



Selección

GACETA POLITÉCNICA

CIENTÍFICOS



POLITÉCNICOS

CONTRA ENFERMEDADES MORTALES

NÚMERO

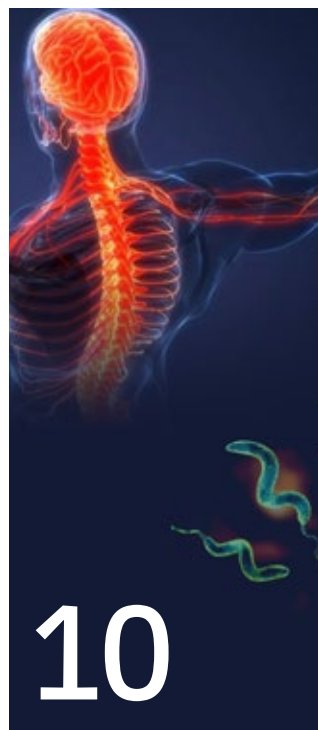
174

31 DE MAYO

AÑO XV • VOL. 15

NÚMERO 174

31 MAYO 2024



ÍNDICE

- 4 Combate IPN flagelos que afectan la salud
- 10 Síndrome de Guillain-Barré, padecimiento sin causa certera
- 13 Parche inteligente para tratar heridas crónicas
- 16 Efecto de las micotoxinas en la salud humana y animal
- 20 Destaca IPN en el Asia Research Awards 2024

- 25 Desarrolla IPN ayudantes robóticos para personas vulnerables
- 28 Egresado de la ESFM impulsa IA en jóvenes mexicanos
- 32 Hidrógeno verde, alternativa para cambiar al planeta
- 36 IPN Ayer y Hoy



DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval
DIRECTOR GENERAL

Mauricio Igor Jasso Zaranda
SECRETARIO GENERAL

Ismael Jaidar Monter
SECRETARIO ACADÉMICO

Ana Lilia Coria Páez
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Yessica Gasca Castillo
SECRETARIA DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL

Marco Antonio Sosa Palacios
SECRETARIO DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Javier Tapia Santoyo
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

Noel Miranda Mendoza
SECRETARIO EJECUTIVO DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN
Y FOMENTO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

José Alejandro Camacho Sánchez
SECRETARIO EJECUTIVO DEL PATRONATO DE OBRAS
E INSTALACIONES

Marx Yazalde Ortiz Correa
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

Orlando David Parada Vicente
COORDINADOR GENERAL DE PLANEACIÓN
E INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO

Marco Antonio Ramírez Urbina
COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Ricardo Gómez Guzmán
JEFE DE LA DIVISIÓN DE REDACCIÓN

Leticia Ortiz
editora / lortizb@ipn.mx

**Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,
Rocío Castañeda, Nestor Pinacho,
Enrique Soto y Claudia Villalobos**
REPORTEROS

Gabriela Díaz
CORRECTORA DE ESTILO

**Jorge Aguilar,
Enrique Lair
Israel Vera**
FOTOGRAFÍA

JEFATURA DE LA DIVISIÓN DE DIFUSIÓN

Ricardo Urbano Lemus y Gloria Serrano Flores
COLABORADORES ESPECIALES

**Verónica Cruz, Jorge Fernández,
Naomi Hernández, Jorge Juárez,
Adriana Pérez y Esthela Romo,**
DISEÑO Y FORMACIÓN

**Oscar Cañas, Marco Ramírez
y Rodrigo Romero**
VIDEO

**Ricardo Mandujano, Liliana García
y Edén Vergara**
COMMUNITY MANAGER Y DISEÑO WEB

www.ipn.mx
www.ipn.mx/imageninstitucional/

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



Selección Gaceta Politécnica, Año XV, Volumen 15, Núm. 173, 30 de abril de 2024, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx. Editor responsable: Marco Antonio Ramírez Urbina. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, 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. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

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.



9 DE 10
CADA

casos de muertes
ocurren en México
por problemas de
salud

Combate IPN

flagelos que afectan la salud

Investigadores del IPN realizan ciencia de frontera para innovar tratamientos contra enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, cáncer y obesidad

CLAUDIA VILLALOBOS

Desde épocas ancestrales las enfermedades tienen presencia en las civilizaciones de todo el mundo; no obstante, las condiciones de salud cambiaron con la evolución de las prácticas médicas, los adelantos científicos y las condiciones de vida de las poblaciones. De esa forma, padecimientos con alta prevalencia y mortalidad ahora han desaparecido, pero en su lugar ha crecido la incidencia de otros que, aunque son de origen multifactorial, están muy relacionados con los estilos de vida, el uso desmedido de combustibles fósiles y la industrialización de los alimentos.

Si bien es cierto que, con el paso del tiempo, y ante una mayor prevención y disposición de nuevos fármacos, la es-

peranza de vida se incrementó en el mundo, ha sido necesario redoblar esfuerzos para conocer las causas o mecanismos (fisiopatología) de las enfermedades que se han convertido en epidemias y en cuyo curso se debe interferir para contar con mejores herramientas para contrarrestarlas.

En México actualmente existen cuatro flagelos de la salud que cada año cobran la vida de miles de personas, el primer lugar lo ocupan, desde hace más de 20 años, las enfermedades cardiovasculares, el segundo sitio de prevalencia es la diabetes mellitus, mientras que los tumores malignos (cáncer) se colocan en la tercera posición.

Es importante incluir a la obesidad como uno de los flagelos de la salud porque, de acuerdo con proyecciones

En 2023,
los padecimientos
cardíacos ocasionaron

97187
decesos

de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), los padecimientos relacionados con la obesidad reducirán la esperanza de vida de los mexicanos en más de 4 años durante las próximas tres décadas, ya que se calcula que el índice de masa corporal (IMC) del 70 por ciento de los adultos supera los 25 puntos (que indica un peso normal) y de esa cifra, el 40 por ciento registra un IMC de 30 en adelante (obesidad).

En ese contexto, es preciso subrayar que la obesidad constituye un importante factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) que son causa importante de morbilidad y mortalidad, como el síndrome metabólico, múltiples tipos de cáncer, diabetes, afecciones cardiovasculares y nefropatías, entre otras.

Debido a la alta prevalencia de estos padecimientos a nivel nacional e internacional, científicos de todo el mundo, incluidos los del Instituto Politécnico Nacional (IPN), realizan investigaciones de frontera para contrarrestarlas, evitar que sigan mermando la calidad de vida de las personas y/o se la arrebatan a individuos cada vez más jóvenes.



C₄
A₁
R₁
D₁
I₁
O₂
V₆
A₁
S₁
C₄
U₁
L₂
A₁
R₁

DECESOS DEL CORAZÓN

Actualmente las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de morbilidad en el mundo. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 9 de cada 10 casos de las muertes ocurridas en México están relacionadas con problemas de salud. Desde 1980 las enfermedades del corazón constituyen la primera causa de mortalidad general en México y en 2023 ocasionó 97 mil 187 decesos.

De seguir así la tendencia, se calcula que en 2030 morirán alrededor de 23.3 millones de personas por Enfermedades Cardiovasculares (ECV), por ello el científico del IPN Juan Manuel Vélez Reséndiz, quien posee una larga y sólida trayectoria orientada a la búsqueda de nuevas alternativas para tratar y remediar afecciones cardiovasculares, ha hecho de la nanotecnología una aliada prometedora para su prevención y cura.

El especialista de la Escuela Superior de Medicina (ESM) busca mediante el desarrollo de nanodispositivos (medicamentos inteligentes) coadyuvar a reducir las estadísticas de arritmias cardíacas, arterioesclerosis, isquemia, derrames cerebrales, aneurismas aórticos, infartos agudos al miocardio y síncope, entre otros padecimientos que afectan a miles de mexicanos, quienes se enfrentan todos los días a una

calidad de vida mermada, consultas médicas saturadas, emergencias y atención quirúrgica en diversos hospitales del país.

El experto adscrito con el nivel I en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) precisó que la escala nano que usan para desarrollar los dispositivos permite que los medicamentos sean inteligentes y sin efectos colaterales, ya que aprovechan las propiedades electromagnéticas para dirigir y controlar que lleguen a nivel molecular únicamente a sitios específicos en el organismo, como células, tejidos y vasos sanguíneos.

Los nanodispositivos además permitirán el diagnóstico y detección temprana de enfermedades cardiovasculares y el tratamiento individualizado de pacientes. También podrán funcionar como acarreadores, es decir, tendrán la capacidad de liberar fármacos para corregir el mal acoplamiento de proteínas defectuosas. "Buscaremos que provoquen efectos terapéuticos a bajas dosis por periodos prolongados y que sean biodegradables para que después de realizar su función sean eliminados del organismo para que tengan nulos o escasos efectos secundarios, en comparación con los fármacos convencionales", aseguró.



Para Juan Manuel Vélez Reséndiz, científico de la ESM, la nanotecnología es una aliada para prevenir y curar enfermedades cardiovasculares





DULCE Y MORTAL

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica en la que el organismo no introduce la glucosa a las células apropiadamente. Como causa de las complicaciones propias de este padecimiento, el INEGI reportó 55 mil 885 fallecimientos en 2023. El subdiagnóstico que se presenta actualmente se relaciona con el descubrimiento de la enfermedad en etapas tardías, lo cual dificulta el tratamiento y acelera complicaciones como problemas cardiovasculares, renales, oftalmológicos y de pie diabético, entre otras.

Las personas con diabetes no producen la cantidad suficiente de insulina (hormona que permite el ingreso del azúcar de la sangre a las células para que éstas la usen como energía) o no pueden usar adecuadamente la que generan.

Quienes padecen diabetes tipo 2 inicialmente responden a tratamientos con pastillas, pero con el tiempo pueden requerir insulina para un mejor control. Las personas con el tipo 1, tienen deficiencia absoluta de la hormona y es imprescindible para su regulación.

Ante esta situación, una pequeña molécula descubierta de manera fortuita por la científica de la Escuela Superior de Medicina, Guadalupe Villanueva

López, y por el investigador de los Laboratorios Krosslink Laboratories, en Nueva York, Robert David Kross,^(*) podría ser un parteaguas en el control de la diabetes mellitus tipos 1 y 2, debido a que posee el mismo efecto de la insulina, pero su vía de administración es oral.

La molécula, registrada en Estados Unidos con la patente US 11,439,606 B2, brindaría mejor calidad de vida a las personas con diabetes mellitus tipos 1 y 2 y favorecería el apego a los tratamientos al prescindir de la inyección diaria. "Las complicaciones que genera la diabetes se relacionan con los factores ambientales del paciente, pero en gran medida la falta de apego a los tratamientos es la principal causa de éstas, ya que, aun diagnosticadas, las personas no cambian sus hábitos porque creen que los fármacos por sí solos evitarán las etapas de gravedad", advirtió Villanueva López.

