



Gaceta

POLITÉCNICA

¿Cómo consiguieron eso? ... se preguntan en Cambridge



Número 1895 • 30 de septiembre de 2025 • Año LXII • Vol. 22

Nuestro Laboratorio
Nivel 3 de bioseguridad
potencia investigaciones

Alimenta Encuentro Universitario
México-Brasil, colaboración
educativa, científica y cultural

Egresado de ESCA es
presidente de MexCham;
conoce su historia



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

DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval
DIRECTOR GENERAL

Ismael Jaidar Monter
SECRETARIO GENERAL

María Isabel Rojas Ruiz
SECRETARIA ACADÉMICA

Martha Leticia Vázquez González
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

Andrés Falcón García
COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO

Marco Antonio Ramírez Urbina
COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

GACETA POLITÉCNICA ÓRGANO INFORMATIVO OFICIAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Ricardo Gómez Guzmán
JEFE DE LA DIVISIÓN DE REDACCIÓN

Felisa Guzmán y Leticia Ortiz
EDITORAS

**Zenaida Alzaga, Adda Avendaño, Cecilia Balderas,
Rocío Castañeda, Enrique Soto y Claudia Villalobos**
REPORTEROS

Nubia Hernández y Cristian Roa
COLABORADORAS

**Jorge Aguilar, Javier González,
Enrique Lair e Israel Vera**
FOTÓGRAFOS

Ernesto Cacique
TOMA DE DRON

DIVISIÓN DE DIFUSIÓN

**Ricardo Urbano Lemus y
Gloria Serrano Flores**
COLABORACIÓN ESPECIAL

DEPARTAMENTO DE DISEÑO

**Oscar Cañas, Verónica Cruz, Jorge Fernández,
Naomi Hernández, Adriana Pérez, Marco Ramírez,
Rodrigo Romero y Esthela Romo**
DISEÑO, FORMACIÓN Y VIDEO

**Liliana García, Jorge Juárez,
Ricardo Mandujano y Rosalba Zárate**
COMMUNITY MANAGER

**Andrés Hernández, Mónica Valladolid
y Edén Vergara**
PORTAL GACETA POLITÉCNICA

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

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



Gaceta Politécnica, Año LXII, No. 1895, 30 de septiembre de 2025. Es una publicación quincenal editada por el IPN a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", av. Luis Enrique Erro s/n, col. Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México. Conmutador: 55 5729-6000 ext. 50041. www.ipn.mx Reserva de Derechos al Uso Exclusivo no. 04-2008-012813315000-109. Licitud de Título no. 3302; Licitud de Contenido no. 2903, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso Sepomex no. IM09-00882.

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.

NÚMERO 1895

30 DE SEPTIEMBRE DE 2025



7



5



13



21

ÍNDICE

4 Editorial

5 IPN, sede del Encuentro Universitario México-Brasil

6 Avanza cooperación científica de alta tecnología con España

7 ¿Cómo consiguieron eso?... se preguntan en Cambridge

13 Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales, joya preciada del Politécnico

18 Traza IPN camino para desacelerar evolución del cáncer

21 Egresado politécnico preside la Cámara de Comercio de México en China

25 Incentivan enseñanza de robótica con prototipo modular

28 "Las 12 de oro", inspiración para niñas y jóvenes

30 Vibrante fiesta mexicana con variado repertorio musical

31 IPN Ayer y Hoy

33 Lotería Cultural, Deportiva y más...

EDITORIAL

Para el Instituto Politécnico Nacional (IPN) la investigación científica y tecnológica con impacto social, que aporta soluciones innovadoras a problemas que afectan a la población, es una tarea de la mayor relevancia y uno de los principales compromisos que le dan sentido a su legado histórico.

A lo largo del tiempo, la plantilla docente y de investigación observa cuidadosamente el punto exacto donde sus conocimientos pueden brindar un beneficio y ponen manos a la obra desde las aulas y laboratorios.

El mejor ejemplo de ello es la labor del doctor Eduardo San Martín Martínez, científico del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, quien junto a un grupo de estudiantes ha creado, desde el Laboratorio de Biomateriales, un novedoso sustituto de piel.

La presente *Gaceta Politécnica* le da voz al investigador de origen boliviano, quien narra a detalle cómo ha utilizado nanofibras de colágeno, elastina y biopolímeros degradables para formar un sustituto dérmico, como alternativa a los injertos de piel utilizados para quemaduras graves, accidentes o pie diabético.

Debido al grado de innovación de esta propuesta médico-tecnológica, el desarrollo del doctor San Martín Martínez ha trascendido fronteras con el artículo publicado en la revista *Materials Research Society*, de la Universidad de Cambridge, donde se colocó en portada la imagen del sustituto de piel con el título “¿Cómo consiguieron eso?”

La respuesta es complicada porque el proceso no ha estado exento de dificultades técnicas, como la construcción del primer dispositivo rudimentario de alto voltaje al que incorporó un tubo de rayos catódicos de un viejo televisor hasta la obtención de métodos más finos para lograr un tejido tridimensional capaz de sustituir la piel y reparar el tejido dañado.

Los resultados preliminares son esperanzadores y apremiantes ante la serie de tragedias y accidentes que constantemente surgen, no sólo en México sino en todo el mundo, por ello es de la más alta prioridad la investigación del doctor San Martín Martínez.

Él, con vocación de servicio y conciencia social, como muchas otras y otros, se esfuerza día con día para contribuir con los más altos valores del Politécnico de poner tecnología útil al alcance de la sociedad.



IPN, sede del Encuentro Universitario México-Brasil

ZENAIDA ALZAGA/CECILIA BALDERAS

Durante el Encuentro Universitario México-Brasil, celebrado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), autoridades de la Asociación Nacional de Directores de Instituciones Federales de Educación Superior (ANDIFES) brasileñas y de esta casa de estudios analizaron áreas de oportunidad para la cooperación en materia de movilidad académica, investigación, desarrollo e innovación científica.

Ante 28 representantes de la ANDIFES, la secretaria Académica, María Isabel Rojas Ruiz, expresó que gracias a las acciones de internacionalización que impulsa el Politécnico, este acercamiento abrirá nuevas opciones en materia educativa, científica y cultural en beneficio de las comunidades académicas de México y Brasil.

La vicepresidenta de la Asociación, Ana Beatriz de Oliveira, señaló que las Instituciones de Educación Superior brasileñas tienen el compromiso de trabajar con el Politécnico mediante un diálogo instructivo y constructivo que propicie espacios para el intercambio académico del estudiantado y personal docente y científico.

En este marco, el director general del Politécnico, Arturo Reyes Sandoval, sostuvo reuniones por separado con la rectora de

la Universidad Federal de Ciencias de la Salud de Porto Alegre (UFCSPA), Jenifer Saffi y con la rectora de la Universidad Federal de Minas de Gerais (UFMG) y la directora Adjunta de Relaciones Internacionales de esa universidad, Sandra Regina Goulart Almeida y Bárbara Malveira Orfanó, respectivamente. En ambos encuentros se habló, entre otros aspectos, de la importancia de impulsar de manera conjunta la educación dual a nivel posgrado.

El titular del IPN aseguró que muchos integrantes de la comunidad politécnica estarán interesados en viajar a Brasil para fortalecer sus conocimientos en diversos ámbitos y así contar con un desarrollo integral que facilite su inserción a nivel internacional, para responder a las problemáticas actuales.

La delegación brasileña visitó la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), en la cual docentes les brindaron un recorrido por los espacios educativos y laboratorios donde se forma capital humano de las ingenierías en Mecatrónica, Biónica, Telemática y Sistemas Automotrices, así como de la Maestría y Doctorado en Tecnologías Avanzadas. ☞



El director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval con Eloísa del Pino Matute

Avanza cooperación científica de alta tecnología con **España**

Autoridades del IPN y del CSIC sostienen reunión de alto nivel para vigorizar la colaboración en ciencia aplicada e innovación tecnológica

CECILIA BALDERAS

Con el propósito de reforzar el vínculo con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, el director general del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Arturo Reyes Sandoval, recibió a las autoridades de esta institución pública de investigación, encabezada por Eloísa del Pino Matute.

Durante la reunión, los directivos de ambas instituciones conversaron sobre aspectos relacionados con el convenio de colaboración suscrito el pasado 9 de junio en Madrid, España. El instrumento tiene como objetivos principales: el desarrollo de proyectos científicos en diversas áreas, la movilidad e intercambio académicos de investigadores y alumnos de posgrado, acceso a infraestructura de punta y cooperación en temas estratégicos.

"Creo que es maravilloso poder actuar más proactiva y organizada para encontrar esos vínculos en momentos donde existe urgencia en varias áreas; por ejemplo, podemos hablar del calentamiento global, la extinción de algunas especies y el cambio climático", declaró el titular del Politécnico.

El doctor Arturo Reyes Sandoval también destacó el impacto que tiene la movilidad internacional para los politécnicos

porque les permite ampliar su visión académica y profesional, les brinda oportunidades para que se inserten en proyectos internacionales con impacto global y regresen a México a colaborar en el progreso social.

Eloísa del Pino Matute refirió que el CSIC y el IPN coinciden en ser instituciones que impulsan el conocimiento científico y académico con impacto social; es decir, responden a las necesidades actuales y ayudan a resolver problemáticas que aquejan a nivel mundial.

A la reunión también asistieron el vicepresidente de Relaciones Internacionales del CSIC, Francisco Javier Moreno Fuentes y la directora del Gabinete de Presidencia, Isabel Martínez Sierra. Actualmente, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España desarrolla tecnología e investigación en materia aeroespacial, de ciencias sociales, biológicas y de la salud, así como temas relacionados con el cambio climático, entre otros.

El CSIC cuenta con estructura y capacidad equiparables a las de los principales institutos del mundo en ese ámbito, es uno de los más importantes en Europa y colabora de manera directa con el gobierno español, con quien articula gran parte de los proyectos de ciencia e innovación tecnológica. 

