



G

aceta

POLITÉCNICA

No vas a creer de qué está hecho este nanosatélite del IPN



Número 1936 • 15 de abril de 2026 • Año LXII • Vol. 22

Otorga IPN distinciones al Mérito Politécnico por 30 y 50 años de servicio a personal docente y administrativo

Desarrolla CICATA Altamira nuevos materiales con grafeno para industria aeroespacial

90 años IPN: el legado de Narciso Bassols, la mente detrás del modelo educativo politécnico



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

Ana María Arrona González
SECRETARIA 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
COLABORADORA

Jorge Aguilar, Javier González e Israel Vera
FOTÓGRAFOS

Ernesto Cacique
TOMA DE DRON

DIVISIÓN DE DIFUSIÓN

Ricardo Urbano Lemus
y Gloria Serrano Flores
COLABORACIÓN ESPECIAL

DEPARTAMENTO DE DISEÑO

Verónica Cruz, Jorge Fernández, Naomi Hernández,
Adriana Pérez y Esthela Romo
DISEÑO EDITORIAL

Oscar Cañas, Yazmín González, Lisbeth Méndez,
Marco Ramírez y Rodrigo Romero
VIDEO

Liliana García, Andrés Hernández, Jorge Juárez,
Ricardo Mandujano, Mónica Valladolid,
Edén Vergara y Rosalba Zárate
COMMUNITY MANAGER Y DISEÑO WEB

www.ipn.mx

www.ipn.mx/imageninstitucional/

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



Gaceta Politécnica, Año LXII, No. 1936, 15 de abril de 2026. 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 1936

15 DE ABRIL DE 2026



ÍNDICE

- 4 Editorial
- 5 IPN reconoce trayectoria de docentes y PAAE
- 7 Crea CECyT 19 nanosatélite biodegradable con fibras de coco y henequén
- 12 Grafeno, supermaterial que estudian en CICATA para blindar tecnología espacial
- 16 Buscará Jaguar politécnico levantar la Copa FutBotMX
- 21 Narciso Bassols: el intelectual que impulsó al Politécnico
- 24 #DecanatoValoresEHistoria

EDITORIAL

La exploración espacial ha avanzado a un ritmo acelerado, en los últimos años, y con ella también ha crecido una amenaza silenciosa: la acumulación de fragmentos de basura espacial alrededor de la Tierra, que pone en riesgo misiones activas y la seguridad del planeta ante la eventual caída de materiales potencialmente tóxicos.

En esta ocasión, la *Gaceta Politécnica* presenta el trabajo de un grupo de docentes e investigadores del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 19 "Leona Vicario", que ha construido y probado en una misión a la estratósfera, un nanosatélite biodegradable elaborado con fibras naturales de coco, henequén, y alcohol polivinílico.


La iniciativa, propuesta por el equipo de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la unidad académica de Tecámac, Estado de México, se encuentra inspirada en eventos que han evidenciado las consecuencias ambientales de la industria espacial, como la caída de los restos de un cohete en costas mexicanas, y la búsqueda de alternativas más ecológicas, como el lanzamiento de un nanosatélite de madera japonés.

El proyecto politécnico aporta un valor distintivo al combinar materiales accesibles, biodegradables y de rápida descomposición con propiedades mecánicas y térmicas suficientes para soportar condiciones extremas, lo cual representa un avance significativo hacia una ingeniería aeroespacial más sostenible.

Y de acuerdo con los resultados, la estructura del nanosatélite cumple con los estándares de resistencia y ligereza requeridos, además ofrece ventajas adicionales, como la capacidad de disipar temperatura y proteger componentes electrónicos.

Este hallazgo abre nuevas líneas de investigación que podrían transformar no sólo la industria aeroespacial, sino también otros sectores donde se demandan materiales seguros, no tóxicos y ambientalmente responsables.

Más allá del logro técnico, este proyecto refleja el papel estratégico de la educación pública y la investigación nacional en la construcción de soluciones a problemas globales. La apuesta por materiales biodegradables, el impulso a la innovación con recursos locales y la perspectiva de ampliar aplicaciones industriales evidencian que el conocimiento generado en el IPN es de alto nivel y tiene un alcance que trasciende fronteras.

La propuesta del CECyT 19 "Leona Vicario" no sólo responde a una necesidad tecnológica, sino que plantea un cambio de paradigma: explorar sin contaminar e innovar sin comprometer el futuro, porque el mensaje es claro: el desarrollo espacial del siglo XXI debe ser, necesariamente, sostenible. 



Trabajadora PAAE condecorada con la Presea "Juan de Dios Bátiz", por 30 años de labor

IPN reconoce trayectoria de docentes y PAAE



Catedrática galardonada con la Presea "Carlos Vallejo Márquez", por 50 años de servicio

Para honrar la constancia de profesores y de Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación se hizo entrega de la Presea "Carlos Vallejo Márquez" y "Juan de Dios Bátiz", por 50 y 30 años de servicio, respectivamente

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) reconoció a un total de 700 docentes de Nivel Medio Superior y Superior, así como a Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE) con la entrega de Distinciones al Mérito Politécnico.

La Presea "Carlos Vallejo Márquez" por 50 años de servicio fue otorgada a 79 académicos; 196 más recibieron la Presea "Juan de Dios Bátiz" en reconocimiento a 30 años de trayectoria; cinco fueron galardonados con el "Diploma al Maestro Decano", y tres más con Diplomas al Mérito Politécnico en Cultura, Deporte e Investigación.

Durante la entrega de las preseas, que tuvo lugar en el Auditorio "Alejo Peralta" del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, destacó en su mensaje que las y los docentes son un modelo para toda la comunidad politécnica, especialmente para los miles de estudiantes que se forman en las aulas, a quienes les transmiten diariamente conocimientos que desarrollan y fortalecen sus vocaciones.

"En nombre de toda la comunidad politécnica, les agradezco profundamente por ser los guardianes de nuestra excelencia. Les exhorto a seguir impulsando con orgullo la educación científica y tecnológica de mayor calidad en México. Mantengan siempre el rigor académico en nuestras aulas y sigan poniendo día con día esa visión que tiene el Politécnico desde que nació, que es poner 'La Técnica al Servicio de la Patria'", destacó.

En representación de las y los docentes distinguidos, Antonio Ceballos Montero, galardonado con la Presea "Juan de Dios Bátiz", afirmó que en cada año de servicio al Politécnico, en cada proyecto y logro, siempre ha estado presente el apoyo de las familias, de sus compañeros de trabajo y del Instituto.