"A diferencia de la metformina (hipoglucemiante oral para el control de la diabetes mellitus tipo 2), la nueva molécula también sería útil para personas con diabetes tipo 1, debido a que actúa sobre el receptor de la insulina", señaló la experta adscrita al SNII con el nivel I.

El INEGI reportó,
en 2023,

55 885
fallecimientos por
complicaciones
de diabetes

Representaría una ventaja para el tratamiento de los niños con diabetes tipo 1, quienes no tendrían necesidad de aprender a inyectarse desde edades tempranas. El hallazgo podría revolucionar el control de la glucosa de millones de personas en el mundo y en México, donde esta enfermedad representa la segunda causa de muerte entre la población.



Guadalupe Villanueva López, investigadora de la ESM, descubrió, junto con otro científico extranjero, una molécula para el control de la diabetes tipo 1 y tipo 2



CÁNCER



DATO DE INTERÉS

El doctor Correa Basurto cuenta con la patente por el diseño y síntesis de un compuesto derivado del ácido valproico (fármaco anticonvulsionante) denominado HO-AAVPA, que posee propiedades antiproliferativas en células HeLa (de cáncer cérvico uterino) y de cáncer de mama –incluso de tipo triple negativo–.

CRECIMIENTO CELULAR DESCONTROLADO

Como mecanismo natural las células crecen, se reproducen, cumplen con su función y mueren (excepto las del miocardio y sistema nervioso central); sin embargo, por alteraciones bioquímicas en ese proceso estas microscópicas máquinas naturales se replican desordenadamente, con defectos genéticos y se vuelven inmortales al no ocurrir la apoptosis (muerte celular programada y regulada genéticamente).

Al dividirse más de los límites normales, las células malignas inician una loca carrera que, a pesar del vertiginoso avance de la ciencia, los científicos de todo el mundo no han podido descifrar y explicar por qué el cáncer comprende un grupo de patologías que se comportan de forma distinta, tienen diferente pronóstico y evolucionan de manera específica.

El Instituto Politécnico Nacional se ha sumado de forma permanente a la búsqueda mundial de nuevos tratamientos que generen menos efectos secundarios y sean más efectivos contra la enfermedad que afecta a millones de personas en el orbe y que, en 2023 causó la muerte de 45 mil 409 mexicanos.

Para contribuir a reducir esas cifras, desde hace más de una década, un grupo de científicos de la Escuela Superior de Medicina, liderado por el doctor José Correa Basurto, utiliza técnicas innovadoras para desarrollar distintos proyectos en torno al diseño, síntesis y ensayo preclínico de diferentes compuestos con actividad anticancerígena.

Uno de los logros de esta investigación de frontera es la patente otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) por el diseño y síntesis de un compuesto derivado del ácido valproico (fármaco anticonvulsionante) denominado HO-AAVPA, que posee propiedades antiproliferativas en células HeLa (de cáncer cérvico uterino) y de cáncer de mama –incluso de tipo triple negativo–.

“La molécula que ya tiene otros estudios complementarios preclínicos (farmacocinética y toxicidad), perfilándose así para la transferencia tecnológica, espera que alguna empresa la incluya en su lista de nuevas moléculas. Por ello, el hallazgo abre las expectativas para contar en un futuro con un nuevo fármaco más efectivo y menos tóxico contra estas neoplasias”, advirtió el científico politécnico.

Detrás de esta aportación científica hay 12 años de estudios del especialista nivel III del SNII y su equipo de trabajo, quienes para desarrollar el fármaco a la medida diseñaron más de mil moléculas *in silico*, las cuales analizaron informáticamente mediante herramientas de quimioinformática, bioinformática de secuencias (análisis de secuencias de ácidos nucleicos y de proteínas) y bioinformática estructural, plegamiento de proteínas y estudios de docking y dinámica molecular (acoplamiento molecular).

Actualmente cuentan con estudios complementarios de metabolómica que ayudan a describir las vías de señaliza-

ción que se afectan en las células de cáncer de mama. Los resultados se han presentado en 10 congresos nacionales e internacionales. Está en trámite la patente de tres nuevos inhibidores más de proteínas llamadas histonas desacetilasas (HDACs) y esperan transferir la tecnología de la patente a una empresa española, además de estar en proceso de negociación con una Startup mexicana.



La bioinformática ha sido fundamental para impulsar las investigaciones de la ESM con miras a la búsqueda de un nuevo fármaco más efectivo y menos tóxico



El cáncer, en 2023, causó la muerte de

45 409
mexicanos



José Correa Basurto encabeza un grupo de científicos de la ESM que desarrolla compuestos con actividad anticancerígena

CÓMPLICE DE LA MUERTE

La obesidad, afección crónica caracterizada por el exceso de grasa corporal, se ha convertido en cómplice de la muerte, ya que existe la fuerte evidencia científica de su relación intrínseca en el desarrollo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 y de distintos tipos de cáncer.

Las cifras globales no son alentadoras para México, ya que lo ubican como el país con el primer lugar en el mundo en obesidad infantil, y el segundo en adultos, superado solamente por Estados Unidos de Norteamérica. De acuerdo con la cien-

tífica de la Escuela Superior de Medicina, Ivonne María Olivares Corichi, estas cifras tienen relación directa con la dieta alta en calorías y poca actividad física.

Ante la dificultad de concientizar a la población sobre la necesidad de cambiar hábitos alimenticios (gran parte de la comida mexicana es frita) y sus estilos de vida para mejorar la salud, los especialistas del Politécnico han unido esfuerzos para desarrollar proyectos multidisciplinarios enfocados a generar alimentos funcionales (con efectos benéficos contra alguna enfermedad, en este caso la

obesidad) en los que participan distintas Redes de Investigación.

Un estudio realizado hace algunos años sobre la insulina y su relación con diabetes, síndrome metabólico y obesidad, condujo a la doctora Olivares Corichi a investigar sobre productos funcionales capaces de lograr un control metabólico de los pacientes y estimular la pérdida de peso mediante el consumo de alimentos sanos y económicos.

En colaboración con las doctoras Alicia Ortiz Moreno y María Elena Sánchez Pardo, ambas investigadoras de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), quienes pertenecen a la Red de Biotecnología; el doctor José Rubén García Sánchez y la doctora Olivares Corichi (miembros de la Red de Salud), así como la doctora Liliana Gutiérrez López, los tres de la ESM, estudian algunos alimentos funcionales para tratar la obesidad.

El más reciente de ellos es un panquecito elaborado con garbanzo y un probiótico que es rico en proteína, antioxidantes y fibra, el cual tiene potencial para sustituir comida chatarra. "Este tipo de alimentos tendrán la propiedad de promover un mejor metabolismo de los alimentos que se consumen, disminuir grasas y aumentar masa muscular", aclaró la especialista.

Mediante la participación de las doctoras Ana Lilia Coria Páez y Emma Frida Galicia Haro de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, e integrantes de la Red de Desarrollo Económico, se buscará el apoyo de algunas cooperativas para transferirles la tecnología y que se encarguen de la fabricación. La meta será encontrar la logística para hacerlo llegar a zonas desprotegidas en don-

de no tienen acceso a una alimentación que incluya proteínas de productos cárnicos.

La especialista adscrita con el nivel II en el SNII aconseja a la población que procure consumir una dieta con alimentos de diversos colores, ya que ello favorece la ingesta de diferentes nutrientes que se requieren para mantenerse saludables.

Al poner a disposición de la sociedad sus capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, el Instituto Politécnico Nacional tiene el propósito de contribuir a la solución de los problemas de salud que aquejan a la sociedad nacional e internacional. Estos proyectos son únicamente una pequeña muestra de los esfuerzos cotidianos de la fuerza científica de nuestra casa de estudios en pro del bienestar y el cuidado de la salud. 



Ivonne María Olivares Corichi, investigadora de la ESM, estudia productos funcionales para lograr un control metabólico de los pacientes y estimular pérdida de peso

O₂ B₃ E₁ S₁ I₁ D₁ A₁ D₁





FERIA DE INNOVACIÓN

2024

**8 y 9 de
OCTUBRE**
EDUCACIÓN

PARA EL
FUTURO





Síndrome de Guillain-Barré, padecimiento sin causa certera



Es una afección rara en la que el sistema inmunitario ataca los nervios periféricos que controlan los movimientos musculares, uno de los factores de riesgo más habituales es la infección por la bacteria *Campylobacter jejuni* causante de gastroenteritis

NESTOR PINACHO

Comienza con un hormigueo en piernas y brazos, a lo que le sigue una debilidad en las extremidades que puede llegar a causar dificultad para mantenerse en pie, pérdida de equilibrio e incluso parálisis que puede llevar, en casos extremos, a la muerte. Éstos, entre otros síntomas, presenta el síndrome de Guillain-Barré, una enfermedad autoinmune de la que se desconocen las causas exactas.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el síndrome de Guillain-Barré es una afección rara, de la cual no se sabe a ciencia cierta qué la provoca, aunque en la mayoría de los casos se manifiesta después de una infección bacteriana o vírica. En ocasiones puede provocar parálisis en las piernas, brazos o los músculos faciales. En aproximadamente un tercio de los pacientes, los músculos torácicos se ven afectados, lo que dificulta la respiración.

El doctor Carlos Arturo Esquivel, maestro en Ciencias de la Salud y en Farmacología por la Escuela Superior de Medicina (ESM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), define a este síndrome como una polineuropatía desmielinizante periférica aguda. "Este padecimiento afecta varios



Este padecimiento puede afectar a personas de todas las edades, pero es más frecuente en adultos y en varones

DATO DE INTERÉS

El síndrome de Guillain-Barré puede afectar a los nervios que controlan los movimientos musculares, así como a los que transmiten sensaciones dolorosas, térmicas y táctiles. Esto puede ocasionar debilidad muscular, pérdida de sensibilidad en las piernas y/o los brazos y problemas para deglutir o respirar.

Fuente: OMS





El síndrome de **Guillain-Barré** es una enfermedad autoinmune que afecta los nervios periféricos que inervan los músculos del cuerpo



nervios no centrales, son nervios periféricos que inervan músculos del cuerpo. Los nervios están envueltos por glicolípidos, que son básicamente una capa de grasa con proteína con un poco de carbohidratos, que sirven como aislante de los nervios y ayudan a tener una conducción eficaz que se ve afectada por esta enfermedad.



“El daño a los nervios es provocado por el mismo sistema inmunitario y uno de los factores de riesgo más habituales en el caso del síndrome de Guillain-Barré es la infección por la bacteria *Campylobacter jejuni*, causante de gastroenteritis. Aunque también puede contraerse después de una gripe u otras infecciones víricas, como el citomegalovirus, el virus de Epstein-Barr y el virus del Zika”, indica la OMS.

Se ha revelado que al síndrome de Guillain-Barré le precede “una infección ya sea gastrointestinal o respiratoria, de tal forma que lo que se cree es que hay un cierto tipo de mimetismo molecular. Esto quiere decir que las proteínas que reconoce el sistema inmune de los virus o bacterias para matarlas se parecen un poco a la estructura química glicoproteica de las células que envuelven al nervio y entonces el sistema inmune ataca a estas células”, expuso el estudiante de doctorado en Investigación en Medicina, de la ESM.