Sustitutos de piel

para tratamiento de pie diabético y quemaduras

Los andamios contruidos con nanofibras de colágeno, elastina y biopolímeros son biodegradables, lo cual permite que la piel regenerada sobre el andamio tenga vascularización y desarrolle sensaciones nerviosas



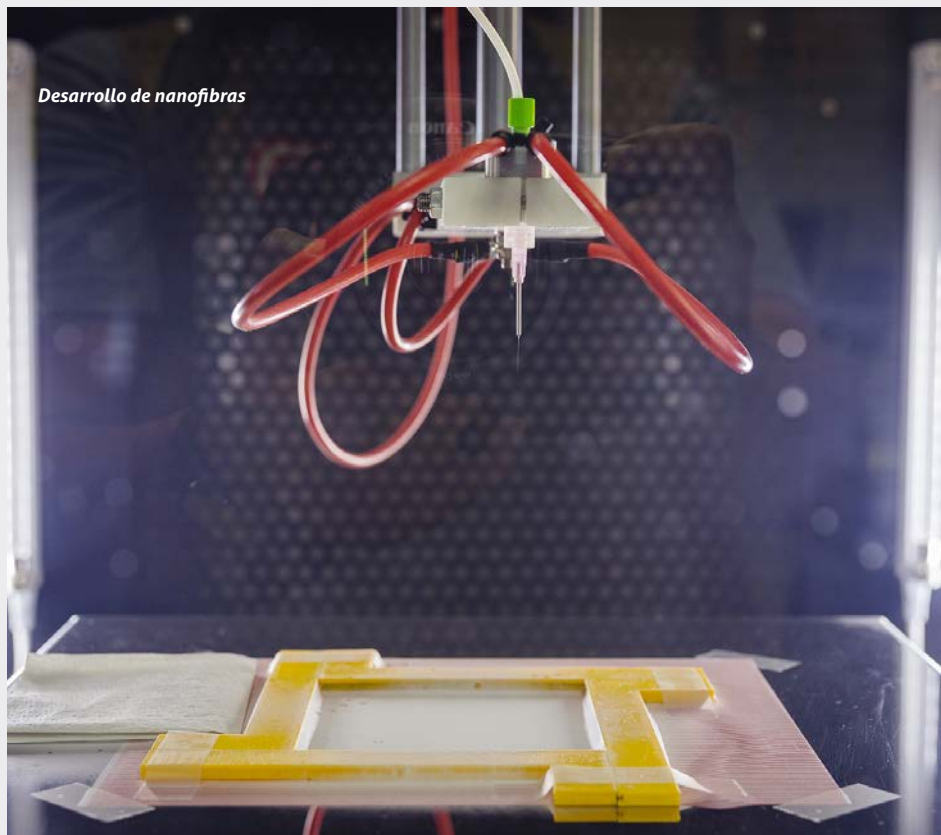
CLAUDIA VILLALOBOS

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano y actúa como la primera línea de defensa contra influencias dañinas como fuerzas mecánicas, microorganismos o radiación. Además, mantiene la termorregulación, el equilibrio de fluidos y actúa como el órgano sensorial capaz de registrar presión, temperatura y dolor, gracias a receptores específicos.

Cuando la piel sufre daños por alguna situación crítica como el pie diabético, quemaduras graves o heridas a causa de accidentes, se puede recurrir a los reemplazos autólogos (injertos de piel del propio individuo) para renovarla.

Sin embargo, debido a que este tipo de sustitutos están limitados por la disponibilidad de zonas donantes y a que la epidermis de cada parte del cuerpo posee características y texturas diferentes, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron una tecnología innovadora para brindar un tratamiento basado en la propagación de nueva piel a la medida de las necesidades de cada paciente.

“Específicamente los andamios de nanofibras biopoliméricas podrán generar nueva piel



Eduardo San Martín Martínez, científico del CICATA Legaria



y representarán una alternativa viable para tratar el pie diabético, porque ese tipo de heridas no se puede regenerar debido a que el sistema inmune está muy debilitado, por lo que el problema en la mayoría de los casos es motivo de amputaciones”, advirtió Eduardo San Martín Martínez, especialista politécnico, quien señaló que por la aportación que representa esta tecnología, el Instituto Mexicano para la Propiedad Industrial (IMPI) le otorgó el título de patente número 397919 (Nanofibras de aplicación farmacológica para el tratamiento de lesiones cutáneas).

PUNTO DE PARTIDA

“En 2013, al regresar de una estancia sabática en Bélgica, un investigador con el que colaboraba me preguntó si sabía lo que eran las nanofibras. Yo tenía la idea de que eran una especie de telarañas, pero no sabía de ellas a profundidad, así que, la curiosidad por descubrir qué eran, fue el punto de partida para adentrarme en el estudio de estos materiales. En una de mis clases les platiqué a los estudiantes sobre el tema y Josué Jiménez Vázquez mostró especial interés por fabricarlas. Iniciamos el proyecto y eso le valió al joven el sobrenombre de *El hombre araña*”, señaló el científico de origen boliviano.

Debido a que en el Politécnico se tenía la inquietud sobre las nanofibras y no se contaba con un dispositivo para el desarrollo de éstas, el doctor San Martín junto con sus alumnos construyeron una infraestructura rudimentaria a partir de un equipo viejo de laboratorio que producía alto voltaje.

Al ver que el pequeño dispositivo generaba fluctuaciones de energía, otro estudiante que era especialista en electrónica solucionó el problema y armó un equipo similar, al incorporar el *flyback* o transformador de líneas que genera una alta

tensión necesaria para hacer funcionar un tubo de rayos catódicos (CRT) de un viejo televisor, le instaló la parte electrónica y así creó de forma artesanal el primer generador de nanofibras al que se adaptaron bombas de jeringa como las que usan en los hospitales para dosificar los medicamentos.

“Así empezamos a fabricar las primeras nanofibras que fueron muy rudimentarias, pero Josué las fue afinando poco a poco y con este proyecto obtuvo el grado de Maestro en Ciencias”, externó Eduardo San Martín Martínez, investigador Nivel III en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII).

NANOFIBRAS Y PIEL DE POLLO

La matriz extracelular (MEC) del organismo es una estructura tridimensional formada por una red de macromoléculas como proteínas y polisacáridos que proporcionan soporte estructural y bioquímico a las células y tejidos del cuerpo, participa en la reparación del tejido dañado y el colágeno es su mayor componente.

La MEC tiene la capacidad de regenerarse, pero la velocidad y eficacia del proceso dependen del tipo de tejido, de la edad y condición de la persona. Por ejemplo, el proceso es muy lento e incluso deficiente en personas que, por las circunstancias señaladas, han sufrido pérdida de piel.

El doctor San Martín Martínez precisó que el reto que se plantearon fue construir una especie de matriz extracelular con andamios hechos de nanofibras de colágeno, y biopolímeros como policaprolactona (PCL) para favorecer las propiedades mecánicas, el crecimiento y propagación de las células de la piel (queratinocitos y fibroblastos), así como la regeneración del órgano.

El colágeno contenido en las nanofibras proviene de residuos naturales como la piel de pollo

DATO DE INTERÉS

Heridas crónicas, como las úlceras en pies diabéticos, son difíciles de tratar y pueden generar complicaciones graves. Los andamios, contruidos de manera similar a la matriz extracelular natural, promueven el rápido desarrollo de las células epidermales y la cicatrización.

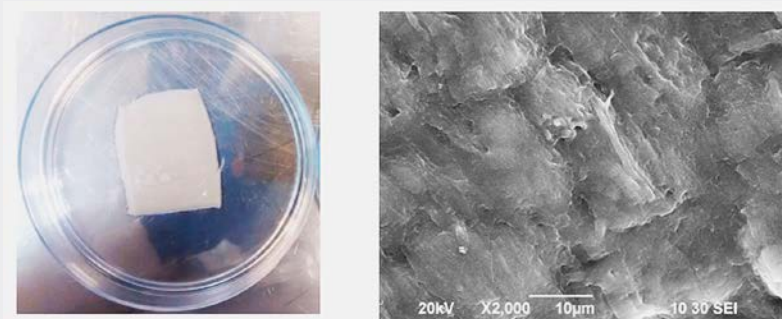


o tilapia, los cuales reciben un tratamiento fisicoquímico para extraer el compuesto; también se originan de polímeros biocompatibles y biodegradables, los cuales metaboliza el organismo al cumplir su función.

El colágeno liofilizado producido en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, se somete a una caracterización fisicoquímica (estudio de sus propiedades estructurales, morfológicas y funcionales, electroforesis SDS-PAGE y cuantificación de hidroxiprolina) para otorgarle una calidad similar a los productos comerciales. Asimismo, mediante la técnica de espectrometría de infrarrojo (FTIR) se corrobora que contenga un similar espectro, presentando los mismos grupos funcionales del colágeno. Por la purificación y caracterización del colágeno se formarán los andamios que favorecerán el crecimiento de una nueva piel sin tener efectos secundarios.



Imagen de sustituto de piel



Vista de piel en el microscopio electrónico

ELECTROHILADO

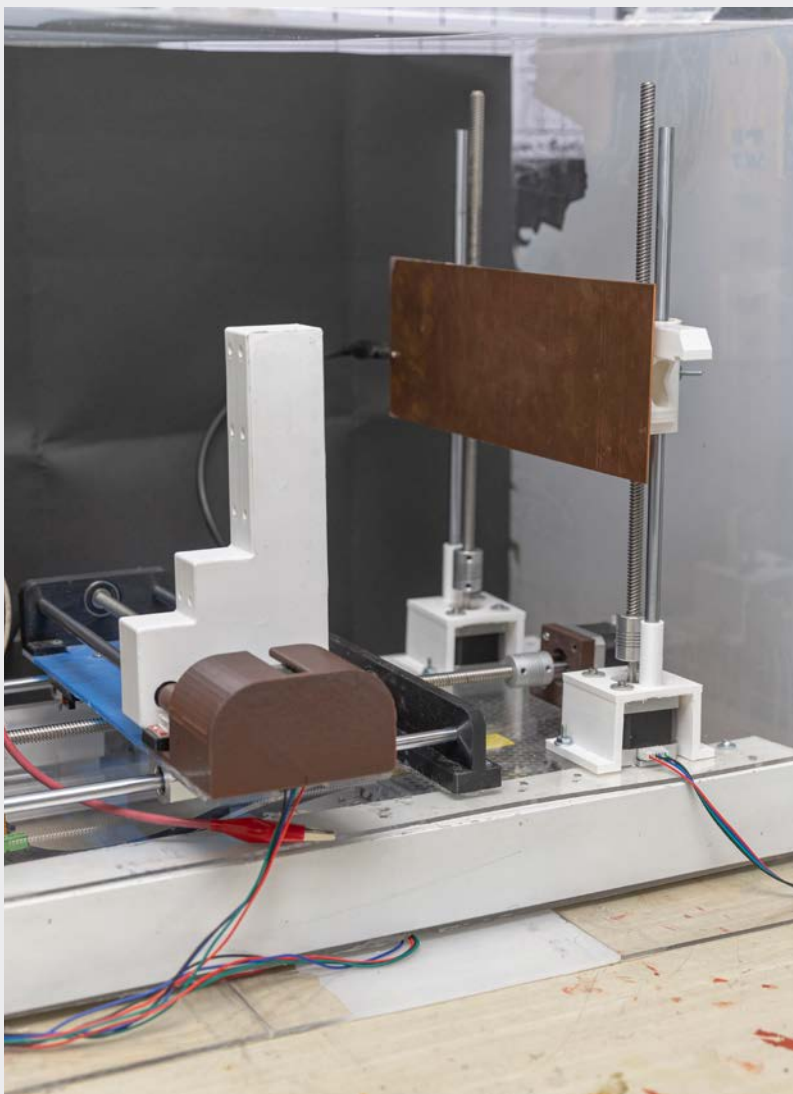
Después de múltiples ensayos, el grupo de investigación obtuvo la formulación específica y se inició el proceso de electrohilado para formar las nanofibras. Este principio consiste en aplicar un alto voltaje (entre 5kv y 30kv) a la solución que, al cargarse eléctricamente, forma los hilos que se entrelazan al dirigirse hacia la placa colectora.