"Las preseas que el día de hoy recibimos las llevaremos con el firme compromiso de seguir aportando lo mejor de cada uno de nosotros, porque servir al Instituto Politécnico Nacional no es un trabajo, es un honor y una responsabilidad", detalló.

En su intervención, el secretario general de la Sección 60 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), Carlos Gómez Rodríguez, afirmó que cada distinción otorgada representa apenas un pequeño reconocimiento a las y los maestros, ya que es imposible cuantificar todo lo que han aportado para que los sueños de los estudiantes se hagan realidad.

CEREMONIA DE PREMIACIÓN A TRABAJADORES PAAE

El Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación fue condecorado con la entrega de cuatro Preseas "Carlos Vallejo Márquez" como reconocimiento a una vida de lealtad absoluta al Instituto; con 188 Preseas "Juan de Dios Bátiz" en tributo a la constancia y compromiso institucional, así como con 225 Diplomas de Eficiencia y Eficacia, una distinción por el profesionalismo y servicios meritorios del personal.

Arturo Reyes Sandoval, titular de IPN, resaltó el trabajo diario de las y los trabajadores galardonados y pidió que las distinciones no se queden en un recuerdo de lo logrado, sino que sean una motivación para seguir promoviendo su vocación de servicio y para fortalecer al Instituto como el principal motor de la educación científica y tecnológica del país.



"Estos reconocimientos son testimonio de que su conducta, su trayectoria, servicio y acciones ejemplares han contribuido de manera sobresaliente al prestigio, y eso hay que decirlo muy bien, al gran prestigio que tiene el Instituto Politécnico Nacional", sostuvo.

A nombre de las y los galardonados, Ana Lilia Castillo Labastida, quien recibió la "Presea Juan de Dios Bátiz", subrayó que lo que ha hecho valioso 30 años de recorrido laboral, es el compañerismo, la solidaridad y el sentido de pertenencia que se vive en el Instituto Politécnico Nacional día a día.

"Aquí hemos crecido no sólo como trabajadores, sino como personas. Aquí encontramos manos que seguramente nos ayudaron a levantarnos, palabras que nos motivaron a seguir adelante y un equipo que se convirtió en familia", externó.

El secretario general de la Sección 11 del SNTE, Emilio Ortiz Amaro, reafirmó su reconocimiento y respeto a la labor y participación en los procesos educativos y académicos de las y los galardonados. "Ustedes son el corazón que impulsa al IPN a seguir cumpliendo su misión con excelencia", subrayó. ☞

Crea CECyT 19

nanosatélite biodegradable

con fibras de coco y henequén



Alejandro Cuautle Estrada, Martín Guzmán Baeza y Bryan Ivan Quintanar Abarca

El prototipo diseñado con los materiales naturales se probó en la estratósfera con resultados favorables y con viabilidad para resguardar componentes electrónicos como sensores de presión, temperatura, aceleración, posición, tiempo y ubicación (GPS)

ADDA AVENDAÑO

Annte la problemática que representa actualmente la basura espacial, la cual supera 130 millones de fragmentos que orbitan el planeta, según la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) y el posible riesgo de caída de grandes fragmentos de titanio o acero a la Tierra, capaces de liberar compuestos tóxicos, un equipo de especialistas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) construyó un nanosatélite con materiales biodegradables.

Con fibras naturales de coco y henequén, además de alcohol polivinílico, los doctores Alejandro Cuautle Estrada, Bryan Ivan Quintanar Abarca, Cuauhtemoc Rafael González García y Félix Omar Soto Barrón, liderados por el doctor Martín Guzmán Baeza, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 19 “Leona Vicario”, elaboraron el prototipo biodegradable.

DE LA AERONÁUTICA AL ESPACIO

El grupo del departamento de investigación y desarrollo tecnológico de este plantel politécnico inició en el ámbito aeroespacial hace cuatro años. Probaban combinaciones de nanomateriales biodegradables que Martín Guzmán, líder del equipo, desarrolló durante su doctorado, con el propósito de crear aplicaciones aeronáuticas.

“Asistimos a un evento del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), donde conocimos el proyecto EMIDSS (Experimental Module for Iterative Design for Satellite Subsystems) y al doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, quien posteriormente nos invitó a participar en la quinta misión a la estratósfera”, recordó Cuautle Estrada.

Para esa misión, añadió, enviamos probetas para corroborar las condiciones y la resistencia de diferentes materiales, entre ellos, polipropileno (PP), policarbonato (PC), un termoplástico llamado acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), ácido poliláctico (PLA), polietileno tereftalato modificado con glicol (PETG), y alcohol polivinílico (PVA), que es un polímero soluble en agua y biodegradable.

En los resultados de esa primera incursión a la estratósfera, los académicos observaron que los materiales que resistieron mejor no eran biodegradables, pero clasificaron a los materiales biodegradables que soportaron las condiciones extremas a los que fueron sometidos.



Uno de los motivos por los cuales el grupo de investigación del CECyT 19 ha trabajado en el desarrollo de material biodegradable, se reforzó con la caída de los restos del cohete Starship de Space X a la playa Bagdad de Matamoros, Tamaulipas, México, a mediados de junio de 2025, que afectó kilómetros de costa.

“La caída de estos desechos incluyeron metal, plástico y componentes peligrosos que contaminaron el territorio mexicano y representaron un peligro para especies de flora y fauna endémicas, como la tortuga lora; de hecho, las investigaciones para evaluar el impacto ambiental real siguen en curso”, alertó Guzmán Baeza.

El otro suceso que reforzó la idea de continuar con la construcción del prototipo biodegradable, añadió, fue el lanzamiento, en noviembre de 2024, de Ligno Sat, primer cubesat de madera del mundo, desarrollado por la Universidad de Kioto, Japón y la empresa Sumitomo Forestry, con el objetivo de probar que este material natural y totalmente amigable con el medio ambiente, también puede resistir altas temperaturas.

“Los compañeros de Kioto se atrevieron a lanzar el primer satélite de madera para hacer satélites más amigables con el ambiente, de ahí surge esto de construir un satélite biodegradable, o por lo menos que tenga un menor impacto al ecosistema al momento de regresar a la Tierra o que también se desintegre en la estratosfera”, advirtió.

HENEQUÉN, COCO Y ALCOHOL POLIVINÍLICO

Este primer experimento en la estratosfera dio la pauta para la construcción de un prototipo con materiales biodegradables: sisal o henequén, coco y alcohol polivinílico fueron los materiales seleccionados por los especialistas, quienes recibieron una segunda invitación para participar, ahora en la séptima edición del EMIDSS.

“Para esta ocasión, en lugar de probetas, decidimos construir un prototipo con los materiales que comprobamos contaban con propiedades equilibradas, buena resistencia, y que se degradaban en un lapso aproximado de tres meses a la intemperie”, relató el doctor Martín Guzmán.