Rememoró que tras el surgimiento de los casos en Tlaxcala, la Secretaría de Salud, del estado, exhortó a la población a mantener medidas preventivas de higiene, como el lavado constante de manos con agua y jabón, más limpieza en la preparación y consumo de alimentos, especialmente cárnicos.

“Lo que yo sé respecto a Tlaxcala, es que hubo al menos 11 casos confirma-

dos de que la bacteria que ocasionó el síndrome fue la misma que tiene una alta cantidad de prevalencia en el mundo, la *Campylobacter jejuni*. Se trata de un microorganismo que usualmente nos puede infectar y que genera un cuadro gastrointestinal e incluso el síntoma puede ser extremadamente leve, es decir, no necesariamente tiene que ser aparatoso y grave. El problema es que esa bacteria al parecer está muy asociada con el detonante que podría estar en carne o en otros alimentos, no podríamos aclarar que necesariamente está asociado al consumo de carne o pollo”, resaltó.

El especialista no descarta que el cambio climático pueda tener influencia en este atípico brote en el estado de Tlaxcala, debido a que la proliferación de bacterias y virus, así como la descomposición de los alimentos es más rápida, lo cual causa que la bacteria *Campylobacter jejuni* pueda desarrollarse y ser ingerida con más facilidad.

Por lo anterior, las sugerencias que comparte el doctor Carlos Arturo Esquivel, especialista en Medicina Interna por la Universidad Nacional Autónoma de México, son mantener una alimentación sana y balanceada; medidas de higiene al cocinar y consumir alimentos; no comer en la calle debido a que las temperaturas pueden hacer que se acelere la descomposición de la comida.

PARCHE INTELIGENTE

para tratar heridas crónicas

Es capaz de detectar procesos infecciosos para acelerar la liberación del compuesto con propiedades cicatrizantes, bactericidas, antifúngicas y antivirales

CLAUDIA VILLALOBOS

Después de un traumatismo en la piel —órgano más grande del ser humano—, se forma una herida y la curación se inicia de inmediato. Este proceso incluye una cascada de acontecimientos perfectamente regulados como la respuesta vascular y la coagulación de la sangre, así como la inflamación, la formación de tejido de granulación (reparación de la dermis), la epitelización (formación de una nueva epidermis) y el remodelado del tejido cicatricial. De manera natural la remodelación de una herida (que incluye las dos primeras capas de la piel) se realiza entre 14 y 30 días.

Sin embargo, cuando se trata de heridas crónicas, el proceso de cicatrización es más tardado, debido a que se prolonga la fase de inflamación y, en el caso de heridas más profundas, con mayor pérdida de tejido o que son consideradas como potencialmente infectadas y no son suturadas, la cicatrización evoluciona más lento, algunas veces tarda semanas, meses y, en los casos más extremos, el cierre espontáneo puede llevarse años.

Por el impacto que tienen en la calidad de vida de los pacientes y sus familias, la atención de las heridas de este tipo representa un importante desafío para la salud pública, ya que se requiere una asepsia constante para favorecer su curación, pero circunstancias como la edad avanzada, estados de postración, procesos postquirúrgicos, pie diabético, así como vivir en zonas alejadas a clínicas, centros de salud o dispensarios, dificultan la atención.

Para ofrecer una solución práctica y efectiva a estos pacientes, la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Francisca Villanueva Flores, desarrolló en colaboración con la estudiante de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Zacatepec (ITZ), María Esperanza Peralta Cuevas, un apósito (parche), cuya aplicación favorezca la evolución de las lesiones, sin necesidad de realizar traslados frecuentes para acudir a curaciones, ya que, al ser un parche inteligente, libera de manera sostenida un agente antiséptico cien por ciento natural.

ACCIÓN DUAL

De acuerdo con datos oficiales, atender heridas de este tipo en procedimientos ambulatorios le cuesta mensualmente a la Secretaría de Salud alrededor de 46.5 millones de pesos. Aunado a ello, el aumento del riesgo de infecciones requiere una inversión adicional de tiempo y esfuerzo por parte de los familiares para el cuidado de las heridas.

La investigadora politécnica prevé que con el parche dérmico desarrollado en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Morelos, se podrá contribuir a reducir las complicaciones derivadas de heridas infectadas y se buscará reducir el tiempo de cicatrización.

La base del parche es un biopolímero comercial derivado de algas pardas, el cual se modificó químicamente y se anclaron nanopartículas de curcumina (compuesto proveniente de la cúrcuma) como principio activo.





Francisca Villanueva (a la derecha) desarrolló el parche con la participación de María Esperanza Peralta, estudiante de Ingeniería Bioquímica del ITZ

DATO DE INTERÉS

Con el parche dérmico desarrollado en el CICATA Morelos se podrá contribuir a reducir las complicaciones derivadas de heridas infectadas y se buscará reducir el tiempo de cicatrización.

“La acción del apósito es dual, ya que el biopolímero y el principio activo poseen propiedades antifúngicas, bactericidas y antivirales, además la curcumina tiene acción cicatrizante, lo cual acelera el proceso de remodelación capilar”, afirmó la doctora Villanueva Flores.

NATURAL E INTELIGENTE

El hidrogel del parche reacciona ante mayor o menor nivel de acidez (pH), por ello se le considera como un material inteligente capaz de detectar procesos infecciosos, los cuales se caracterizan por tener un nivel específico de acidez.

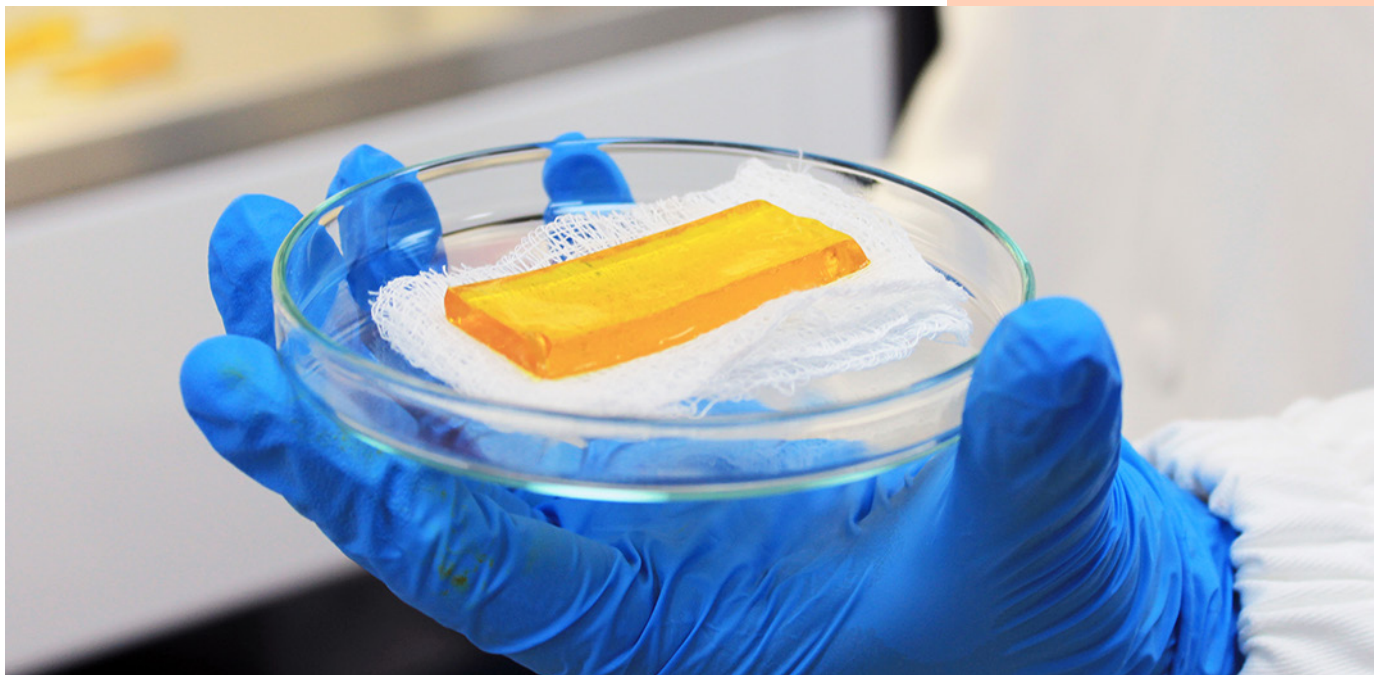
“El biopolímero tiene diferentes grupos funcionales con ciertas cargas eléctricas. Dependiendo del nivel de pH éstas pueden cambiar y volverse negativas o repelerse entre sí, cuando sucede esto último la red polimérica se abre y se libera más fármaco”.

Lo anterior quiere decir que, cuando hay un proceso infeccioso en una lesión se generan condiciones típicas de una infección (el nivel del pH disminuye), el hidrogel detecta esa modificación, se abre la red polimérica y, como consecuencia, comienza a liberar mayor concentración del principio activo (curcumina), lo cual permite tener un control más efectivo de la infección.

HERIDAS CRÓNICAS

Constituyen uno de los problemas asistenciales más importantes que afectan al sistema de salud por la disminución de la calidad de vida de quienes las padecen debido a la escasa o nula tendencia a la curación espontánea.





La base del parche es un biopolímero comercial derivado de algas pardas, el cual se modificó químicamente y se anclaron nanopartículas de curcumina como principio activo

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Para encapsular adecuadamente las nanopartículas se hizo una modificación química del polímero, se realizaron análisis de la cinética de liberación y mediante redes neuronales se creó un modelo para entrenar algoritmos con los distintos datos experimentales, lo cual permitió simular los efectos del parche.

La doctora Villanueva Flores precisó que los experimentos con los que se alimentaron las redes neuronales consistieron en someter el apósito a diferentes sistemas químicos (buffers) para evaluar la capacidad de liberación del compuesto, de esa forma observaron que cuando el nivel de pH es menor se expulsa mayor cantidad del principio activo. "Usamos un espectrofotómetro para medir la absorbancia (cantidad de luz que absorbe una muestra) y de esa forma cuantificamos la cantidad del fármaco liberado en el tiempo", expuso.

Con el propósito de lograr que el dispositivo tenga los efectos adecuados, que la liberación del principio activo se realice de acuerdo con las necesidades de cada paciente y que no se presenten efectos secundarios, en colaboración con la Universidad Católica de Murcia (UCAM), en España, se optimizará la dosificación mediante la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial.

"Una vez que se tengan las dosis estandarizadas iniciaremos la experimentación *in vivo* en modelos animales (ratas). Se conformarán cuatro grupos: el primero será de control (no se le realizará ningún tratamiento), al segundo se le aplicará únicamente el hidrogel sin el principio activo, al tercero se le tratará con las nanopartículas de curcumina y al cuarto, que serían los roedores restantes, se les colocará el apósito completo.

