



aceta

POLITÉCNICA



Therians: los ¿porqué?

Número 1934 • 31 de marzo de 2026 • Año LXII • Vol. 22

A 88 años de la Expropiación Petrolera, reconocen aportación del IPN en la independencia energética de México

Inspirado en la naturaleza, CICATA Legaria innova recubrimiento inteligente

Estudiantes de UPIITA crean sistema 3D para animación digital



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. 1934, 31 de marzo 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 1934

31 DE MARZO DE 2026



7



5



13



17

ÍNDICE

4 Editorial

5 Conmemoración del 88 Aniversario de la Expropiación Petrolera

7 Un vistazo al fenómeno therian

13 Crean recubrimiento inteligente para materiales, inspirado en la naturaleza

17 Desarrollan sistema para capturar, analizar y representar gestos faciales en 3D

20 Pasiones sinfónicas: un encuentro con Schumann y la voz de Marcela Chacón

22 Luis Enrique Erro: la mente científica detrás del IPN

25 IPN Ayer y Hoy

EDITORIAL

En una época marcada por la inmediatez digital y la constante evolución de las formas de interacción social, surgen fenómenos que desafían las nociones tradicionales de identidad. Es el caso de la juventud identificada como *therian*, que emerge como un reflejo de las tensiones emocionales, sociales y culturales de nuestro tiempo.

La presente edición de la *Gaceta Politécnica* pone en el centro de la discusión las expresiones de inconformidad, búsqueda y sentido de comunidad que cada generación de adolescentes y jóvenes ha adoptado para romper con los estereotipos, como los movimientos *emo*, *punk o dark*, y que hoy se manifiesta en algunos núcleos –aún ocultos– en México, en esta nueva modalidad que adopta características y conductas animales.

Lejos de interpretaciones simplistas o estigmatizantes, especialistas del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás y de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia (ESEO), abordan este fenómeno, alentado particularmente por las redes sociales.

Como otras manifestaciones, los *therians* probablemente tendrán una temporalidad, pero más allá de su duración lo verdaderamente importante es que revela una juventud que busca ser vista, escuchada y valorada en un mundo que muchas veces la juzga antes de comprenderla.

En esta tarea, la familia, la escuela y las instituciones juegan un papel preponderante en el acompañamiento sin crítica, en la orientación sin exclusión y sobre todo en la generación de espacios seguros donde las y los jóvenes puedan expresar sus inquietudes sin temor. Entender lo diferente no debilita a las sociedades, sino que las fortalece.

Ante estos nuevos fenómenos, es necesario informarse desde un ángulo ofrecido por los expertos para saber como sociedad a qué nos enfrentamos. Reconocer a la diversidad como parte de la evolución social permite aspirar a construir un futuro inclusivo y equilibrado. 



Foto: Presidencia de la República

Conmemoración del 88 Aniversario de la Expropiación Petrolera

CECILIA BALDERAS/ZENaida ALZAGA

Al encabezar la ceremonia por el 88 Aniversario de la Expropiación Petrolera, la Presidenta de México, Claudia Sheinbaum Pardo, sostuvo que la decisión del General Lázaro Cárdenas del Río de nacionalizar la industria petrolera –apenas 2 años después de la fundación del Instituto Politécnico Nacional (IPN)– fue un acto de valentía histórica que demostró su enorme amor por México y por la soberanía nacional, particularmente por las presiones diplomáticas, amenazas económicas e incertidumbre que enfrentaba el país, pues las compañías petroleras extranjeras se negaban a reconocer los derechos

de los trabajadores mexicanos y desafiaban la autoridad del Estado.

“De aquella decisión histórica que sólo puede tomar un hombre valiente, nació una de las instituciones más importantes del México moderno, Petróleos Mexicanos (Pemex). Durante décadas, Pemex fue una palanca fundamental para el desarrollo nacional. Con los recursos del petróleo se financiaron carreteras, presas, hospitales, escuelas, universidades, sistemas de riego, electrificación y grandes proyectos de infraestructura que transformaron la vida de millones de mexicanas y mexicanos”.

Mencionó que, gracias a la industria petrolera, México impulsó su industrialización, fortaleció sus finanzas públicas y construyó instituciones que permitieron ampliar derechos para generaciones enteras.

En una de las nuevas plataformas petroleras marinas construida en Pueblo Viejo, Veracruz, Sheinbaum Pardo se refirió al sobreendeudamiento que sufrió Pemex en la “época neoliberal” y sostuvo que a partir de 2019 comenzó una nueva etapa en la vida pública del país y con ella, la recuperación de la soberanía energética, de la soberanía nacional y de la dignidad del pueblo de México.

“Somos herederos del espíritu que nació aquella noche de 1938. Hace 88 años, el General Lázaro Cárdenas del Río confió en su pueblo. Hoy, 88 años después, seguimos confiando en nuestro pueblo, trabajando, construyendo, defendiendo su soberanía y cuando miramos nuestra historia entendemos algo profundo: los momentos más grandes de México nacen cuando un pueblo digno decide tomar en sus manos su propio destino. Por eso hoy, al recordar esa noche histórica de 1938, reafirmamos nuestro compromiso con el pueblo y con la patria”, abundó.

EL IPN Y LA INDUSTRIA PETROLERA

Desde su creación, el Instituto Politécnico Nacional ha formado cuadros de técnicos especializados y ha promovido la investigación científica y tecnológica para cubrir los requerimientos de la industria petrolera nacional, afirmó el maestro Modesto Cárdenas García, presidente del Decanato.

Al dictar una conferencia, en el marco de las actividades conmemorativas al 88 aniversario de la

Expropiación Petrolera, el maestro Cárdenas García habló sobre la participación del sector obrero en esa etapa de la vida nacional.

Indicó que, durante años, las empresas petroleras extranjeras de origen estadounidense y británica asentadas en el territorio nacional, quebrantaron los derechos laborales de los obreros, lo que se tradujo en huelgas y paros de actividades que impulsaron la creación del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (1935), con el propósito de exigir mejoras salariales, jornadas laborales de 40 horas y el cumplimiento del contrato colectivo.

Dijo que el 18 de marzo de 1938, el General Cárdenas decretó la expropiación petrolera, donde los técnicos del naciente creado Politécnico, jugaron un papel importante en el avance y funcionamiento de este sector estratégico para el desarrollo de la nación.

“Desde entonces, la participación de los egresados del Politécnico ha sido fundamental para el crecimiento de todas las ramas que integran Petróleos Mexicanos”, enfatizó.

