



G

aceta

POLITÉCNICA



EMIDSS-7

PRUEBA IPN CON NASA COMIDA PARA ASTRONAUTAS

Foto: Cortesía NASA

Número 1888 • 31 de agosto de 2025 • Año LXII • Vol. 22

Con "Ya soy IPN",
dan la bienvenida al
estudiantado de nuevo
ingreso

¿Por qué es tan peligroso
el uranio? investigador explica
los claroscuros de este elemento
químico

Made in IPN: Diana Flores
y Andrea Petrone,
estrellas del Flag Football,
bicampeonas en los World Games



DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval
DIRECTOR GENERAL

Ismael Jaidar Monter
SECRETARIO GENERAL

María Isabel Rojas Ruiz
SECRETARIA ACADÉMICA

Martha Leticia Vázquez González
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Yessica Gasca Castillo
SECRETARIA DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL

Marco Antonio Sosa Palacios
SECRETARIO DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Javier Tapia Santoyo
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

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

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

Marx Yazalde Ortiz Correa
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

Orlando David Parada Vicente
COORDINADOR GENERAL DE PLANEACIÓN
E INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Andrés Falcón García
COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO

Marco Antonio Ramírez Urbina
COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

GACETA POLITÉCNICA ÓRGANO INFORMATIVO OFICIAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Ricardo Gómez Guzmán
JEFE DE LA DIVISIÓN DE REDACCIÓN

Felisa Guzmán y Leticia Ortiz
EDITORAS

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

Nubia Hernández y Cristian Roa
COLABORADORAS

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

Ernesto Cacique
TOMA DE DRON

DIVISIÓN DE DIFUSIÓN

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

DEPARTAMENTO DE DISEÑO

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

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

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

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

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



Gaceta Politécnica, Año LXII, No. 1888, 31 de agosto de 2025. Es una publicación quincenal editada por el IPN a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", av. Luis Enrique Erro s/n, col. Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México. Conmutador: 55 5729-6000 ext. 50041. www.ipn.mx Reserva de Derechos al Uso Exclusivo no. 04-2008-012813315000-109. Licitud de Título no. 3302; Licitud de Contenido no. 2903, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso Sepomex no. IM09-00882.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

NÚMERO 1888

31 DE AGOSTO DE 2025



ÍNDICE

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 4 | Editorial | 22 | Ciberodio alerta a universidades |
| 5 | Dan bienvenida a nuevos estudiantes politécnicos | 26 | Cursos COIL: Herramienta para fomentar la internacionalización de la educación superior |
| 7 | Prueba IPN posible alimento para astronautas con la NASA | 29 | Brillan figuras politécnicas del Flag Football Femenil en los World Games 2025 |
| 11 | Diseñan dispositivo para diagnóstico temprano de leucemia | 31 | IPN Ayer y Hoy |
| 16 | Emplean técnicas de IA para frenar artritis reumatoide | 34 | Lotería Cultural, Deportiva y más... |
| 19 | Uranio, el elemento que puso en vilo al mundo | | |

EDITORIAL

Fomentar iniciativas enfocadas en el valor de los saberes especializados y la generación de innovaciones para proponer soluciones a los retos que enfrenta el país, de cara a las nuevas problemáticas mundiales, es uno de los principales objetivos en los que trabaja día con día el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

En sus aulas y laboratorios se dota al estudiantado –en todos sus niveles académicos– de las herramientas necesarias que buscan hacer realidad uno de los ejes fundamentales de la institución, que es formar recursos humanos de alto nivel en investigación científica y desarrollo tecnológico de vanguardia.

Un claro ejemplo de ello es sin duda alguna la exitosa trayectoria, en su séptima edición, del Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems (EMIDSS), el cual desde 2019 ha participado con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), para realizar una serie de experimentos que buscan consolidar el conocimiento nacional en esta área clave para el desarrollo.

En el presente número de la *Gaceta Politécnica*, el doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), del IPN, y líder del proyecto, detalla los pormenores de la misión número 7 del módulo experimental de subsistemas satelitales EMIDSS, el cual partió a la estratósfera el pasado 21 de agosto de la base Fort Summer, Nuevo México, Estados Unidos, con un trayecto de poco más de cinco horas.

Esta vez se sumaron nuevas unidades profesionales politécnicas y un centro de investigación, además de la segunda participación del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 19 “Leona Vicario”, y la cuarta colaboración de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).

El camino a la estratósfera de la mano de la NASA no ha sido sencillo, no obstante, la perseverancia y la unión de científicos, especialistas, docentes y estudiantado del IPN, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), entre otros, han hecho posible desarrollar tecnología de vanguardia y formar profesionales altamente calificados en el área, de una manera excepcional para el Politécnico Nacional y para México.

Los resultados que arroje la misión EMIDSS-7 serán, sin duda, de gran importancia. De ellos derivarán nuevos proyectos que, tanto el IPN como las otras instituciones involucradas, utilizarán para buscar distintos horizontes en los que la ciencia y el desarrollo espacial tendrán un lugar preponderante.

Este trabajo con la NASA no es cosa menor, estamos seguros de que, en algunos meses o años, comenzarán a surgir a la luz pública las aportaciones científicas y tecnológicas derivadas de las misiones EMIDSS.



Dan bienvenida a nuevos estudiantes politécnicos

Para el ciclo escolar 2025-2026, el IPN recibe a más de 48 mil estudiantes de nuevo ingreso en los niveles Medio Superior y Superior

CECILIA BALDERAS/ADDA AVENDAÑO

El pasado 26 de agosto, el secretario General del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ismael Jaidar Monter, dio la bienvenida a más de 48 mil estudiantes de nuevo ingreso a los niveles Medio Superior y Superior a quienes les compartió parte de la historia politécnica.

En el auditorio Alejo Peralta, del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", Jaidar Monter, a nombre del director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval, destacó que las y los politécnicos se distinguen por la capacidad de idear las más creativas soluciones a los desafíos de nuestro país y adelantó que esta

casa de estudios les brindará una de las mejores formaciones científicas y tecnológicas del país.

Recordó que fueron ingenieros politécnicos quienes sacaron a flote la industria petrolera; un politécnico aportó al mundo la televisión a color y una politécnica ayudó a combatir la desnutrición en miles de niñas y niños en África y América al mejorar la calidad nutricional del maíz.

"Ustedes forman parte de esta historia, una historia de excelencia e innovación que ha rebasado las fronteras. A partir de hoy, el legado del Politécnico queda en sus manos y el



Ismael Jaïdar Monter, secretario General del IPN, dio la bienvenida a más de 48 mil estudiantes de nuevo ingreso

futuro de nuestro Instituto dependerá de su compromiso, amor y perseverancia... Nuestro compromiso es que cada una y uno de ustedes que inicia la carrera, la culmine con éxito”, expresó el secretario ante centenas de alumnos emocionados por la nueva etapa que inician.

Cabe señalar que para este ciclo escolar 2025-2026, el IPN recibe a más de 48 mil estudiantes de nuevo ingreso. De ellos, casi 21 mil corresponden a Nivel Superior y más de 27 mil a Nivel Medio Superior a través del programa “Mi derecho, mi lugar”.

Jaïdar Monter celebró que el Politécnico ampliara la matrícula escolar mil 883 lugares para brindar la mejor educación a quienes más la necesitan; lo que refleja uno de los anhelos cardenistas de justicia e igualdad que hoy impulsa la presidenta Claudia Sheinbaum Pardo.

“Siéntanse orgullosos y orgullosas porque a partir de hoy son parte de una de las mejores instituciones de Educación Superior del mundo”, reiteró previo a que el auditorio hiciera eco del grito de júbilo de las y los politécnicos: el Huélum.

ALUMNOS VISITANTES

En una ceremonia por separado, la secretaria de Innovación e Integración Social, Yessica Gasca Castillo, en representación del director general, recibió a los 99 estudiantes nacionales y extranjeros del Programa de Movilidad Académica Visitante (ProMAV) que se integran a la comunidad educativa en el ciclo escolar agosto 2025-enero 2026.

Ante el alumnado, expresó que es un privilegio que hayan elegido al Politécnico para cursar parte de sus estudios porque así enriquecerán su formación académica, además de sus experiencias personales al intercambiar experiencias culturales, costumbres y tradiciones con sus compañeros de clase.

Las y los nuevos estudiantes nacionales y extranjeros también recibieron su pasaporte como Embajadores politécnicos, 22 de ellos provienen de universidades de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tlaxcala y Zacatecas, así como de la Ciudad de México. De instituciones internacionales son 77 los jóvenes provenientes de Argentina, Colombia, España, Francia, Italia, Paraguay, Perú, Polonia y Portugal.

Las unidades que albergarán a las y los nuevos politécnicos son: Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás; Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), unidades Azcapotzalco, Ticomán y Zacatenco; Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), unidades Ticomán, Tecamachalco y Zacatenco, así como la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB).

También las escuelas superiores de Medicina (ESM), de Enfermería y Obstetricia (ESEO), de Turismo (EST), de Economía (ESE), de Física y Matemáticas (ESFM), de Cómputo (Escom); las unidades profesionales interdisciplinarias de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), de Energía y Movilidad (UPIEM), en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), de Ingeniería campus Zacatecas (UPIIZ) y el Centro de Investigación en Computación (CIC). 

Prueba IPN

posible alimento para astronautas con la NASA

A bordo del EMIDSS-7 se enviaron a la estratósfera experimentos de materiales basados en grafeno aptos para el ambiente estratosférico y estudios de componentes como cámaras de percepción remota, entre otros

ZENAIDA ALZAGA/ADDA AVENDAÑO

El cultivo de alga espirulina, como posible sistema de soporte vital en el espacio; materiales semiconductores basados en grafeno para recubrimientos más resistentes a condiciones del cosmos, y sistemas de percepción remota, encaminados al mejoramiento del monitoreo terrestre son algunos experimentos que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) llevó a la estratósfera en el módulo EMIDSS-7 (Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems) con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

En esta séptima misión, el equipo de científicos politécnicos albergó en el transbordador suborbital el cultivo de alga espirulina en condiciones internas controladas (temperatura y luz) para validar tecnologías que impulsen sistemas de soporte vital autosuficientes en el espacio, lo cual podría asegurar la supervivencia de los astronautas en entornos hostiles.