PATENTE Y MICROEMPRESA

De acuerdo con los resultados obtenidos se iniciarán las gestiones correspondientes para obtener el registro de la patente. "Tenemos el propósito de conformar una microempresa de base tecnológica y buscar el mecanismo más adecuado para escalar industrialmente la innovación biológica y ponerla al alcance de la población", advirtió.

La experta del Politécnico considera que el parche inteligente representa una alternativa viable para tratar las heridas crónicas, por ello tienen el firme propósito de hacerlo llegar a las regiones apartadas del país en donde las clínicas u hospitales están alejados, lo cual dificulta el traslado continuo de los pacientes para realizarse las curaciones que requieren. 

”

Producir el dispositivo médico **es muy económico**, por lo que puede ser altamente comercializable



Efecto de las micotoxinas

en la salud
humana y
animal



Para defender su territorio los hongos o mohos producen compuestos venenosos que pueden tener efectos devastadores sobre plantas y animales, así como en productos derivados de éstos que impactan al ser humano al ser consumidos

ADDA AVENDAÑO

¿Te ha pasado que estás degustando cacahuates o nueces, y de pronto alguna te sabe amarga o ácida? o ¿de repente tienes una diarrea o vómito repentino, sin causa aparente que se quita al siguiente día? Esas podrían ser señales de que has consumido, de forma involuntaria, algún tipo de micotoxina.

Las micotoxinas son venenos o toxinas que producen los hongos de forma natural como una estrategia durante el proceso de colonización de las plantas hospedantes a nivel de campo, o en el transcurso de la descomposición de los alimentos, los cuales tienen como objetivo disminuir las defensas de las plantas y al mismo tiempo hacer frente a otros microorganismos intrusos que deseen competir por sus recursos.

Estas toxinas pueden afectar a humanos y animales por vía de contacto e inhalación, aunque más aún por su ingesta.

MICOTOXICOSIS

La profesora e investigadora Doris Luna Escalona, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), resaltó que las micotoxinas pueden aparecer desde el inicio de la cadena alimentaria, como consecuencia de la infección de los cultivos por hongos, lo cual sucede antes, durante o después de la cosecha, también al almacenar ésta y en los entornos cálidos y húmedos de los hogares, si no se tiene un buen cuidado en la preservación de los alimentos.

Indicó que algunos investigadores reportan la existencia de alrededor de 400 micotoxinas, pero que según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las más frecuentes, que suponen un problema para la salud humana y de los animales, son: las aflatoxinas, la ocratoxina A, la patulina, las fumonisinas, la zearalenona y el nivalenol, así como el desoxinivalenol; y desde el año pasado han llamado la atención las producidas por el hongo *Alternaria spp.*

De ellas, la aflatoxina B1, producida por los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* pueden infectar a los cultivos de maíz, sorgo, trigo, arroz, soya, cacahuete, girasol, algodón, chile, pimienta negra, cúrcuma, jengibre, pistaches, almendras, nueces y coco, entre muchas otras plantas, por lo que ha sido clasificada como una de las más peligrosas, ya que según distintas



El Código Alimentario es un conjunto de normas alimentarias que buscan proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio internacional

instituciones a nivel internacional cuentan con la suficiente evidencia para relacionar su consumo, en determinadas dosis, con el desarrollo de cáncer en el ser humano.

Desde el Laboratorio de Fitopatología y de Fitotecnia de la ENCB, donde se realiza investigación básica y aplicada sobre hongos, oomicetes, bacterias, virus y nematodos fitopatógenos, la especialista señaló que es importante resolver este problema desde sus orígenes, es decir, a nivel de campo, durante la fase de producción de plantas y sus derivados para prevenir la infección por hongos. Esta solución sería mucho más rentable que la suma de todos los problemas que se generan al incrementar cantidad de hongos y sus micotoxinas durante un mal traslado y/o almacenaje de estos productos.



Doris Luna Escalona, catedrática e investigadora de la ENCB





La OMS, añadió, ha emitido alerta sobre la exposición directa a estas sustancias venenosas (micotoxicosis primaria), al comer directamente alimentos contaminados por micotoxinas, o indirectamente (micotoxicosis secundaria), al consumir animales que han sido alimentados con comida contaminada por estas sustancias, así como sus productos, debido a que al ingerirlos pueden manifestarse efectos inmediatamente o en el largo plazo y, al presentarse sintomatología tan diversa, se dificulta su diagnóstico.

“El grupo de micotoxinas puede perjudicar al sistema neuronal, endocrino o gastrointestinal; a los pulmones o incluso a todas las células de nuestro cuerpo. Además de afectar a estos órganos y sus funciones, algunas micotoxinas pueden dañar a más de un órgano o incluso estar correlacionadas con el desarrollo de cáncer o con inmunodeficiencia”, subrayó.

CÓDEX ALIMENTARIO

La maestra en Biotecnología, Luna Escalona, explicó que uno de los retos que se les presenta a los científicos es proponer más soluciones para eliminar o neutralizar las micotoxinas existentes en los alimentos contaminados de una forma eficiente para conservar las características propias de éstos, no obstante, la estructura química de algunas de estas micotoxinas que les confiere una gran estabilidad, incluso en condiciones de calor extremo.

DATO DE INTERÉS

Una forma que tiene la planta de defenderse es atrapar a la **micotoxina** uniéndola a un azúcar u otra molécula para inactivarla, pero al momento de procesar el vegetal para elaborar las materias primas se liberan los venenos. Esto se conoce como **micotoxinas enmascaradas**.



Ante este panorama, la OMS y la FAO han emitido el Códex Alimentario, un conjunto de normas alimentarias que buscan proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio internacional de alimentos, mediante el cual hacen sus recomendaciones para el tipo de muestreo de las materias primas, el tipo de análisis para la detección de las micotoxinas y el establecimiento de los límites máximos permisibles para los humanos y cada tipo de animal consumible y sus productos.

"El conocimiento de las micotoxinas es dinámico y empezó a generarse a raíz de la Enfermedad 'X', que en 1962 provocó la muerte de más de 100 mil pavos y aves de corral, que consumieron cacahuete contaminado con aflatoxinas. Situación similar ocurrió en 2004, con el consumo de maíz contaminado, que afectó a más de 300 personas en Kenia, por eso los esfuerzos científicos en este combate continúan", reconoció la docente politécnica.

Doris Luna consideró de suma importancia mejorar la calidad de las materias primas de los productos agrícolas, pecuarios y acuícolas para evitar impactos negativos en la salud de la población mexicana.

Expuso que a finales de la década de los 60 se fijó por primera vez un valor límite para las aflatoxinas en alimentos, número que ha crecido progresivamente en países que han establecido límites para la presencia de algunas micotoxinas, aunque es la Unión Europea quien lleva más camino recorrido, con asesoramiento de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés), que año con año actualiza su normatividad referente a las micotoxinas.

En México se está haciendo un esfuerzo para vincular la ciencia con la legislación, de ahí la importancia de las tres primeras Normas mexicanas que establecen la concentración de aflatoxinas para consumo humano:

- La NOM-188-SSA1-2002 establece el límite máximo de aflatoxinas en maíz para consumo humano y animal.
- La NOM-187-SSA1/SCFI-2002 es para productos y servicios de masa, tortillas, tostadas, harinas para tortillas de trigo, tortillas integrales y harinas de trigo.
- La NOM-184-SSA1-2002 hace referencia a especificaciones sanitarias para productos lácteos y establece el nivel máximo permitido de Aflatoxina M1 en leche, productos y fórmulas lácteas.

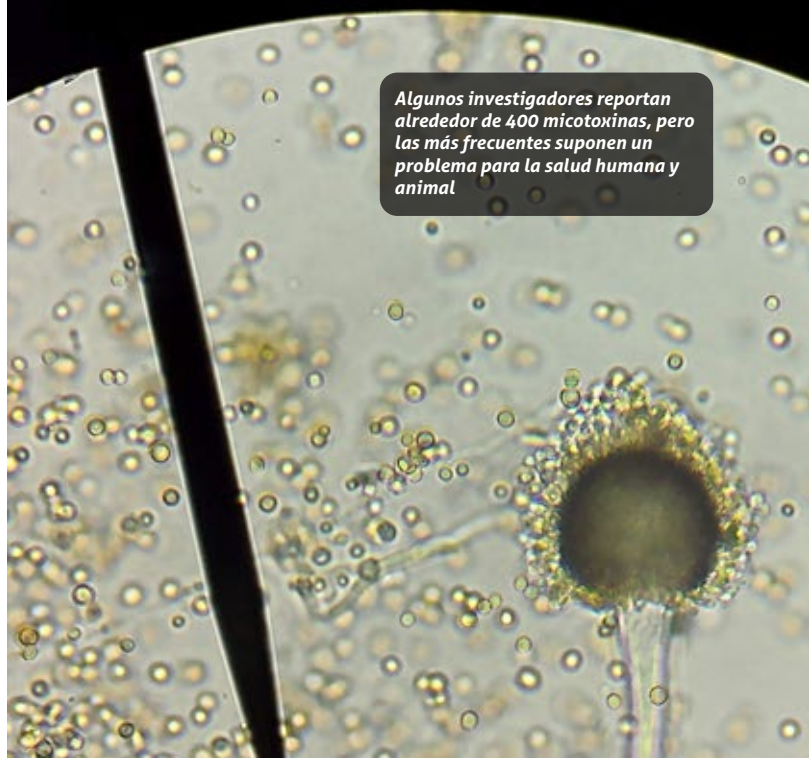


La aflatoxina B1 puede infectar cultivos de maíz, sorgo, trigo, arroz, soya, cacahuete, girasol, algodón y chile, entre otros

¿QUÉ PODEMOS HACER?

El panorama es preocupante para los gobiernos del mundo, ya que por un lado tienen la tarea de garantizar la seguridad alimentaria y, por el otro, cuidar que el origen de los alimentos esté libre de micotoxinas, debido a que según estudios de la FAO, se ha detectado entre 25 y 50 por ciento del total de las cosechas contaminadas por micotoxinas en todo el mundo, las cuales pueden tener un efecto devastador en la salud humana.

El problema está latente y es necesario que en casa redoblemos las acciones para evitar el consumo de micotoxinas mediante una adecuada selección de la calidad de los productos alimenticios que consumimos, optimizar el almacenaje de alimentos en lugares secos y frescos, eliminar las semillas que flotan cuando son remojadas como el frijol, las lentejas o el arroz, escupir las semillas que tienen un mal sabor y no consumir alimentos en procesos de degradación. α



Algunos investigadores reportan alrededor de 400 micotoxinas, pero las más frecuentes suponen un problema para la salud humana y animal

Destaca IPN en el ASIA RESEARCH AWARDS 2024



Distinguen a investigadores del IPN con el Premio Internacional a la Investigación en Asia

El Premio Internacional a la Investigación en Asia, otorgado este año a 11 científicos del mundo, es **un reconocimiento a la excelencia académica**, así como a los estudios más destacados en las diferentes áreas del conocimiento

ZENAIDA ALZAGA/ADDA AVENDAÑO

Por sus contribuciones científicas y destacadas trayectorias docentes y profesionales, el Asia Research Awards otorgó el Premio Internacional a la Investigación en Asia (AIRA) 2024, a tres científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), durante el International Congress for Research Excellence 2024 (ICRE 24) que se llevó a cabo en la ciudad de Trichy, India.

ESTUDIOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL LITORAL DEL PACÍFICO SUR MEXICANO

Los doctores Godwyn Paulson Pitchaimani, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, y Pedro Francisco Rodríguez Espinosa, del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), conquistaron el International Best Researcher Award, de manejo ambiental y el International Best Article Award de geoquímica ambiental, respectivamente, por la publicación del artículo “Evolución del Litoral del Pacífico Sur mexicano: respuestas a las condiciones meteoceanográficas y fisiográficas”.

En esta investigación, publicada en la revista indexada JCR Regional Studies in Marine Science, número 47, 2021, volumen 101914, los expertos analizaron la evolución de la línea de costa del estado de Oaxaca a través de imágenes satelitales de series temporales Landsat, de 1973 a 2020. También utilizaron algoritmos y estadísticas de cambio por cada año, donde detectaron erosión y acreción de la zona por sucesos naturales y actividades antropogénicas.

Explicaron que la línea de costa, donde se une mar, atmósfera e hidrósfera, establece una relación directa con la arena o rocas que son transportadas por la intensidad y dirección del oleaje, huracanes o eventos estacionales, como los fenómenos de El Niño y La Niña, los cuales traen como consecuencia erosión o acreción, es decir, remoción de la arena en la línea de costa o su acumulación en algunas zonas.

Durante el periodo de estudio, los científicos politécnicos detectaron que, como consecuencia del cambio climático, se están acentuando los efectos meteorológicos y oceanográficos de tormenta en algunas zonas de la entidad, lo que repercute negativamente en sus actividades económicas.

“Las precipitaciones naturales, las descargas de los ríos, los ciclones y la dinámica de las olas, determinan los cambios en los litorales, estuarios y humedales. En tanto que, los factores antropogénicos, como pueden ser los espigones o rompeolas, así como la urbanización establecen las actividades de la costa a lo largo de las playas y puertos”, acotaron.

Señalaron que cuando se registran mayores precipitaciones pluviales o huracanes, existen mayores posibilidades de que los ríos remuevan los sedimentos, principalmente en los estuarios (prisión de línea costera), y cuando hay menores lluvias y/o ciclones, el impacto y dirección del oleaje, aunado a la urbanización de algunas regiones oaxaqueñas, trae como consecuencia la erosión de los estuarios.

Con apoyo de los algoritmos e imágenes satelitales, los investigadores establecieron que, en la zona norte de la línea costera de Oaxaca, se tiene una mayor presencia de rocas en las playas y hay poco deterioro, pero en la parte sur se registró mayor erosión en los espigones de los ríos, y deposición de sedimentos en las playas.

Indicaron que en playas de Puerto Escondido se presentó una mayor deposición (desaceleración del movimiento de las olas), y la arena se deposita lejos de la línea costera en dirección norte-noreste, lo cual tiene impacto directo en los estuarios y, por consiguiente, una mayor erosión. Lo mismo ocurre con el



Pedro Francisco Rodríguez Espinosa, investigador del CIIEMAD



Godwyn Paulson Pitchaimani, científico de la ESIA Ticomán

Río Tehuantepec, que atraviesa por un proceso de erosión por urbanización en la región.

Manifestaron que la relación erosión-acreción a lo largo de 47 años tiende a aumentar por los efectos del cambio climático, el calentamiento de los océanos e incremento del nivel del mar, situación que traerá consigo huracanes de mayor peligrosidad en la línea de costa, dejando a su paso, acumulación de sedimentos y pérdida de litorales.

Los doctores Pitchaimani y Rodríguez Espinosa señalaron que las afectaciones en este periodo fueron directas en el sector turístico, la navegación y las actividades socioeconómicas que están íntimamente relacionadas a la costa, y que el historial de los fenómenos de acreción y regresión, relacionados con los huracanes, permitirán proponer acciones de prevención para la población.

Con los primeros registros científicos obtenidos en la línea costera de Oaxaca, es posible desarrollar políticas públicas de prevención y mitigación ante los efectos del cambio climático o de nuevos fenómenos geoambientales, a fin de aminorar el impacto de huracanes de mayor peligrosidad.

INVESTIGADOR DISTINGUIDO DEL AÑO EN EL ÁREA DE TERMODINÁMICA

Por su excelente labor como investigador y docente, además de su alta productividad científica, el doctor Luis Alejandro Galicia Luna, adscrito a la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), le fue otorgado por segundo año consecutivo el Premio Internacional a la Investigación en Asia (AIRA) 2024, como Investigador Distinguido del Año en el área de Termodinámica.

Originario de Tehuacán, Puebla, desde muy temprana edad se preguntaba el porqué de las cosas y fue en la secundaria con los cursos de ciencias e historia universal cuando se decidió por la física, así que después de la Preparatoria ingresó a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y, al finalizar, empezó a trabajar en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

"Aunque mi trabajo se relacionaba con la física teórica en teoría de reacciones nucleares y mecánica cuántica, ahí descubrí que la termodinámica era muy interesante, pero era necesario hacer experimentos. Entonces logré que me apoyaran para hacer una Maestría y Doctorado en la Escuela Nacional Superior de Minas de París, Francia, una institución muy importante en termodinámica aplicada, con uno de los mejores laboratorios en el mundo", recordó el docente politécnico.

De regreso a México, se quedó de tiempo completo en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), de la ESIQIE, donde propuso la creación del Laboratorio de Termodinámica Aplicada, el cual empezó con un par de aparatos de medición y calibración, pero en 30 años ha ido desarrollando equipos de última generación para medir más de 10 diferentes propiedades de fluidos puros y sus mezclas.

En este laboratorio el Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) ha desarrollado varias líneas de estudio en equilibrios de fases, propiedades



Al investigador de la ESIQIE, Luis Alejandro Galicia Luna, le fue otorgado, por segundo año consecutivo, el Premio Internacional a la Investigación en Asia

volumétricas, solubilidades, viscosidades a alta presión y, en especial, en fluidos supercríticos para extraer compuestos de interés industrial, y los hidratos de gas para potabilizar agua sin impacto ambiental.

El proceso de potabilización del agua con hidratos de dióxido de carbono, mismo que le valió para obtener el Premio AIRA 2023, le ha llevado más de 13 años de trabajo con muy buenos resultados, pues para limpiar el agua contaminada con fenoles, colorantes, alcoholes, alcanos, hidrocarburos y otros desechos industriales utiliza procesos físicos que no generan reacciones químicas secundarias.

El docente politécnico resaltó que esta investigación ha generado por lo menos 10 tesis de licenciatura y posgrado, además de la formación de profesionales en termodinámica, cuatro de los cuales fueron premiados con la Mejor Tesis en el área de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas, uno con la distin-



ción internacional y seis que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, además de una serie de egresados que trabajan en empresas de prestigio nacional e internacional.

La trayectoria del doctor Galicia Luna ha sido reconocida en diversas ocasiones con las medallas al Mérito Docente "Maestro Rafael Ramírez" y "Maestro Altamirano", ambas otorgadas por el IPN en 2011 y 2022, respectivamente; el Premio de Excelencia Termodinámica (Países Bajos) y de Termodinámica Química (Inglaterra), en 2013; Profesor Honorario de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Kwazulu-Natal, Sudáfrica; Doctor Honoris Causa por la Organización Internacional para la Inclusión y Calidad Educativa (OIICE) en 2021; el galardón a la Excelencia Educativa por la OIICE, edición Cusco 2021. Además, es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias desde 2004.

DATO DE INTERÉS

El jurado calificador del Premio AIRA realiza una exhaustiva revisión de los proyectos de investigación publicados durante el año en todo el mundo y otorga el premio a quienes han desarrollado una labor extraordinaria, con investigaciones de gran impacto social y por la trayectoria de los científicos en diversas ramas del conocimiento.

Ha sido invitado como jurado de exámenes de doctorado en escuelas de prestigio internacional y ha participado como editor invitado de Fluid Phase Equilibria Journal en 2003, 2007 y 2010. Asimismo ha sido miembro de los consejos editoriales de diversas revistas internacionales y de la junta directiva de la Asociación Internacional de Termodinámica Química (IACT), del 2010 al 2025.

El destacado investigador politécnico, quien ha participado en más de 80 publicaciones internacionales, presentado más de 200 artículos en conferencias internacionales y egresado a más de 60 estudiantes de licenciatura y posgrado, considera que este galardón es el reconocimiento a la labor que ha desarrollado por más de 40 años ininterrumpidos con calidad y pasión, y el reflejo de que el IPN está a la altura de las mejores instituciones del mundo. ♀

PTA POSGRADOS EN TECNOLOGÍA AVANZADA



**MAESTRÍA EN
TECNOLOGÍA AVANZADA**



**DOCTORADO EN
TECNOLOGÍA AVANZADA**



INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA

DE LOS MATERIALES



RESPONSABILIDAD
SOCIAL

CONTROL Y

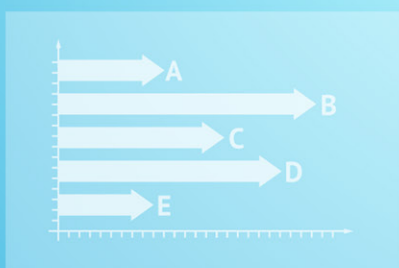
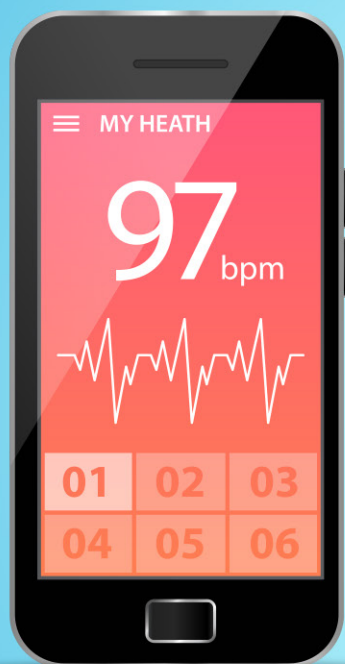
SISTEMAS CIBERFÍSICOS