A su vez, el maestro José Clemente Reza García, maestro decano de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQUIE), se refirió a los retos, marco regulatorio y estado actual de la petroquímica en el país, la cual, desde la década de 1950 ha coadyuvado al impulso del mercado interno.

Resaltó que es indispensable reforzar las políticas de seguridad energética e incentivar la innovación para mejorar la eficiencia tecnológica de las plantas, mediante la modificación del marco regulatorio acorde a los nuevos requerimientos de la industria a nivel mundial. 



Un vistazo al fenómeno

therian



Rocío CASTAÑEDA

La necesidad de pertenecer a un grupo, de autorregular las emociones o de buscar una identidad, sumados a la facilidad e inmediatez de las redes sociales, han detonado el fenómeno social denominado *therian*, sobre todo en adolescentes, quienes al identificarse con algún animal, adoptan parte de sus características y conductas, coinciden especialistas.

Para comprender este tema generacional, *Gaceta Politécnica* consultó a expertos del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás y de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia (ESEO), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), los cuales abordan esta situación desde el punto de vista psicológico y sociológico.

Los expertos refieren que quienes se identifican como *therian* no tienen un problema de salud mental, aunque son personas solitarias, no violentas y sólo quieren ser visibilizadas, comprendidas y atendidas. Se definen como



Iván Ulises Martínez Hernández, profesor de psicología en el CICS

manada y esa pertenencia les da identidad, así como sentido de protección.

Recientemente, un joven veterinario, quien se identifica como un caballo, presentó en el Congreso del estado de

Nuevo León una iniciativa ciudadana que busca establecer protocolos contra el acoso y la discriminación hacia la comunidad *therian* en espacios públicos y privados.



DATO DE INTERÉS

A diferencia del *therian*, el término "furro" (furry o peludo en inglés) se refiere a una subcultura creativa. No afirman ser animales, sólo disfrutan interpretarlos o crear arte basado en ellos.



Silvia Soto Soto, maestra en Psicología Clínica y en Psicoterapia Psicoanalítica de niños y adolescentes

El 20 de febrero pasado fue convocado un encuentro *therian* en la Ciudad de México, específicamente en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que causó expectativa; sin embargo, los llamados no fueron atendidos como se esperaba por estas comunidades.

Los especialistas concordaron en que a lo largo de la historia de la humanidad han existido diversas manifestaciones de la relación simbiótica entre animales y ser humano, y en el caso *therian* fue en la década de los 90 cuando el término comenzó a agrupar a las y los interesados en este concepto, que en las últimas semanas ha cobrado notoriedad.

SOCIEDAD CAMBIANTE

El profesor de psicología en el CICS Santo Tomás, Iván Ulises Martínez Hernández, destaca que la parte emocional es un vínculo importante en quienes se identifican como *therian*, y los comentarios negativos que se han generado en torno a este grupo "podrían reforzar esta idea de no querer ser humano por-

que me señalan, me ponen un apodo y me violentan digitalmente".

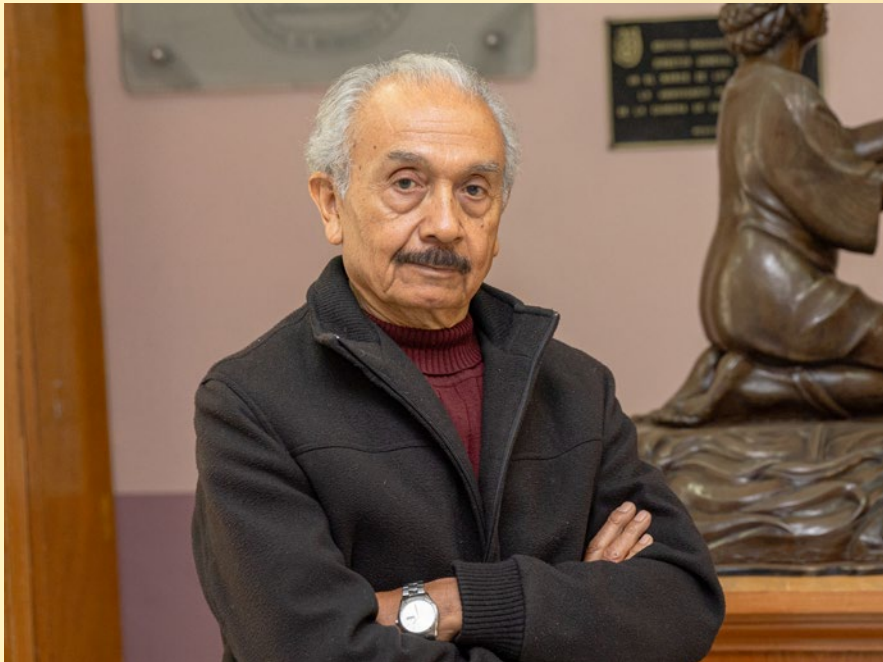
"A nivel social lo diferente provoca reacciones o incomoda, y a veces la sociedad es violenta", indica.

Considera importante observar y monitorear las manifestaciones conductuales *therian*, porque independientemente de la identidad, en el mundo social hay reglas y límites.

Aquí entra la parte familiar, subraya, que "tiene un papel fundamental porque, primero, debe comunicarse con sus integrantes, conocer la situación: ¿qué sucede?, ¿cómo lo vive su *therian*?, ¿qué siente? y ¿qué opina? La familia acompaña, da soporte y apoyo; es un elemento sustancial y en este fenómeno sería valioso que esté ahí y no se aleje".

Se presentarán otros eventos en términos de identidad, de conductas, de ideologías, añade el especialista, y con las nuevas tecnologías habrá escenarios diferentes, ante lo cual tendríamos que preguntarnos como sociedad qué pasa con lo diferente porque quisiéramos que se mantuviera siempre lineal y predecible, aun cuando la realidad social evoluciona de manera continua, lo que dificulta pensar que las cosas puedan mantenerse siempre iguales.





Miguel Puente Raya, catedrático de la ESEO

DATO DE INTERÉS

El término proviene del inglés *therianthropy*, que a su vez deriva del griego antiguo *therion* (bestia o animal salvaje) y *ánthropos* (humano).

El docente, egresado del CICS, pronostica que este fenómeno social tendrá su temporalidad, pero después seguramente surgirán otras situaciones, porque eso es parte de la naturaleza humana.

"Lo mejor que le puede pasar a las sociedades es integrarse, porque eso nos ayuda a sobrevivir y sostenernos en términos emocionales y sociales. No necesitamos enfrentarnos, sino conocer y convivir, porque todas las personas somos diferentes y no por eso vamos a ser enemigos ni a señalar este tipo de comportamientos de manera violenta", alienta el psicólogo.