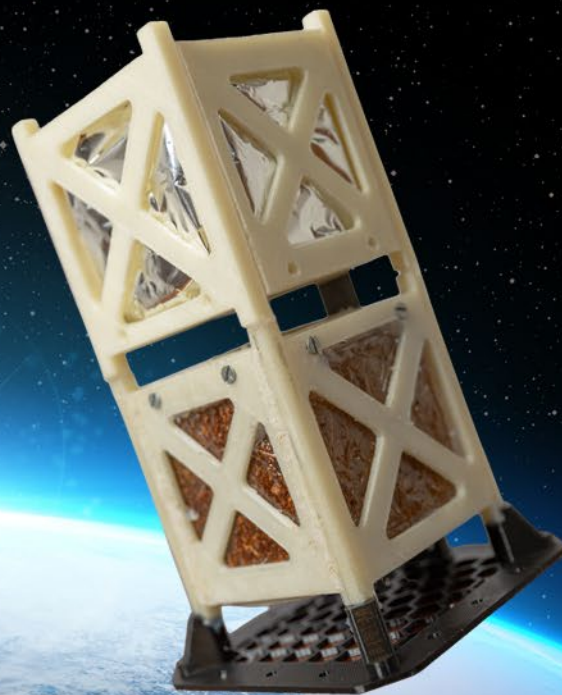
Si estos materiales se introducen al agua, señaló el especialista, probablemente en tres días se desintegre la estructura del satélite, porque son materiales que se deshacen muy rápido; no obstante, fueron lo suficientemente resistentes para aguantar la misión que se realizó a finales de agosto de 2025.

De acuerdo con el doctor Guzmán Baeza, la idea de que sea biodegradable es que, si llega a caer en el suelo terrestre, y no se pueda recuperar, se desintegre sin afectar con sustancias tóxicas a la flora y fauna del lugar.

“En el momento de la desintegración de la estructura sólo quedarían los metales propios del interior del satélite, como aluminio, acero, oro y plata de algunos componentes electrónicos, pero son materiales que se pueden desintegrar de forma natural, esa es la mayor ventaja de este satélite”, explicó.

DATO DE INTERÉS

Entre 1850 y 1950, el henequén fue fundamental en México porque su fibra, conocida como sisal, la utilizaban en Yucatán para elaborar las mejores cuerdas y sacos a nivel mundial, por eso se ganó el apodo de “oro verde”.



CARGA ÚTIL DEL CUBESAT

El doctor Guzmán Baeza precisó que uno de los mayores problemas que se presenta al enviar un satélite al espacio, es la resistencia de la estructura para que soporte la carga, es decir, los componentes electrónicos que transporta.

Para monitorear la resistencia de la estructura del prototipo 10 por 10, tamaño estándar de los cubesat, diseñado por los docentes del CECyT 19, le incorporaron sensores de presión, temperatura, aceleración, posición, tiempo y ubicación (GPS).

“Nos percatamos que en la órbita en la que nosotros trabajamos manejamos temperaturas de menos 80 grados Celsius hasta 150 cuando le da el sol a rayo directo; también nos dimos cuenta, y eso fue un accidente, que el tipo de fibras que utilizamos pueden, además, disipar mejor la temperatura y proteger los componentes electrónicos”, puntualizó.

Aclaró que es algo vital considerar la temperatura cuando se diseña cualquier aparato para el espacio, porque se puede enfriar mucho, al grado de congelarse en la total oscuridad, o puede sufrir calentamiento extremo cuando recibe los rayos del sol. Entonces, subrayó, se necesitan muchos aislantes, que son muy eficientes, pero también son muy contaminantes y, según nuestros experimentos, las fibras naturales pueden funcionar como buenos disipadores de la temperatura.

Enviar el sensor de temperatura desde el principio, señalaron los docentes, fue muy útil porque sirvió para analizar la temperatura externa e interna y comprobar la protección que ofrecía la estructura a componentes electrónicos, por lo que ahora iniciarán con experimentos, en condiciones más controladas, para ver cómo responden los dispositivos eléctricos y electrónicos con estas fibras naturales.

INNOVACIÓN EN MATERIALES

El doctor Bryan Quintanar expuso que una de las ventajas del material desarrollado para armar el cubesat fue su ligereza. Los satélites deben cumplir con un estándar máximo de 1.3 kilogramos, si se tiene un menor peso en la estructura, es posible considerar mayor carga útil al interior.

La estructura pesa alrededor de 80 gramos por unidad, afirmó, cada cubo de 10 por 10 es muchísimo más ligero que los nanosatélites convencionales de metal, incluso los de aluminio, y de acuerdo con las pruebas realizadas es un material muy difícil de romper.

“Sí se puede doblar, se puede deformar, pero no se va a romper. Hemos intentado romperlo y es muy complicado, si no utilizamos herramienta de corte, pues prácticamente no lo hemos podido trozar”, informó el doctor Quintanar Abarca.

Por la innovación que representa la creación de este material, el grupo de trabajo del CECyT 19 “Leona Vicario” ya inició los trámites de patente en la modalidad de modelo de utilidad que protegería la fórmula que contiene las fibras de coco y henequén, el alcohol polivinílico y algunos otros ingredientes, así como el proceso de fabricación.

“Por la composición del material, nosotros lo utilizamos para la fabricación del nanosatélite, pero su innovación va más allá del área aeroespacial, se puede ocupar en cualquier artefacto como utensilios, accesorios, incluso juguetes, porque es muy seguro, no irrita la piel, y no es tóxico, el límite será la imaginación del diseñador o fabricante”, puntualizó.

EN LA MIRA EMIDSS 8

Derivado del éxito que tuvo la participación del experimento del CECyT 19 en la misión EMIDSS 7, los docentes e investigadores de esta unidad académica trabajan en el desarrollo de nuevos materiales que pudieran ser de utilidad para la construcción de nanosatélites biodegradables.

“Actualmente estamos haciendo pruebas con residuos de sargazo, esa alga que llega a las costas de México en grandes cantidades, y que es generada por el aumento de la temperatura del mar y el exceso de fósforo y nitrógeno que provocan la agricultura y el cambio climático”, manifestaron los docentes.

Algunos compañeros del Instituto han hecho biodiésel a partir del sargazo, explicaron, pero siempre queda una merma, es decir que, de todas maneras, queda un material remanente, que es utilizado como material compostable, pero no se sabe qué hacer con el resto.