Las nanofibras, cuya dimensión oscila entre los 100 y 200 nanómetros (0.1 y 0.2 micras) son imperceptibles al ojo humano, sólo se pueden observar mediante un microscopio electrónico y cuando se van depositando sobre la superficie específica se ven como una mancha.

SIMILARES

El especialista San Martín Martínez aclaró que la construcción de los andamios no termina con el electrohilado. Después de ese proceso continúa la meticulosa tarea de conseguir que tengan una estructura similar a la matriz extracelular natural, lo cual se consigue con la conformación de enlaces cruzados (crosslink) para unir las nanofibras y lograr que tengan la alineación y el tamaño adecuado, así como la porosidad para favorecer el crecimiento de las líneas celulares de la piel, ya que se requiere un diámetro idóneo de nanofibras y un adecuado tamaño del entramado (ni muy pequeño ni muy grande) para favorecer más el crecimiento de la piel.

La tarea es muy complicada y minuciosa. Se debe poner especial cuidado en el flujo del electrohilado, que la concentración de los polímeros sea la apropiada, en el voltaje administrado y en la distancia entre los electrodos para que las





nanofibras tengan el tamaño preciso. También se analiza continuamente la evolución del entrecruzado y se hacen diversas pruebas hasta lograr la similitud con la MEC natural.

¿CÓMO CONSIGUIERON ESO?

"Esta investigación fue publicada en la revista *Materials Research Society* de la Universidad de Cambridge, que colocó en la portada la imagen de la matriz extracelular obtenida por nanofibras y el título ¿Cómo consiguieron eso?", expresó el científico con el orgullo reflejado en su mirada.

El experto del IPN detalló que las pruebas *in vitro* consistieron en situar los andamios en placas de Petri, sobre ellos se colocaron las líneas celulares de fibroblastos y queratinocitos para que crecieran las células y formaran un sustituto de piel. "Inicialmente las estructuras se ven como una pequeña mancha, pero con el paso de los días el cultivo se hace más perceptible hasta formar un sustituto de piel del tamaño del andamio de nanofibras", expuso.

De acuerdo con el reporte científico, después de 16 días crecieron *in vitro* 10cm³ de piel. Al terminar el andamiaje el propio organismo podrá metabolizar la matriz nanométrica y bioabsorberla una vez que se constituya la matriz natural.

Estos resultados preliminares han marcado la pauta a los investigadores para realizar estudios *in vivo* en ratones. En esta etapa han agregado a los andamios factores de crecimiento y han observado que con estos componentes la piel de los roedores se está renovando con mayor rapidez.

El doctor Eduardo San Martín recalcó que es muy alta la expectativa de obtener resultados prometedores con pacientes, por ello, llegado el momento, buscarán colaboración con algún hospital para aplicar esta terapia a personas con pie diabético.

LA CIENCIA SIN CONCIENCIA NO ES ÚTIL

El científico del CICATA Legaria sostuvo que el motor que lo mueve profesionalmente es servir a la población y procurar su bienestar. "La ciencia sin conciencia no sirve, hay que tener conciencia de lo que se está haciendo y siempre recordar la vocación de servicio. Como científicos no podemos pensar en la fama o en el reconocimiento, debemos enfocarnos en el servicio a los demás, por eso, en el Laboratorio de Biomateriales trabajamos bajo ese precepto", puntualizó.

El grupo de investigación actualmente profundiza el estudio de los factores de crecimiento para incorporarlo a los andamios y disminuir el tiempo de regeneración de la piel.

Además, prueban la incorporación de nanofármacos en los andamios, que a su vez se colocan en apósitos, para tratar enfermedades como diabetes, hipertensión y ansiedad, con el propósito de evitar los efectos secundarios que generan tratamientos administrados por vía oral. ♀



Cuando alguien cuenta su historia,
puede estar contando la tuya.

Vivimos en un territorio que resiste al tiempo.



CIUDAD INFINITA

Estrenos



once+     | www.canalonce.mx

Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales, joya preciada del Politécnico

Su creación representa una fortaleza para la infraestructura nacional enfocada a atender necesidades relacionadas con infecciones emergentes y reemergentes y hacer frente a eventualidades sanitarias

CLAUDIA VILLALOBOS

Las instalaciones que por muchos años alojaron a las plantas piloto de alimentos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) fueron demolidas, se colocaron nuevos cimientos y –conforme a las normas de calidad internacional– se renovaron para albergar a lo largo de 400 metros cuadrados una joya muy valiosa para el Instituto Politécnico Nacional: El Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales (LNVyVT), único en su tipo a nivel nacional.

En México existen pocos laboratorios de alta contención biológica o de Nivel de Bioseguridad 3 (BSL/3, por sus siglas en inglés). La innovación de este laboratorio –en operación desde 2023– es que, a diferencia de otros que únicamente estudian bacterias, éste se enfoca además en vacunología y a la investigación de virus tropicales.

Se creó para fortalecer la infraestructura nacional y atender –en coordinación con la academia, el gobierno y la iniciativa privada– necesidades en temas de enfermedades infecciosas emergentes y desarrollo de vacunas con el objeto de hacer frente a eventualidades sanitarias como las contingencias causadas en 2015 por el virus de Chikungunya, por el virus del Zika en 2016, por la pandemia de COVID-19, así como el poxvirus del simio.





LABORATORIO COMISIONADO

Laboratorios como los BSL/3 requieren de sistemas de construcción altamente especializados y protocolos operativos para garantizar la seguridad, el cumplimiento normativo y la eficiencia operativa.

Con el propósito de mejorar el rendimiento, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad, el LNVyVT situado en el Casco de Santo Tomás, nació con comisionamiento, condición relacionada con el cumplimiento cabal de todos los lineamientos que establece el *Manual internacional de bioseguridad en laboratorios microbianos y biomédicos* para asegurar la calidad en el diseño, construcción y operación de laboratorios microbianos y biomédicos de alta contención de bioseguridad.

La doctora Isabel Salazar Sánchez, directora y responsable técnica del LNVyVT, mencionó que esta carta certificada de comisionamiento avala la razón de ser de cada centímetro de construcción, de todas las instalaciones eléctricas, de ingeniería, puertas, esclusas y recovecos del laboratorio.

El edificio con doble altura es capaz de albergar un piso mecánico. Asimismo, el espesor de los muros convierte los 81m² del Laboratorio de Nivel de Bioseguridad 3 en una caja de concreto sellada en su interior y con un flujo de aire direccional que genera una presión negativa que impide el paso de cualquier agente patógeno al exterior. Au-

nado a ello, en el techo de la construcción hay dos manejadoras que inyectan aire al laboratorio y en conjunto pesan casi una tonelada, así como dos extractores que expulsan el aire del edificio, pero antes lo depuran con filtros especiales tipo HEPA (por sus siglas en inglés) que son de Aire de Partículas de Alta Eficiencia, para retener los posibles agentes patógenos.



Doctora Isabel Salazar Sánchez, directora y responsable técnica del LNVyVT



Equipo de trabajo de la doctora Isabel Salazar

Equipo de trabajo

Isabel Salazar Sánchez	Directora y responsable
Jesús Miguel Torres Flores	Responsable de bioseguridad y biocustodia
Lizeth Marisol Lira González	Jefa del área de mantenimiento
Blanca Jazmín Sánchez Morales	Responsable del aseguramiento de la calidad
Iván Flores Rodríguez	Encargado administrativo
Raúl Eduardo López Antonio	Apoyo de laboratorio

ANTES Y DESPUÉS

En el pasado, al no contar con un laboratorio de Nivel de Bioseguridad 3, la investigación que involucraba agentes emergentes estaba limitada en el Politécnico. “Hoy este laboratorio ha permitido elevar la capacidad de la investigación. Por la alta biocontención, las instalaciones son aptas para realizar estudios con patógenos emergentes y para desarrollar vacunas o bioterapéuticos sin riesgo para los investigadores o para la comunidad”, sostuvo la doctora Salazar Sánchez.

La experta en Virología y Biología de Vectores consideró que la pandemia por COVID-19 dejó un clima de sensibilización, sobre todo en las autoridades que tomaron la decisión de establecer el laboratorio.

“El Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales nació como parte del modelo mexicano Pentahélice de innovación (gobierno, academia, empresa, sociedad y ambiente), por lo tanto, lleva implícita una promesa y compromiso social para hacer uso de todas las capacidades en infraestructura, así como del talento científico para cumplir con ese encargo inmenso con la población”, puntualizó.

Entre otras actividades sustanciales, el LNVyVT tiene como propósito articular proyectos de investigación, de ensayos preclínicos, dar seguimiento a desarrollos vacunales, realizar la vigilancia de agentes infecciosos y formar recursos humanos que contribuyan a contrarrestar problemas de salud en el país.

Además, bajo lineamientos específicos de un sistema de gestión de calidad buscará detonar proyectos de alto impacto en colaboración con otras instituciones o empresas.

En ese sentido, con el respaldo de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), recientemente fue reconocido el consorcio integrado por el LNVyVT, el BSL/3 del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y por el Laboratorio de Genómica Viral y Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), el cual fue nombrado como Laboratorio Nacional de Alta Contención Biológica (Lancobi).





Mediante la investigación interdisciplinaria dicho consorcio buscará atender necesidades nacionales de la academia, el gobierno y la iniciativa privada en temas de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes de relevancia nacional y con impacto social.

PROYECTOS MÁS AVANZADOS

La integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), Nivel II, señaló que a partir de la instalación del laboratorio BSL/3, el Politécnico empezó a trabajar en diversas investigaciones, unas más sencillas que otras, pero todas encaminadas a la generación de ciencia básica y aplicada para la prevención, el tratamiento, e inmunoprofilaxis de enfermedades infecciosas.

En esta importante tarea participan alrededor de 30 jóvenes, entre estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado; asimismo se cuenta con la colaboración de prestadores de servicio social y de quienes realizan estancias posdoctorales, que contribuyen a generar conocimientos de vanguardia.

Ya se cuentan con algunos transgenes que son candidatos para el desarrollo de vacunas contra Chikungunya y Fiebre amarilla, también se está trabajando en otro contra *Plasmodium vivax* (que causa Malaria).

Existen algunos avances importantes del equipo que trabaja con adenovirus obtenidos de primates no humanos, los cuales se buscarán usar como plataforma para generar vacunas, una vez que se vectoricen y se les realicen todas las pruebas de seguridad. En ellos se pueden introducir cassettes, que son pequeños fragmentos genéticos de otros virus que afectan al ser humano y generar candidatos vacunales.

Además se realiza un proyecto innovador en colaboración con la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi) del IPN, el cual se orienta al desarrollo de un candidato vacunal contra dengue, construido a partir de un andamiaje de virus híbridos diseñados con ingeniería genética.

ÁREAS ESPECIALES Y EQUIPOS ESTRELLA

“Debido a los agentes infecciosos con los que se trabaja, como en cualquier laboratorio BSL/3, para ingresar al área de biocontención del LNVyVT se requieren protocolos rigurosos y cruzar por varias esclusas”, advirtió la investigadora.