Asimismo, se probaron materiales semiconductores basados en grafeno para el desarrollo de celdas solares en aplicaciones aeroespaciales con recubrimientos resistentes a la radiación, control térmico y blindaje electromagnético, con el propósito de determinar su resistencia y cambios en sus propiedades en condiciones extremas de temperatura de la estratósfera.

El doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del IPN y líder del proyecto, informó que al transbordador suborbital mexicano se sumaron, por primera vez, las Unidades Profesionales Interdisciplinarias, campus Zacatecas e Hidalgo (UPIIZ y UPIIH, respectivamente); la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, y el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira.



Foto: Cortesía NASA

Indicó que para el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 19 “Leona Vicario” representó su segunda participación y para la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), su cuarta experiencia encaminada al futuro diseño y construcción de infraestructura mexicana.

Mendoza Bárcenas detalló que el experimento “Tecuitlatl”, a cargo de la UPIIZ, consiste en un minifotobiorreactor (minifBR) para el cultivo de la microalga espirulina en un contenedor cerrado en ambiente controlado (luz/temperatura).

“Este proyecto representaría un sistema de soporte vital en misiones de exploración espacial y entornos terrestres para la producción sostenible de alimentos y oxígeno, ya que en los vuelos espaciales los astronautas presentan deficiencias nutricionales y

alteraciones en los sistemas inmunológico, nervioso y circulatorio”, enfatizó.

También, en este vuelo con la NASA, los expertos del CICATA Altamira desarrollaron probetas basadas en materiales semiconductores a base de grafeno, los cuales sirven para la construcción de celdas solares y fotoelectroquímicas.

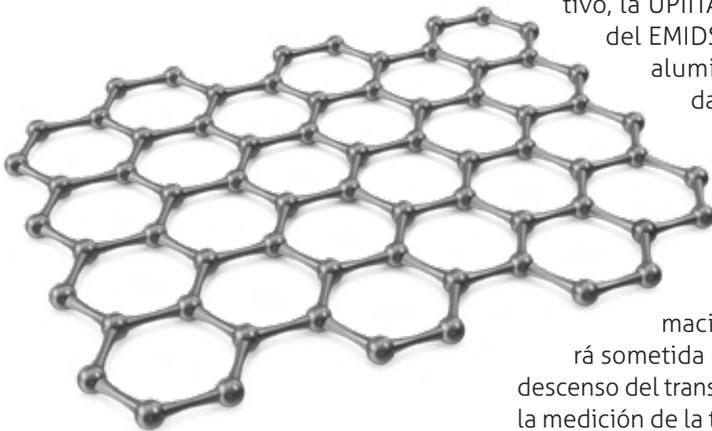
El grafeno por sus características (alta resistencia, durabilidad, flexibilidad, ligereza, elevada conductividad eléctrica y térmica), representa una alternativa para ser empleado en futuras misiones al espacio. Por ello, se evaluará su comportamiento magnético y electromagnético para el desarrollo de semiconductores en condiciones de temperaturas extremas.

PASAJEROS MÁS EXPERIMENTADOS

Mario Alberto Mendoza Bárcenas agregó que, por cuarto año consecutivo, la UPIITA aportó a la misión del EMIDSS-7 una probeta de aluminio a través de soldadura TIG (Soldadura de Gas Inerte de Tungsteno), con el objetivo de monitorear los campos de esfuerzos y deformaciones a los que estará sometida durante el ascenso y descenso del transbordador, a través de la medición de la temperatura ambiente con sensores analógicos.

Al mismo tiempo, capturaron imágenes que alimentaron un sistema de realidad aumentada para verificar en tiempo real el comportamiento de la probeta, con la finalidad de sentar las bases para el monitoreo remoto y transmisión en tiempo real de futuras misiones espaciales.

Por segunda ocasión, mediante el proyecto “BioSpace”, alumnos e investigadores del CECyT 19 “Leona Vicario” desarrollaron y ponen a prueba biomateriales ecológicos compuestos por una mezcla de fibras naturales (algodón, yute y bambú) y bioplásticos de alta biode-



Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del IPN y líder del proyecto

gradabilidad como el PETG (glicol de tereftalato de polietileno), así como PVA (alcohol de polivinilo), a través de la construcción de la estructura de un CubeSat para analizar su comportamiento mecánico y resiliencia en condiciones ambientales del espacio cercano.

Lo anterior permitirá minimizar el impacto ambiental y reducir la huella de carbono con el empleo de nuevos materiales que permitan su degradación controlada y no generen residuos espaciales a largo plazo.

CUBESAT

Mendoza Bárcenas también catedrático de la ESIME Zacatenco e investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), señaló que adicionalmente se integraron algunos modelos de ingeniería de satélites tipo CubeSat de órbita baja, uno de ellos correspondiente al proyecto espacial institucional TEPEU-1 (dios del cielo en la mitología maya).

Los objetivos están orientados hacia la validación y evaluación del desempeño de materiales, estructuras mecánicas, dispositivos eléctricos, así como componentes electrónicos (sensores, microcontroladores, antenas y dispositivos de telecomunicaciones) para el desarrollo de proyectos aeroespaciales en México.

Las computadoras se conectarán a sensores internos y externos del módulo para verificar su consumo de energía, autonomía y las condiciones dinámicas de operación; utilizarán baterías de alto desempeño de níquel-cadmio recomendadas para su operación en diversos intervalos de temperaturas en altitudes superiores a los 35 kilómetros.

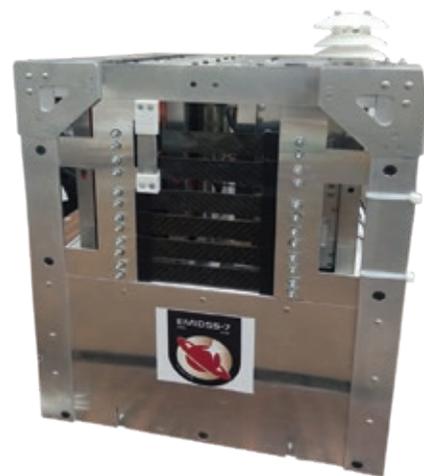
En este sentido, destacó la participación del sistema "Trinidad-2" de la ESIME Zacatenco, con una computadora de vuelo diseñada para capturar datos ambientales, y procesamiento de imágenes de la estratósfera con apoyo de la Inteligencia Artificial (IA), para contribuir al desarrollo de próximas misiones CubeSat.

SÉPTIMA EXPERIENCIA

Por otra parte, el investigador del CDA destacó que el lanzamiento del EMIDSS-7 (con un peso de 31.8 kilogramos) fue a bordo de la plataforma Salter Test Flight STF#752N, el pasado 21 de agosto a las 7:30 horas tiempo de la CDMX, desde la base de Fort Sumner, Nuevo México, Estados Unidos y después de un trayecto de poco más de cinco horas (12:30 horas tiempo de la CDMX), descendió a 70 kilómetros y 225° al suroeste del condado de Socorro, Nuevo México, Estados Unidos.

Alcanzó una altitud máxima promedio de 37.79 kilómetros, con un recorrido de poco más de 300 kilómetros desde el punto de lanzamiento, impulsada por un globo tipo sonda de 11MCF (con una capacidad de 11 millones de pies cúbicos de helio).

Mendoza Bárcenas indicó que el Politécnico, en conjunto con el Instituto de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), colaboraron en el diseño e integración del modelo de ingeniería del nanosatélite TEPEU-1, el cual integró sensores para el registro de variables ambientales, así como un magnetómetro triaxial para registrar el campo magnético terrestre desde la estratósfera.



De igual manera, la cooperación académica incluyó al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) que, además de apoyar de manera importante en el diseño mecánico del EMIDSS-7, aportó un modelo de ingeniería de un nanosatélite denominado ITESAT-1, y un experimento que le permitirá conectarse con la constelación Iridium para poder transmitir su telemetría a la Tierra.

A finales de 2024 el grupo de expertos encabezado por el IPN recibió la invitación formal de la gerencia del Programa de Globos Científicos de la NASA (BPO, por sus siglas en inglés) para formar parte de la campaña FY25 de otoño de la agencia espacial, lo cual ha impulsado la formación de recursos humanos de las áreas de electrónica, telemática, mecatrónica, comunicaciones y computación.

La participación politécnica y de especialistas de otras instituciones de educación superior en las misiones de la NASA ha detonado el diseño e innovación de nuevos materiales que han sido probados en condiciones del espacio cercano. ♀





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

SAC
SECRETARÍA
ACADÉMICA



El Instituto Politécnico Nacional (IPN) a través de la Dirección de Educación Media Superior (DEMS) convoca a alumnos y directores de tesis de las Unidades Académicas de Nivel Medio Superior del IPN a participar en el



Concurso Institucional

"PREMIO A LAS MEJORES TESIS"

de Nivel Medio Superior

2025

OBJETIVO

Distinguir a los alumnos y directores de tesis de Nivel Medio Superior del IPN por el esfuerzo extendido, al desarrollar un documento sobresaliente, el cual busca dar respuesta a problemáticas e inquietudes de los sectores de la sociedad, utilizando las competencias adquiridas durante su estancia en las Unidades Académicas de Nivel Medio Superior del IPN.

Consulta la convocatoria en:

ipn.mx/dems/

Diseñan dispositivo para diagnóstico temprano de **leucemia**

Científicos del Politécnico crean prueba rápida que podría reducir las biopsias de la médula ósea en pacientes con sospecha de padecer esta enfermedad

CLAUDIA VILLALOBOS

La leucemia linfoblástica aguda infantil representa la primera causa de cáncer en niños y adolescentes. Debido a que comienza en la médula ósea, es imprescindible examinar este tejido blando para determinar la presencia de células leucémicas (glóbulos blancos anormales).

Aunque los niveles fuera de rango de glóbulos blancos inmaduros (blastos), glóbulos rojos y plaquetas pueden sugerir el desarrollo de leucemia, la enfermedad se diagnostica hasta que se analiza una muestra de células de la médula ósea.

Luego de valorar que este método es invasivo, requiere de anestesia local y sus resultados no son



DATO DE INTERÉS

La leucemia es el tipo de cáncer más frecuente en niños y adolescentes; México es el país con más casos de leucemia en América Latina. La enfermedad se desarrolla de prisa y empeora rápidamente, por ello es importante el diagnóstico oportuno.

inmediatos, el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Juan Ernesto López Ramos, pensó en el diseño de un prototipo "point-of-care" (prueba rápida) para diagnosticar la leucemia linfoblástica infantil, con el propósito de reducir el uso de las biopsias y además favorecer la detección temprana para iniciar oportunamente el tratamiento de los menores.