Consulta la convocatoria completa en:

ciitec.ipn.mx

Desarrolla IPN AYUDANTES ROBÓTICOS para personas vulnerables

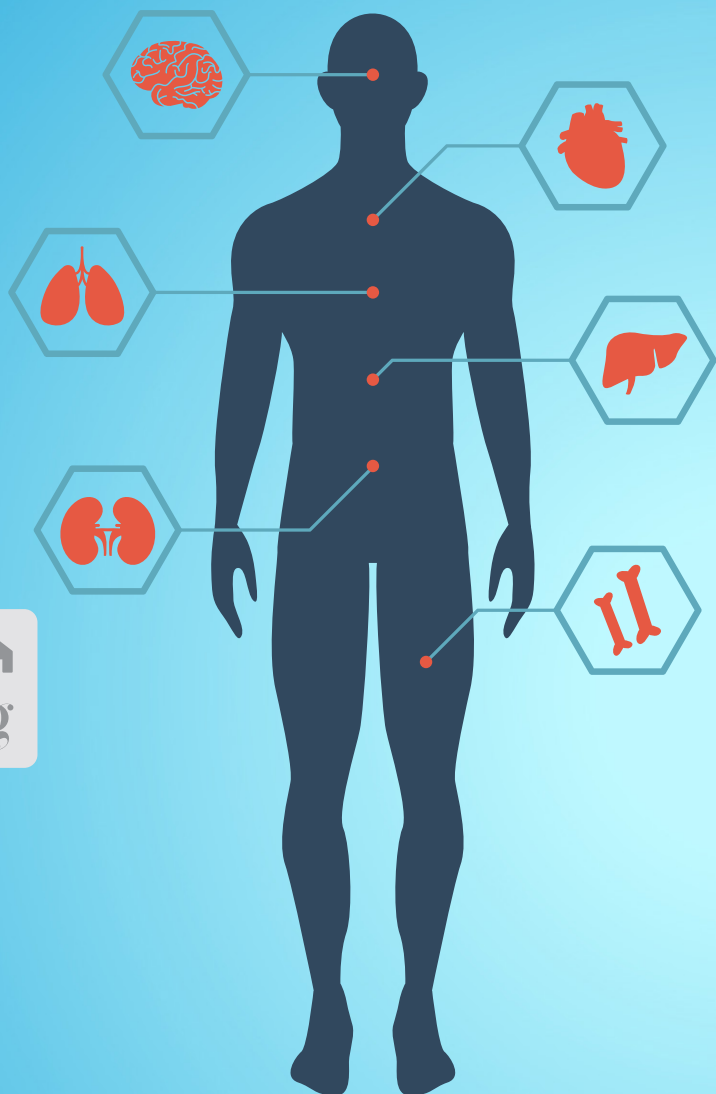


Ante la cifra considerable de gente que necesita recibir cuidados en sus hogares, el CIC trabaja en la creación de **modelos matemáticos de IA y realidad aumentada** para preservar el cuidado e integridad física de personas de la tercera edad

ZENAIDA ALZAGA

Expertos del Centro de Investigación en Computación (CIC), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollan nuevos modelos matemáticos de inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) para monitorear las actividades de los adultos mayores en sus hogares con el propósito de que reciban atención oportuna en caso de que sufran algún percance.

En el CIC trabajan en el desarrollo de un sistema que permita medir signos vitales a las personas de la tercera edad



De acuerdo a los resultados de la primera edición de la Encuesta Nacional para el Sistema de Cuidados (ENASIC) 2022, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se estima que, en el país, 58.3 millones de personas son susceptibles de recibir cuidados en el hogar, de las cuales, el 61.5 por ciento tienen algún tipo de discapacidad o son dependientes, y el 22.4 por ciento corresponde a adultos mayores de 60 años y más.

La población de adultos mayores asciende a 20 millones. De este total, 2.9 millones padecen discapacidad o dependencia; 17.1 millones no tienen discapacidad o dependencia, de éstos, el 22.4 por ciento recibe cuidados en su hogar; el 77.6 por ciento no cuenta con ellos, y el 3.6 por ciento sólo necesita de cuidado adicional de enfermería, cuidadora o de compañía.



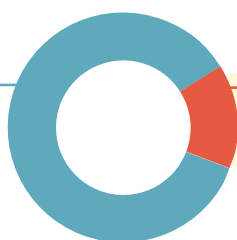
Juan Humberto Sossa Azuela, jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del CIC

En este sentido, el doctor Juan Humberto Sossa Azuela, jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del CIC, explicó que, ante la vulnerabilidad de este sector de la población, trabajan en el desarrollo de un sistema que permita la medición de signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura) cada determinado tiempo o de manera continua, así como para la toma de medicamentos.

20
millones es la población de adultos mayores

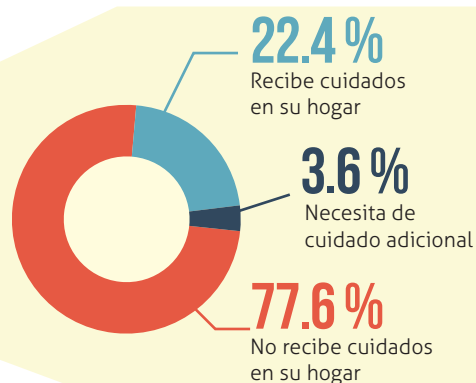
85.5%

17.1 millones no tienen discapacidad o dependencia



14.5%

2.9 millones padecen discapacidad o dependencia



22.4%

Recibe cuidados en su hogar

3.6%

Necesita de cuidado adicional

77.6%

No recibe cuidados en su hogar

DATO DE INTERÉS

El CGC del IPN aprobó la creación del Programa Conjunto de Maestría y Doctorado en Formación de Tecnólogos en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos en la modalidad escolarizada, el cual entrará en vigor en el ciclo escolar 2024-2.

También se prevé que en sus hogares tengan cámaras que monitoreen sus movimientos y, en caso de presentarse algún accidente, los familiares reciban la alerta para dar atención rápida y oportuna a ancianos o personas de la tercera edad.

Sossa Azuela, quien es integrante Emérito del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), perteneciente al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), señaló que están en proceso de construcción de dos robots inteligentes.

El primero contará con cámaras que visualizarán la vena del brazo del paciente e insertará la aguja sin perforar la articulación y sin lastimarlo para la obtención de muestras de sangre. El segundo robot introducirá un hisopo en la garganta o nariz para conseguir muestras, mismas que se depositarán en un tubo de ensayo para su posterior análisis en el laboratorio.

El doctor Sossa Azuela aclaró que los robots no sustituirán a los especialistas de la salud, sino que se destinarán a preservar el cuidado e integridad física, ya que durante la pandemia por SARS-CoV-2 se registraron contagios y decesos del personal que laboraba en este sector.

Agregó que en el laboratorio desarrollan nuevos modelos computacionales enfocados al campo de las redes neuronales artificiales (conglomerados de pequeños procesadores conectados que, mediante un procesamiento paralelo y distribuido, permiten resolver problemas complejos) orientados a la construcción de plataformas computacionales más eficientes y rápidas, pero que consuman menos energía.

El experto destacó que, en abril de este año, el Consejo General Consultivo (CGC) del Politécnico aprobó la creación del Programa Conjunto de Maestría y Doctorado en Formación de Tecnólogos en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos en la modalidad escolarizada que formará a profesionales especializados en el desarrollo de tecnología basada en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos acorde a las necesidades de la industria.

Además, el CIC cuenta con el Doctorado en Ciencias de la Computación, así como el Doctorado en Robótica enfocado al diseño de sistemas mecatrónicos que permitan resolver problemas o tareas que realiza el hombre.

Indicó que en el Laboratorio de Robótica generan conocimiento y desarrollan redes neuronales para la construcción y el control de los robots que den solución a los problemas que plantea la sociedad.

El TESE otorgó a Juan Humberto Sossa Azuela, el Doctorado Honoris Causa por su trayectoria académica y científica



OTORGAN DOCTORADO HONORIS CAUSA A JUAN HUMBERTO SOSSA

La Junta de Gobierno del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE) otorgó al destacado investigador del IPN, doctor Juan Humberto Sossa Azuela, el *Doctorado Honoris Causa* por su trayectoria académica y científica, sus contribuciones tecnológicas y compromiso con la sociedad.

El científico emérito cuenta con 38 años de trayectoria académica y científica; formó parte del cuerpo académico que fundó el CIC; impulsó las carreras de Ingeniería en Inteligencia Artificial y la Licenciatura en Ciencia de Datos en el propio Instituto.

El doctor Sossa Azuela expresó que este reconocimiento fue el resultado de una conjunción de esfuerzos, su familia, colegas, amigos y compañeros que lo impulsan a continuar con su trabajo.

Fue acreedor a la máxima distinción que otorga el Politécnico, la Presea "Lázaro Cárdenas", en la categoría de investigador en 2001 y el Premio Nacional de Computación 2021 por la Academia Mexicana de Computación, entre otros reconocimientos, y desde el 2022 es Investigador Emérito.

Es autor de cinco libros de texto y coeditor de 20 obras científicas; cuenta con más de 475 artículos científicos en revistas indexadas, congresos y capítulos de libros. Ha dirigido más de 30 tesis de doctorado, más de 100 de maestría y más de 30 tesis de licenciatura. ♀

Egresado de la ESFM

impulsa IA en jóvenes mexicanos

El experto en matemáticas realiza investigación en una universidad de Corea del Sur en donde intenta vincular y entender la estructura algebraica de redes neuronales mediante inteligencia artificial (IA)

ROCÍO CASTAÑEDA

Las matemáticas y la literatura, aunque son muy diferentes entre sí, le abrieron el mundo al doctor Eric Rubiel Dolores Cuenca, egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quien actualmente es investigador posdoctoral en la Universidad Nacional de Pusan (Busan, Corea del Sur), en la cual realiza proyectos de matemáticas puras y a la vez está enfocado en inteligencia artificial.

Graduado de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), en donde sobresalió con el mejor promedio de licenciatura durante dos años y tuvo como asesor al doctor Shapiro Fishman, el destacado matemático trabaja con aplicaciones del álgebra a teoría de números, además con inteli-

gencia artificial intenta vincular y entender la estructura algebraica de redes neuronales utilizando lenguaje de óperas y categorías.

Asimismo, desarrolló una teoría que generaliza el trabajo de Srinivasa Ramanujan (genio matemático autodidacta de origen indio) sobre valores de la Función Zeta de Riemann.

Dolores Cuenca, autor de varios artículos matemáticos, realizó su maestría en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), con el doctor Lupericio Lara. Cursó el Doctorado en Matemáticas en la Universidad de Northwestern, Illinois, Estados Unidos, en donde constató la excelencia académica que se imparte en la Escuela Superior de Física y Matemáticas.



DATO DE INTERÉS

Al cursar el Doctorado en Matemáticas en la Universidad de Northwestern, Illinois, Estados Unidos, el egresado del IPN constató la excelencia académica que se imparte en la Escuela Superior de Física y Matemáticas.



Eric Rubiel Dolores Cuenca es autor de varios artículos matemáticos

“En Northwestern comparé el plan de estudios y en ESFM era más intenso, en términos de bases matemáticas las tenemos muy firmes y cuando estás en el extranjero se nota la diferencia entre mencionar temas de matemáticas de manera superficial y estudiar esos temas con profundidad”, señaló.