Para la contención primaria se instalaron gabinetes de bioseguridad clase 2 tipo A2. Asimismo, cuenta con dispositivos esenciales para realizar trabajos experimentales en biología celular, microbiología y biología molecular.

DATO DE INTERÉS

El mantenimiento de un laboratorio de Nivel de Bioseguridad 3 debe ser preventivo y en algunas ocasiones correctivo, lo cual representa un costo elevado debido a que todos los equipos deben funcionar óptimamente y estar calibrados.

La autoclave de dos puertas es un equipo que permite asegurar la biocontención mediante los procesos de esterilización y descontaminación de cualquier material peligroso que se manipule en el laboratorio.

En tanto, la función de la ultracentrífuga es separar virus y dependiendo de las velocidades que se programen, el equipo puede alcanzar hasta 100 mil revoluciones por minuto, lo cual permite realizar una separación muy fina de diferentes partículas. También se cuenta con una centrifugadora de





Para ingresar al área de biocontención se requieren protocolos rigurosos

velocidad intermedia que alcanza hasta 40 mil revoluciones por minuto.

Otra tecnología de punta es el equipo EliSpot, el cual permite realizar análisis altamente especializados. Se usa para evaluar células que responden a un patógeno en particular y que se relacionan con la memoria inmunológica de células T y B.

El laboratorio posee un área exclusiva para llevar a cabo necropsias de roedores utilizados en ensayos preclínicos, está provista de gabinetes clase 2 tipo b2 para realizar la extracción de solventes como isopropanol, etanol y fenol, así como residuos biológicos que se generan al realizar dicho trabajo.

DESCONTAMINACIÓN Y PLANTA DE ENERGÍA

Además de los sistemas de filtración, se asegura que los agentes patógenos queden contenidos en el laboratorio al reforzar la descontaminación del aire y superficies con un robot que dispensa peróxido de hidrógeno controladamente, el cual se emplea en las distintas zonas del laboratorio.

El sistema de filtración de aire opera mediante un sistema UPS (de alimentación eléctrica ininterrumpida). Para garantizar su operación, el LNVyVT cuenta con una planta de emergencia de mil 300 litros de diésel, que garantiza la operación de las instalaciones.

En estas instalaciones politécnicas se busca hacer ciencia regulada. Actualmente se trabaja en la implementación de un sistema de gestión de calidad, cuyo propósito es aplicar todas las normativas internacionales que permitan más adelante ofrecer servicio externo, así como conseguir que cada proyecto cuente con la documentación y la trazabilidad adecuadas para cumplir con toda la normatividad que se requiere para que, llegado el momento, se puedan realizar registros de patente y transferir el conocimiento sin obstáculos.

FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS

Algunas universidades internacionales imparten la asignatura de vacunología, pero el Politécnico quiso ir más allá y para dar soporte al LNVyVT creó la Maestría y el Doctorado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos, mediante los cuales sus egresados propondrán soluciones a problemas de salud y enfermedades infecciosas de relevancia nacional e internacional con capacidad de escalamiento.

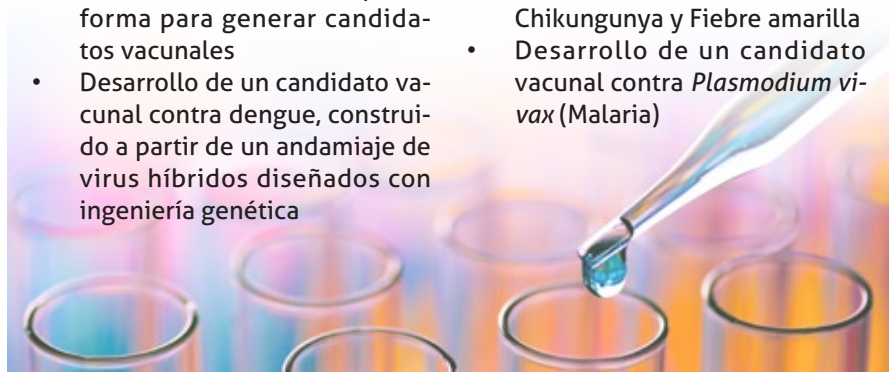
Debido a que la investigación y desarrollo de vacunas y bioterapéuticos requieren de conocimientos multidisciplinarios, estos programas de posgrado son transversales e híbridos, están constituidos en tronco común; las primeras asignaturas se pueden cursar en cualquiera de las unidades académicas que imparten los posgrados; en tanto, la especialidad se puede estudiar en la escuela que se adecue con la línea de investigación que se elija.

Para profundizar la formación de los jóvenes y cumplir con el requisito de titulación es obligatorio realizar estancias tecnológicas en alguna institución relacionada con la línea de investigación.

A tres años de ser inaugurado y a dos de haber entrado en operación, el laboratorio politécnico, apreciado como un diamante, podrá pulirse cada día más mediante los desarrollos científicos que realice y a partir de ello, brillar como una verdadera joya que contribuya al cuidado de la salud de la población y a que México retome su autonomía en la generación de vacunas. 

PROYECTOS EN DESARROLLO

- Adenovirus obtenidos de primates no humanos, los cuales se buscan utilizar como plataforma para generar candidatos vacunales
- Desarrollo de un candidato vacunal contra dengue, construido a partir de un andamiaje de virus híbridos diseñados con ingeniería genética
- Transgenes en virus recombinantes como candidatos para el desarrollo de vacunas contra Chikungunya y Fiebre amarilla
- Desarrollo de un candidato vacunal contra *Plasmodium vivax* (Malaria)



Traza IPN camino para desacelerar evolución del cáncer



Francisco Pérez Aguirre, Jesús Agustín Badillo Corona y Noé Valentín Durán Figueroa

El trabajo de investigación emergió a partir de 2019 con el propósito de conformar un bioterapéutico más eficiente para un tratamiento de amplio espectro contra tumores malignos

Enrique Soto

Ante el incremento en la tasa de incidencia de cáncer en la población menor de 50 años a nivel mundial, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se encaminan a desarrollar un innovador bioterapéutico—creado a partir de nanocuerpos, conformados por pequeñas fracciones de un anticuerpo obtenido de proteínas de camélidos (camellos, llamas y alpacas)—, como posible tratamiento que busca desacelerar la evolución de diferentes tipos de tumores malignos.

El doctor en Biotecnología Molecular, Noé Valentín Durán Figueroa y el estudiante del Doctorado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos, Francisco Pérez Aguirre, ambos adscritos a la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), junto con el coordinador general del Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos del IPN, Jesús Agustín Badillo Corona, trabajan en el proyecto denominado: "Desarrollo y caracterización de nanocuerpos dirigidos contra la proteína c-Met para el tratamiento de diferentes tipos de cáncer".

La investigación emergió a partir de 2019 con el propósito de conformar un bioterapéutico más eficiente para un tratamiento de amplio espectro contra el cáncer, aseguró Valentín Durán, Nivel I del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII). "Encontramos que los nanocuerpos (pequeñas fracciones de los anticuerpos) que se constituyen por biomoléculas, conforman un bioterapéutico más eficiente contra el cáncer", puntualizó.

Expresó que con la creación del Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos—impulsado por el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, quien también es un científico reconocido por sus aportaciones en el desarrollo de vacunas—, se fortaleció esta investigación, en la que se encontró que el sistema inmunitario de los camélidos es muy eficiente; a diferencia de los anticuerpos de los seres humanos, los de estas especies son diez veces más pequeños, ello permite que penetren fácilmente a las células y circulen en el cuerpo.

"Estos anticuerpos pequeños resultaron ser muy eficientes para contrarrestar enfermedades humanas. Los anticuerpos de los camélidos, al ser más chicos que los de los humanos, les pusieron de nombre nanocuerpos", acentuó.



Se encaminan a desarrollar un innovador bioterapéutico creado a partir de nanocuerpos, conformados por pequeñas fracciones de un anticuerpo obtenido de proteínas de camélidos

Bajo una estrategia de ingeniería genética—indicó— modificamos ciertas regiones de ese anticuerpo pequeño, para hacerlo compatible con el humano, a efecto de que no tenga respuestas alérgicas, de tal forma que el cuerpo lo acepte adecuadamente.

APOYO DEL IPN Y LA SECIHTI

Noé Valentín Durán precisó que en este proyecto de investigación han participado un estudiante de maestría y dos de doctorado. "Es un proyecto multidisciplinario que ha recibido apoyo financiero de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Politécnico y de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti)", recalcó.

Expresó su beneplácito porque el Politécnico es una institución en la que se desarrolla investigación de frontera, dedicada al diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diferentes enfermedades, incluido el cáncer, a través de la generación de bioterapéuticos.

”
Se considera
que, al poder
regular la
acumulación de
estas proteínas
en ciertos tipos
de cáncer, se
puede frenar el
progreso de éste

A su vez, el doctor en Biotecnología Molecular, Jesús Agustín Badillo Corona, quien tiene Nivel II en el SNII, subrayó que los nanocuerpos se diseñaron para una proteína denominada c-Met, que es intracelular y está involucrada en el desarrollo del cáncer. “Se considera que, al poder regular la acumulación de estas proteínas en ciertos tipos de cáncer, se puede frenar el progreso de éste”, resaltó.

Aseveró que hasta el momento no existe una terapia probada –a pesar de que hay muchos esfuerzos que se realizan alrededor del mundo–, para desarrollar nanocuerpos que puedan ser utilizados en diversos tipos de cáncer y que ataquen diversas moléculas que participan en el desarrollo de la propia enfermedad.

“De obtener resultados positivos en los ensayos preclínicos y clínicos de esta investigación, se pondrá al Politécnico un paso adelante en México y el mundo sobre instituciones que buscan desarrollar nanocuerpos similares”, afirmó el científico.

El doctor Badillo Corona manifestó que uno de los objetivos de la investigación es tomar las propiedades que tienen los anticuerpos derivados de los camélidos para desarrollar nanocuerpos en el laboratorio, sin requerir el uso de animales.

Sostuvo que en los tres primeros años del Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos del IPN ya se graduó la tercera generación de estudiantes de maestría y en el doctorado se encuentra en proceso la primera generación, toda vez que este último es un programa de cuatro años.

“Los alumnos tienen la posibilidad de realizar una pasantía en las empresas transnacionales que se asientan en México, donde se desarrollan y producen vacunas y bioterapéuticos”, añadió.

SUSTITUYEN BACTERIAS A CAMÉLIDOS

A su vez, el estudiante de doctorado, Francisco Pérez, comentó que es gratificante participar en este proyecto para el tratamiento del cáncer, enfermedad que es una de las principales causas de muerte en el planeta. “Con ayuda de la biotecnología –dijo– ahora trabajamos en el gen que da la expresión de estos nanocuerpos. Incorporamos estos genes en bacterias, con la finalidad de obtener los nanocuerpos, ya sin la necesidad de los camélidos”, refirió.

Finalmente, el equipo de científicos coincidió en que, por los resultados obtenidos hasta el momento, buscarán publicar el proyecto en una revista especializada y en el futuro concretarán su patentamiento. 