PEQUEÑA MUESTRA DE SANGRE

El doctor López Ramos, quien inició el proyecto de investigación en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 18 "Zacatecas" y ahora lo continúa en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ), indicó que con esta innovación sólo bastará una pequeña muestra de sangre para identificar la enfermedad.

"En el mediano plazo buscamos ofrecer un dispositivo portable, similar a las pruebas de embarazo y de costo accesible, que permita conocer los resultados en un lapso de 10 a 15 minutos", precisó el experto del IPN e integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), Nivel I.



Juan Ernesto López Ramos, científico de la UPIIZ y doctor en Ciencias Biológicas con especialidad en Inmunología

”

Los signos de alarma de la leucemia son cansancio en exceso, presencia de anemia, falta de apetito y pérdida de peso



La importancia de este desarrollo radica en que, a diferencia de otros tipos de cáncer, la leucemia no tiene manifestaciones clínicas tan evidentes como la generación de tumoraciones, lo cual dificulta el diagnóstico.

“Si podemos aportar este nuevo método de diagnóstico, la prueba se podría realizar como parte de una revisión de rutina cuando se lleva a los menores a consulta o a la aplicación de sus vacunas”, refirió el doctor López Ramos.

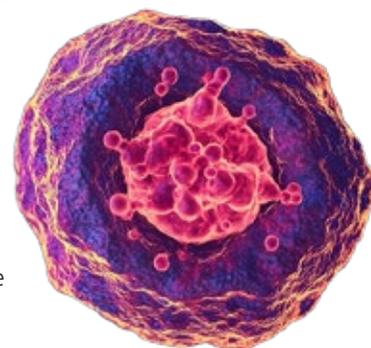
COLABORACIÓN EN RED

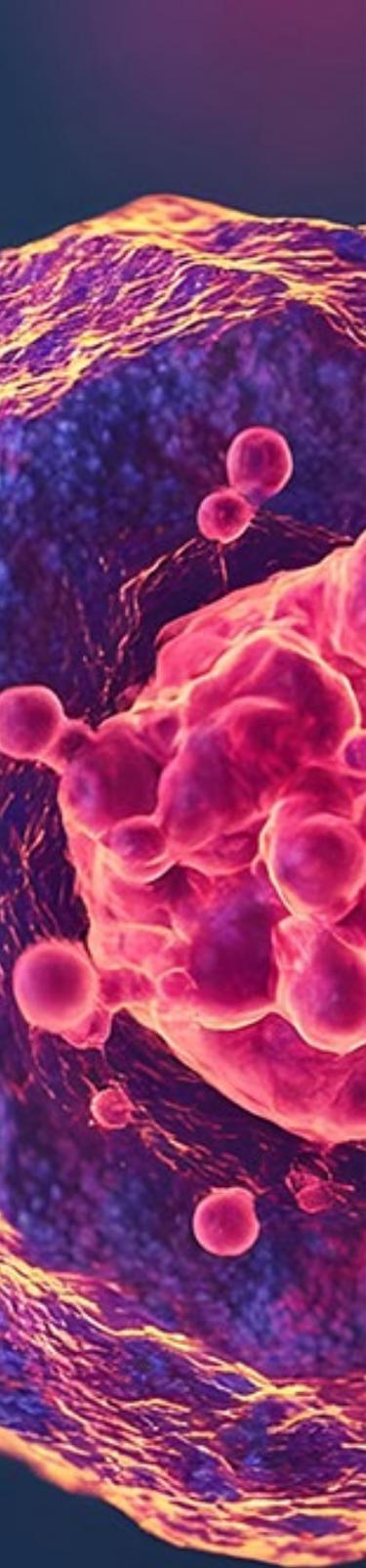
Una investigación de esta magnitud requiere del conocimiento multidisciplinario, debido a ello, el doctor en Ciencias Biológicas con especialidad en Inmunología señaló que el dispositivo forma parte del Programa de Proyectos de Investigación en Red del IPN y se lleva a cabo en colaboración con los doctores Blanca Lorena Martínez Vargas, Luis Mario González Rodríguez y Sergio Domínguez Sánchez, todos ellos de la UPIIZ; Juan Carlos Medina Llamas, del CECyT 18 “Zacatecas” y del doctor Edgar Eduardo Lara Ramírez, del Centro de Biotecnología Genómica (CBG).

El especialista mencionó que, hasta el momento de iniciar el proyecto en 2024, no había referencia de ningún desarrollo con las mismas características en el mundo, el cual buscan que tenga un nivel de confiabilidad similar a los estudios de diagnóstico actuales.

LA ENZIMA JAK2

El punto de partida para idear el método de diagnóstico fue la enzima denominada JAK2, la cual favorece el desarrollo y la división celular, y es especialmente importante para regular la producción de células sanguíneas a partir de las células madre progenitoras ubicadas en la médula ósea. Esta enzima sufre alteraciones en pacientes con leucemia linfoblástica aguda que se dan por procesos de fosforilación.





Con esta innovación sólo bastará una pequeña muestra de sangre para identificar la enfermedad

Estas alteraciones ocasionan una desregulación de la proteína STAT3, la cual participa en la activación de otras señales relacionadas con la patogénesis de la leucemia, por ello a través de la prueba rápida buscan evaluar la fosforilación de la enzima JAK2. “La alteración de esta enzima se manifestará en el test con dos líneas y cuando el resultado sea negativo únicamente se teñirá una línea”, indicó.

NANOPARTÍCULAS DE ORO, COBRE Y ANTICUERPOS

El dispositivo funciona a partir de nanopartículas de oro y cobre, las cuales se acoplan con anticuerpos que detectan la fosforilación de la enzima JAK2, advirtió el joven investigador, quien indicó que estos elementos se colocan en tiras de papel de nitrocelulosa y fibra de vidrio.

Expuso que por ahora la impresión de estas pruebas las realizan manualmente, pero con el propósito de hacer más eficiente y rápido el proceso, actualmente alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la UPIIZ ya trabajan en un prototipo para automatizar dicha tarea.

El proyecto requiere de múltiples ensayos, por ello, para realizar los estudios *in vitro* y tener acceso a muestras de pacientes, el grupo de investigación establecerá convenios con la Unidad de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Zacatecas.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Actualmente la Inteligencia Artificial (IA) juega un papel muy importante en el impulso de la ciencia, ya que es posible aplicar diversas herramientas para reducir los tiempos de la investigación.

Al respecto, el doctor López Ramos destacó que en la primera etapa del proyecto se aplicaron técnicas de IA para realizar un análisis bioinformático y tener la posibilidad de predecir los sitios en los que se fosforila la enzima JAK2.

Posteriormente realizaron ensayos de citometría de flujo para evaluar la activación de esta vía y los marcadores tanto de la enzima JAK2, como de la proteína STAT3. La última etapa comprenderá la producción del dispositivo portable.

El desarrollo de la leucemia es multifactorial. Algunos signos de alarma son el cansancio en exceso, presencia de anemia, falta de apetito y pérdida de peso. Es una enfermedad común en la edad preescolar, por ello el investigador hizo un llamado a los padres de familia a estar atentos ante cualquier manifestación que consideren fuera de lo normal en los menores.

Ante esta circunstancia, el doctor Juan Ernesto López Ramos mostró satisfacción por generar ciencia y tecnología de frontera para ponerla al alcance de la población, sobre todo de escasos recursos, ya que ofrecer esta nueva alternativa de diagnóstico con el sello del Politécnico permitirá contribuir a cuidar la salud de la población infantil de México y de otras latitudes. ♀



SECRETARÍA DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA



“Vive la energía en acción”





Emplean
técnicas
de IA
para
frenar

artritis reumatoide

El aprendizaje automático o *machine learning* ha sido fundamental para buscar nuevos tratamientos contra esta enfermedad que en etapas avanzadas puede ser discapacitante

CLAUDIA VILLALOBOS

La artritis reumatoide es una enfermedad degenerativa caracterizada por la inflamación de las articulaciones, dolor que limita los movimientos del cuerpo y deformidad ósea en etapas avanzadas. Actualmente se emplean tratamientos que, aunque mitigan el malestar y la inflamación, generan daños adversos a largo plazo (gastritis y úlceras) que merman el bienestar de los pacientes.

Para frenar dichas molestias, el investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Edgar Eduardo Lara Ramírez, emplea técnicas de Inteligencia Artificial (IA) enfocadas a la búsqueda de nuevos tratamientos contra la enfermedad que poco a poco disminuye la calidad de vida de quienes la padecen y puede llegar a ser incapacitante.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), aproximadamente el 2 por ciento de la población nacional padece artritis reumatoide y aunque esta afección está asociada con adultos mayores, es cada vez más frecuente en jóvenes.

LA IA REDUCE COSTOS Y TIEMPO

El científico adscrito al Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica, del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), ubicado en Reynosa, Tamaulipas, refirió que gracias a la Inteligencia Artificial se reducen costos y tiempo en las investigaciones. Comentó que, sin el uso de esta herramienta, los resultados que ha obtenido en un año se habrían logrado con una mayor inversión de tiempo y presupuesto.

Precisó que actualmente los síntomas de esta enfermedad inmune e incurable se tratan con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y esteroides (que generan efectos adversos), así como con biológicos que, al limitar la respuesta inmune, generan susceptibilidad a infecciones oportunistas.

Ante tal circunstancia y por su experiencia en la atención de casos de artritis reumatoide en un hospital de salud pública, el investigador del IPN consideró que la Inteligencia Artificial constituye una alternativa viable para buscar nuevos tratamientos que no generen reacciones secundarias y adicionalmente permitan mejorar la calidad de vida.

Detalló que las distintas aplicaciones de IA como el *machine learning* supervisado, abren el panorama para seleccionar, de entre una inmensa cantidad de opciones, moléculas ya aprobadas por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés), como las más adecuadas para darles un uso diferente para el que originalmente fueron creadas, en este caso para frenar la artritis reumatoide.

El doctor en Biotecnología resaltó que con la información obtenida a través de esta técnica fue posible hacer predicciones de aprendizaje estadístico mediante diferentes algoritmos, los cuales pronostican la actividad de las moléculas que se están analizando y, al estudiarlas con más detalle mediante simulaciones computacionales, determinan cómo se unen en el sitio activo.