Comentó que en la ESFM había grupos de estudio y entre los mismos alumnos se apoyaban. “Eso es algo que se practica mucho en Asia, la gente estudia en grupos y es una estrategia que fue muy valiosa en Northwestern”.

Eric Dolores también realizó un posdoctorado en la Universidad Estatal de Florida (Estados Unidos) y en la Universidad de Yonsei (Seúl, Corea). Durante su estancia en esos países observó que desde muy jóvenes recibían enseñanza sobre inteligencia artificial para adentrarlos en ese conocimiento y conocer

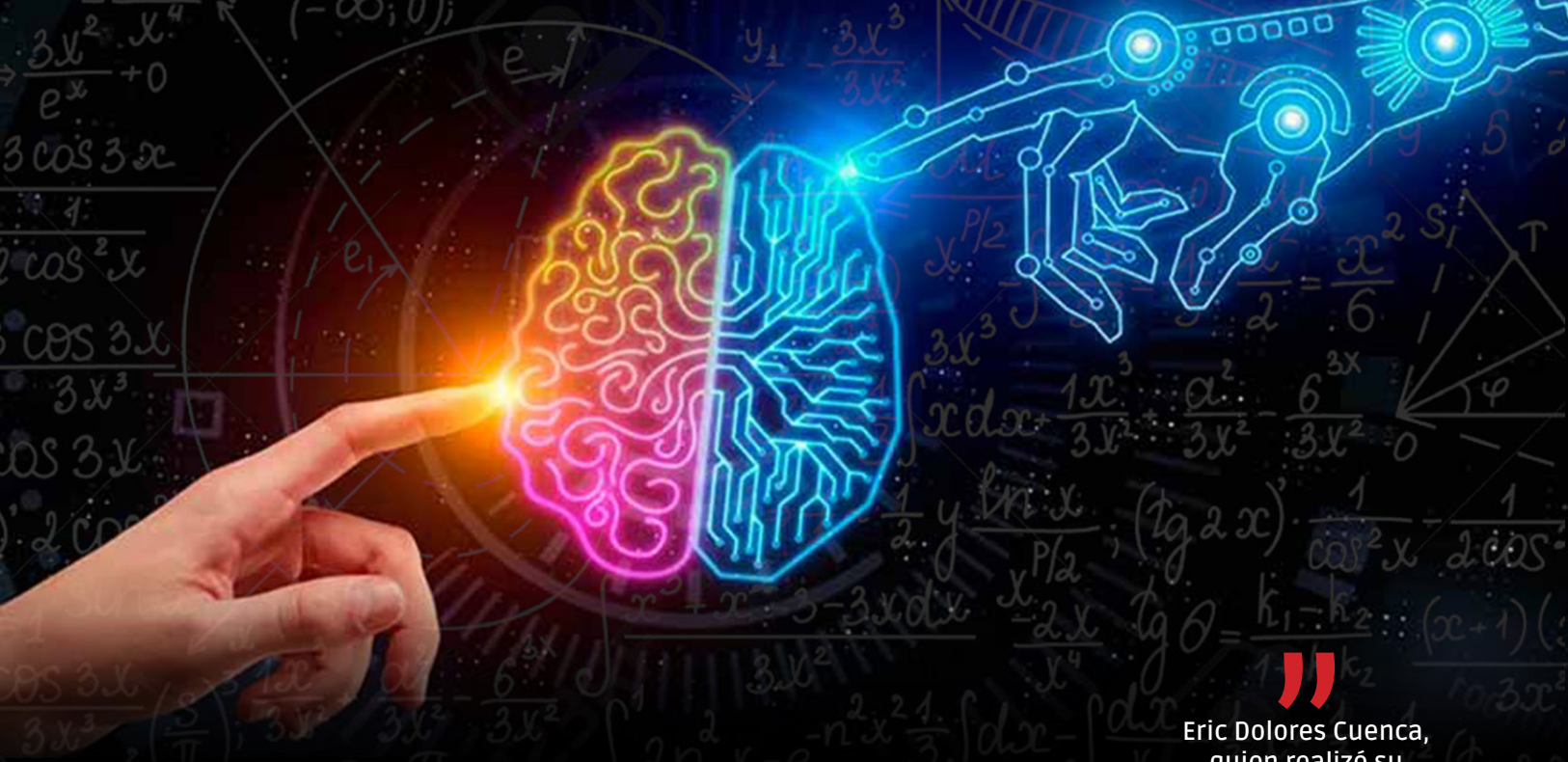
las bases, el lenguaje y algoritmos de esta tecnología.

LIBRO DE IA PARA SECUNDARIA

A partir de un libro del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, Media Lab) sobre inteligencia artificial para nivel secundaria que no requiere matemáticas ni programación, y con derechos libres, el algebrista hizo equipo con Antonio Arciniega Nevarez, profesor en la Universidad de Guanajuato; Mariana García Price, gerente de proyectos en NewSciLabs, y Karina Dolores Cuenca, de la UNAM, para traducirlo al español y contribuir a la educación de ese tema en México.

Curriculum para una clase de ética en inteligencia artificial para estudiantes de secundaria es el nombre de la obra y está lista para promover su uso en el país, por lo que en la próxima Feria Internacional del Libro del Politécnico (FIL-IPN) se buscará impartir un curso-taller para

El libro *Curriculum para una clase de ética en inteligencia artificial para estudiantes de secundaria* de la autora Blakeley H. Payne se puede consultar **AQUÍ**



que maestros de secundaria y de primer año de preparatoria exploten el potencial del libro y lo transmitan a la juventud.

El profesorado sólo deberá seguir el libro porque la clase ya está preparada; el material, las ideas y cada sesión se proporcionan de manera detallada, así como la forma de responder las dudas.

“Es un curso para que la sociedad mexicana se actualice con respecto a esta tecnología que está en todas partes y necesitamos que la gente se ponga al día, tenemos como objetivo que las personas que no tienen acceso a la información la reciban”, resaltó.

EDUCACIÓN, LA PRIORIDAD

El éxito académico de Eric Dolores Cuenca se debe en gran parte al apoyo de sus padres, para quienes la educación fue primordial; “tomé las matemáticas como algo muy serio, como un trabajo, tuve muchas oportunidades que otra gente no y es importante mencionarlo”.

La pasión por la lectura ha tenido un papel fundamental en su trayectoria personal y académica, “porque si sa-

bes leer tienes una conexión que te ayuda a entender conceptos escritos y así es más fácil estudiar libros de matemáticas”.

Gracias a ello pudo convivir con el matemático vietnamita Ngô Bảo Châu, medallista Fields (máximo galardón que otorga la comunidad matemática internacional).

Aprender otros idiomas también ha sido primordial en la trayectoria del especialista matemático: “Mi vida cambió cuando mejoré el inglés; aprender otros idiomas te permite interactuar con gente que tiene una vida distinta y te enriquece, parte de viajar es tener un momento de regresar a tu país y ver que las cosas son distintas”.

En Corea del Sur hay un gran desarrollo en inteligencia artificial, así como la idea de que la tecnología debe formar parte de la sociedad, por lo cual le gustaría regresar a México para compartir y divulgar esa ideología. Destacó que es fundamental utilizar internet a favor del conocimiento y tener acceso a información valiosa para actualizarse en distintas áreas. α

”

Eric Dolores Cuenca, quien realizó su bachillerato en el CECyT 7 “Cuauhtémoc”, **ganó el tercer lugar** en ajedrez durante los Juegos Interpolitécnicos



Eric Rubiel Dolores Cuenca, egresado de la ESFM, es investigador posdoctoral en la Universidad Nacional de Pusan, en Busan, Corea del Sur



mismo
once

NUEVA
ACTITUD



¡Escanea y sé parte
de esta nueva actitud!



@canalonce tv

canalonce.mx



HIDRÓGENO VERDE

alternativa para
cambiar al planeta



El científico de la ESIQIE Jin An Wang ha obtenido 11 patentes por la generación de combustibles limpios, entre las que destacan las referentes al área de **mejoramiento de la calidad de la gasolina y el diésel en Pemex**



Jin An Wang, científico de la ESIQIE, logró obtener nuevos catalizadores con los que se disminuyó el azufre en las gasolinas y el diésel que se producen en el país

ENRIQUE SOTO

Generar hidrógeno verde renovable a partir de la electrólisis de agua y la fotocatalisis, representa una alternativa para asegurar el futuro energético sustentable del planeta y un reto enorme que tiene en jaque a la comunidad científica internacional y en el cual se ha concentrado el equipo de investigación del Doctor Jin An Wang, científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quien en los últimos años ha obtenido diversas patentes por la generación de combustibles limpios a partir de la técnica de catálisis.

El profesor Wang —como lo conoce la comunidad de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE)—, desde que llegó al IPN, hace 26 años, ha dedicado sus esfuerzos a la producción de hidrógeno a partir de gas natural, la electrólisis y la fotocatalisis de agua, y a disminuir la cantidad de azufre en combustibles fósiles como la gasolina y el diésel, con el propósito de reducir la contaminación generada por el dióxido de carbono (CO_2).

BUSCA MÉXICO SU FUTURO EN ENERGÍAS LIMPIAS

Para el científico —originario de Henan, provincia de China—, México debe focalizar sus esfuerzos a la generación de los productos a partir del petróleo, puesto que no puede dejar de manera abrupta los hidrocarburos como combustibles;

de hecho, el gobierno de los Estados Unidos de América planea dejar de consumir los combustibles fósiles en el año 2030.

El científico Politécnico aseveró que nuestro país debe generar nuevas tecnologías, a través de técnicas catalíticas, que permitan obtener hidrógeno, para no quedarse rezagado en el concierto internacional, donde las demás naciones caminan hacia un futuro cercano a las energías y combustibles limpios.

Explicó que existen tres tipos de combustibles: los sólidos (carbón y coque), líquidos (hidrocarburos, biocombustibles, metanol y etanol) y gaseosos (hidrógeno y gas natural como metano, etano y propano). Comentó que en las ciudades ya casi no se utiliza el combustible sólido, pero en las provincias todavía se consume. “Algunos países todavía emplean combustibles sólidos para la generación de electricidad, que genera dióxido de carbono en gran volumen, el cual ha afectado la temperatura del planeta y ha acelerado el Cambio Climático”, acentuó.

LABOR PROLÍFICA DEL DOCTOR WANG

El doctor Jin An Wang —quien es autor o coautor de 152 publicaciones científicas y 52 artículos extensos, con 4 mil 700 citas y de cuya labor científica se han obtenido 11 patentes, entre las que destacan las referentes al área de mejoramiento de la calidad de la gasolina y el diésel en

”

En México se deben profundizar nuevos desarrollos de la técnica de catálisis para la producción de combustibles limpios

Doctor Jin An Wang

90%

de los combustibles empleados en el mundo son líquidos



2030

Año en que el gobierno de los Estados Unidos de América planea dejar de consumir los combustibles fósiles

Petróleos Mexicanos (Pemex)–, sostuvo que el 90 por ciento de los combustibles empleados en el mundo son líquidos, como los hidrocarburos (gasolina y diésel), mismos que contienen azufre.