Sostiene que siempre es mejor informarse ante estas situaciones para que las opiniones no surjan del desconocimiento, lo conveniente es preguntar y eliminar mitos de que se trata de un problema mental.

EN BUSCA DE IDENTIDAD

Por otro lado, Silvia Soto Soto, profesora del CICS Santo Tomás, expone que este fenómeno social se presenta principalmente en jóvenes de entre los 15 y 20 años de edad, quienes están en busca de su identidad y de pertenencia a un grupo, son personas que se sienten solas y están inmersas en las redes

sociales, en donde los vínculos se dan por este medio al permanecer mucho tiempo frente a un dispositivo.

Cuando un fenómeno como los *therian* se viraliza, éste se junta con la necesidad de pertenecer, ahí se agrupan y desde ahí se defienden. Actualmente, informa, hay carencia de figuras con quien identificarse.

"No he visto *therian* violentos, hablan de hacer un mundo diferente. Creo que todos en la adolescencia pensamos en eso, queremos cambiar al mundo y hay algunas características en los animales con las que me identifico: la lealtad y compañía; las adopto para ser diferente a lo humano", señala.

Considera que el trato humanizado hacia las mascotas los hace cercanos a pensar que, si "las tratan bien y les dan cariño, a mí quizá me falta eso. A lo mejor como animalito me va a ir mejor, no son procesos conscientes, pero los viven".

La maestra en Psicología Clínica y en Psicoterapia Psicoanalítica de niños y adolescentes comenta que, a esa edad, muchos enfrentan acoso y discriminación, por lo que en "manada" se sienten bien y protegidos, pero cuando están fuera de ésta son objeto de comentarios o conductas agresivas.

"Aquello que no conocemos nos asusta, da miedo y lo repelemos o rechazamos, esa ha sido la forma de la sociedad de decir, aléjate, quédate allá en lo anormal", abunda.

Soto Soto apunta que las reacciones son principalmente de rechazo, por lo que se requiere preguntarnos qué está pasando con las y los jóvenes que tienen ese comportamiento, acercarnos e informarnos.

Resalta que para considerar al *therian* con un trastorno psicológico tendrían que evaluarse varias situaciones e individualidades de cada caso.

"Una parte es la vestimenta y la imitación de movimientos. Sin embargo, si se presentan situaciones como querer comer croquetas u otra conducta, tendría que consultarse a un especialista. La familia tiene que estar atenta y cercana a lo que está pasando, lo que quiere comunicar, si rebasa los límites ya hablaríamos de un trastorno", precisa.

La docente politécnica recuerda que la sociedad ha vivido otros procesos generacionales como los *emo*, *punk* y *dark*, por lo que luego de esta etapa se esperaría que haya una madurez y una identificación con otro grupo, como podrían ser grupos escolares o de trabajo.

EMOCIONES ANTE SITUACIÓN SOCIAL

El profesor de la ESEO, Miguel Puente Raya, advierte que las y los jóvenes buscan la autorregulación de las emociones porque están en una sociedad cada vez más alterada y más cambiante. Desde el punto de vista de la sociología, dijo, el problema es emocional

”

A lo largo de la historia de la humanidad han existido diversas manifestaciones de la relación simbiótica entre animales y ser humano

y refleja que su situación social no les favorece.

Refiere que, en este fenómeno, las y los jóvenes buscan reconocimiento, comprensión y ser atendidos, “y lo manifiestan con esa relación que tienen con los animales, están en desacuerdo con muchas cosas, es un acto de rebeldía, digamos, y de relacionarse más con la naturaleza”.

“De alguna manera es una forma de refugio en los animales, porque no los golpean o agreden; son nobles, a veces más que los humanos, y no es para burlarse”, afirma.

Venimos de una cultura en la que se dice “que nos comportamos como

un animal, nos dirigimos a esta especie como algo despectivo, como si fuera contrario al humano, y resulta que los animales no son envidiosos ni traicioneros”, expone.

El sociólogo precisa que históricamente los jóvenes han sido un grupo de gente rebelde, inquieta, indagadora, alegre, que quieren conocer el mundo, pero en las últimas décadas estas características han ido cambiando porque hay una sociedad adulta que no sabe comprenderlos, sino culpabilizarlos.

Todos los sectores tenemos que ser más comprensivos, aunque para eso necesitamos estar más preparados y educados para entender lo que está sucediendo, señala.

Puente Raya, docente de asignaturas de ciencias sociales aplicadas a la salud, destaca que aun cuando se habla del proceso de envejecimiento en México, las y los niños y jóvenes son el sector más importante y el mejor capital que tiene el país, por lo que se debe prestar mayor atención y educación a esta población, así como respetarla.

Dice que el fenómeno *therian* es una situación coyuntural: debemos prestarle más atención a la juventud; “la hemos tenido olvidada, tenemos que

ser más comprensivos y entender sus necesidades, porque ésta requiere un futuro prometedor”.

Tenemos que acostumbrarnos a vivir con esta comunidad y ser corresponsables de que estas manifestaciones son, de alguna manera, resultado de lo que ha propiciado la sociedad, afirma el especialista.

La docente Silvia Soto Soto y los académicos Iván Ulises Martínez Hernández y Miguel Puente Raya coinciden en que este fenómeno cultural generacional es relativamente nuevo en nuestro país, por lo que habrá que estar al pendiente de su evolución cuando convoquen a alguna reunión para tener un panorama más crítico y escuchar sus demandas.

Destacan la importancia de que la sociedad esté informada para que la opinión no surja del desconocimiento, y estar conscientes de que este tipo de situaciones van a seguir sucediendo y no debe haber enfrentamientos o comportamientos violentos, entender que las sociedades humanas así son.

Añadieron que por naturaleza la juventud es inquieta, y tenemos que construir una sociedad donde efectivamente haya esperanza y un futuro prometedor. 



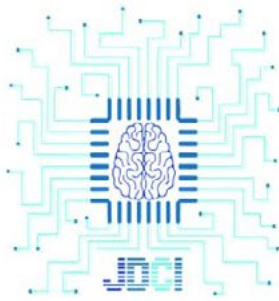


Instituto Politécnico Nacional
Secretaría de Investigación y Posgrado
Escuela Superior de Cómputo
Sección de Estudios de Posgrado e Investigación



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



Crean recubrimiento
inteligente
para materiales, inspirado
en la naturaleza

Ofrece una protección eficaz y duradera contra la humedad, gracias a su gran capacidad repelente, lo que permite preservar la funcionalidad, estética y durabilidad de materiales cerámicos, vidrio, acero y cobre, entre otros

CLAUDIA VILLALOBOS

Los materiales expuestos al medio ambiente se deterioran con el paso del tiempo. La mayor parte del daño es causado por el agua y la humedad ambiental. En techos, muros y superficies expuestas a la intemperie, dichas condiciones favorecen la aparición de hongos, líquenes y corrosión; con los años, estos factores debilitan las estructuras y obligan a realizar reparaciones constantes.