Egresado politécnico

preside la Cámara de Comercio de México en China

Efrén Calvo Adame, licenciado en Relaciones Comerciales por la ESCA Santo Tomás, ha representado comercialmente a México en diversos países donde también ha fortalecido los ámbitos político, cultural, académico, tecnológico y científico

ADDA AVENDAÑO

Regresar a su alma máter, la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, lo llenó de recuerdos. El Auditorio "Lázaro Cárdenas" fue el escenario donde el doctor Efrén Calvo Adame, actual presidente de la Cámara de Comercio de México en China (MexCham), platicó sobre el inicio de su carrera académica y diplomática.

Originario de la Ciudad de México, tanto su madre Ofelia Adame, cantante mezzosoprano y su padre Leónides Calvo, maestro rural, le inculcaron a él y a sus hermanos un gran sentido de responsabilidad y búsqueda por la equidad social, quizá por eso todos ellos abrazaron los colores guinda y blanco en distintas especialidades.

Efrén Calvo comenzó a jugar voleibol desde los 12 años, pero su aspiración a ser seleccionado nacional quedó truncada cuando un ruso le rompió la mano derecha, en un "tapón" y como premio de consolación lo invitaron al Campamento Mundial de la Juventud, en Oaxtepec, en los Juegos Olímpicos de 1968.

Entonces su papá le dijo que el deporte no lo iba a llevar a nada, que tenía que estudiar una carrera, así que, al finalizar los Juegos Olímpicos ingresó al Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 5 "Benito Juárez", donde compartió ese tramo de vida académica con su esposa, María Guadalupe Patricia Guzmán, a quien conoció desde la escuela primaria.



Efrén Calvo Adame, actual presidente de la MexCham

"Para entonces las vocacionales no tenían ninguna rama específica como hoy en día, así que cuando terminé el bachillerato, y bajo el consejo de mis padres, decidí cursar la carrera de Licenciado en Relaciones Comerciales, aquí en la ESCA Santo Tomás", recordó.

LA MARCA POLITÉCNICA

En la recta final de su carrera, el doctor Efrén Calvo trabajó en el entonces Instituto Mexicano de Comercio Exterior (IMCE) como indexador de información y luego en la mesa de Centroamérica y El Caribe. Una vez que hubo terminado la licenciatura en 1973, lo enviaron a la recién inaugurada oficina regional en República Dominicana, donde comenzó a forjar una carrera en relaciones internacionales.

Llegó a ese país como asistente del titular, Víctor López Velarde, y aunque era el último en la lista diplomática de la oficina, con trabajo y compromiso terminó al frente de ella. Después regresó a México a dar clases y en 1976 estuvo a cargo de la representación comercial de México en Cuba.

"Lo que marcó profundamente mi orgullo politécnico fue mi tesis de licenciatura, denominada 'Algunas consideraciones de política comercial de fomento de las exportaciones de México', que hice en 1975 con la asesoría de Emilio Aburto y Jorge Terrez Camargo, quien era mi jefe y mentor en el Instituto Mexicano de Comercio Exterior", señaló.

Con este trabajo obtuvo el primer Premio Nacional de Tesis, otorgado por la Cámara Nacional de Comercio (Canaco), lo que le valió ser asignado como consejero Comercial de México en Italia, con la consigna de conocer de primera mano el Tratado de Roma, que proponía la integración europea.

Por su trabajo fue uno de los candidatos más fuertes para ser embajador de Cuba, pero lo nombraron presidente de *Ocean Garden*, la empresa mexicana más grande e importante del sector pesquero a nivel mundial en esa época, con ventas multimillonarias.

"Como yo estudié en el Politécnico, soy hijo de un profesor y tengo vocación social, me vi con la obligación de demostrar que la parte social es

”

Efrén Calvo Adame se ha convertido en un referente sobre los negocios en China para los gobiernos, empresarios y emprendedores mexicanos

primordial en cualquier negociación, por eso las reuniones con los líderes cooperativistas no las hacía en los grandes hoteles, sino en la playa y en su idioma", apuntó.

Durante su servicio diplomático, que realizó en Italia y países latinoamericanos y de El Caribe, como Cuba, Brasil, Haití, República Dominicana, Puerto Rico y Jamaica, se dedicó a fortalecer las relaciones bilaterales, consolidar acuerdos comerciales y desarrollar proyectos a largo plazo, no sólo en el ámbito comercial sino también en el político, cultural, académico y científico, actividad que ha compartido de la mano de su esposa Patricia Guzmán y de sus hijos Paty, Sandra, Valeria y Carlos.

LA MEXCHAM

Su llegada a China se debió a varias razones, la más importante por parte de una de sus hijas, quien estudió en la Academia de Bellas Artes de Brera, una prestigiosa institución pública de Milán. Su labor atrajo la atención de los chinos, que la contrataron como subdirectora en la Escuela Internacional de Artes Plásticas de Beijing.

"Al noveno año de vivir en China, mi hija me dijo que fuera para allá. Yo ya había dejado la política y la empresa social y dirigía una compañía telefónica y minera, así que decidí emigrar para llevar mis propios proyectos y me quedé como representante comercial en ese país", apuntó.



Una vez creada la Cámara de Comercio de México en China, en 2008, se convocó a elecciones para dirigirla. Por sus conocimientos y amplia experiencia en relaciones comerciales, fue electo en 2010 como presidente ejecutivo, cargo que ha cumplido hasta la fecha.

A 14 años de residir en Beijing, China, ha emprendido diversos caminos como empresario y funcionario, al tiempo que ha construido puentes que han marcado a la MexCham como un gran promotor de productos, tecnologías y alianzas en favor de México.

POSICIONAR A MÉXICO EN EL EXTERIOR

Para el doctor Efrén Calvo Adame es muy importante fijar la vista en los desarrollos del estudiantado politécnico, quien ha demostrado su preparación académica del más alto nivel en competencias internacionales como la realizada en Beijing, China, el año pasado, durante la XII Conferencia Internacional de Talento y Emprendimiento (ITEC, por sus siglas en inglés) 2024, donde cin-



Por sus conocimientos y amplia experiencia en relaciones comerciales, **Efrén Calvo** fue electo en 2010 como **presidente ejecutivo de MexCham**

co proyectos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) llegaron a la etapa semifinal, y dos de ellos hasta la final en un concurso que reunió a las y los mejores innovadores, así como emprendedores de todo el mundo.

“Los organizadores chinos estaban sorprendidos, ¿cómo era posible que en México existieran estas tecnolo-

gías?”, se preguntaban; pensaban que éramos aguacateros, atuneros y pesqueros, pero sólo ellos, porque hay otras empresas como Huawei, ZTE o Xiaomi que buscan a los politécnicos para llevárselos, reconoció.

Manifestó que además de presentar las innovaciones tecnológicas en estos eventos, es muy importante la asesoría que puedan recibir de parte de especialistas en relaciones comerciales o comercio internacional, sobre cómo hablar, cómo calcular el costo de su tecnología y su valor comercial real. “Desde la ESCA Santo Tomás se les puede dar ese acompañamiento”, aseguró.

A través de la MexCham, Efrén Calvo Adame se ha convertido en un referente sobre los negocios en China, no sólo para los gobiernos, empresarios y emprendedores mexicanos, sino también para los integrantes de la comunidad latinoamericana que encuentran en su experiencia y redes de colaboración, un sostén y certeza para desarrollar negocios con el gigante asiático. ♀



Centro de
Desarrollo Aeroespacial



IPN



HC2025

Participa en las actividades de Hidrochallenge - IPN 2025

6 de octubre

Inauguración y
ponencias magistrales.

Auditorio de la DSETT - IPN

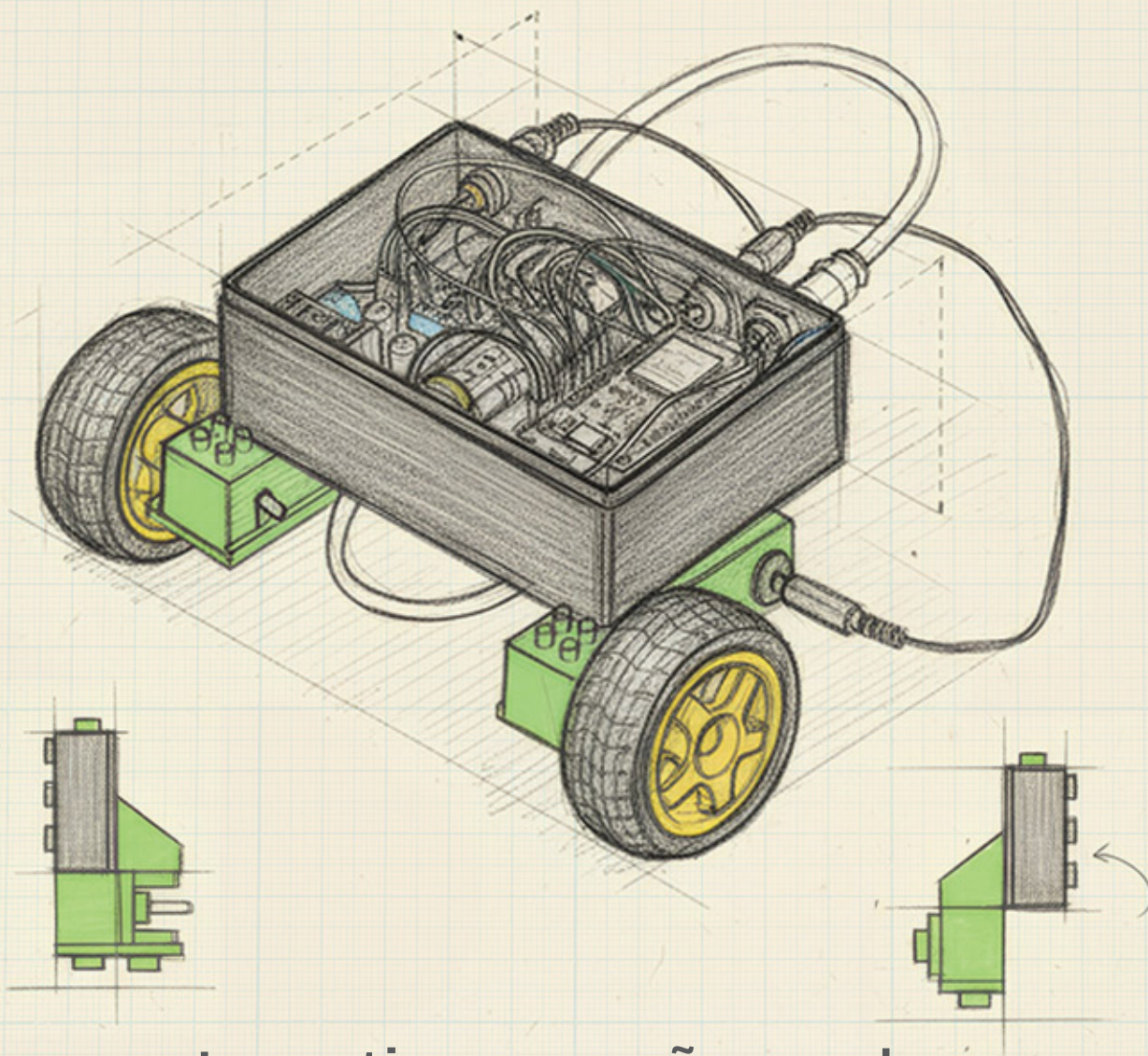
Edificio Adolfo Ruiz Cortines, Av. Wilfrido Massieu S/N,
Adolfo López Mateos, Gustavo A. Madero, CDMX.