Mediante programas específicos, los investigadores pueden ver las moléculas en tercera dimensión y apreciar cómo interactúan, lo cual les permite tomar decisiones para escogerlas como candidatas. Primero eligen las moléculas que ya están sintetizadas y cuando no lo están, valoran si pueden hacer la síntesis química en el laboratorio.

“La Inteligencia Artificial nos abre el panorama para tomar decisiones sobre las moléculas que tienen la mayor probabilidad de tener actividad biológica en los estudios experimentales. Para el avance del proyecto esta herramienta ha sido fundamental”, indicó.





PROTEÍNA CLAVE

El científico Edgar Eduardo Lara Ramírez detalló que la proteína peptidil arginina deiminasa 4 (PAD4) se expresa en los neutrófilos (células inmunitarias). Su producción anormal tiene una estrecha relación con la patogénesis de la artritis reumatoide, lo cual provoca la generación exacerbada de neutrófilos, por ello su estudio es clave en esta investigación.

En la primera etapa del proyecto aplicaron la IA para realizar un tamizaje de 16 mil moléculas que son candidatas a fármacos. Después del análisis exhaustivo se confirmó que de todas ellas dos inhibían la proteína PAD4.

“Una de las moléculas seleccionadas actualmente se usa como antipalúdico y la otra se encuentra en etapa clínica con efectos anticancerígenos. Mediante simulaciones computacionales se comprobó que ambas son candidatas ideales para inhibir a la proteína PDA4”, sostuvo.

ENSAYOS EX VIVO

El integrante del Sistema Nacional de investigadoras e Investigadores (SNI) Nivel II informó que también probaron el efecto de las moléculas *ex vivo* en un modelo de enfermedad realizado en neutrófilos (células inmunitarias) obtenidas de muestras de sangre de personas voluntarias sanas.

Mediante dicho ensayo se observó que dichas células disminuyeron su actividad anormal al contacto con las moléculas en estudio.

El experto del CBG señaló que en el líquido sinovial de las personas con artritis reumatoide los neutrófilos están anormalmente activados por la proteína PDA4. “Esta información nos da la pauta para evaluar en la etapa clínica el efecto de las moléculas seleccionadas en muestras de sangre de personas enfermas”.

El doctor Lara Ramírez confió en que los avances de los ensayos permitan sentar las bases para contar en el mediano plazo con tratamientos que no sólo mitiguen las molestias, sino frenen el daño de manera permanente de este padecimiento autoinmune, el cual, de acuerdo con datos del INEGI, tres de cada cuatro enfermos son mujeres en edad productiva, por lo que su vida personal y laboral se ve afectada por esta causa. ♀

DATO DE INTERÉS

La artritis reumatoide ataca las articulaciones de ambos lados del cuerpo: muñecas, rodillas, dedos de las manos y tobillos. Los síntomas incluyen dolor en las articulaciones, pérdida de rango de movimiento y deformidad, fatiga crónica, calor, sensibilidad y rigidez articular.





Uranio, el elemento que puso en vilo al mundo

Ángel Jesús Morales Ramírez, científico de la ESIQIE, expresó que este elemento químico tiene luces y sombras respecto a su explotación y utilización por la humanidad; citó que la extracción mundial de uranio aumentó en 4 por ciento entre 2020 y 2022



ENRIQUE SOTO

A pesar de los desastres nucleares de Chernóbil (1986) y Fukushima (2011), así como de los conflictos bélicos por el enriquecimiento del uranio, la extracción mundial de este elemento químico aumentó en 4 por ciento entre 2020 y 2022, de acuerdo con la Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), de las Naciones Unidas.

Al respecto, el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ángel Jesús Morales Ramírez, explicó que el crecimiento de la demanda de este elemento químico altamente radioactivo, se debe a que sirve para activar reactores nucleares generadores de energía eléctrica y también para crear armamento de destrucción masiva, lo cual es motivo de preocupación en todo el mundo.

“El uranio, como muchos otros elementos químicos, tiene luces y sombras en cuanto a su explotación y uso por la humanidad, toda vez que, además de su eficiente empleo como generador de energía eléctrica, también se ha establecido que tiene una función primordial para la vida en la Tierra, al contribuir a mantener la temperatura interna del planeta y a la operación de su campo

magnético”, reconoció el especialista de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE).

Morales Ramírez sostuvo que, de los desastres nucleares de Chernóbil y Fukushima, los cuales tuvieron sus orígenes en fallos de los sistemas de emergencia, la humanidad aprendió que es necesario mejorar los diseños y tener mayores controles en este tipo de plantas, para asegurar los procesos y evitar tragedias.

LA VIDA EN LA TIERRA Y LAS ARMAS NUCLEARES

Al conmemorarse 80 años de la primera explosión atómica, que fue el ensayo inicial de un arma de implosión de plutonio (Proyecto Manhattan de Estados Unidos), el mismo que devastó a Nagasaki, el doctor en Tecnología Avanzada por el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira del IPN, recalcó que, de acuerdo con investigaciones bibliográficas, en el mundo existen armas nucleares suficientes para acabar con la vida en la Tierra.

Añadió que, pese a los riesgos, este elemento químico sigue siendo uno de los principales materiales empleados para construir armas que poseen las naciones más avanzadas del orbe.

”

El uranio contribuye a mantener la temperatura interna del planeta y a la operación de su campo magnético

Por otra parte, indicó que en los próximos años los países que no tienen reservas de petróleo, gas metano, ni cuerpos de agua abundantes, serán los que probablemente se verán obligados a construir plantas nucleares para cubrir sus necesidades de energía eléctrica.

“La energía nuclear para la generación de energía eléctrica es casi ilimitada, limpia y eficiente, además de que no genera gases de efecto invernadero. Por ello, puede ser una solución permanente para asegurar la generación de la energía que los humanos requerimos. Sin embargo, debido a que siempre conlleva un riesgo la construcción y operación de las plantas nucleares, es necesario mejorar tanto el diseño como los protocolos de operación y seguridad”, subrayó.

SOPLAN VIENTOS DE NUEVA GUERRA FRÍA

El doctor Morales Ramírez aseveró que, por los conflictos bélicos recientes entre Israel e Irán, Ucrania y Rusia, India y Paquistán y los enfrentamientos armados en Níger, además de la creciente demanda de energía eléctrica, la humanidad parece vivir una nueva Guerra Fría, en la que el uranio, junto con el plutonio, son los actores centrales.

Expuso que los países con mayores reservas de uranio son Australia, Kazajistán, Rusia, Namibia y Canadá. A su vez, detalló que Kazajistán, Canadá, Namibia, Australia, Níger, Uzbekistán y Rusia son los líderes mundiales en la extracción de este elemento químico.

El investigador del Laboratorio de Análisis Metalúrgico de la ESIQIE manifestó que la diferencia entre el uranio enriquecido y el uranio no enriquecido, radica en la concentración de su isótopo fisionable, denominado uranio-235 (U-235), que puede propiciar reacciones en cadena, que liberan una gran cantidad de energía, la cual es posible utilizar para generar energía eléctrica, pero también para desarrollar armas de destrucción masiva.

Reveló que el uranio no enriquecido (encontrado en la naturaleza), contiene una proporción menor al 0.7 por ciento de U-235; es necesario concentrarlo entre el 3 y el 5 por ciento para usarlo como combustible de plantas nucleares, mientras que el uranio enriquecido tiene una proporción mayor de este isótopo de más de 90 por ciento, que lo hace apto para la fabricación de armas nucleares.

“El primer paso del enriquecimiento del uranio es moler el mineral que lo contiene, para después someterlo a una lixiviación (disolverlo en ácido) y por reacción química éste se separa de otros elementos; posteriormente se precipita ya más puro. Este uranio es el que se enriquece, se forma un gas denominado hexafluoruro de uranio, el cual se centrifuga hasta obtener el enriquecimiento deseado”, refirió.

El científico del IPN recalcó que hay una regla no escrita en la relación entre las naciones: “Nadie ataca a quien tiene armas nucleares, motivo por el cual algunos países, pese a tener gas y petróleo para generar energía eléctrica, enfocan sus esfuerzos a la construcción de plantas nucleares para producir uranio, cuyo nivel de enriquecimiento se desconoce y puede servir como un sistema de defensa”.

DESARME NUCLEAR Y LA ONU

El doctor Ángel Jesús Morales Ramírez resaltó los esfuerzos que realiza la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el desarme nuclear, la disminución de armas químicas y la prohibición de armas biológicas, que en conjunto constituyen las amenazas más graves que enfrenta la humanidad.

“Lo deseable para la humanidad es que los países entiendan que el desarme nuclear y la diplomacia son la mejor vía para encontrar soluciones a los diferendos, bajo los preceptos de la Organización de las Naciones Unidas”, concluyó. ¶

”

Los desastres nucleares de Chernóbil y Fukushima tuvieron sus orígenes en fallos de los sistemas de emergencia, por ello es necesario mejorar los diseños y tener mayores controles en este tipo de plantas, para asegurar los procesos y evitar tragedias



Ciberodio alerta a universidades

Científicos de diversas naciones externan su preocupación por este fenómeno que se propaga en redes sociales y el ciberespacio, lo cual ocasiona secuelas psicológicas

ENRIQUE SOTO

Ante el incremento de los mensajes de odio y las narrativas polarizadoras que incitan a la violencia, la xenofobia, la discriminación y el racismo, científicos de diversas naciones comparten la inquietud por contener estas expresiones que se propagan por las redes sociales y el ciberespacio, las cuales dejan secuelas psicológicas como estrés, ansiedad y depresión, fenómeno que es motivo de preocupación en diversas universidades por su impacto a nivel mundial.



Para la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y jefa del Laboratorio de Ciberseguridad del Centro de Investigación en Computación (CIC), Gina Gallegos García, el aumento en el uso de Internet y el constante crecimiento en el acceso a las redes sociales influyen en la proliferación del ciberodio, manifestación que no reconoce fronteras y que por su complejidad requiere de la suma de voluntades entre los países, los gobiernos, las empresas y, sobre todo, las universidades y centros de investigación.

“Son más las personas que acceden cada día a las redes sociales –es decir hay un aumento en el uso de estas plataformas–, que los esfuerzos por mitigar o retirar los mensajes de odio”, acentuó.