Frente a este problema, investigadores del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria, plantean a la superomnifobicidad (capacidad para repeler líquidos y autolimpiarse) como una solución integral, ya que provee una protección eficaz y duradera contra la humedad y permite preservar la funcionalidad, estética y durabilidad de los materiales.

Como alternativa viable a dicha problemática, con la asesoría del doctor Eduardo San Martín Martínez, el doctor Juan Sanabria Mafaile lleva a cabo un proyecto de investigación como parte de sus estudios posdoctorales, mediante el cual logró desarrollar un recubrimiento inteligente superomnifóbico (super repelente) a partir de una formulación y una técnica de bajo costo, diseñada para lograr un recubrimiento mecánicamente duradero.

HOJA ELEGANTE

El origen de este desarrollo científico se encuentra en una escena cotidiana de la naturaleza que llevan a cabo algunas plantas, como la hoja de loto (*Nelumbo nucifera*) que es una especie acuática venerada en Asia.

“En México encontramos a la hoja *Xanthosoma robustum*, conocida comúnmente como hoja elegante u oreja de elefante, la cual posee una superficie con una rugosidad específica y baja energía superficial capaz de hacer que el agua ruede y/o rebote llevándose todo tipo de partículas contaminantes y sin dejar rastro de suciedad”, señaló el doctor Sanabria Mafaile al referirse a la planta que estudiaron para generar dicha tecnología.

A partir de esa observación, los investigadores lograron reproducir artificialmente esa propiedad superhidrofóbica y trasladarla a distintos materiales, creando un recubrimiento que no sólo repele el agua, sino también otros líquidos, como si las superficies aprendieran a comportarse como una hoja viva que se defiende de la humedad y la suciedad por sí sola.



Juan Sanabria Mafaile, estudiante de posdoctorado (a la derecha) con asesor Eduardo San Martín Martínez, investigador del CICATA Legaria



*Para desarrollar dicha tecnología estudiaron la hoja *Xanthosoma robustum*, conocida comúnmente como hoja elegante*

El doctor San Martín Martínez explicó que este fenómeno también se observa en las plumas de los patos y en las alas de algunos insectos, lo que demuestra que la naturaleza resolvió desde hace millones de años un problema que hoy la ciencia busca imitar, con el propósito de aplicar esas mismas características en materiales de uso cotidiano que puedan limpiarse solos con la lluvia.

Refirió que imitar dicha propiedad es lo que ha permitido tener importantes avances en el desarrollo de estos recubrimientos inteligentes capaces de mantenerse secos, autolimpiarse y resistir condiciones ambientales extremas, lo cual representa progresos relevantes en la ciencia de materiales con aplicaciones directas en la vida cotidiana y en la industria.

Los especialistas coinciden en que el diseño de estos recubrimientos "es uno de los retos más importantes en cuanto a la humectabilidad", debido a su capacidad para mantenerse secos, autolimpiarse, evitar la corrosión y la bioincrustación. Pero, la innovación no se limita a repeler el agua, porque también demuestra una excepcional repelencia frente a otros líquidos como té, jugo de naranja, leche, refrescos e incluso orina, lo que evidencia su carácter omnifóbico.

EL ÁNGULO DE CONTACTO ES CLAVE

El doctor Sanabria Mafaile destacó que el principio fundamental es generar primero una rugosidad controlada en la superficie y después apli-

car un polímero específico que permita alcanzar el llamado "ángulo de contacto" superior a 150 grados y un ángulo de deslizamiento menor a 10 grados, condiciones indispensables para que una superficie sea considerada superomnifóbica. Cuando esto ocurre, las gotas de agua no se extienden ni se absorben, sino que permanecen esféricas y se deslizan con facilidad.

Asimismo, señaló que este procedimiento no es simple ni improvisado, implica conocer con precisión las proporciones entre los materiales utilizados, así como su comportamiento mecánico, químico y físico; por ello, la formulación exacta y el método para generar la rugosidad forman parte central de la patente.

Subrayó que la propiedad que lograron imitar de la naturaleza distingue a este recubrimiento de los convencionales, que suelen ser eficaces únicamente contra el agua y pierden su funcionalidad ante otros fluidos. La superficie que lograron modificar impide que los líquidos se adhieran, formando gotas casi esféricas que se deslizan y arrastran la suciedad acumulada, reproduciendo un mecanismo de autolimpieza inspirado en la naturaleza.

PATENTE

Este avance, con el título de patente Núm. 414193 ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), permite proteger materiales cerámicos creando una superficie capaz de

”

Este desarrollo posiciona al IPN a la vanguardia en la creación de recubrimientos inteligentes





Los ensayos confirmaron que el recubrimiento mantiene sus propiedades en cerámica, vidrio y acero, entre otros materiales

evitar la acumulación de humedad y suciedad, como si cada gota resbalara sin dejar rastro de partículas de polvo. La tecnología es una muestra de cómo la observación de los fenómenos naturales puede transformarse en soluciones tecnológicas de alto impacto para la industria.

Al respecto, los investigadores mencionaron que en instalaciones industriales, como ductos, el problema se agrava, ya que la combinación de agua y sales provoca procesos de corrosión acelerada que requieren mantenimiento continuo y grandes inversiones económicas.

Por ello, consideran que si se evita que el agua se quede en contacto prolongado con la superficie, se reduce considerablemente la degradación, ya que el recubrimiento superomnifóbico cumple esta función al impedir que la humedad se acumule.

PANELES SOLARES, UNA DE LAS APLICACIONES MÁS PROMETEDORAS

El doctor Juan Sanabria consideró que uno de los campos donde esta tecnología puede tener mayor impacto es en los paneles solares. Actualmente, estas superficies se ensucian con polvo y contaminantes ambientales, lo que disminuye su capacidad para captar energía solar, además de que su limpieza implica mano de obra constante y riesgos para los trabajadores.

Con el recubrimiento generado en el CICATA Legaria, la lluvia podría limpiar de forma natural los paneles, evitar la acumulación de suciedad y mantener estable

su rendimiento. La tecnología politécnica no incrementa directamente la eficiencia energética, pero sí evita que ésta disminuya con el tiempo.