En el Laboratorio de Tecnología del CECyT 19 “Leona Vicario” se encuentran los profesores politécnicos combinando el sargazo con otros materiales para elaborar las muestras que enviarán en probetas a la siguiente misión del EMIDSS 8.

La idea, declararon, es mandar la estructura que ya ha sido probada y cuyo funcionamiento está garantizado, con la parte electrónica para monitorear diversas variables y es muy posible que prueben la funcionalidad del sargazo en condiciones estratosféricas, además de otros materiales que son de su interés, como el grafeno mezclado con fibra de carbono. **Q**



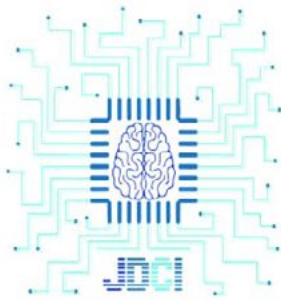


Instituto Politécnico Nacional
Secretaría de Investigación y Posgrado
Escuela Superior de Cómputo
Sección de Estudios de Posgrado e Investigación



CONVOCAN A

Investigadoras, investigadores, estudiantes, asociaciones civiles,
y público en general, a participar en la



4^a

**JORNADA DE
DIVULGACIÓN
DE LA CIENCIA Y
LA INVESTIGACIÓN**

En honor a la
Dra. Elena Fabiola Ruiz Ledesma

19 y 20 de mayo de 2026

en el auditorio de la ESCOM

**Fecha límite de recepción de
trabajos:**

13 de abril de 2026

Convocatoria:

<https://tinyurl.com/4jmwd8jn>

Contacto:

jdivulgacion_escom@ipn.mx

Grafeno,

supermaterial que estudian
en CICATA para blindar
tecnología espacial

Por las propiedades fisico-químicas de sus derivados, podrá emplearse en recubrimientos resistentes a radiación, control térmico y efectos electromagnéticos, entre otras condiciones del cosmos



ZENAIDA ALZAGA

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) avanzan en el desarrollo de materiales a partir de grafeno para la protección de componentes electrónicos en la industria aeroespacial.

Las propiedades fisicoquímicas como resistencia mecánica (más de 200 veces superior al acero), flexibilidad, conductividad eléctrica y térmica (mejor que el cobre) hacen de este nanomaterial una alternativa prometedora para proteger satélites contra condiciones extremas.

Al respecto, el doctor Felipe Caballero Briones, profesor-investigador del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, explicó que el grafeno y sus materiales derivados representan además una opción para la construcción de dispositivos que soportan condiciones de alta radiación y fuertes variaciones electromagnéticas de la Órbita Baja de la Tierra, entre 80 y 500 kilómetros de altitud sobre la superficie terrestre.

Desde hace más de una década, Caballero Briones, líder del grupo de Materiales y Tecnologías para Energía, Salud y Medio Ambiente (GESMAT), trabaja con el grafeno y sus materiales derivados, en colaboración con diversas universidades nacionales e internacionales, para desarrollar aplicaciones espaciales y aeronáuticas.

El especialista detalló que en la Órbita Baja de la Tierra (LEO, por sus siglas en inglés), situada entre 160 y 2 mil kilómetros sobre la superficie terrestre, y en la que se encuentran la Estación Espacial Internacional (EEI), satélites de observación y de internet y la radiación ultravioleta, es una región donde los rayos cósmicos son 47 veces más elevados que en la atmósfera a nivel del mar.

En la órbita LEO, dijo, la capa de ozono es prácticamente nula, los cambios de temperatura son extremos y el bombardeo con partículas provenientes del viento solar y los rayos cósmicos es muy frecuente, lo que puede dañar el funcionamiento de los equipos e instrumentos que se encuentran a esa distancia de la superficie terrestre.

Ante ello, el también miembro de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) indicó que el óxido de grafeno ha demostrado que puede proteger de la erosión al tungsteno (elemento químico que se encuentra en forma de óxidos o sales, extremadamente duro y el cual presenta mayor resistencia a la tracción de todos los metales).



Felipe Caballero Briones, profesor-investigador del CICATA Altamira, en el sincrotrón Advanced Light Source (ALS), de la Universidad de California en Berkeley

Añadió que el óxido de grafeno o GO también es un excelente protector contra la radiación ultravioleta y se puede depositar fácilmente en superficies metálicas. "Estas propiedades pueden ser muy útiles para aislar componentes electrónicos delicados y proteger las superficies de elementos que se encuentren en el espacio", refirió el experto.

El doctor Caballero Briones afirmó que es necesario llevar a cabo investigación básica para conocer cómo la interacción de los materiales con las condiciones del espacio puede afectar su estructura, propiedades mecánicas y electrónicas, y en última instancia, el funcionamiento de dispositivos, en detrimento de los sistemas vitales en la EEI o la comunicación de datos hacia la Tierra desde un satélite.

EXPERIENCIA PROMETEDORA

El equipo científico del CICATA Altamira participó por primera vez con el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), en colaboración con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), en la séptima misión a la estratósfera con el EMIDSS (Experimental Module for the Iterative Desing for Satellite Subsystems).

El propósito es estudiar los fenómenos que afectan los materiales para desarrollar tecnología mexicana para su empleo en condiciones extremas del espacio, toda vez que en la estra-

tósfera (capa de la atmósfera que se encuentra entre 10 y 50 km de altura, considerada como el límite con el espacio exterior), tiene condiciones cercanas y similares a la órbita LEO.

El doctor Caballero Briones, también integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), Nivel 3, informó que en la misión EMIDSS-7, su grupo de trabajo envió una serie de probetas de materiales tanto de grafeno y sus derivados, así como de películas de materiales semiconductores para probarlas en la estratósfera.

Al término de la misión suborbital, se recuperaron los materiales para comparar los efectos de su exposición sobre el funcionamiento de los recubrimientos de óxido de grafeno, tales como la protección de láminas de aluminio, la capacidad de blindaje electromagnético y la estructura electrónica de películas de sulfoselenuro de zinc (ZnSSe), destinadas a la generación fotocatalítica de hidrógeno, respecto a los materiales que no fueron enviados a la misión suborbital.

El experto informó que las primeras mediciones y observaciones realizadas en los materiales recuperados del módulo, sugieren que sí existen algunos cambios en la estructura electrónica del ZnSSe, y posiblemente en propiedades mecánicas de unas probetas de fibra de carbono modificadas, las cuales fueron enviadas por una colaboradora de la Universidad de Firat, en Turquía.



TIERRAS RARAS

A la par, el doctor Caballero Briones desarrolla un proyecto encaminado a la recuperación de elementos críticos o estratégicos como las tierras raras a partir de residuos electrónicos; extraen sus materiales para reusarlos para el almacenamiento de energía o generación de hidrógeno por fotocatalisis.