7 de octubre

Lanzamiento de cohetes
hidropropulsados.

Estadio Wilfrido Massieu - IPN

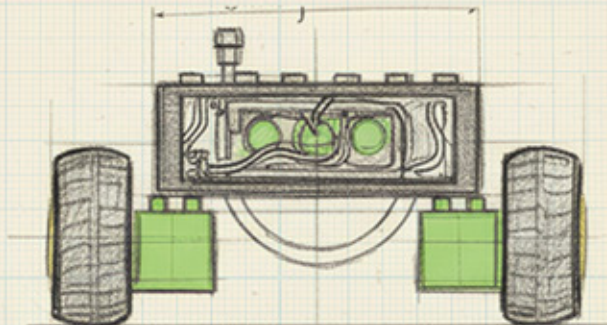
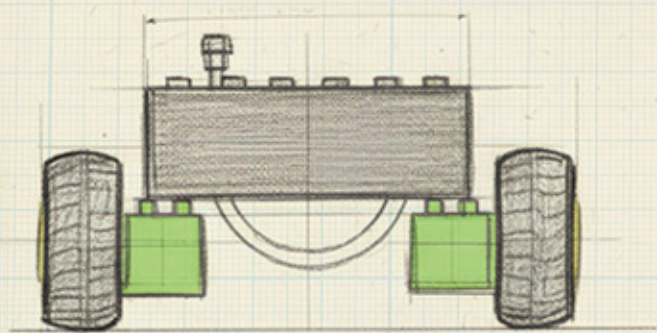
Av. Luis Enrique Erro, Nueva Industrial Vallejo,
Gustavo A. Madero, CDMX



Incentivan enseñanza de

robótica

con prototipo modular



Estudiantes de la ESIME Azcapotzalco desarrollaron un prototipo desarmable para que el alumnado de los niveles básicos de educación pueda introducirse mediante la técnica de gamificación en la enseñanza de la robótica

ADDA AVENDAÑO

A través de la construcción de un sencillo robot que integra principios de robótica de manera accesible, estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Azcapotzalco, desarrollaron un prototipo educativo de robótica modular orientado a la enseñanza de conceptos tecnológicos elementales a través de la gamificación.

Los estudiantes Víctor Iván Sánchez Barragán y Brandon Osvany Barrera Moctezuma crearon este prototipo modular que consta de cuatro piezas tipo Lego y dos llantas. Una de las piezas es el cerebro del robot, ahí colocaron un microcontrolador con Wi-Fi y Bluetooth, un driver de motores, una batería recargable, un cargador de baterías y un regulador de voltaje.

El prototipo, que contó con la asesoría de la maestra Aurora Aparicio Castillo, se desarrolló en cuatro etapas: diseño, electrónica, manufactura y evaluación. Al principio se seleccionaron los componentes, las conexiones y los materiales para hacer el diseño. Después se realizó la construcción mediante impresión 3D con filamento PLA (a base de recursos renovables como el almidón de maíz, raíces de tapioca o caña de azúcar).

MODO DE USO

El robot se presenta como un kit desarmado para que las y los niños lo reconstruyan de



acuerdo con su imaginación. Para controlarlo es necesario conectarlo a un teléfono vía Bluetooth en donde aparecerá un ambiente desarrollado mediante un programa de código abierto hecho por los politécnicos.

“La conexión consta de tres pasos principales: se prende el Bluetooth para sincronizarlo con el teléfono celular, se dan opciones de reconocimiento que permitirán la conexión, y una vez en la aplicación se selecciona al tipo de robot para empezar a jugar”, indicó Sánchez Barragán.

Inmediatamente, añadió, aparece un tablero con flechas y se elige uno de los tres modos de juego: control remoto, seguidor de línea o giroscopio. La aplicación es similar a un videojuego, se plantea una puntuación por estrellas después de terminar ciertos desafíos y se avanza conforme se desbloquean los siguientes retos.

El ambiente es muy intuitivo, desde el inicio se explica la forma de conectarse y cómo usar la aplicación, contiene breves lecciones sobre el funcionamiento de algunos de los componentes como son los sensores infrarrojos y los ultrasónicos.

Los creadores del prototipo modular son estudiantes de Ingeniería en Robótica Industrial de la ESIME Azcapotzalco

DATO DE INTERÉS

La gamificación es una técnica que emplea elementos de juego como una estrategia pedagógica que mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes para aprender jugando.

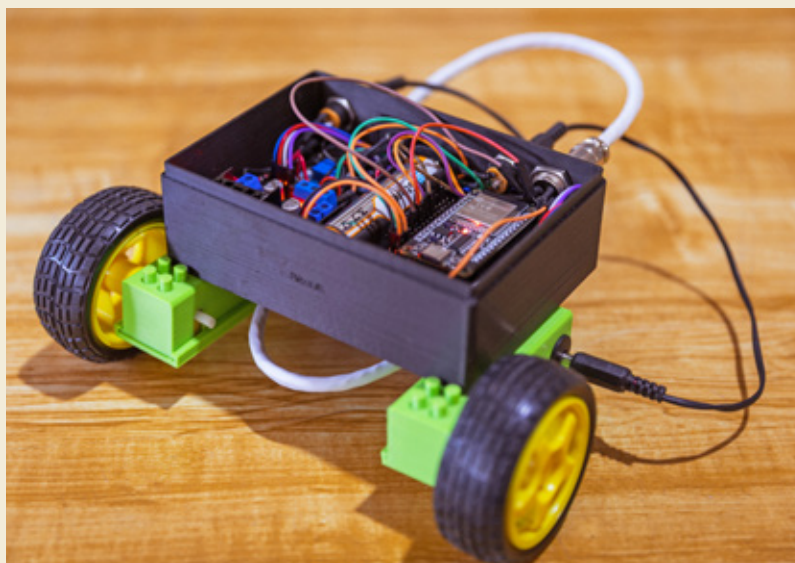
UN KIT ECONÓMICO

A diferencia de los modelos comerciales, comentó Brandom Barrera, el robot representa un costo mucho menor, sus instrucciones están totalmente en español, cuenta con una conexión Wi-Fi o Bluetooth para controlar el robot desde el teléfono celular, característica de la cual carecen los kits didácticos, además permite más de una forma de armado.

Los jóvenes, quienes cursan el programa académico de Ingeniería en Robótica Industrial, explicaron que la gamificación es una técnica que emplea elementos de juego en contextos no lúdicos, como es el ámbito escolar, como una estrategia pedagógica atractiva, divertida y desafiante para mejorar la motivación y el compromiso de aprendizaje, en este caso, en áreas tecnológicas desde edades tempranas.

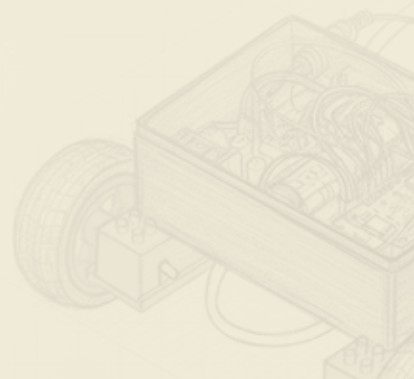
“La idea es que las y los alumnos de primaria se involucren de manera más activa en su aprendizaje, se genere un genuino interés en temas de robótica, electrónica y manufactura para despertar quizá alguna vocación tecnológica que les permita tener un panorama más claro en el futuro”, consideró Brandom Barrera.

Además, comentaron los estudiantes, al prototipo se le podrían adaptar más módulos y se podría actualizar el programa para que contenga más lecciones y desafíos, conforme la edad de

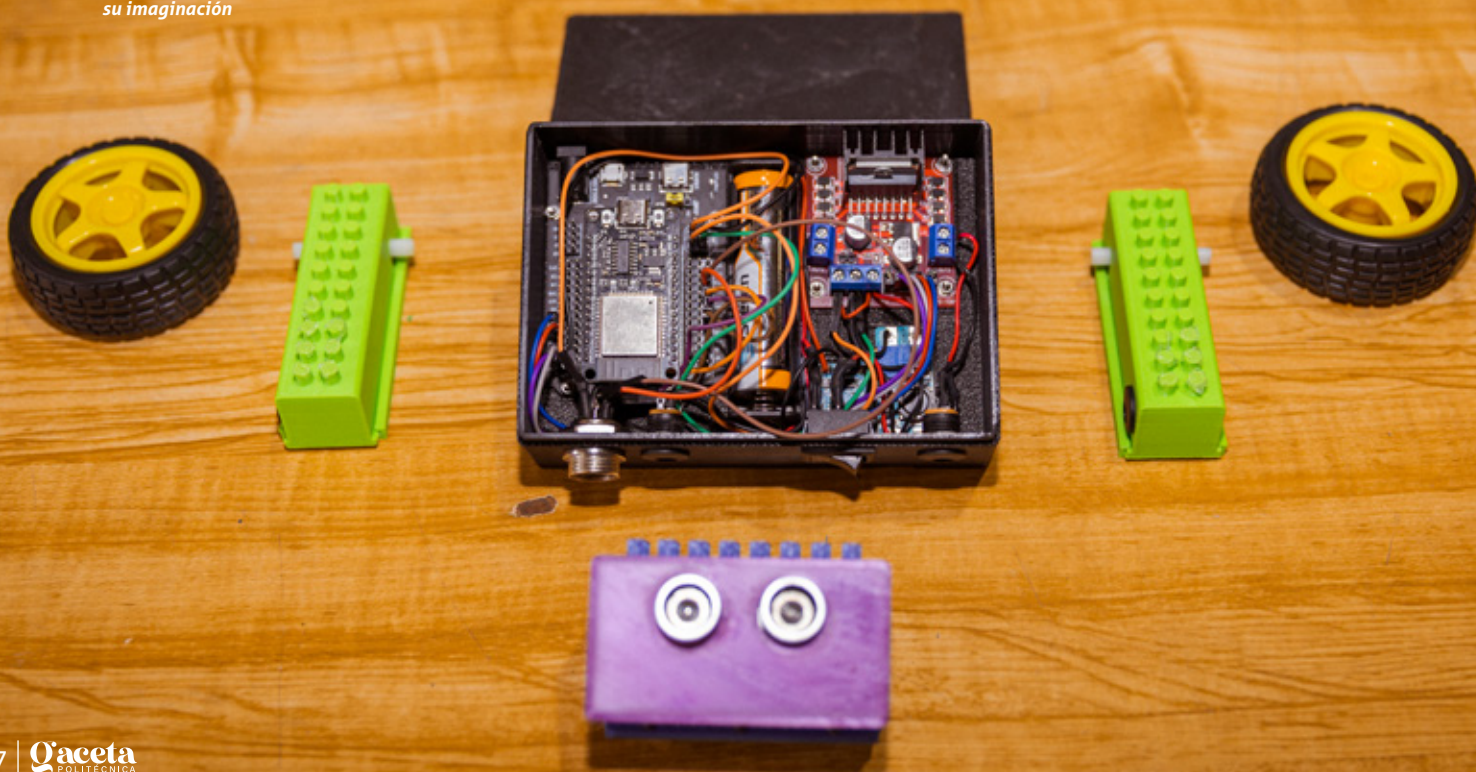


las y los usuarios; por ello no descartan iniciar el proceso de propiedad intelectual en breve.