Enfatizó que la transparencia es el nuevo desafío tecnológico, porque los prototipos desarrollados en materiales de construcción son relativamente opacos. Este avance sería clave para su uso en ventanas, paneles solares, parabrisas y superficies arquitectónicas; la meta es obtener materiales que sean al mismo tiempo transparentes, superomnifóbicos y duraderos.

Actualmente, el equipo científico busca perfeccionar la formulación para ampliar sus aplicaciones en dichas superficies transparentes y posteriormente podrían reformular el producto para proteger ductos petroleros expuestos a ambientes húmedos.

“El objetivo es prevenir la corrosión y alargar la vida útil de esta infraestructura estratégica, reducir costos de mantenimiento y riesgos operativos”, afirmó el doctor San Martín Martínez, adscrito en el Nivel III del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII).

INVESTIGACIÓN DE VANGUARDIA

Mencionó que este desarrollo posiciona al IPN a la vanguardia en la creación de recubrimientos inteligentes, capaces de combinar ciencia, innovación y sostenibilidad en beneficio de sectores clave para el país.

Los ensayos confirmaron que el recubrimiento mantiene sus propiedades en cerámica, vidrio, azulejos, acero y cobre, además puede aplicarse en materiales resistentes al calor como ladrillo, aluminio y concreto, ampliando sus usos en entornos urbanos e industriales.

La durabilidad mecánica es uno de los puntos más destacados del proyecto. Los resultados muestran que el recubrimiento presenta una resistencia considerable al plegado múltiple, a la adhesión, a la abrasión por desgaste y al rayado agudo. También soporta el impacto continuo de gotas de agua, la exposición prolongada a la intemperie e incluso a la corrosión química.

Estas pruebas muestran la innovación surgida de años de trabajo académico de maestría, doctorado y posdoctorado enfocado en ciencia aplicada, la cual puede llegar a ser una tecnología eficiente, accesible y escalable para la industria.

De esa forma, las superficies superomnifóbicas robustas e inteligentes abren un nuevo horizonte en la protección de materiales para que se mantengan limpios, protegidos y duraderos, transformando la humedad y el desgaste en oportunidades tecnológicas donde la lluvia actúe como aliada natural. 

DATO DE INTERÉS

En un contexto que prioriza eficiencia, durabilidad y ahorro de recursos, esta tecnología ofrece una alternativa prometedora para infraestructuras más resistentes y ciudades más limpias.



*De izquierda a derecha: Aleks Adrian Calderón Vázquez,
Alejandro Campos Arroyo y Daniel Cruz Ramírez*



Desarrollan sistema para
capturar, analizar y representar
gestos faciales en 3D



ADDA AVENDAÑO

Controlar rasgos específicos de los movimientos de la cara (mandíbula, labios, ojos y cejas), en modelos digitales tridimensionales es un desafío tecnológico que enfrenta la industria de la animación o de los videojuegos, cuando se busca que los personajes manifiesten emociones a través de expresiones humanas que suelen ser sutiles y a la vez complejas.

Este desafío se presentó en el Laboratorio de Realidad Extendida, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), donde se elaboran cápsulas y videos animados con personajes que carecían de las complicadas expresiones del rostro humano ante diversas situaciones.

EL COMPLICADO ROSTRO HUMANO

La situación en el laboratorio impulsó a los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica Aleks Adrian Calderón Vázquez, Alejandro Campos Arroyo y Daniel Cruz Ramírez, a desarrollar un sistema me-

catrónico capaz de capturar, analizar y representar gestos faciales en un entorno tridimensional (3D), que tuvieran correlación con el movimiento del cuerpo, de manera automática.

Los jóvenes consideraron que, a pesar de los avances en la automatización y ajuste de los movimientos faciales en la animación, aún existen limitaciones, por lo que es necesario realizar correcciones manuales de las expresiones en modelos 3D, lo que requiere más tiempo para su realización.

“Es posible llevar a cabo la animación facial a mano, dibujando cada gesto facial en algún programa de diseño, pero eso se llevaba muchísimo tiempo y no nos hubiera dado el semestre para terminar el proyecto, por eso surgió la necesidad de generar una animación facial de manera más rápida”, explicó Alejandro Campos.

Existen ciertas plataformas que proporcionan animaciones corporales, añadió, pero en cuanto a la cara no hay gran cosa, había unas cuantas justo porque

se necesitan muchos movimientos para generar cada expresión y la cara es de las partes del cuerpo que más expresión posee, por eso es tan complicado realizar animación facial.

De acuerdo con el estudiante politécnico, el costo de los sistemas utilizados por las grandes productoras cinematográficas, con sensores mioeléctricos de superficie, son extremadamente caros, y se venden sin el software, por eso pensaron en desarrollar su propia tecnología.

INGENIO POLITÉCNICO

Al enfrentar las posibilidades comerciales, aunado al tiempo que ocuparía el modelado a mano de los gestos faciales y que éstos no se pueden obtener tan fácilmente por internet, el equipo politécnico acordó desarrollar su propia tecnología.

“Muchas personas comentan que el rostro ya se digitaliza desde hace mucho tiempo, pero pocos saben que es un proceso muy tardado, y quienes lo

hacen utilizan tecnología muy cara, pero nosotros vamos todavía más allá del modelado convencional del rostro, porque la digitalización la hacemos a partir del rostro de una persona real, con sus características fisiológicas propias”, destacó Aleks Calderón.

De este modo construyeron una estructura mediante impresión 3D tipo diadema, que se adapta a la medida de la cabeza de cualquier persona, y para la identificación de los gestos adaptaron una cámara de profundidad dirigida al rostro, con la finalidad de capturar las expresiones faciales en tres dimensiones.

PROCESAMIENTO Y APRENDIZAJE

Unir la programación a los datos que arrojaba la visión de la cámara para colocarlos en el modelo tridimensional fue otro de los retos que enfrentaron los politécnicos, para lo cual utilizaron un software de diseño digital, con el cual desarrollaron los diferentes módulos del programa.

“Los datos obtenidos por la cámara de profundidad se transfieren a un algoritmo de aprendizaje de Inteligencia Artificial en una computadora para su procesamiento mediante una aplicación de diseño que permita plasmar los gestos en un modelo facial”, detalló Daniel Cruz.

El estudiante explicó que, para lograr el adecuado funcionamiento del sistema, utilizaron un software de código abierto con el propósito de programar los diferentes módulos e integrar los datos provenientes de la visión de la cámara al modelo tridimensional.

Con la asesoría de los docentes Erick Huitrón Ramírez, David Abraham Morales Enríquez y José Luis Cruz Mora, de la UPIITA, los jóvenes utilizaron un algoritmo de aprendizaje conocido como red neuronal convolucional para identificar regiones específicas del rostro, como ojos, párpados, cejas y boca.