Para entender los fenómenos que ocurren en estos materiales obtenidos de elementos estratégicos recuperados, el investigador del CICATA Altamira analiza los materiales por métodos con resolución atómica, como la absorción de rayos X cerca del borde (XANES por sus siglas en inglés).

Esta técnica utiliza un haz de rayos X muy brillante que se hace pasar por el material para excitar sus átomos y observar las interacciones entre los elementos para determinar cómo se organizan a escala nanométrica, y al final, poder relacionar la estructura con las propiedades macroscópicas o el desempeño, por ejemplo, en la generación de hidrógeno, el almacenamiento de carga o el blindaje electromagnético del material.

Estos haces de rayos X se generan en grandes laboratorios llamados sincrotrones, que se encuentran en varios países del mundo. En estos laboratorios, un paquete de electrones se acelera a la velocidad de la luz y al ser frenado por grandes imanes, genera luz con energías que van desde el infrarrojo hasta los rayos X duros. La luz se enfoca en estaciones experimentales donde se aprovecha para estudiar los diferentes fenómenos que dependen de la interacción de la radiación con la materia.

El acceso a los sincrotrones se realiza por medio de un proyecto, que es analizado por un panel de expertos, y si se aprueba, el proponente cuenta con tiempo asignado para acudir al sincrotrón con un equipo de trabajo para realizar los experimentos.

El Instituto Politécnico Nacional ha suscrito convenios para el uso de algunas de estas instalaciones a las que ha acudido el investigador para realizar tales experimentos, como el National Accelerator Laboratory (SLAC) o el Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), ambos en California, Estados Unidos. De los resultados obtenidos en estos experimentos, se generan publicaciones, direcciones de tesis, así como conocimiento científico que permite entender la naturaleza y desarrollar nueva tecnología.

El investigador afirmó que los materiales basados en grafeno son de gran interés tecnológico para aplicaciones aeroespaciales, como recubrimientos resistentes a la radiación, con-

trol térmico y blindaje electromagnético, así como para celdas solares, supercapacitores y generación fotoelectroquímica de hidrógeno, entre otras.

Asimismo, el grafeno magnético, por ejemplo, se puede utilizar para blindaje electromagnético; el óxido de grafeno reducido, como electrodo transparente para la electrónica y control térmico en la aeronáutica; el grafeno decorado con cesio, es un excelente fotocatalizador para generación de hidrógeno verde; los compósitos de grafeno con titanatos de cerio, sirven para fabricar supercapacitores de ion sodio con gran capacidad de almacenamiento y durabilidad; el óxido de grafeno, coadyuva a la destrucción de hongos por terapia fotodinámica y favorece la germinación exitosa de semillas.

Los proyectos a cargo del equipo científico, dirigido por el doctor Caballero Briones, pretenden coadyuvar a cumplir con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, a la formación de cuadros científicos, a la internacionalización del Politécnico, al impulso de colaboraciones académicas para el uso de infraestructura como los sincrotrones y la participación en estudios auspiciados por agencias como la NASA. ☞

DATO DE INTERÉS

En 2004, el grafeno fue redescubierto, aislado e investigado en la Universidad de Manchester por Andréy Gueim y Konstantín Novosiólov.



Buscará **Jaguar politécnico** levantar la
Copa FutBotMX

En esta competencia, estudiantes de universidades de todo el país alistan a sus representantes; el equipo *Jaguar Negro* de la UPIITA trabaja para imprimir su conocimiento y talento en sus robots-jugadores

ENRIQUE SOTO

El balón de fútbol unirá, del 24 al 26 de junio, a las universidades del país, a través de la Copa FutBotMX –organizada por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti)–, competencia en la que el equipo *Jaguar Negro* (*Tliloselotl* en lengua náhuatl), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), presentará dos robots, creados por estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).

En este marco, estudiantes de universidades a nivel nacional alistan a sus representantes, los cuales trabajan, de forma entusiasta, en la implementación de motores, sensores, cámaras y sistemas electrónicos que darán vida a robots-jugadores.

Como lo harán las selecciones de cada nación que participarán en la Copa Mundial de Fútbol FIFA 2026, las

gambetas o fintas para desequilibrar a los contrarios, jugadas de pizarrón y los gritos en las gradas se harán presentes para apoyar a los representantes universitarios, que buscarán anotar goles “donde las arañas hacen su nido”, dentro de la competencia de robótica más grande del país, que fusionará la ciencia, la creatividad, la innovación y el deporte en un encuentro sin igual.