La investigadora planteó la necesidad de que México pueda crear el primer observatorio contra el ciberodio con apoyo de las universidades, iniciativa privada y el gobierno



Gina Gallegos García, científica y jefa del Laboratorio de Ciberseguridad del CIC

POLARIZACIÓN SOCIAL, POLÍTICA Y ECONÓMICA

Gina Gallegos indicó que México no está exento de esta situación, que cobra mayor dimensión con la polarización social, política y económica, lo cual incide de forma importante en el incremento de mensajes de odio en las redes sociales, espacio donde no hay reglas y a quienes emiten este tipo de discursos se les denomina *Hater* o *Trolls*.

“Lo que nosotros hacemos en el ecosistema analógico permea en el ecosis-

tema digital, es decir, lo que se realiza en la vida real se refleja en el ciberespacio, donde las personas interactúan entre sí y, en muchas ocasiones, sus mensajes reflejan conductas inapropiadas como el ciberodio”, recalcó la especialista del IPN.

Expresó que este fenómeno ha propiciado la creación de estereotipos asociados al lenguaje de odio y, un ejemplo de ello, son las personas señaladas como “lady’s” o “lord’s”, utilizados para denostar a alguien que transgrede la convivencia social o emite un mensaje discriminatorio o peyorativo en el ecosistema digital.

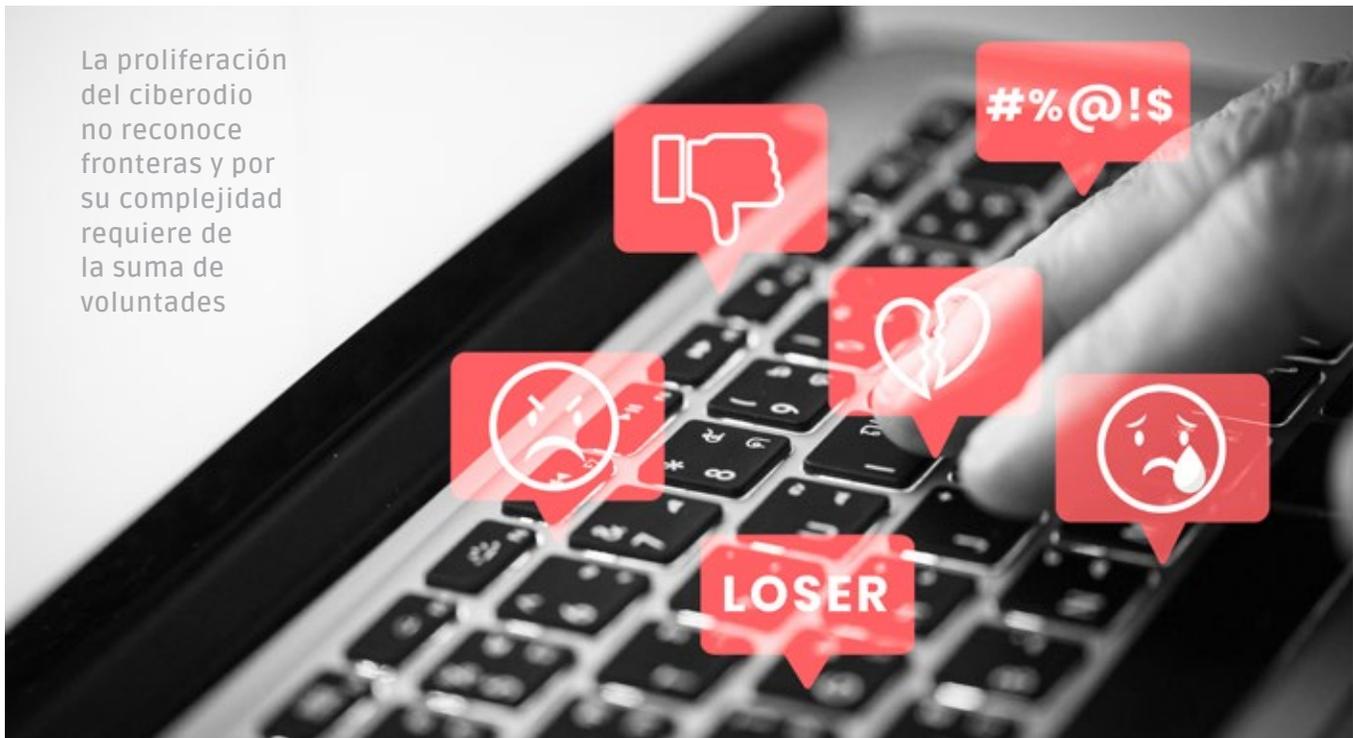
La Doctora en Comunicaciones y Electrónica por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Culhuacán, aseguró que diversas universidades e instituciones de la Unión Europea y Estados Unidos llevan la batuta en la creación de Observatorios del Ciberespacio, mediante los cuales realizan el monitoreo de diversas plataformas de redes sociales, con el propósito de conocer las causas, impulsar mecanismos de atención y coordinar iniciativas para regular el uso del lenguaje en las redes sociales.

SECUELAS PSICOLÓGICAS

La especialista informó que recientemente el Parlamento Europeo en España reveló que 50 por ciento de los jóvenes, entre 15 y 29 años, ha sido víctima de discursos de odio en Internet en el



La proliferación del ciberodio no reconoce fronteras y por su complejidad requiere de la suma de voluntades



último año. En este informe –dijo– se destaca que el odio no se queda en las redes sociales, sino que deja secuelas emocionales, de ahí la necesidad de una respuesta colectiva que aborde las causas estructurales que perjudican a ciertos sectores de la sociedad.

Otra información que preocupa –señaló la investigadora– es la que emitió el Observatorio Español del Racismo y la Xenofobia: Las plataformas sólo eliminan 28 por ciento de los contenidos de odio reportados en redes sociales, los cuales se enfocan a grupos particulares por sus creencias, religiones o conflictos raciales.

Argumentó que los mensajes de odio afectan no sólo a personas, sino también a organismos e instituciones, lo que en muchas ocasiones transgrede la ciberseguridad de estas organizaciones, al promover la desconfianza, el rencor y la violencia en el ecosistema digital.

PRIMER OBSERVATORIO CONTRA EL CIBERODIO

Ante esta realidad, la científica del IPN planteó la necesidad de que México –a través de sus universidades, centros de investigación, la iniciativa privada y el gobierno–, oriente sus esfuerzos a la creación del primer Observatorio contra el ciberodio, que permita analizar y

contrarrestar este fenómeno que crece exponencialmente y afecta a todos los sectores de la sociedad.

Manifestó que México debe tomar esta iniciativa para que, bajo la batuta de las universidades y centros de investigación, se contextualice el problema y estudie el efecto de los mensajes de odio, con el propósito de diseñar una estrategia encaminada a mitigar el fenómeno y concientizar a los usuarios de las redes sociales, para que moderen su comportamiento.

“Todos los que nos dedicamos a la academia y la investigación estamos pensando en diseñar soluciones desde nuestras trincheras y especialidades para generar un impacto en la sociedad”, resaltó.

La doctora Gallegos García subrayó que uno de los principales retos que enfrentarían los especialistas del observatorio, sería el diseño e implementación de aplicaciones informáticas que funcionen con la Inteligencia Artificial (IA) y apliquen filtros para identificar y eliminar los mensajes de odio. “Con esta tecnología se podría clasificar este tipo de mensajes y disminuir las emisiones de odio en las distintas plataformas”, puntualizó.

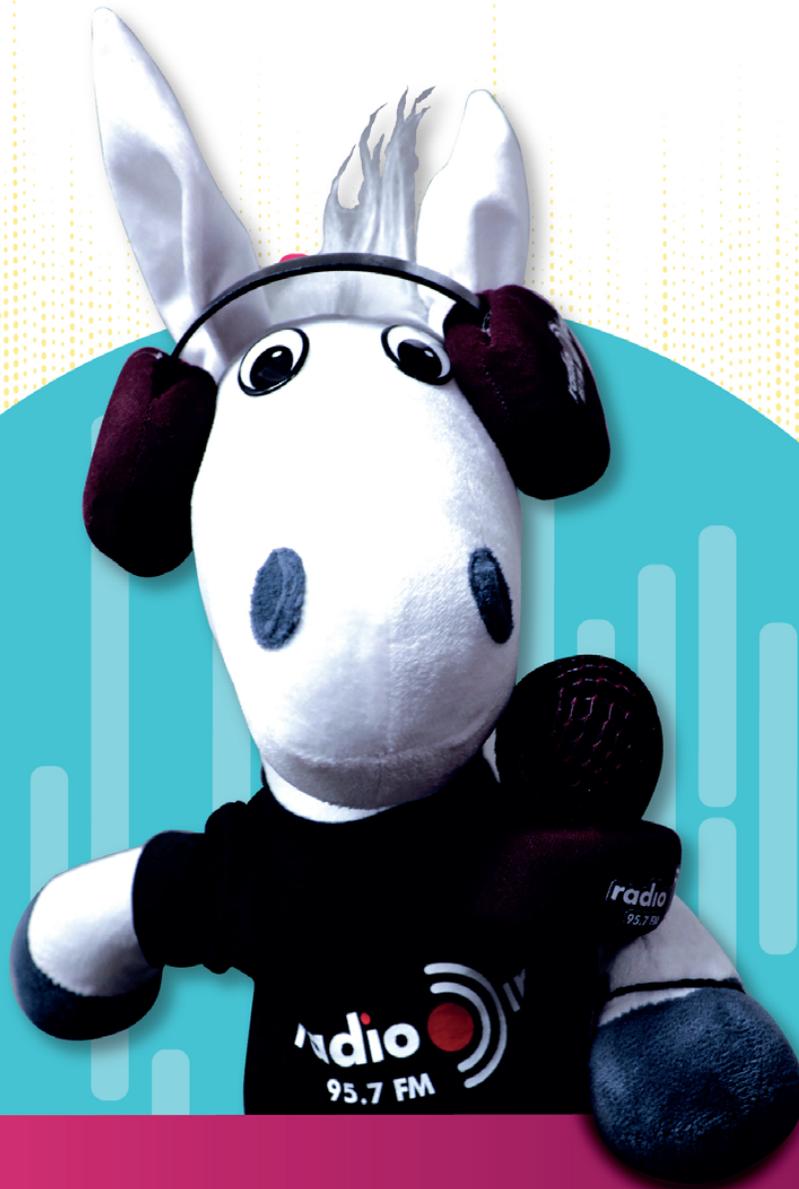
“Otra acción que se debe concretar es la emisión de campañas de concien-

tización. Nos hace falta educarnos para convivir en el ciberespacio y rescatar los valores que pueden modificar las conductas y los hábitos de las personas. Una segunda vertiente sería invitar a los cibernautas a realizar actividades recreativas y deporte para desahogar la ira que pudieran acumular”, insistió.