Con sus investigaciones científicas logró la obtención de nuevos catalizadores para la desulfuración oxidativa, mediante los que se disminuyó en menos 15 partes por millón (ppm) de azufre en las gasolinas y el diésel que se producen en el país.

Resaltó que también consiguió obtener dos patentes para la producción de hidrógeno a partir de la descomposición del gas natural con diferentes catalizadores y procesos (Patentes Núm. 343808 y Núm. 289969).

El Científico –con el Nivel III en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)– enfatizó que el hidrógeno se genera por diversas fuentes y dependiendo su producción, existen varios tipos de hidrógeno marcados con distintos colores.

Sostuvo que el hidrógeno verde está de moda en todo el mundo por su carácter sostenible, a través de la electrólisis del agua; el hidrógeno azul se produce mediante gas natural, pero se captura del dióxido de carbono (CO_2) generado, y el hidrógeno gris se produce a partir del gas natural sin capturar los gases de efecto invernadero producidos durante el proceso y este método representa la mayor parte de la producción de hidrógeno actualmente en el mundo.

En realidad –indicó– el hidrógeno verde se encuentra en la frontera de la investigación científica y es una apuesta por disminuir la

dependencia de combustibles derivados de los hidrocarburos y descarbonizar el planeta.

Actualmente, el doctor Wang y su grupo de investigación se enfocan en el trabajo de catálisis mediante procesos electroquímicos (en colaboración con el científico del IPN, doctor Arturo Manzo Robledo), y de fotocátalisis con semiconductores bajo irradiación de luz visible o ultravioleta (UV) para la producción de hidrógeno verde.

El profesor Wang también colabora con la Universidad de Ciencia y Tecnología del Este de China, en Shanghái, para crear nuevas rutas de aplicación del petróleo en las industrias petroquímicas.

NUEVOS PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO

El doctor Wang subrayó que en México se deben profundizar nuevos desarrollos de la técnica de catálisis para la producción de combustibles limpios, además de concentrar los esfuerzos de la comunidad científica para la obtención de hidrógeno verde, como una alternativa a futuro, con el propósito de disponer de energía sostenible para las nuevas generaciones.

“Para los científicos hay un enorme reto: mejorar las baterías eléctricas para el transporte y que las celdas de hidrógeno sean la solución en el largo plazo; además de trabajar en combustibles más limpios y abrir nuevas líneas de investigación para convertir el petróleo en nuevos productos que sirvan a la sociedad, no solamente para la generación de gasolina y diésel”, concluyó. 

DATO DE INTERÉS

El catedrático politécnico contribuye también con la Universidad de Ciencia y Tecnología del Este de China, en Shanghái, para crear nuevas rutas de aplicación del petróleo en las industrias petroquímicas.



El doctor Wang y su grupo de investigación se enfocan en producción de **hidrógeno verde**





XLI FERIA

INTERNACIONAL DEL LIBRO

DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

2024



DEL 30 DE AGOSTO AL 8 DE SEPTIEMBRE

10:00 a 19:00 horas

ENTRADA LIBRE



PAÍS INVITADO

**REINO
UNIDO**

GREAT

BRITAIN & NORTHERN IRELAND

Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Centro Histórico y Cultural "Juan de Dios Bátiz",
Prolongación Carpio y Lauro Aguirre s/n, Col. Casco de Santo Tomás,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México.

50 ANIVERSARIO LUCTUOSO

de Jaime Torres Bodet

El escritor, poeta, académico y funcionario mexicano, Jaime Torres Bodet (1902-1974), ocupó en dos ocasiones el cargo de secretario de Educación Pública; en ambos periodos su relación con el Instituto Politécnico Nacional (IPN) fue estrecha y determinante para su consolidación.

Al inaugurarse la Unidad Profesional Zacatenco, el 17 de agosto de 1964, ante Adolfo López Mateos, primer magistrado y José Antonio Padilla Segura, director general del IPN, Jaime Torres Bodet dio un discurso poético a los politécnicos, del cual recuperamos un breve fragmento:

La Unidad Profesional que esta mañana inaugura nuestro primer magistrado es

una Casa de Estudio, pero a la vez [...] es un baluarte de la independencia de la República.

[...] Veo un símbolo promisorio en la circunstancia de que las dos centrales del pensamiento humanístico y del pensamiento técnico (la Ciudad Universitaria en el Pedregal y esta Unidad de Escuelas Superiores de Zacatenco) hayan sido construidas en los dos extremos de la gran ciudad en la que palpita el corazón potente de la República. Me parecen, de lejos, como dos alas. Dos alas de un solo cuerpo. Y habrán de extenderse fraternalmente, como dos alas, en ese vuelo incansable hacia el ideal que la historia llama progreso y que, para nosotros, es tan apremiante como la vida.





50 ANIVERSARIO
LUCTUOSO

Maestros y estudiantes del Instituto Politécnico Nacional: aquí está su nueva casa. Esfuércense ustedes por merecerla, incesantemente con el estudio. Sean siempre limpios en su conducta, como sus pabellones se les ofrecen. Sean siempre nobles en su trabajo, como sus tradiciones nos lo aconsejan. Aplicadas a un profesional mexicano, las frases enseño en Zacatenco o estudio en Zacatenco, no han de ser tan sólo un renglón de su biografía, sino algo más importante y más convincente: una constancia de competencia, una garantía de calidad y un certificado supremo de patriotismo.¹

CENTRO CULTURAL JAIME TORRES BODET

En 1981, como parte de los festejos por su 45 aniversario, el Consejo General Consultivo aprobó cambiar la nomenclatura de varios espacios de difusión cultural del Instituto, de la siguiente manera: Unidad Profesional de Zacatenco por Unidad Profesional Adolfo López Mateos; Unidad Profesional Santo Tomás por Unidad Pro-

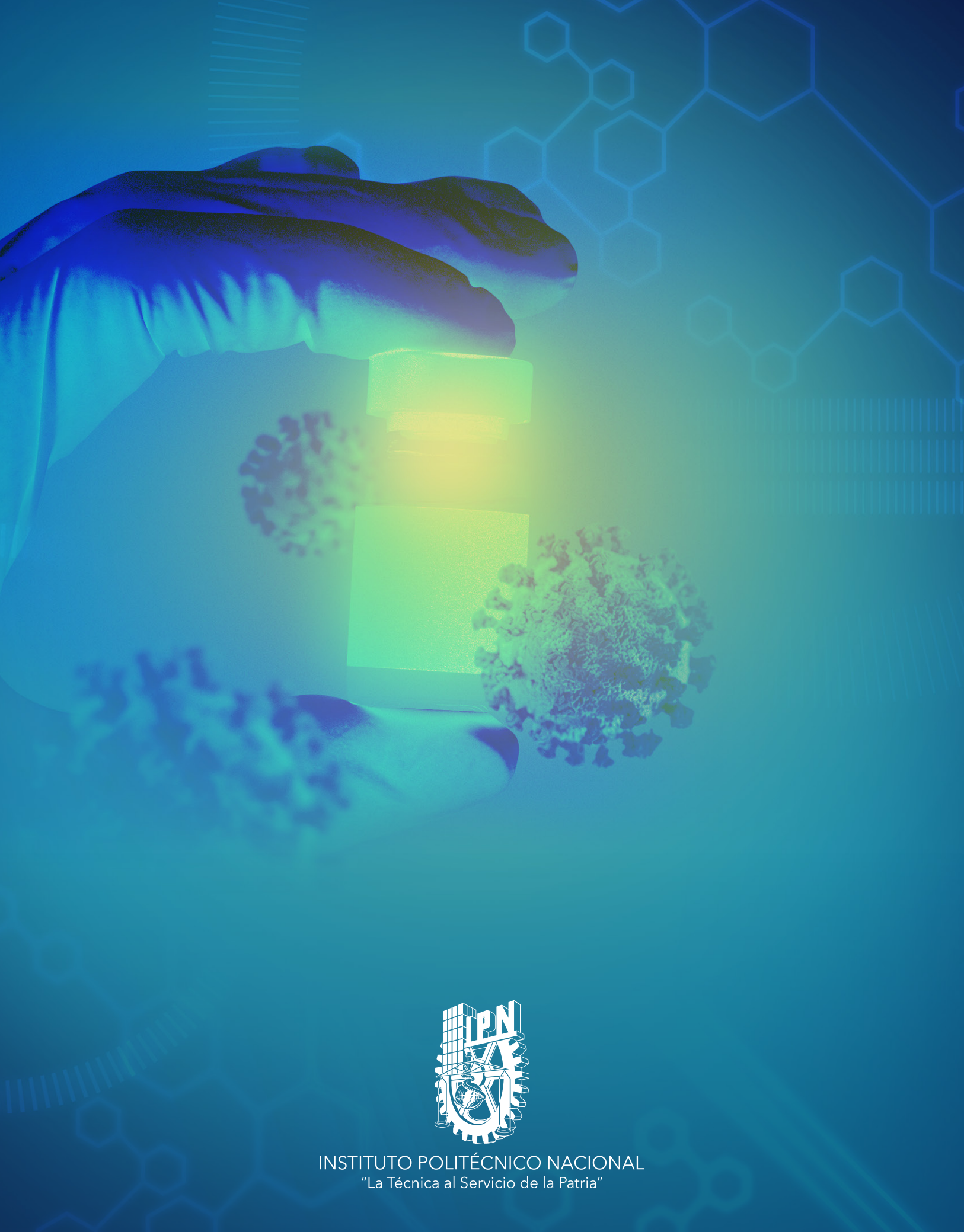
fesional Lázaro Cárdenas; Auditorio "A" por Auditorio Alejo Peralta; Auditorio "B" por Auditorio Manuel Moreno Torres, y Patio de Honor o Cuadrilátero por Unidad Cultural Juan de Dios Bátiz, como sede de los talleres de artes plásticas, literatura, cine, televisión, teatro, periodismo y creación artística del Politécnico.²

Resalta, sin lugar a dudas, el cambio de nomenclatura del Centro Cultural de Zacatenco por Centro Cultural Jaime Torres Bodet, quedando el nombre del poeta como recordatorio de la sinergia y especial relación que tuvieron los politécnicos con el gran poeta y funcionario.

Las imágenes que se muestran pueden ser consultadas en formato digital en el Archivo Histórico del IPN. Para más información: Presidencia del Decanato del Instituto Politécnico Nacional, teléfono 5729 6000, extensiones 63054 y 63057; correo electrónico consultaah@ipn.mx 

1 Ma. De los Ángeles Rodríguez, *Zacatenco. Nombre presente en la historia del Instituto Politécnico Nacional*, pp. 147, 149.

2 *Informe trienal IPN 1980-82*, pp. 76-77.



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