INICIA LA EFERVESCENCIA EN EL POLI

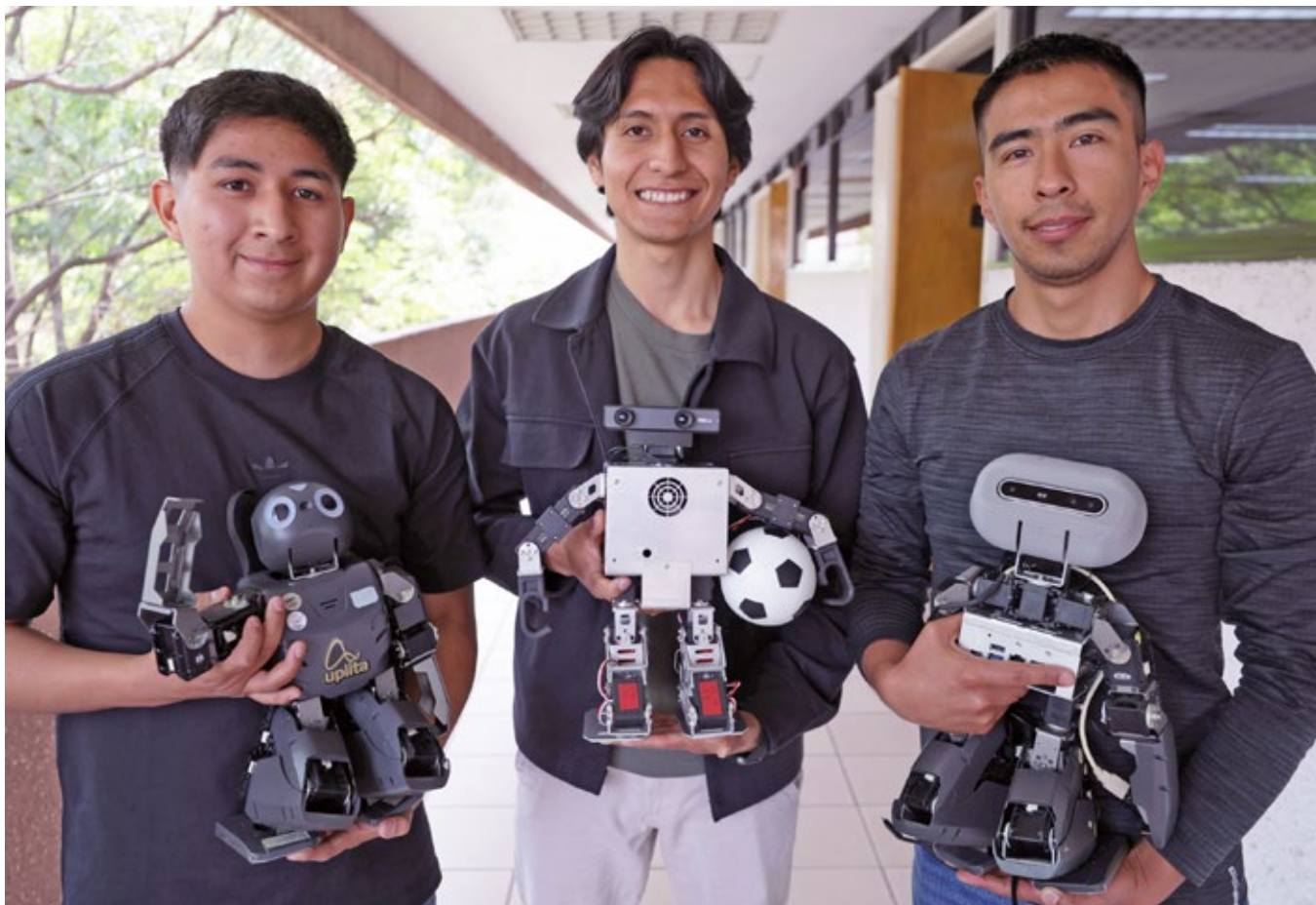
Los catedráticos y científicos de la UPIITA, Yesenia Eleonor González Navarro y Juan Luis Mata Machuca, son dos de los directores técnicos (asesores) del equipo *Jaguar Negro*, cuyo nombre busca hacer sinergia con el Jaguar “Zayu” que representa a México en el Mundial de Fútbol FIFA 2026.

El equipo politécnico está integrado por cuatro estudiantes de las ingenie-

rías en Mecatrónica, Biónica y Telemática, quienes trabajan a marchas forzadas para imprimir sus conocimientos y talento en dos robots que competirán en FutBotMX.

La doctora en Ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Diseño de Circuitos Integrados e integrante de la Academia de Sistemas y asesora de la Asociación de Robótica de la UPIITA, Yesenia Eleonor González Navarro, aseveró que la efervescencia por el fútbol ya inició en el *Poli*, con la creación de dos robots autónomos omnidireccionales, de contorno redondo.

La científica del IPN afirmó que los robots cuentan con sensores de visión para reconocer su entorno (portería y líneas) y descubrir la ubicación de su robot-compañero y los elementos del equipo contrario, además poseen un sistema de control inteligente, basado



De izquierda a derecha: Jorge Meza Chávez, Raúl Rodríguez Castellanos y Luis Enrique Hernández Lugardo, estudiantes de la UPIITA

en Inteligencia Artificial (IA), que les permite plantear jugadas estratégicas, tomar decisiones en su desplazamiento y contactar el balón.

DETRÁS DE ROBOTS, CONOCIMIENTO DE VARIOS AÑOS

“Para el desarrollo de estos robots se retomó conocimiento de varios años en diseño mecánico, alimentación energética y circuitos integrados, además de la colocación de sensores y el control de inteligencia”, comentó la doctora González Navarro.

Reconoció que fueron varios desafíos a los que el equipo *Jaguar Negro* se enfrentó desde la parte de diseño mecánico con las distintas plataformas robóticas que integran el proyecto. “En el sistema móvil omnidireccional, el reto fue que se desplazara en los 360 grados, pero con base en la toma de decisiones de la visión”, subrayó.

Competencias como FutBotMX –dijo– contribuyen a la formación de estudiantes de alto nivel y adquisición de habilidades

blandas. “Las y los estudiantes, al formar parte de proyectos de investigación, obtienen recursos, con los que pueden comprar los componentes de este tipo de robots de competencia”, puntualizó.

A su vez, el doctor en Ciencias con Especialidad de Control Automatizado, Juan Luis Mata Machuca, recalcó que las carreras de los jóvenes que participarán en FutBotMX cuentan con unidades de aprendizaje y trabajos terminales que les permiten aplicar conocimientos para construir robots con diversas características.

Acentuó que los alumnos –quienes trabajan en la elaboración de los robots–, desarrollan prototipos, con los que adquieren los conocimientos necesarios para enfrentar en el sector productivo problemas reales e implementar estrategias de solución. “Los ingenieros mecatrónicos tienen un perfil muy variado, actualmente se van mucho a la parte de software. Sin embargo, pueden entrar en los sectores de robótica y eléctrico”, acotó.

UPIITA, LÍDER EN ROBÓTICA

Al reconocer que las competencias como *Guerra de Robots* han contribuido a motivar a los estudiantes a ganar experiencia en la creación de estos equipos autómatas, el doctor Mata Machuca manifestó que los concursos de robótica han posicionado a la UPIITA en el ámbito nacional e internacional. “En este último –indicó– los equipos que lideran el campo de la robótica son principalmente Estados Unidos, países europeos y Japón”.

Los estudiantes de la UPIITA, Luis Enrique Hernández Lugardo, Raúl Rodríguez Castellanos y Jorge Meza Chávez –quienes contribuyeron a la creación de los robots humanoides: *Bee*, *Estela* y *Stone* (mismos que estarán en exhibición en FutBotMX y también realizan este deporte e inclusive, uno de ellos, participó en una competencia en Rumania)–, expresaron su orgullo por representar al Politécnico y participar en proyectos que en el futuro les abrirán muchas oportunidades en el sector productivo.



Yesenia Eleonor González Navarro y Juan Luis Mata Machuca, directores técnicos del equipo *Jaguar Negro*

Hernández Lugardo –quien está por concluir la carrera de Ingeniería en Telemática y se dedica a la comunicación entre robots–, resaltó la experiencia que han ganado los estudiantes del IPN en *RoboCup*, la competencia de robótica más grande del mundo, que tiene como objetivo para el 2050 que un equipo de robots de fútbol le gane a un equipo de humanos.

“Desde que entré a la UPIITA me dio mucha alegría a mí y a todos mis familiares; trabajar en este tipo de proyectos te puede abrir muchas puertas nacionales e internacionales. Siento mucho orgullo de pertenecer a la UPIITA y al IPN, eso es algo que no cualquiera puede lograr”, comentó.