La científica –quien tiene el Nivel I en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti)–, reconoció el esfuerzo que realizan las empresas tecnológicas multinacionales por incorporar tecnología a sus plataformas digitales para identificar y retirar los mensajes de odio. “Sin embargo, falta mucho por hacer. Es necesario que, desde la academia, la iniciativa privada y el gobierno, las campañas alienten un mejor comportamiento en las redes sociales”, aseveró.

Finalmente, la doctora Gina Gallegos García destacó las acciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para condenar y contrarrestar todo tipo de mensajes de odio y las actitudes que afectan los derechos humanos, la paz, la estabilidad y el desarrollo sostenible en los países. ♀

radio  ipn
95.7 FM



CONEXIÓN POLITÉCNICA

www.ipn.mx/radio/



@RadioIPNOficial



CURSOS COIL



1. PRESENTACIÓN

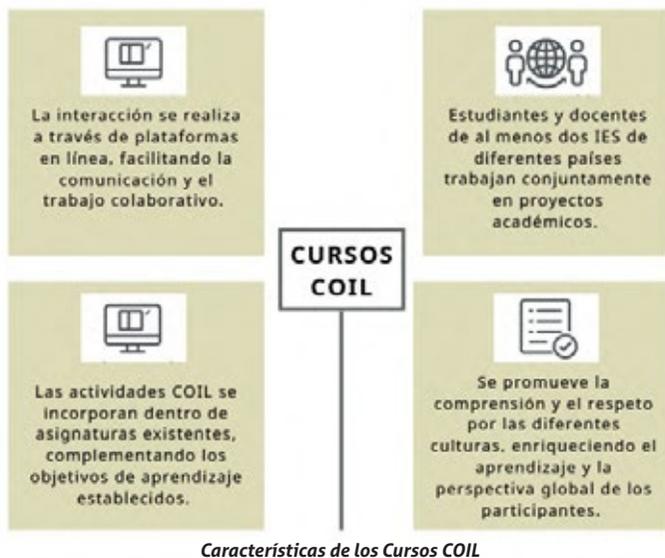
- El modelo COIL (*Collaborative Online International Learning*) fue desarrollado a principios de los años 2000 por el profesor Jon Rubin en la Universidad Estatal de Nueva York (SUNY). Su objetivo principal era fomentar la internacionalización de la educación superior mediante el uso de tecnologías digitales, permitiendo que estudiantes y docentes de diferentes países colaboraran en proyectos académicos sin necesidad de movilidad física.
- Desde su creación, la metodología COIL ha sido adoptada por diversas Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel mundial para enriquecer la experiencia educativa y promover la competencia intercultural entre sus estudiantes.
- Estas características en conjunto permiten clasificar este modelo como una forma de internacionalización en casa (IaH por sus siglas en inglés).

2. IDEAS CENTRALES

- **Ámbito Internacional:** A nivel global, COIL es visto como una herramienta estratégica para diversificar la oferta educativa y democratizar el acceso a experiencias internacionales. Para IES en países de Europa, Asia y América del Norte, los proyectos COIL no son aislados

ni esporádicos, sino que forman parte integral de sus estrategias de internacionalización, razón por la cual algunas universidades líderes como la SUNY han desarrollado marcos de colaboración internacional a través de estos proyectos. Las bondades de esta forma de internacionalización de la educación superior pueden impulsar el trabajo colectivo en pro de alcanzar objetivos de importancia global. Algunos organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) han promovido el COIL como un mecanismo para lograr Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con educación inclusiva y de calidad.

- **Ámbito América Latina:** En América Latina y México, su implementación ha crecido rápidamente en los últimos años, impulsada por redes institucionales, convenios bilaterales y la necesidad de modernizar los enfoques pedagógicos frente a un entorno educativo globalizado. En la última década, diversas universidades públicas y privadas de países como Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Perú y México han adoptado formalmente los programas COIL. Este crecimiento responde a la necesidad de integrar la internacionalización en los planes



de estudio de licenciatura y posgrado, promoviendo nuevas formas de colaboración académica que no dependan exclusivamente de la movilidad física. Asimismo, universidades de la región participan activamente en programas internacionales como Erasmus+, que incorporan componentes COIL. Actualmente, la Universidad Veracruzana lidera la llamada *Red Latam COIL*, que cuenta con 221 instituciones miembro y cuya misión es “Expandir los beneficios de la metodología COIL como una estrategia de internacionalización del currículo en el nivel de educación superior, a través de la colaboración con otras redes y organizaciones nacionales e internacionales que promuevan el Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea”.

- **Ámbito México:** La implementación del modelo COIL en México ha sido impulsada por actores clave como la Asociación Mexicana para la Educación Internacional (AMPEI), que ha promovido la formación profesional a través de talleres, seminarios y certificaciones. Diversas universidades han desarrollado iniciativas para institucionalizar esta modalidad, destacando el Tecnológico de Monterrey con su programa *Global Classroom*. Otras IES mexicanas que han adoptado los proyectos COIL son la Universidad Veracruzana (UV), la Universidad de Monterrey (UEM), la Universidad de Guadalajara (UDG), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- En cuanto a las estrategias institucionales, se ha priorizado la incorporación de módulos colaborativos en asignaturas obligatorias con el objetivo de fortalecer las competencias globales de los egresados. Sin embargo, persisten desafíos específicos en el contexto mexicano. Las universidades públicas medianas y pequeñas enfrentan limitaciones presupuestarias que dificultan el desarrollo de infraestructura tecnológica necesaria para implementar proyectos COIL de manera efectiva.
- **Acciones e iniciativas COIL en el IPN:** Uno de los primeros cursos COIL impartidos en el IPN tuvo lugar en

2021, mediante la incorporación del Instituto a la Red Magallanes (consorcio académico UE-América Latina). El IPN desarrolló un módulo del curso titulado “Rural Hydro-Energy Challenges in Latin America”, diseñado en conjunto con la Universidad de los Andes de Colombia, la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia y la Universidad de Chile. Aunque se ha buscado incrementar la colaboración del IPN en proyectos COIL con IES internacionales a través de la vinculación, esta actividad de internacionalización no ha sido integrada en el Instituto como parte sustancial de sus actividades de internacionalización.

3. RETOS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES

- El IPN enfrenta varios desafíos para incorporar la metodología COIL en el desarrollo de sus programas académicos:
 - En primer lugar, existen retos tecnológicos y de infraestructura: aunque el IPN dispone de plataformas en línea (SIPLE, Zoom, Office 365, etc.), no siempre el acceso de estudiantes y profesores es óptimo en términos de conectividad o equipamiento. Garantizar la disponibilidad de herramientas digitales estables y capacitación técnica es esencial.
 - En segundo lugar, hay retos pedagógicos y organizativos: diseñar un curso COIL implica más horas de coordinación (co-diseño del plan de estudios, sesiones síncronas, asíncronas, evaluación compartida). También se requiere brindar formación continua sobre metodologías interculturales, manejo de plataformas y bilingüismo, ya que el dominio de otro idioma es indispensable si se quiere trabajar en IES ubicadas en países no hispanohablantes.
 - Finalmente, está el factor cultural e institucional. COIL es aún desconocido para buena parte de la comunidad académica del IPN, lo que demanda sensibilización y difusión de los beneficios documentados de los cursos COIL. Algunas unidades académicas podrían mostrarse reticentes a “abrirse” a colaboraciones globales si no perciben un valor inmediato. En el caso particular de la comunidad docente, una estrategia de incentivos (como reconocimientos en la evaluación docente o certificaciones institucionales) puede ser de utilidad para incrementar su participación.
- Sin dejar de lado estos retos, la metodología COIL representa una gran oportunidad para que el IPN sea capaz de diversificar sus actividades de internacionalización que no impliquen los costos y restricciones de la movilidad física, complementando los programas de intercambio existentes y abriendo experiencias globales a estudiantes que de otro modo no podrían disfrutar de ellas.
- El enriquecimiento docente y la innovación pedagógica es otra área de impacto en la implementación de los cursos COIL en el Instituto, pues se favorecen los escenarios en que el personal docente co-imparta clases con colegas extranjeros, exponiéndolos a nuevas perspectivas y métodos didácticos.

- Los proyectos COIL permiten internacionalización accesible, fortalecen la oferta educativa, desarrollan competencias clave y promueven la construcción y consolidación de redes académicas. Para el IPN, que busca ampliar su presencia internacional, apostar por esta metodología es coherente con sus objetivos académicos y sociales.
- **Recomendaciones:**
 - A mediano y largo plazo, incorporar los cursos COIL en la política institucional de internacionalización e integrarla en alguno de los instrumentos de planeación estratégica institucional permitiría asignar recursos específicos, generar mecanismos de seguimiento y elevar la prioridad estratégica de esta actividad de internacionalización dentro de los procesos académicos del Instituto.
 - Asimismo, dar impulso al desarrollo de competencias institucionales como el dominio del idioma inglés, el uso de tecnologías de la información y el trabajo colaborativo en contextos interculturales contribuiría a fortalecer la pertinencia curricular de las experiencias COIL dentro de los programas académicos.
 - Por otro lado, para incrementar la participación de los docentes en el Instituto, además de los incentivos mencionados previamente en este boletín, se debe promover la formación continua a través de talleres, asesorías y actividades prácticas sobre diseño de cursos COIL, habilidades interculturales y capacitaciones para el mejor uso de plataformas colaborativas.
- **Conclusión:**
 - Los cursos COIL son una estrategia innovadora y accesible para fomentar la internacionalización de la educación superior, principalmente en contextos donde la movilidad física de estudiantes y docentes es limitada. Este modelo no sólo fortalece las competencias interculturales y digitales, sino que también promueve la colaboración académica global mediante el uso de la tecnología. En México, COIL ha cobrado impulso como una herramienta clave para transformar los enfoques pedagógicos, enriquecer los planes de estudio y atender problemáticas comunes desde una perspectiva compartida.
 - Para el IPN, COIL ofrece la oportunidad de preparar a sus estudiantes para un entorno globalizado, ampliar su presencia internacional y diversificar su oferta académica. Si bien existen retos tecnológicos, institucionales y pedagógicos, el interés creciente en la internacionalización virtual ofrece un marco favorable para su consolidación. Es necesario que el IPN incorpore COIL en su política institucional, capacite a su comunidad docente y promueva alianzas internacionales que le permitan aprovechar los beneficios de esta modalidad educativa. 