La propuesta que desarrollaron los politécnicos forma parte de su trabajo de tesis denominado “Diseño y elaboración de prototipo para la enseñanza de robótica en educación básica empleando gamificación”, y busca reducir la brecha en el acceso a educación tecnológica de calidad al proponer una herramienta pedagógica a bajo costo, con normativas mexicanas y replicables en contextos con recursos limitados. ♀



El robot se presenta como un kit desarmado para que las y los niños lo reconstruyan de acuerdo con su imaginación





“Las 12 de oro”, inspiración para niñas y jóvenes

ADDA AVENDAÑO

El director general del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Arturo Reyes Sandoval, sostuvo una reunión con integrantes de las selecciones nacionales de flag football femenino y varonil para reconocer su sobresaliente participación en los World Games Flag Football 2025, realizados en Chengdú, China.

Elogió el triunfo de la selección femenil, que venció en dramático final al seleccionado de Estados Unidos. Arturo Reyes Sandoval resaltó que el equipo, conocido como “Las 12 de oro”, fue magistralmente dirigido por la Embajadora Politécnica del Deporte, Diana Flores, egresada del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 9 “Juan de Dios Bátiz”.



Además, recalcó la participación del staff de entrenadores y de Andrea Petrone, quien egresó del CECyT 8 "Narciso Bassols" y cursa actualmente sus estudios en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Azcapotzalco.

"Estas destacadas jugadoras politécnicas, así como toda la selección femenil, quienes también son apoyadas por sus respectivos centros de estudio, son pioneras de una nueva generación que ha derribado barreras y con cada jugada van creando un legado para todas las jóvenes mexicanas que vienen detrás porque son el vivo ejemplo de que la excelencia académica y la pasión deportiva son una combinación imparable", aseveró.

Con ese ímpetu, abundó, en el Politécnico impulsamos el deporte, actividad esencial para la formación de la comunidad estudiantil, quien ahora se encuentra inspirada por la perseverancia y trabajo, además de la integridad, honestidad y transparencia que caracteriza a ambas selecciones de flag football.

Acompañado del secretario de Servicios Educativos del IPN, Marco Antonio Sosa Palacios, quien mencionó a cada una de

las jugadoras y el papel que desempeñaron tanto en el partido final como en la temporada, el director general del IPN también felicitó al doctor Gustavo Arellano, politécnico de corazón y quien ha mantenido sanas y de pie a las selecciones nacionales de este deporte.

Durante el evento, el director general entregó un reconocimiento al equipo femenil, a través del presidente de la Federación Mexicana de Fútbol Americano, César Arturo Barrera Sánchez y resaltó que al colocarse en la cima del deporte internacional y hacer brillar a México en lo más alto del podio, la Selección Mexicana Femenil de Flag Football se ha convertido en un ejemplo que inspira a las niñas y jóvenes que hoy entrenan en canchas politécnicas y sueñan con seguir sus pasos, porque son ejemplo de valor, determinación y compromiso.

Cabe destacar que el flag football formará parte del programa de los Juegos Olímpicos a partir de la edición 2028, a celebrarse en los Ángeles, Estados Unidos, y México será un fuerte candidato para conquistar una medalla. 

Vibrante fiesta mexicana

con variado repertorio musical

ZENaida ALZAGA

Con mariachi, música prehispánica, bailes tradicionales de algunas regiones del país y una muestra gastronómica de antojitos mexicanos, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) festejó el 215 aniversario de la promulgación del inicio de la Independencia de México.

El evento, organizado por la Dirección de Difusión Cultural, presentó una selección musical de mariachis, sones veracruzanos y jaliscienses, corridos de antaño, danza prehispánica, sonidos latinoamericanos y un repertorio de autores mexicanos a cargo de la Orquesta Sinfónica del IPN (OSIPN), quienes deleitaron al público reunido en la Plaza "Lázaro Cárdenas", de la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", en Zacatenco.

El mariachi "Joya de Tlapala" inició la fiesta en el Politécnico, que año tras año enarbola el orgullo de ser mexicano, y al son de los acordes de guitarras, violines y voces, los asistentes cantaron piezas como *Cielito lindo*, *El son de la negra* y *México lindo y querido*.

A su vez, el Grupo de Música Folklórica del IPN, a cargo del maestro Antar López, interpretó sones veracruzanos, michoacanos, jarocho y de la huasteca como el *Huapango de Moncayo*, así como corridos de antaño que evocaban la época de la Revolución Mexicana como *La Valentina*.

También se presentó el grupo de danza azteca de esta casa de estudios, que, con sonidos y movimientos apoyados con cascabeles, conchas marinas, sonajas y tambores, evocaron a los dioses de la vida y muerte.

Como parte del repertorio musical, el grupo "Kipus", integrado por alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 9 "Juan de Dios Bátiz", interpretó piezas latinoamericanas y el mariachi "Los Quetzales de UPIICSA", hizo gala de su versatilidad en el escenario.

A lo largo de la verbena, los asistentes además de disfrutar de antojitos típicos mexicanos, activaron todos sus sentidos ante una amplia cantidad de estímulos visuales y auditivos. ♀





90 aniversario del Consejo Técnico de la Escuela Politécnica Nacional

PRESIDENCIA DEL DECANATO

Antes del inicio del gobierno del General Lázaro Cárdenas del Río existieron escuelas de enseñanza técnica en el país, algunas tuvieron sus orígenes en el siglo XIX, la mayoría de éstas aceptaba a alumnos desde edades tempranas y les brindaba formación hasta el nivel superior o profesional. Con el triunfo de la Revolución Mexicana, se buscó consolidar la enseñanza técnica como aquella que diera a la nación su independencia económica, política y social, así como la posibilidad de formar mano de obra y expertos para la explotación de los recursos naturales pertenecientes al país, como lo dictaba la Carta Magna de 1917.

Durante la campaña presidencial de 1933, el Partido Nacional Revolucionario (PNR) elaboró el documento denominado Plan Sexenal, el cual serviría de guía para el periodo presidencial de 1934 a 1940. El candidato elegido por dicho partido fue el General Lázaro Cárdenas del Río. Durante esta etapa diversos sectores se pronunciaron por el establecimiento de una escuela de educación técnica encaminada a los sectores menos favorecidos, principalmente a los hijos de los obreros y de los campesinos; esto mismo se plasmó en el Plan Sexenal, haciendo imperativa la creación de esta institución.

Una vez logrado el triunfo electoral, el gobierno del General Cárdenas comenzó a trabajar para dar cumplimiento a lo estipulado en el Plan Sexenal; durante su primer informe de gobierno, el 1° de septiembre de 1935, el presidente anunció que la Secretaría de Educación Pública estudiaba el proyecto para cumplir con lo prometido. Con este mensaje, el secretario de Educación, Gonzalo Vázquez Vela, integró el Consejo Técnico de la Escuela Politécnica Nacional (CTEPN), conformado por 17 personajes provenientes de diversas ramas del conocimiento, cuya misión principal era elaborar el proyecto de la Politécnica Nacional.

El 12 de septiembre del mismo año, la SEP extendió los nombramientos de los integrantes del Consejo, mismo que comenzó sus sesiones de trabajo el martes 17 de septiembre.

El CTEPN quedó encomendado al ingeniero Juan de Dios Bátiz, en su calidad de jefe del Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial (DETIC), de la misma Secretaría; a Ernesto Flores Baca, ingeniero civil, quien se desempeñaba como subjefe del DETIC, se le designó como vicepresidente de este órgano; Alfonso M. Jaimes, quien era secretario en el DETIC, también fue nombrado como secretario del CTEPN, teniendo un papel destacado en los trabajos del Consejo.

Los demás consejeros fueron: Enrique Beltrán, primer biólogo en graduarse en México, y quien impartió clases en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del IPN. Daniel Ortiz Berumen, experto en la rama de medicina veterinaria y trabajador en la Secretaría de Agricultura y Fomento, propuso la creación de una escuela veterinaria en el Politécnico Nacional, pero no logró concretarse ese proyecto.

El ingeniero Manuel Cerrillo Valdía, director de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) y creador de la carrera de Aeronáutica en la ESIME, fundó el departamento de graduados en la misma escuela y también formó parte del Consejo Técnico por su experiencia en la ingeniería.

Armando Cuspinera fue director de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) y por su experiencia en esta rama se le convocó a formar parte del Consejo Técnico. Guillermo Dávila, médico especialista, se integró al Consejo para fomentar la integración del área médico-biológica en la nueva institución; posteriormente, ya creado el IPN, promovió la fundación de la carrera de Médico Rural.

Antonio Galicia Ciprés fue un economista que formó parte del Consejo Técnico proveyendo de datos estadísticos para aportar luz sobre las necesidades económicas del país. Manuel Gamio, considerado el padre de la Antropología en México, aportó muchas ideas al Consejo Técnico y promovió los estudios de Antropología en la ENCB. José Gómez Tagle, importante ingeniero quien iniciara el desarrollo de la Escuela Nacional de Constructores, antecedente de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) del IPN, tuvo importantes intervenciones en el Consejo Técnico.

El ingeniero Roberto Medellín Ostos, sobresaliente profesor de Botánica y Química, fue rector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y también dirigió los destinos del IPN. El ingeniero Manuel Medina Peralta colaboró en los trabajos pedagógicos del Consejo Técnico. El ingeniero Mariano Moctezuma Barragán, destacado minero, fue director de la Escuela Nacional de Ingenieros y formó parte del Consejo Técnico en la rama de estudios geológicos y meteorológicos.

Profesor José Muñoz Cota, destacado abogado y también secretario particular del General Cárdenas durante la campaña presidencial, formó parte del Consejo como encargado de la rama de artes decorativas y al ingeniero Quintín Ochoa, agrónomo, le fue encomendada la rama de agronomía e hidráulica. El licenciado Manuel Ricardo Palacios Luna, abogado, presidió el Instituto de Orientación Socialista (IOS) y se le encargó dar seguimiento a los proyectos educativos durante el cardenismo.

Todos ellos cumplieron lo encomendado por el presidente Cárdenas de revisar lo referente a los antecedentes sobre la materia, estudiar y ahondar desde sus principios las bases de los que integrarían posteriormente al Instituto Politécnico Nacional.