A su vez, Raúl Rodríguez –joven de 24 años, quien recientemente concluyó la carrera de Ingeniería en Mecatrónica–, compartió que trabajó en la creación del robot *Stone*, el cual constituyó su proyecto de trabajo terminal. “Me enfoqué a lo que fue el diseño y los mecanismos


para que los servomotores, junto con su plataforma estructural, funcionaran de manera correcta”, reiteró.

Enfatizó que *Stone*, en su configuración final, cuenta con una capacidad de caminata, visión e identificación de objetos y colores. Al combinar estas características –refirió– puede detectar el objeto, medir su distancia y con una rutina de movimiento puede tomar el objeto; sin ningún problema tiene la capacidad de jugar fútbol. “Es un privilegio y un orgullo pertenecer a esta institución, además de contar con la infraestructura y con profesores que están muy bien preparados”, expresó con profunda emoción.

En su momento, Jorge Meza Chávez –quien concluyó la carrera de Ingeniería Mecatrónica y también participó en la programación y visión artificial de *Stone*–, detalló que los robots humanoides tienen un sistema de control con una tarjeta de procesamiento, otro sistema de movimiento que son los actuadores

que se encargan de mover cada articulación, el sistema de visión artificial y la programación que permite la coordinación de todos los componentes.

Confesó que, paralelamente a su participación en el proyecto *Stone*, realizó una práctica profesional en una empresa de investigación y desarrollo que se encarga de elaborar sensores de presión: “Siento que me ayudó bastante participar en la creación de *Stone*, porque toda la metodología de investigación que aplicamos en este proyecto escolar, lo puedo aplicar ahora en mi empresa”.

Finalmente, los académicos y los estudiantes politécnicos coincidieron en que la Copa de FutBotMX –cuya cancha principal se ubicará en la UPIITA–, permitirá al equipo *Jaguar Negro* demostrar sus conocimientos y experiencia, por lo que auguraron que tendrá un buen desempeño para poner la Técnica al Servicio de la Patria y, sobre todo, poner en alto la bandera de México. 



¡Porque nos gusta
andar de...



nos vemos en el
próximo destino!

Ver aquí: www.ipn.mx/gacetapolitecnica/pata-de-burro.html



Narciso Bassols:

el intelectual que impulsó al Politécnico

CLAUDIA VILLALOBOS

En la historia educativa de México, muchas ocasiones sólo se mencionan con solemnidad los nombres de los fundadores; sin embargo, hay otros personajes sin los que la arquitectura educativa del país no sería la misma. Narciso Bassols García pertenece a esta segunda estirpe, ya que era discreto, pero firme y visionario. Su legado es tan profundo que, aunque muchas veces se recuerde más a los ejecutores que a los ideólogos, su pensamiento está tatuado en la esencia del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Narciso Bassols nació en Tenango del Valle en 1897 y creció en un país que necesitaba urgentemente transformarse. Desde joven mostró una inclinación por el debate intelectual y la justicia social.

Fue abogado, maestro y político, quien cuestionaba los modelos educativos rígidos y excluyentes, y se inclinaba por proponer alternativas audaces y casi revolucionarias para su época.





Su paso por la Secretaría de Educación Pública (SEP), de 1931 a 1934, fue breve pero intenso por sus avances indiscutibles. Ahí, sembró la semilla de uno de los proyectos más ambiciosos del México posrevolucionario: un sistema educativo capaz de formar técnicos, científicos y obreros calificados para un país que aspiraba a industrializarse.

En medio del torbellino político de los años treinta, Bassols entendió con claridad que México no podría sostener un desarrollo equitativo si seguía importando tecnología, maquinaria y mano de obra especializada. Tenía la firme convicción de que era indispensable formar cuadros técnicos propios, jóvenes provenientes de sectores populares, capaces de transformar los talleres, los laboratorios y las fábricas del país. Aquel diagnóstico, tan simple como poderoso, fue el que dio origen al proyecto del Instituto Politécnico Nacional.

La historia suele atribuir la creación del IPN principalmente a la visión del presidente Lázaro Cárdenas, al empuje de Juan de Dios Bátiz y a la estructura organizativa de Luis Enrique Erro; pero detrás de ellos, casi como una sombra lú-

cida, se encuentra Narciso Bassols, quien diseñó el modelo educativo que serviría de base al futuro Politécnico, estructurado a partir de una educación científica y técnica, gratuita, popular, estrechamente vinculada a las necesidades industriales de la nación y profundamente comprometida con la movilidad social.

Desde su función como secretario de Educación Pública, Bassols impulsó una serie de reformas que abrieron camino al nuevo modelo, ya que trabajó en la reorganización de la enseñanza industrial, promovió la creación de escuelas nocturnas para trabajadores, fortaleció los estudios técnicos e impulsó la formación de ciudadanos críticos, solidarios y libres de dogmas. Esa visión era radical para algunos, incómoda para otros, pero, sin duda, fue esa ideología la que permitió imaginar un proyecto como el Politécnico.

En 1932, Bassols presentó un proyecto para reorganizar la educación técnica, el cual planteaba integrar y ampliar las escuelas industriales existentes y elevar los niveles de especialización para atender las demandas reales del aparato productivo. Esa propuesta

”

La arquitectura intelectual de formar técnicos y modernizar la educación nació en la mente de Bassols



sirvió de andamiaje conceptual para lo que, años después, bajo el gobierno cardenista, se consolidaría como el Instituto Politécnico Nacional.

No obstante que Juan de Dios Bátiz implementó el plan y Lázaro Cárdenas lo convirtió en política de Estado, la arquitectura intelectual de formar técnicos y modernizar la educación nació en la mente de Bassols.

Además de ser técnica, su aportación fue profundamente política, porque defendía la idea de que la educación debía estar al servicio del pueblo y que su misión era democratizar el acceso al conocimiento.

Para Bassols el Politécnico, lejos de ser una institución elitista, debería de ser una casa de estudios abierta a los hijos de obreros y campesinos que serviría para romper con la herencia de desigualdad del porfiriato. Su convicción era tan firme que, incluso después de terminar su gestión en la SEP, continuó impulsando la idea de una educación transformadora.


Por todo ello, el pensamiento de Bassols está en cada taller y en cada laboratorio. Él imaginó un país donde los jóvenes no sólo aprendieran a operar máquinas, sino a comprenderlas, modificarlas y perfeccionarlas. Fue un precursor del ideal "La Técnica al Servicio de la Patria" mucho antes de que se adoptara como lema.