REFERENCIAS

- Rubin, J. (2017). The Guide to COIL Virtual Exchange. SUNY COIL Center.
- UNAM Internacional. (s.f.). COIL. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.unaminternacional.unam.mx/es/coil>
- UNESCO IESALC. (2022). Beneficios, inconvenientes y retos de los cursos COIL: las experiencias de la Universidad Veracruzana. Educación Superior y Sociedad, 34(2). Recuperado de <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/v34i2-13>
- Universidad de Lima. (2021). Metodología COIL. Recuperado de https://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/page/file/metodologia_coil_v_10.09.2021.pdf
- Universidad del Rosario. (s.f.). Aulas internacionalizadas: Metodología COIL. Recuperado de <https://urosario.edu.co/PortalUrosario/media/UR-V3/Virtual%20Exchange/pdf/Guia-COIL-GLOBAL-CLASSROOM.pdf>
- The Collaborative Online International Learning (COIL) initiative. In: de Wit, H., Hunter, F., Howard, L., & Egron-Polak, E. (Eds.), The Globalization of Internationalization: Emerging Voices and Perspectives (pp. 49–54). Routledge. <https://scispace.com/pdf/internationalization-at-home-coil-and-intercomprehension-for-48dii9s8y9.pdf>
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Estrategias educativas para la innovación abierta: tendencias en educación superior en América Latina. (s. f.). Revista Iberoamericana de Educación A Distancia. <https://iaiesad.org/wp-content/uploads/2022/06/1572-617-PB.pdf>
- Dirección de Relaciones Internacionales del Instituto Politécnico Nacional. (2021). Informe de actividades de la Red Magallanes-IPN 2021. IPN. <https://www.ipn.mx/assets/files/internacionales/docs/Informe-Magallanes-IPN-2021.pdf>
- Dirección de Relaciones Internacionales del Instituto Politécnico Nacional. (2022). Informe de actividades 2022. IPN. <https://www.ipn.mx/assets/files/internacionales/docs/Informe-DRI-IPN-2022.pdf>
- Instituto Politécnico Nacional. (2013). Curso: Retos para la internacionalización del IPN: una visión integral. Dirección de Formación e Innovación Educativa.
- ITESO. (2023). Internacionalización en casa: Cursos COIL. <https://internacional.iteso.mx/internacionalizacion-en-casa>
- ITESO. (2023). Guía para el diseño e implementación de un curso COIL (COIL Toolkit). <https://internacional.iteso.mx/assets/guiacoil.pdf>
- Ramírez-Montoya, M. S., & Bustos, A. (2022). COIL como modelo emergente para la internacionalización del currículo en América Latina: Retos, oportunidades y experiencias. UNESCO IESALC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381645>
- Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara. (2022). COIL en la UdeG: Estrategias de internacionalización en casa. <https://www.udgvirtual.udg.mx/estrategias-coil>
- Tecnológico de Monterrey. (2023). Global Shared Learning: Aulas globales colaborativas. <https://tec.mx/es/educacion-global/global-shared-learning>
- Universidad Autónoma de Guadalajara. (2022). Programa Aulas COIL – Internacionalización en casa. <https://www.uag.mx/es/vida-estudiantil/internacionalizacion/aulas-coil>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). Convocatoria UNAM-UC para cursos COIL. Dirección General de Cooperación e Internacionalización. <https://www.global.unam.mx/es/convocatorias/unam-uc-coil>

Brillan figuras politécnicas del Flag Football Femenil en los World Games 2025

CECILIA BALDERAS

Diana Flores Arenas, Embajadora del Deporte del Instituto Politécnico Nacional (IPN), hizo historia una vez más. El pasado 17 de agosto comandó a la Selección Mexicana Femenil de Flag Football al campeonato en los World Games 2025.

El representativo mexicano se alzó con la medalla de oro y logró el bicampeonato en los World Games al imponerse de último momento a la selección de Estados Unidos en la justa celebrada en Chengdú, China. Diana Flores, egresada del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 9 "Juan de Dios Bátiz", fue pieza clave para el triunfo.

De igual forma, Andrea Petrone, egresada de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Azcapotzalco, es integrante del equipo mexicano que conquistó la presea dorada en China y quien puso en alto los colores de la bandera nacional y el guinda y blanco del Politécnico.

DEFENSA DE SU TÍTULO 2022

A pesar de que la final arrancó con anotación de las estadounidenses, la reacción de las mexicanas llegó antes del medio tiempo. Flores Arenas envió dos pases de anotación a Mónica Rangel y Tania Rincón para darle la vuelta al marcador y ubicarlo 14-7 a favor.

En el segundo tiempo, el dramatismo y emoción continuaron, el equipo de Estados Unidos empató el partido y se puso adelante en el marcador por un punto (20-21). Sin embargo, un espectacular despliegue ofensivo con pases cortos y a los costados, encabezado por Flores Arenas, acercó a las mexicanas a territorio rival.

Diana Flores, capitana y mariscal de campo del selectivo nacional



Ya en la última jugada, con sólo tres segundos en el reloj y la presión de la defensa, Diana Flores –capitana y mariscal de campo– mandó un pase de anotación a Victoria Chávez para hacer realidad la remontada y fijar el marcador 26-21.

DIANA, LA POLITÉCNICA

Durante la Segunda Sesión Ordinaria del XLII Consejo General Consultivo, el pasado 30 de noviembre de 2023, el director general, Arturo Reyes Sandoval, nombró Embajadora del Deporte del IPN a Diana Alejandra Flores Arenas, egresada del CECyT 9 y Embajadora de la Liga Nacional de Fútbol Americano (NFL, por sus siglas en inglés), porque, dijo, es un emblema de talento en los ámbitos deportivo y académico, así como fuente de inspiración para esta y las próximas generaciones.

En el mismo año, Flores Arenas visitó su alma máter, la Vocacional 9, para un reconocimiento público donde se anunció que el Polideportivo Carrillón, ubicado en el Casco de Santo Tomás, llevaría su nombre.

Flores Arenas, quien se define como una mujer soñadora, determinada y muy agradecida, exhortó a la comunidad politécnica a superar los obstáculos. Dijo que con acciones solidarias, perseverancia y disciplina, es posible alcanzar los sueños.

De la mano de Diana Flores, México se convirtió en el primer país con medallas de oro consecutivas en los World Games, competencia alternativa a los Juegos Olímpicos.

El equipo tricolor ganó el primer torneo de Flag Football Femenil en los World Games de Alabama, Estados Unidos, en 2022. Además, es subcampeón del Mundial de la Federación Internacional de Fútbol Americano (IFAF, por sus siglas en inglés) en Finlandia 2024 y segundo lugar del ranking mundial. ♀

Andrea Petrone, egresada de la ESIME Azcapotzalco e integrante del selectivo que conquistó la presea dorada en China



130 aniversario del Decreto de creación de la Carrera de Cirujano-Homeópata de la ENMH



PRESIDENCIA DEL DECANATO

El 10 de agosto de 1895, el presidente de la República, General Porfirio Díaz, expidió el decreto que estableció la carrera de Cirujano-Homeópata, vinculada a la Escuela de Medicina Homeopática, hoy Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH); el decreto entró en vigor el primero de enero de 1896. La importancia de conmemorar este aniversario es recordar el establecimiento de la carrera que es la base de una de las escuelas consideradas como parte de los planteles históricos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), particularmente del área de Ciencias Médico Biológicas.

Los antecedentes de la práctica de la homeopatía se pueden remontar a 1849, año en que comenzaron a llegar a nuestro país los primeros médicos que dieron a conocer la obra de Samuel Hahnemann, considerado el padre de la homeopatía.

Entre 1849 y 1871 médicos españoles, la mayoría provenientes de Cataluña, fueron los que introdujeron esta práctica, entre ellos destacó el doctor Cornelio Andrade y Baz, quien fue el primero en establecerse; posteriormente arribaría el doctor Ramón Comellas (1850), médico cirujano que escribió la primera publicación homeopática en México: *Reseña sobre la homeopatía dedicada a los mexicanos*.

Para 1854 el médico catalán J. Carbó, procedente de Cuba, se trasladó al Fuerte de San Juan de Ulúa, Veracruz, para atender a varios enfermos de fiebre amarilla; el gobierno del general Antonio López de Santa Anna le otorgó el reconocimiento oficial y el libre ejercicio de la homeopatía en territorio nacional.

En 1855, el doctor Narciso Sánchez comenzó la enseñanza de la homeopatía entre los estudiantes de medicina que se interesaron en ella;

Los antecedentes de la práctica de la homeopatía se pueden remontar a 1849

de esta manera el médico Pablo Fuentes Herrera obtuvo del presidente Benito Juárez, en 1862, la autorización para ejercer la homeopatía. En ese mismo año el presidente Juárez expidió el primer acuerdo para el ejercicio oficial de la homeopatía en México, con lo cual se establecieron las bases para el desarrollo legal y profesional de esta actividad en el país.

En 1867 el doctor Julián González fundó la primera farmacia en el país con medicamentos homeopáticos, en agosto del mismo año, junto con el doctor Pablo Fuentes, establecieron el Instituto Homeopático Mexicano, el cual mantuvo comunicación con las Sociedades Homeopáticas de Europa y Estados Unidos; dicho Instituto fundó una clínica gratuita y de asistencia médica homeopática y publicó la gaceta *El propagador homeopático*.

Para finales de la década de los años ochenta, los doctores Joaquín Segura y Pesado, Ignacio Fernández de Lara, Rafael V. Castro y Bernabé Hernández fundaron en México una escuela particular para enseñar la terapia homeopática. En 1893 se inauguró oficialmente el Hospital Nacional Homeopático; al acto asistió el presidente de la República, general Porfirio Díaz, acompañado de su gabinete; la edificación del hospital se hizo con fondos privados pertenecientes a los doctores Joaquín Segura y Pesado, Ignacio Fernández de Lara y Simón de Lara, así como de otros particulares.