“Entrenamos al algoritmo con nuestros propios rostros en distintas posiciones, pero también utilizamos una base de datos muy extensa de una biblioteca de visión artificial de Google, la cual contiene una gran cantidad de facciones captadas con cámaras de profundidad”, indicaron.

UNA MALLA DIGITAL

Con esos datos, añadieron, se pudo crear una especie de malla que se transfiere al rostro de un modelo en tercera dimensión (3D), diseñado con anterioridad, para que replique los movimientos y gestos de la cara humana en tiempo real. Esta imagen puede guardarse para que el modelo quede registrado con esa animación.

“Pudimos aprovechar nuestros conocimientos y las nuevas tecnologías como herramientas para realizar todo lo que implica el llamado *rigging*, que consiste en la configuración de un esqueleto interno que permite un correcto manejo de gesticulaciones y el ajuste de valores técnicos para lograr expresiones congruentes”, resaltó Cruz Ramírez.

Los jóvenes politécnicos, quienes desarrollaron el “Sistema de identificación de gestos para modelos faciales tridimensionales” en el Laboratorio de Realidad Extendida de la UPIITA para titularse como ingenieros mecatrónicos, refirieron que este proyecto puede utilizarse en la animación digital o en los videojuegos.

Este detector de gestos para representaciones en 3D, señalaron, puede incluso incursionar en los entornos virtuales del llamado *metaverso* que se vislumbra en el futuro, pero con un componente vital que es la seguridad, ya que las personas pueden prevenir robo de identidad al plasmar las características propias de su rostro en su avatar digital.

La tecnología desarrollada por los politécnicos puede tener otros alcances como lo es la seguridad de los automovilistas, porque es posible adaptar la cámara de profundidad a los vehículos para que el sistema vigile los gestos de un conductor y emita una alerta en caso de detectar cansancio o sueño. 



Pasiones sinfónicas: un encuentro con Schumann y la voz de Marcela Chacón

ZENAIDA ALZAGA

Un canto a la primavera, mezcla de emociones e intensidad en cada interpretación ofreció la Orquesta Sinfónica del Instituto Politécnico Nacional (OSIPN) durante el concierto "Robert Schumann y sus pasiones", en homenaje a uno de los máximos exponentes del romanticismo clásico europeo alemán del siglo XIX.

Bajo la batuta del maestro y compositor Vladimir Sagaydo, director artístico de la OSIPN y el acompañamiento de la soprano Marcela Chacón, cantante solista del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL), la orquesta guinda y blanco hizo vibrar al público en el auditorio "Ing. Alejo Peralta", del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", en Zacatenco.

Con un programa que incluyó la *Sinfonía No. 1 Op. 38 en Si bemol mayor*, Primavera (1841), dividida en cuatro tiempos: *Andante-Allegro molto vivace*, *Larghetto*, *Molto vivace*, y *Allegro animato e grazioso*, la OSIPN arrancó con la celebración al amor a lo largo de 35 minutos.

Otra obra fue *Cuatro últimas canciones* para soprano y orquesta (Primavera, Septiembre, Hora de dormir y En el crepúsculo), escrita por Richard Strauss en 1948, que es un canto a la vida, al amor y a la muerte, interpretada magistralmente por la soprano Marcela Chacón, conocida internacionalmente en los escenarios más importantes de México y de países como Italia, Checoslovaquia y Praga.

La soprano llevó al público a un cambio en los estados de ánimo, desde el florecer de la primavera y la caída de las hojas del otoño hasta notas suaves que marca la aurora. En esta obra, inspirada en un poema de Joseph von Eichendorff y del escritor Hermann Hesse, el sutil sonido de los violines o las flautas, se acompañaron de la voz de la intérprete mexicana, bajo la dirección del maestro Sagaydo.

Durante el concierto se estrenó la pieza *Divertimento para Orquesta*, del violinista y compositor Sergio Eckstein, una obra ligera que invoca al espíritu de la variación, donde los actores principales fueron los clarinetes y los cornos ingleses. 



¡Porque nos gusta
andar de...



nos vemos en el
próximo destino!

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



90 Aniversario IPN

Luis Enrique Erro:

la mente científica detrás del IPN



En la constelación de nombres que dieron forma al Instituto Politécnico Nacional (IPN), hay uno que brilla de manera singular, porque sin él, el Politécnico sería un edificio sin órbita. Ese nombre es Luis Enrique Erro Soler, el astrónomo, científico, periodista y soñador que ayudó a convertir un proyecto educativo en una institución con rumbo propio.

Luis Enrique Erro nació en 1897 en la Ciudad de México. Desde joven mostró una sensibilidad especial para observar lo que otros pasaban por alto, por lo que, además de mirar las estrellas, percibía la desigualdad y carencias de México, pero también sus enormes posibilidades de levantarse después de la Revolución.

Su curiosidad sin límites, alimentada por la ciencia, la política y la literatura, lo volvió una figura clave en la transformación educativa de los años treinta. Y para entender su huella en la creación del IPN, basta situarse en el cardenismo, cuando México buscaba modernizarse y romper su dependencia tecnológica.

Mientras Juan de Dios Bátiz trazaba la estructura institucional y Narciso Bassols formulaba la filosofía educativa, Luis Enrique Erro aportaba una visión estratégica, casi cósmica, sobre cómo debía organizarse y crecer la nueva institución. No sólo imaginó escuelas técnicas, sino sistemas complejos y articulados, como constelaciones que se conectan entre sí.

Cuando el presidente de México Lázaro Cárdenas decidió consolidar un nuevo proyecto educativo capaz de formar técnicos, ingenieros y especialistas para un México industrial, recurrió a Erro porque consideraba que era un hombre capaz de ver más allá de lo evidente.

Participó en el diseño de la estructura académica del IPN y organizó el sistema de estudios científicos que serviría de columna vertebral a la institución. Tenía la idea clara de que la educación técnica debía respaldarse con una base científica sólida, de calidad y capaz de sostener los avances de un país que necesitaba desarrollarse.

Por su aportación, se considera a Luis Enrique Erro como el primer planificador del Politécnico, el arquitecto intelectual de su organización interna, ya que propuso la integración de las escuelas existentes de artes y oficios, delineó rutas educativas y colaboró en la definición de especialidades que respondieran a las necesidades industriales del país.

Con la misma claridad con la que descifraba el movimiento de los astros, Erro fue capaz de dar forma y rumbo a la institución que comenzaba a levantarse. Su visión, afinada en el orden del cosmos, también organizó el naciente proyecto educativo que requería dirección y sentido.