Es importante mencionar que todos estos trabajos quedaron plasmados en la nota publicada por *El Universal*, el 1º de enero de 1936, momento que marcó el inicio de las labores del Politécnico Nacional. De ahí la importancia de recordar estas fechas 12 y 17 de septiembre de 1935, creación e inicio de los trabajos del Consejo Técnico de la Escuela Politécnica Nacional en su 90 aniversario. 

Fuentes

- Calvillo Velasco Max, Lourdes Rocío Ramírez Palacios, *Setenta años de historia del Instituto Politécnico Nacional*, tomo I, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2006.
- Presidencia del Decanato, *El origen del Instituto Politécnico Nacional*, México, Presidencia del Decanato, 2022.
- Cárdenas García, Modesto (coordinador), *Participación de Juan de Dios Bátiz en la creación del IPN*, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2021.



Juan de Dios Bátiz Paredes, jefe del DETIC de la SEP y presidente del CTEPN



Gonzalo Vázquez Vela, secretario de Educación Pública y responsable de los nombramientos de los miembros del CTEPN

Con el triunfo de la Revolución Mexicana, se buscó consolidar la enseñanza técnica como aquella que diera a la nación su independencia económica, política y social



CINE

Salón Indien
Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"
Lunes a viernes, 12, 17 y 19 horas
Entrada Libre
<https://www.ipn.mx/cultura/cine-en-el-queso.html>

Martes 14 y viernes 17
<https://www.ipn.mx/assets/files/cultura/docs/2025-conv-rnhuelum.pdf>

Arte y Ortopedia
Jueves 16, de 17 a 20 horas
<https://www.ipn.mx/assets/files/cultura/docs/2025-conv-ortopedia.pdf>

CONVOCATORIAS

Rock & Huélum 2025
Encuentro de Bandas

Beat & Huélum 2025
Encuentro de DJ'S
Del 6 al 10 de octubre
<https://www.ipn.mx/assets/files/cultura/docs/2025-conv-bnhuelum.pdf>

DEPORTES

Disciplina de Cultura Física y Deportiva
Medicina del Deporte
<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/clinica-del-deporte.html>



El IPN



El Cine



La Calistenia



Los de Tenis

Dale Click
en la carta de
tu preferencia

Calistenia

Crossfit

<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/cultura-fisica.html>

Tenis de Mesa

Tenis

<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/raqueta.html>

Disciplina de Combate

Judo

Karate Do

Taekwondo

<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/de-combate>

Disciplina de Arte Competitivo

Ajedrez

Fisicoconstructivismo

Tiro con Arco

<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/arte-competitivo.html>

Disciplina de Tiempo y Marca

Levantamiento de pesas

Natación

<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/tiempoymarca.html>

Servicio Social y Prácticas Profesionales

<https://www.ipn.mx/deportes/>

FESTIVAL

Festival de Ciencia

Science Fest

Del 20 al 26 de octubre

<https://ipn.mx/ddicyt/planetario/cartelera.html>

MUSEO TEZOZÓMOC

Rumbo a la Noche de las Estrellas:

The Universe 3D

(Subtitulada)

Sábado 4, 12 horas

El Misterio de los Mayas

Domingo 5, 12 horas

Estación Espacial 3D (Subtitulada)

Sábado 11, 12 horas

La historia completa del antiguo Egipto

(Doblada al español)

Domingo 12, 12 horas

Hubble 3D

Sábado 18, 12 horas

El Misterio de los Mayas

(Doblada al español)

Domingo 19, 12 horas

Visítanos de martes a domingo de 10 a 17 horas

<https://ipn.mx/ddicyt/museo/informacion.html>

MÚSICA

Orquesta Sinfónica

Programa 4:

Milagros Musicales

Jueves 9, 19 horas

Sábado 11, 13 horas

Programa 5:

Casando, Cantando y Bailando

Miércoles 15, 17 horas

Jueves 30, 17 horas

<https://www.ipn.mx/cultura/osipn/segunda-temporada-2025.html>

PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

Domo Móvil

Nueva experiencia inmersiva

<https://www.ipn.mx/ddicyt/planetario/horarios-y-costos.html>

Rumbo a la Noche de las Estrellas:

Dos pedacitos de vidrio

Viernes 3, 18 horas

Estación Espacial

Sábado 4, 13 horas

Viaje por el espacio

Domingo 5, 13 horas

Enigmas cósmicos: agujeros negros

Viernes 10, 18 horas

Leyendas de vuelo

Sábado 11, 13 horas

Semana Mundial del Espacio 2025

Sábado 4, 12 horas

Espacio 2025

Domingo 5, 12 horas



Los Nadadores



El Ajedrez



El Museo



Los de Pesas



La Orquesta



El Planetario



La Radio



Conversus

Visítanos de martes a viernes
de 10 a 18 horas
Sábado y domingo de 10 a 17 horas

[https://ipn.mx/ddicyt/planetario/
cartelera.html](https://ipn.mx/ddicyt/planetario/cartelera.html)

RADIO

Radio IPN 95.7 HD2 Polifonía
Música por descubrir
<http://148.204.171.230:8000/Polifonia>

Radio IPN 95.7 HD3 Polimanía
Actualidad politécnica
[http://148.204.171.229:8000/
Polimania](http://148.204.171.229:8000/Polimania)

Acceso 95.7
[https://go.ivoox.com/
rf/155822897?utm_source=embed_
podcast_new&utm_medium=sha-
re&utm_campaign=new_embeds](https://go.ivoox.com/rf/155822897?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds)

Repartiendo el Queso 95.7 FM
Miércoles 18 horas
Repetición: sábado 13 horas
Sintoniza Radio IPN 95.7 FM
o escúchalo por:
<https://www.ipn.mx/radio/>

REVISTA

Conversus
Donde la ciencia se convierte
en cultura
Lee, disfruta y coleccionala
[https://www.ipn.mx/sip/
ciencia-abierta/conversus.html](https://www.ipn.mx/sip/ciencia-abierta/conversus.html)

TALLERES

**Talleres en el Centro Cultural
"Jaime Torres Bodet"**
Grupo Artístico de Danza Contemporánea
Grupo Artístico de Danza Folklórica
Grupo Artístico de Música Folklórica
Coro del IPN
<https://ipn.mx/cultura/talleres/>

Talleres en el Museo Tezozómoc
En el marco de la Semana Mundial del
Espacio 2025

Taller: Hilos de estrellas
Sábado 4, 12 horas

Taller: Cohete químico
Domingo 5, 12 horas

Taller: Taumatropo
Sábado 11, 12 horas

Taller: Sistema solar móvil
Domingo 12, 12 horas

Taller: Cohete químico
Sábado 18, 12 horas

Taller: Hilos de estrellas
Domingo 19, 12 horas

[https://ipn.mx/ddicyt/museo/
informacion.html](https://ipn.mx/ddicyt/museo/informacion.html)

Talleres Musicales
Recital de Piano
Miércoles 1, 13 horas
<https://www.ipn.mx/cultura/>

Libropuerto
La naturaleza de la muerte y los duelos a
través de las letras, los libros y las cartas
<https://ipn.mx/cultura/talleres/>

TELEVISIÓN

Pata de Burro
¡Porque nos gusta andar de
Pata de Burro!
[https://www.ipn.mx/gacetapolitecnica/
pata-de-burro.html](https://www.ipn.mx/gacetapolitecnica/pata-de-burro.html)

Estación de Televisión XEIPN

Canal Once
App Once+, Disponible
en sitio web,
Play Store y App Store
<https://canalonce.mx/once>

Once Noticias Meridiano
Once tv y digital + íconos
<https://oncenoticias.digital/>

Ciudad Infinita
[https://canalonce.mx/programas/
ciudad-infinita](https://canalonce.mx/programas/ciudad-infinita)

Hagamos que Suceda
[https://canalonce.mx/programas/
hagamos-que-suceda](https://canalonce.mx/programas/hagamos-que-suceda)

Masiosare

<https://canalonce.mx/programas/masiosare>

Chamuco TV

<https://canalonce.mx/programas/chamuco-tv>

El Desfiladero

<https://canalonce.mx/programas/el-desfiladero>

Sin Muros

<https://canalonce.mx/programas/sin-muros>

El Mitote Librero

<https://canalonce.mx/programas/el-mitote-librero>

Diálogos en Confianza

<https://canalonce.mx/programas/dialogos-en-confianza>

M/Aquí: Nueva Temporada

<https://canalonce.mx/programas/m-aqui>

Inclusión Radical

<https://canalonce.mx/programas/inclusion-radical>

Resonante

<https://canalonce.mx/programas/resonante>

América. Escritores
Extranjeros en México

<https://canalonce.mx/programas/america-escriitoresextranjeros-en-mexico>

Conciertos OSIPN

<https://canalonce.mx/programas/conciertos-osipn>

A+A

<https://canalonce.mx/programas/amor-y-amistad>

80 millones

<https://canalonce.mx/programas/80-millones>

Disponibles en Once+ y en nuestras
Redes sociales Instagram, X, Facebook,
TikTok: @canaloncev
<https://linktr.ee/canaloncev>

La Ruta del Sabor

<https://canalonce.mx/programas/la-ruta-del-sabor>

Once Niñas y Niños

11.1

Genera tu credencial de
reportero Bizbirije

<https://canalonce.mx/bizbirije/>

UNIDAD POLITÉCNICA DE GESTIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Foro Mentoría Feminista y
Vocación Científica

<https://ipn.mx/genero/eventos/foro-mentor-feminista.html>

Denuncia Segura por Violencia de Género

<https://denunciasegura.ipn.mx/>

¡Síguenos en Redes Sociales!

<https://linktr.ee/upgpg>

Violentómetro Laboral

<https://www.ipn.mx/genero/materiales/violentometro-laboral.pdf>

Construcción de la Política de
Igualdad en el IPN

<https://ipn.mx/genero/eventos/encuentro-politica.html>

Guía de Atención a Denuncias en Materia
de Violencia de Género en el IPN

<https://www.ipn.mx/genero/materiales/guia-de-atencion-a-denuncias.pdf>

¿Ya conoces el Acosómetro? Visibiliza
el Acoso y Hostigamiento Sexual

<https://www.ipn.mx/genero/materiales/acosometro.html>

Conoce el #Violentómetro

<https://www.ipn.mx/genero/materiales/violentometro.html>

Protocolo para la Prevención,
Detección, Atención y Sanción de la
Violencia de Género en el Instituto
Politécnico Nacional

<https://www.ipn.mx/genero/materiales/protocolo.html>

¿Qué son las Redes de Género?

<https://ipn.mx/genero/redes-de-genero.html>



El Libropuerto



La Tele



Los Peques



Los de Género

FERIA DE INNOVACIÓN

CONECTA
INCUBA
TRANSFORMA
ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

08 Y 09
OCTUBRE



PAIS
INVITADO

ITBA

Instituto Tecnológico
de Buenos Aires

LUGAR: RECINTO HISTÓRICO Y CULTURAL "JUAN DE DIOS BÁTIZ PAREDES"



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