Aunque tuvo otros cargos, incluida su participación en misiones diplomáticas y en la elaboración de políticas fiscales progresistas, nunca abandonó la idea de que México debía construirse a partir de una educación pública fuerte, científica y justa.

Falleció en 1959, dejando detrás una obra intelectual vasta y un legado educativo que no necesita monumentos para hacerse sentir.

Hoy, al caminar por Zacatenco o por Santo Tomás, cuando se escucha el eco de los jóvenes en los pasillos o el chisporroteo de un laboratorio en plena práctica, sigue vivo el espíritu de Narciso Bassols y su huella indeleble, porque, sin su visión el Politécnico sería distinto.

Narciso Bassols fue mucho más que un secretario de Educación, fue un arquitecto del futuro, un ideólogo y un hombre que creyó en el poder transformador de la educación técnica. Su aportación al Politécnico no se mide en edificios ni decretos, sino en la convicción, vigente aún, de que la ciencia y la técnica pueden ser herramientas de justicia social.

Quizá su mayor legado es haber demostrado que la educación puede cambiar un país cuando está hecha para quienes más la necesitan. 



Roberto Medellín Ostos:

destacado ingeniero químico,
farmacéutico y académico mexicano



PRESIDENCIA DEL DECANATO

Nace en la ciudad de Tantoyuca, Veracruz, un 29 de abril de 1881, su hijo, el destacado Arquitecto Jorge León Medellín Sánchez, durante un aniversario luctuoso, refiere que los siete primeros años de su vida los pasó en un ambiente en el que la vegetación exuberante y fecunda de la Huasteca, van dejando huella, lo que a la postre, marcaría su destacada carrera universitaria y posteriormente, su trayectoria profesional. Pasando de un simple preparador de las clases a profesor de botánica y de química en la preparatoria, en la que más tarde ocuparía el cargo de Jefe de Ciencias Naturales.

Por su destacada actuación como profesor de química de la Escuela Nacional Preparatoria se le nombra director de la Facultad de Ciencias Químicas, el 1º de julio de 1920; cuatro años después es designado Oficial Mayor de la Secretaría de Educación Pública al lado de personajes tan distinguidos en ese ámbito, como el licenciado José Vasconcelos y el doctor Bernardo Gastelum.

El arquitecto Medellín Sánchez cuenta que su desempeño fue tan notable, que el licenciado Vasconcelos se refiere al ingeniero Roberto Medellín, como "mi colaborador más constante y experto, el más inteligente y el más leal...".

Al iniciarse el gobierno del General Calles, estando al frente del Departamento de Salubridad Pública, el doctor Gastelum es nombrado secretario general, en donde, durante su gestión, se establecen, entre otras cosas, los principios básicos de la legislación sanitaria.

Su trayectoria profesional y sus destacadas actuaciones al frente de diversos puestos de carácter docente, lo llevan a ocupar, en 1932, la Rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde lamentablemente dura un periodo demasiado corto.

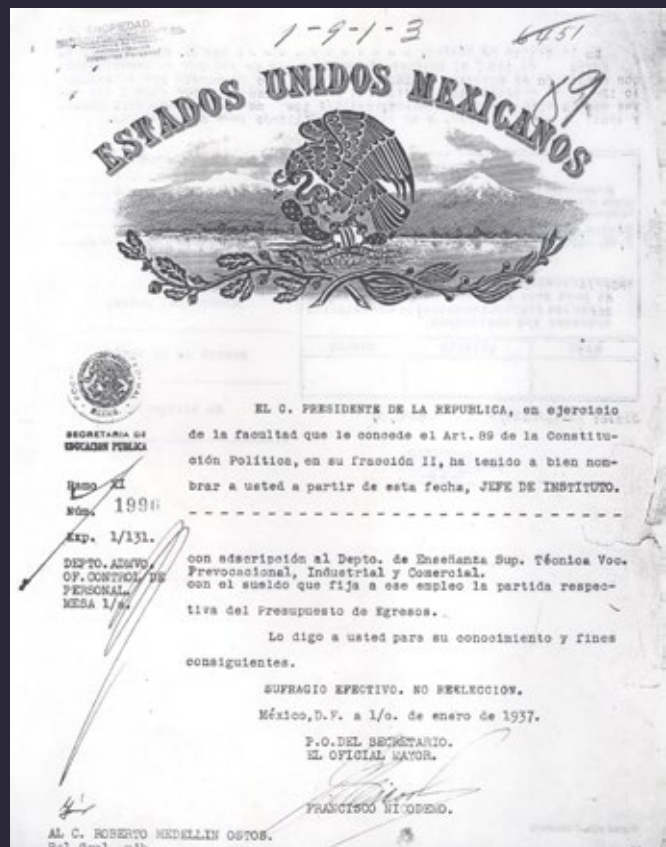
Años más tarde, siendo Presidente de México, el General Lázaro Cárdenas, es nombrado, por acuerdo del Secretario de Educación Pública, Gonzalo Vázquez Vela, como miembro del Consejo Técnico de la Escuela Politécnica Nacional, en la rama de Química.

Su destacada participación en el consejo y su vasta trayectoria Académica, llevan al ingeniero Juan de Dios Bátiz, Jefe del Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial, a ofrecerle la Dirección del naciente Instituto Politécnico Nacional. Lamentablemente, problemas de salud, lo llevan a declinar en primera instancia, el ofrecimiento del ingeniero Juan de Dios Bátiz; sin embargo, un año más tarde de la puesta en marcha del gran Instituto Politécnico Nacional, asume la Dirección, en 1937.

Durante su gestión, el ingeniero Medellín Ostos impulsó la consolidación de las escuelas técnicas que integraban el Instituto, buscando alinear la educación profesional con las necesidades industriales y económicas de México; promueve la vinculación entre el IPN y sectores productivos, además de fortalecer los programas de formación en áreas como ingeniería, tecnología y ciencias aplicadas. Trabaja en la organización administrativa del nuevo Instituto, sentando bases para su desarrollo como una institución referente en educación técnica superior en el país.



El Archivo Histórico del Instituto Politécnico Nacional (AH-IPN) custodia documentos que dan testimonio de su legado y se encuentran disponibles para su consulta. Este patrimonio histórico, junto con los valores que la institución ha transmitido a lo largo de los años, merece ser preservado y recordado por las nuevas generaciones. Aquellos interesados en obtener más información o acceder a estos documentos pueden ponerse en contacto con la Presidencia del Decanato del IPN, al número 5557 29 6000, extensiones 63057 y 63054, o enviar un correo electrónico a: consultaah@ipn.mx ✉



$E=mc^2$

CARRERA INFANTIL

IPN11K

2026

90

UN LEGADO EN MOVIMIENTO





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