Defendió que la institución tuviera un fuerte componente científico: no sólo talleres, sino la-



laboratorios; no sólo práctica, sino investigación; no sólo mano de obra calificada, sino generación de conocimiento.

Para él, la técnica sin ciencia era como un telescopio sin lente; un aparato útil, pero incapaz de revelar lo invisible. Gracias a su impulso, el Politécnico nació con un espíritu científico que lo distingue hasta hoy.

Su fascinación por mirar el Universo, por comprender la luz y el tiempo, moldeó su forma de entender la educación, ya que sabía que el conocimiento no avanza en línea recta, sino en espiral, como una galaxia, y que para crecer hay que mirar siempre hacia arriba.

En las reuniones para consolidar el proyecto politécnico, Erro manifestaba su pensamiento a largo plazo, porque no podía imaginar un Instituto pequeño, sino un sistema educativo con la capacidad de expandirse, adaptarse y generar nuevas escuelas y centros de investigación.

A él se le atribuye, por ejemplo, la idea de agrupar las escuelas por ramas, lo que hoy conocemos como unidades, academias y áreas de conocimiento. Gracias a su pensamiento organizativo el Politécnico ha podido evolucionar sin perder su identidad.

No obstante que su nombre se asocia íntimamente con la astronomía, quienes participaron en la gestación del Politécnico lo recuerdan como un hombre apasionado por construir oportunidades educativas para los jóvenes de origen humilde.

Creía profundamente en el valor social del conocimiento y defendía que la ciencia no debía ser un privilegio, sino un derecho. Su carácter idealista lo hacía un interlocutor indispensable

en los debates sobre la misión del nuevo instituto.

Con el tiempo, Erro se dedicó completamente a la astronomía, pero nunca se desligó del Politécnico. Su legado sigue vivo cada vez que un estudiante entra a un laboratorio, cuando un profesor impulsa un proyecto científico o cuando una carrera nueva se abre para responder a los retos tecnológicos del país.

Al final, su visión era muy parecida a la de un astrónomo que observa una estrella recién nacida, porque intuía que el Politécnico crecería, que tendría explosiones, expansiones, transformaciones y que, como toda galaxia, estaría en movimiento continuo.

Luis Enrique Erro murió en 1955, dejando como legado una obra científica de talla internacional y un aporte educativo que sigue latiendo en las venas del Politécnico.

Hoy, a 90 años de distancia, al mirar la geometría precisa del logo del IPN en la que la rueda dentada se enlaza con la torre y el engranaje del conocimiento, se percibe la precisión con la que Erro imaginó el Instituto: como un mecanismo celestial, armonioso y robusto, destinado a durar.

Por ello, cada vez que un joven politécnico mira al cielo tras una jornada de estudios, rinde, sin saberlo, un homenaje a Luis Enrique Erro, el astrónomo que no sólo descifró las estrellas, sino que también trazó caminos de conocimiento en la Tierra y ayudó a conformar su escuela. En esa doble vocación —el cielo y el aula— reside la grandeza de su legado, recordado hoy en el Planetario del Politécnico que lleva su nombre. 

”

Tenía la idea clara de que la educación técnica debía respaldarse con una base científica sólida, de calidad y capaz de sostener los avances de un país que necesitaba desarrollarse



El corrido como arma de defensa en el movimiento estudiantil politécnico de 1942

PRESIDENCIA DEL DECANATO

El Instituto Politécnico Nacional (IPN), fundado en 1936 durante la presidencia del General Lázaro Cárdenas, se estableció como uno de los grandes logros de la Revolución Mexicana. Concebido bajo la premisa de la educación socialista y popular, su objetivo principal era brindar acceso a la educación técnica superior a los hijos de obreros, campesinos y sectores marginados. Sin embargo, el panorama sociopolítico del país experimentó un cambio conservador con la llegada de Manuel Ávila Camacho a la presidencia. En el umbral de la Segunda Guerra Mundial, el Estado mexicano priorizó una política de "unidad nacional" orientada a favorecer el desarrollo industrial privado, contraria al radicalismo de izquierda de la época anterior.

El golpe más duro contra el modelo educativo cardenista provino de la Secretaría de Educación Pública (SEP), encabezado por el abogado Octavio Véjar Vázquez. Este funcionario impulsó la "Escuela del Amor", un paradigma que buscaba instaurar una visión de unidad nacional, armónica y democrática, desterrando de las aulas el enfoque de la lucha de clases.

Ante el nuevo rumbo ideológico de la educación en el país, el Estado catalogó al IPN como un foco de conflicto. Para desarticular su prestigio nacional, el gobierno lo acorraló con recortes financieros, eliminación de carreras y su deliberada invisibilización ante la Ley Orgánica de Educación Pública de 1942.

La embestida oficial detonó la histórica huelga estudiantil del 4 de marzo de 1942, liderada por la Federación Nacional de Estudiantes Técnicos (FNET). Durante esta coyuntura crítica, los estudiantes enfrentaron el desdén burocrático y la represión física, culminando en el trágico incidente del 6 de marzo en el Zócalo capitalino, donde fuerzas policiales y de bomberos disolvieron una marcha pacífica, dejando un lamentable saldo de heridos y víctimas mortales. Fue en medio de estos acontecimientos donde la cultura popular, a través de los corridos, emergió como un catalizador indispensable para la resistencia.

Para comprender la importancia del corrido en las movilizaciones politécnicas de 1942, es necesario rastrear su genealogía. Durante la Revolución Mexicana, la música popular y el teatro de revista fungieron como noticieros orales, escénicos itinerantes, aligerando la dureza de la guerra y funcionando, a su vez, como testimonio vivo de los sucesos. El corrido se perfiló





como la herramienta definitiva para relatar las experiencias de los sectores marginados, dejar constancia de las injusticias y celebrar la rebeldía.

Esta tradición musical estaba orgánicamente ligada al estrato social del que provenía la base estudiantil del IPN. Ante la amenaza de aniquilación de su casa de estudios, los jóvenes recurrieron a la música como lenguaje para articular su defensa. La presencia sonora en las protestas supera la función de acompañamiento artístico para posicionarse como un profundo entramado de significados que arropa al grupo, le da rostro y enciende la chispa de la rebelión.