Para poner fin a la charlatanería y a los ataques injustificados de los detractores de esta práctica médica, se consideró necesario tener un local para instalar la escuela y que ésta se volviera oficial; para el mes de agosto, el día 10, el presidente Díaz expidió el decreto que estableció la carrera de Cirujano-Homeópata,

adsrita a la Escuela de Medicina Homeopática. En los considerandos del decreto se puede leer lo siguiente:

Desde el año de 1889 existe en esta capital una Escuela de Medicina Homeopática fundada por particulares, la que está encargada de un Hospital sostenido de los fondos de la Beneficencia pública, en donde los alumnos de la misma escuela hacen sus estudios: que es conveniente al servicio público regularizar la existencia de ese plantel a fin de que los cursos que en él se hagan, comprendan todos los conocimientos científicos que por la ley se exigen para la carrera de Medicina en general, con lo que se dará plena garantía a los particulares que ocurran al sistema curativo homeopático, evitándose el abuso de quienes lo ejercen sin tener aquellos conocimientos ni títulos que los autorice; y por último, que los resultados prácticos obtenidos en los enfermos a quienes se ha dado asistencia en el expresado Hospital son satisfactorios, según lo demuestran las estadísticas que oportunamente se han publicado [...].

El decreto apunta en su artículo primero: "Se establece en el Distrito Federal la carrera de Médico-Cirujano Homeópata"; en el segundo artículo se muestran los requisitos para la obtención del título de Médico-Cirujano Homeópata, señala que los estudiantes deben aprobar los estudios preparatorios exigidos por la Ley para la carrera de Medicina en general, posteriormente da una lista de estudios profesionales que deben dominar los alumnos, como: "Anatomía descriptiva, Histología, Fisiología, Disección,

En 1893 se inauguró oficialmente el Hospital Nacional Homeopático; al acto asistió el presidente de la República, General Porfirio Díaz

Instalaciones actuales de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN





Patología interna y Patología externa”, entre otras, además “Exposición y fundamentos de la doctrina homeopática y clínicas interna, externa y de obstetricia”. El artículo tercero es fundamental debido a que dice:

Son válidos para el efecto de poder obtener el título de Médico-Cirujano Homeópata, los estudios profesionales que se hagan en la Escuela de Homeopática, fundada por varios particulares en 1889, y que, para este solo fin, se declara Nacional. Un reglamento especial designará la manera de hacer los cursos y de obtener el título para esta profesión.

Como se puede apreciar este decreto es fundamental en la historia de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, en primer lugar, estableció la carrera de Médico Cirujano-Homeópata, la cual es la base de la misma institución y, por otro lado, le dio el nivel de escuela Nacional destacando la importancia que el plantel adquirió y que la llevó a ser parte de las escuelas históricas y fundadoras del Instituto Politécnico Nacional. ♀

FUENTES

- “Decreto del Gobierno. Establece en el Distrito Federal la carrera de Médico Cirujano-Homeópata, 10 de agosto de 1895”, en *Legislación Mexicana o Colección completa de las disposiciones legislativas expedidas desde la Independencia de la República Arreglada por los licenciados Adolfo Dublán y Adalberto A. Esteva. Continuación de la ordenada por los lics. Manuel Dublán y José María Lozano*, tomo XXV, México, Imprenta de Eduardo Dublán, 1898, pp. 288-289.
- Salinas Castillo, Guadalupe y Esther Valero Spada, “Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH)”, en *Setenta Años de Historia del Instituto Politécnico Nacional*, tomo IV, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2006, pp. 313-322.
- Landeros Ledesma, Manuel, “Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH)”, en *Setenta y cinco años del IPN de poner la Técnica al Servicio de la Patria*, tomo II, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2011, pp. 219-223.



CINE

Salón Indien
Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"
Lunes a viernes, 12, 17 y 19 horas
Entrada Libre

Muestra Internacional de Cine
Con Perspectiva de Género
Del 1 al 11 de septiembre,
12 y 19 horas

<https://www.ipn.mx/cultura/cine-en-el-queso.html>

DEPORTES

Medicina del Deporte
<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/clinica-del-deporte.html>

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

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

Judo
Karate Do
Taekwondo
<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/de-combate>

Atletismo
Ciclismo
Levantamiento de pesas
Patinaje sobre Ruedas
<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/tiempoymarca.html>



El IPN



El Cine



Los de Crossfit



Los de Pesas

Dale Click
en la carta de
tu preferencia

Excursionismo y Montañismo
Fisicoconstructivismo
[https://www.ipn.mx/deportes/
disciplinas/arte-competitivo.html](https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/arte-competitivo.html)

Servicio Social y Prácticas Profesionales
<https://www.ipn.mx/deportes/>

EXPOSICIÓN

De grabado
El Pulso de la Tinta
Carlos Alvarado Lang
Del 27 de agosto al 25 de septiembre
[https://www.ipn.mx/cultura/
exposiciones.html](https://www.ipn.mx/cultura/exposiciones.html)

FESTIVAL

Festival de Ciencia
Science Fest
Del 20 al 26 de octubre
[https://ipn.mx/ddicyt/planetario/
cartelera.html](https://ipn.mx/ddicyt/planetario/cartelera.html)

MUSEO TEZOZÓMOC

Visítanos de martes a domingo
de 10 a 17 horas
[https://ipn.mx/ddicyt/museo/
informacion.html](https://ipn.mx/ddicyt/museo/informacion.html)

MÚSICA

Orquesta Sinfónica

Programa 1:
Puentes Sonoros
Miércoles 3, 17 horas
Jueves 4, 19 horas
Sábado 6, 13 horas

Programa 2:
México en mi Corazón
Jueves 11, 19 horas
Sábado 13, 13 horas

[https://www.ipn.mx/cultura/osipn/
segunda-temporada-2025.html](https://www.ipn.mx/cultura/osipn/segunda-temporada-2025.html)

PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

Visítanos de martes a viernes
de 10 a 18 horas
Sábado y domingo de 10 a 17 horas
[https://ipn.mx/ddicyt/planetario/
cartelera.html](https://ipn.mx/ddicyt/planetario/cartelera.html)

RADIO

Estación de Radiodifusión
XHIPN-FM 95.7 MHz
Transmisión en vivo las 24 horas,
los 365 días del año
<http://148.204.171.217:8000/RadioIPN>

Nuestras Instalaciones
[https://www.youtube.com/watch?
v=_0EPmuies7Q&t=4s](https://www.youtube.com/watch?v=_0EPmuies7Q&t=4s)

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

Radio IPN 95.7 HD3 Polimanía
<http://148.204.171.229:8000Polimania>

SonorAsia
[https://go.ivoox.com/
rf/155887569?utm_source=embed_
podcast_new&utm_medium=sha-
re&utm_campaign=new_embeds](https://go.ivoox.com/rf/155887569?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds)

El programa innecesario
[https://go.ivoox.com/
rf/155510140?utm_source=embed_
podcast_new&utm_medium=sha-
re&utm_campaign=new_embeds](https://go.ivoox.com/rf/155510140?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds)

Conexión musical
[https://go.ivoox.com/
rf/155861439?utm_source=embed_
podcast_new&utm_medium=sha-
re&utm_campaign=new_embeds](https://go.ivoox.com/rf/155861439?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds)

Nerdologia
[https://go.ivoox.com/
rf/155835666?utm_source=embed_
podcast_new&utm_medium=sha-
re&utm_campaign=new_embeds](https://go.ivoox.com/rf/155835666?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds)

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

REVISTA

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



Los de Montaña



El Planetario



El Museo



La Radio



El Libropuerto

TALLERES

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

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

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

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

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



Pata de Burro

TELEVISIÓN

Pata de Burro
Descubre cómo se vive el IPN desde dentro
<https://www.ipn.mx/gacetapolitecnica/pata-de-burro.html>

Estación de Televisión XEIPN

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

Once Niñas y Niños 11.1
Genera tu credencial de reportero Bizbirije
<https://canalonce.mx/bizbirije/>

UNIDAD POLITÉCNICA DE GESTIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Denuncia Segura por Violencia de Género
<https://denunciasegura.ipn.mx/>

Carteles "Identidades Trans"
<https://www.ipn.mx/genero/materiales/exposiciones.html>

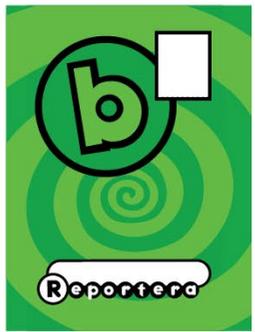
¡Síguenos en Redes Sociales!
<https://linktr.ee/upggg>

Guía de Atención a Denuncias en Materia de Violencia de Género en el IPN
<https://www.ipn.mx/genero/materiales/guia-de-atencion-a-denuncias.pdf>

¿Ya conoces el Acosómetro? Visibiliza el Acoso y Hostigamiento Sexual
<https://www.ipn.mx/genero/materiales/acosometro.html>

Conoce el #Violentómetro
<https://www.ipn.mx/genero/materiales/violentometro.html>

Protocolo para la Prevención, Detección, Atención y Sanción de la Violencia de Género en el Instituto Politécnico Nacional
<https://www.ipn.mx/genero/materiales/protocolo.html>



¡Bizbirije!

Aprender a Envejecer
<https://canalonce.mx/programas/aprender-a-envejecer>

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

Ciudad Infinita
<https://canalonce.mx/programas/ciudad-infinita>

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

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

M/Aquí
Nueva Temporada
<https://canalonce.mx/programas/m-aqui>

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



Los de Género

**Próximamente
Convocatoria 2026
BAJA CALIFORNIA**

¿Buscas una maestría o un doctorado?

**Prepárate
para el futuro**

Líneas de investigación:

- ▣ Inteligencia artificial aplicada a la salud humana y al medio ambiente
- ▣ Navegación de vehículos autónomos terrestres y aéreos
- ▣ Sistemas mecatrónicos complejos
- ▣ Control de microrredes de potencia
- ▣ Visión por computadora
- ▣ Ciencia de datos
- ▣ Medicina matemática
- ▣ Sistemas de inspiración cuántica
- ▣ Telecomunicaciones
- ▣ Ciudades inteligentes e IoT

Más información: ✉ posgrado.citedi@ipn.mx ☎ **664 825 0396**

- ▣ Posgrados registrados en el Sistema Nacional de Posgrados de la SECIHTI
- ▣ Modalidad presencial



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

