ser poeta y costó complacerlo. Ser investigador, después, también fue el anhelo. El rigor, disciplina, dedicación exigida, perseverancia demandada, con frecuencia, parecen inasumibles. El Politécnico, más que una universidad, es una puerta al saber, carruaje de sueños, meritocracia inclusiva y polifónica que grita: ¡No más pobres! Aquí, Patria, es: dar, mostrar caminos, crear, inventar, innovar, acompañar, guiar, y servir con pasión y generosidad.



Martín de Jesús Nieto Pérez

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología
Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro



Me llena de orgullo representar a México y al Instituto Politécnico Nacional en un campo donde participan los países con más alto desarrollo científico y tecnológico: la fusión nuclear. Mi trayectoria profesional me ha llevado a colaborar en el desarrollo de esta fuente energética prácticamente inagotable. A través del IPN, México es partícipe de este esfuerzo internacional que impactará a todos los seres humanos; me hace reflexionar sobre la extensión de nuestro lema: "La Técnica al Servicio de la Patria".

Edilso Francisco Reguera Ruiz

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología
Avanzada (CICATA), Unidad Legaria

La disponibilidad de energía y agua son imprescindibles para la vida humana y prácticamente para toda actividad tecnológica. En lo que respecta a investigación, dedico mis esfuerzos a esas dos áreas, en particular: desarrollo de materiales e innovación para conversión y almacenamiento de energía con el propósito de contribuir a una penetración progresiva de las fuentes de energía renovables en la matriz energética nacional, y preparación y evaluación de nanoestructuras que posibiliten la limpieza y el reúso del agua.





Alexander Gelbukh Kahn

Centro de Investigación en Computación (CIC)

Unas de las palabras más gratificantes para mí eran las de un asistente a nuestro congreso internacional hace quince años: "Gracias a su esfuerzo, México apareció en el mapa del mundo de la lingüística computacional". En el Centro de Investigación en Computación, líder nacional y latinoamericano en la computación, los profesores y estudiantes de una decena de países trabajamos para que México destaque y brille cada vez con más colores en todos los mapas del mundo de la ciencia.

Jesús Agustín Badillo Corona

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (*Upibi*)

Estoy orgulloso de ser politécnico. Participar en la formación de estudiantes que contribuirán con el desarrollo del país es un gusto y enorme responsabilidad. Estar en el proceso de enseñanza, representa un reto debido a los constantes y acelerados cambios en la ciencia y la tecnología, mi compromiso como investigador consiste en contribuir con elementos que permitan a los estudiantes adquirir las habilidades, motivación y responsabilidad para transformar sus vidas y al país. Siento una gratitud infinita por el IPN.



María del Pilar Peña Cruz

Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA),
Unidad Santo Tomás



La investigación en Ciencias Sociales encontrando a la Administración, está guiada por estrategias precisas, acciones específicas y teorías aprendidas que me han formado como investigadora, resultado de un imaginario análisis científico social que me ha permitido interferir en las rutinas de pensamiento que la vida académica promueve, creando investigaciones orientadas por la imagen subyacente del mundo empírico y obtener conocimiento de primera mano de la vida social y motivar a mis alumnos para que se interesen por la investigación.

Instituto Politécnico Nacional y
Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud
Te invita a su

DIPLOMADO EN

Terapéutica e Investigación en el Trastorno del Espectro Autista (TEA)

DIRIGIDO A:

Licenciados en las siguientes áreas:

- Psicología
- Educación especial
- Problemas de aprendizaje
- Comunicación humana
- Terapia ocupacional y física
- Pedagogía
- Psicomotricidad

OBJETIVO:

Los participantes adquirirán herramientas teórico metodológicas y de investigación para hacer intervención psicoeducacional con personas con TEA, a través de la aplicación de diferentes modelos teóricos.

Inicia:
23 de septiembre
de 2016
termina:
20 de mayo de 2017.
Se impartirá todos los
viernes y sábados de cada mes.
HORARIOS:
Viernes: 15 a 20
Sábados: 9 a 14

Costo total: **\$14,001.50**

El pago deberá hacerse en su totalidad antes del 21 de septiembre. Realiza tu pago a través de depósito bancario, en la cuenta:

BBVA Bancomer S.A.
Cuenta: BBVA Bancomer
Nombre: FONDO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL IPN
Convenio CIE: 1349929
Referencia: 000000000000004

INFORMES:

COORDINADORAS:
Dra. Amalia Gómez Cotero (IPN)
Dra. Patricia Sánchez Lizardi (CLIMA)

Teléfono Posgrado IPN: 5729 6000, ext. 63401
de 16 a 18 h
Teléfono CLIMA: 5611 8541 y 5615 0615
de 9 a 14 h





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

"La Técnica al Servicio de la Patria"