En la huelga de 1942, los corridos desempeñaron funciones estratégicas vitales: operaron como un mecanismo de contrainformación y memoria histórica, permitiendo registrar y denunciar. En el Corrido de la huelga del Poli, por Claro T. Canto a través de sus 21 estrofas en verso, relata de manera precisa los hechos; denuncia el origen de la huelga, el desarrollo y la culminación de la represión del 6 de marzo frente a la narrativa oficialista. Coronan el corrido las fotografías de Socorro F. Acosta y de Isaías G. Manterola, jóvenes estudiantes que perecieron en los hechos de aquel día.

La música robusteció la cohesión de un grupo que se asumía amenazado, transformando la precariedad y el duelo en un canal de resistencia desafiante que llenaba a los jóvenes de esperanza. La tenacidad del movimiento estudiantil politécnico, sostenida moralmente por sus cantos y apoyada por una ola de solidaridad, obligó a la administración de Ávila Camacho a retroceder y buscar una solución conciliadora. Para 1944, el IPN obtuvo finalmente su reconocimiento jurídico definitivo y recibió los recursos financieros necesarios para reanudar su proyecto de modernización, lo que derivó posteriormente en la construcción de la Ciudad Politécnica.

Aquellos hechos memorables de 1942 demostraron que la supervivencia de las instituciones educativas populares no se debate de forma exclusiva en los acuerdos legislativos, sino en el terreno de las emociones, la cultura y la movilización colectiva. Los corridos entonados por los huelguistas politécnicos funcionaron como el hilo conductor entre la herencia de la Revolución Mexicana y la defensa de la educación técnica moderna, representando el latido sonoro que arropó a una generación dispuesta a no ceder su derecho al progreso.

REFERENCIAS

- Cárdenas García, M. (2022). Huelga de 1942. La defensa del Politécnico Nacional 80 Aniversario. *El Cronista Politécnico*, 23(92), 3-6.
- Dueñas, P. (s.f.). La B grande de México. *La música popular en la Revolución mexicana*. Consultado el 10 de marzo de 2026. En <https://www.imer.mx/xeb/la-musica-popular-en-la-revolucion-mexicana/>
- Lozano González, E. O. (2019). Los ritmos de la rebeldía: la música en la formación política de estudiantes activistas universitarios. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 64(237), 65-94.
- Ortiz Morales, A. (2016). El Instituto Politécnico Nacional como educación popular: la fuerza de una idea, 1942. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 46(1), 11-30.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2015). *La escuela del amor en 1946. La ilusión por la educación de la unidad nacional, armónica y democrática*. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas.

90 ANIVERSARIO DE LA
FUNDACIÓN DEL IPN



CARRERA IPN ONCE K 2026

23-24
MAYO

UN LEGADO EN MOVIMIENTO



canal
once

radio ipn

Comisión
Cívica
y Social

90
IPN

Electrolit

Starah

GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

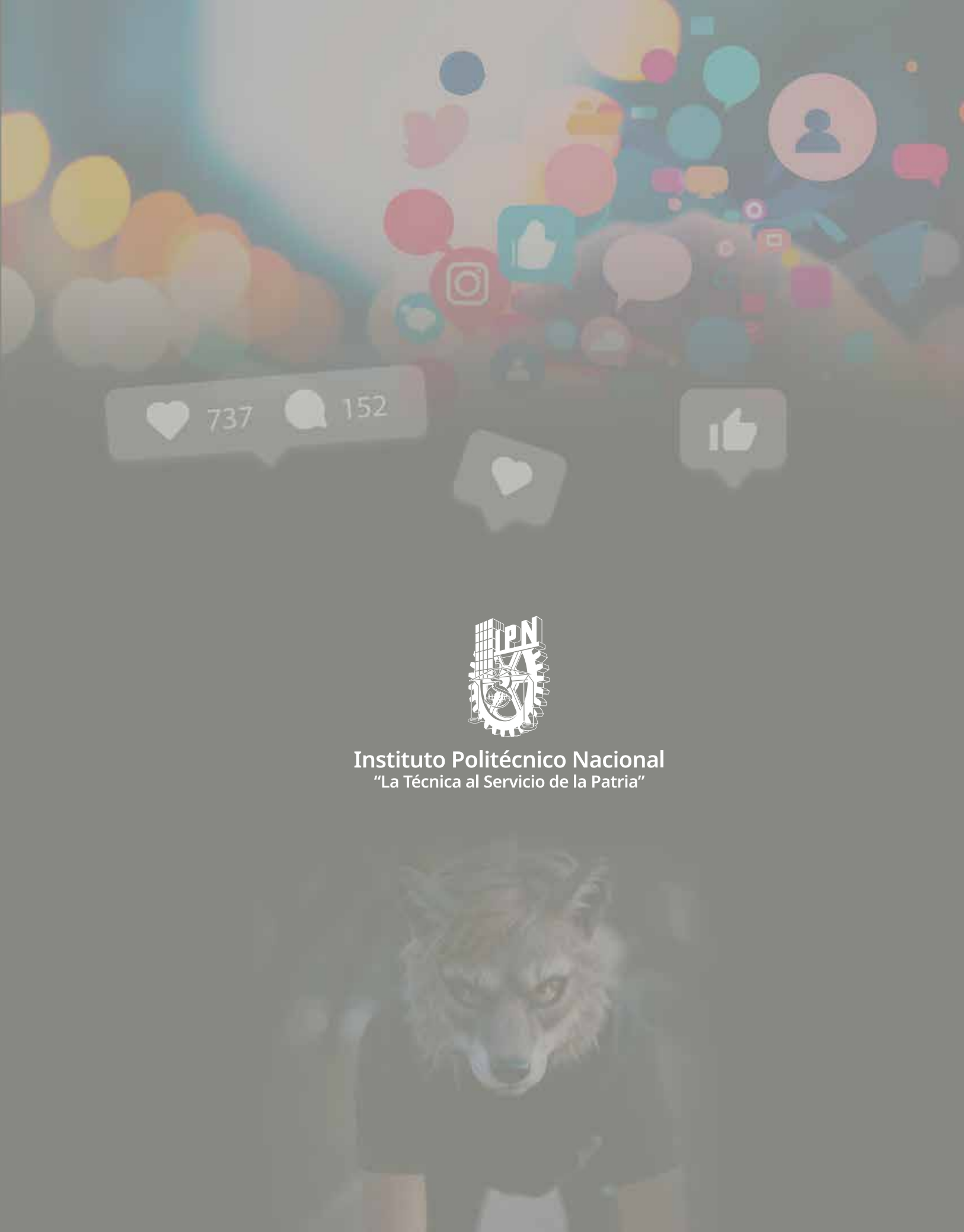
INDEPORTE



¿Qué
Plan...
Nadamos?

Consulta nuestra cartelera en:
www.ipn.mx/gacetapolitecnica/loteria.html





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