



Gaceta

POLITÉCNICA

11 DÍAS ALREDEDOR DE LA TIERRA CON LA NASA



Número 1840 • 31 de enero de 2025 • Año LXI • Vol. 21

Desarrolla politécnico dispositivos para aminorar síntomas de Parkinson

Metapneumovirus no constituye riesgo global, señala investigador

Ecuaciones matemáticas... y más, vitales para la medición de sismos



DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval
DIRECTOR GENERAL

Mauricio Igor Jasso Zaranda
SECRETARIO GENERAL

Ismael Jaidar Monter
SECRETARIO ACADÉMICO

Ana Lilia Coria Páez
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Yessica Gasca Castillo
SECRETARIA DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL

Marco Antonio Sosa Palacios
SECRETARIO DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Javier Tapia Santoyo
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

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

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

Marx Yazalde Ortiz Correa
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

Orlando David Parada Vicente
COORDINADOR GENERAL DE PLANEACIÓN
E INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO

Marco Antonio Ramírez Urbina
COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

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, Jonathan Bautista,
Rocio Castañeda, Andrés Chavarría, Karla Nando,
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,
Edén Vergara y Rosalba Zárate**
COMMUNITY MANAGER Y
DISEÑO WEB

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

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES

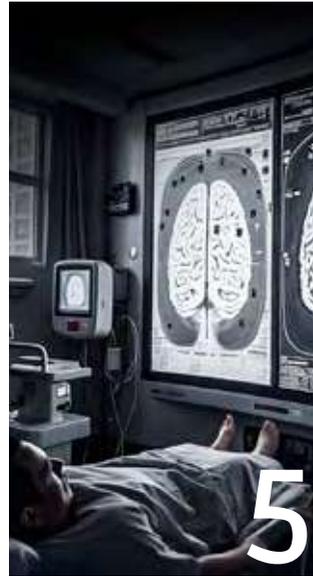


Gaceta Politécnica, Año LXI, No. 1840, 31 de enero de 2025. Es una publicación quincenal editada por el IPN a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", av. Luis Enrique Erro s/n, col. Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México. Conmutador: 5729-6000 ext. 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 1840

31 DE ENERO DE 2025



ÍNDICE

4 Editorial

5 Terapéutica con electrodos para personas con Parkinson

9 Metapneumovirus no representa riesgo global

11 Misión EMIDSS-6 estudia presencia de microplásticos en estratósfera polar

16 Politécnica brilla en OCDE-París en área anticorrupción

19 Internacionalización del currículum: mejores prácticas y modalidades de acción

21 El desafío en la medición de los sismos

26 "Con disciplina y fuerza física vamos por el campeonato": *coach* de *Burros Blancos*

29 IPN Ayer y Hoy

31 Lotería Cultural, Deportiva y más...



EDITORIAL

El lema del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de poner “La Técnica al Servicio de la Patria”, quedó ratificado el pasado 21 de diciembre, en una misión a la estratósfera.

Desde la base científica de McMurdo de Estados Unidos, en la Antártida, el Politécnico volvió a hacer historia al participar en una misión conjunta con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

El trazo de historia que se lleva el IPN está vinculado con el EMIDSS-6 (Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems versión 6), que fue lanzado a la estratósfera polar desde ese lejano punto de la Tierra.

La misión tuvo como objetivo estudiar el cambio climático, así como explorar la afectación de microplásticos; conocer más de los fenómenos meteorológicos, además de indagar, con propósitos eminentemente científicos, las variables ambientales.

Con la misma finalidad, a través de sensores, se llevaron a cabo mediciones de humedad, temperatura e incluso radiación ultravioleta.

Este número de la *Gaceta Politécnica* trae para sus lectores un acercamiento a detalle de lo que sucedió; los pormenores de todos los componentes científicos que dieron vida a esta misión: la sexta con la NASA en conjunto y la primera en esa región de la Tierra para las y los reconocidos científicos del Instituto Politécnico Nacional.

El paso dado por el IPN no es menor, ya que ratifica su vocación científica y de alta calidad para llevar a cabo misiones de esta magnitud y provocar además que organismos de la talla de la NASA volteen los ojos a nuestra casa guinda y blanco, para seguir aportando conocimiento y trabajo.

La ruta está clara y está trazada: siempre que el IPN sea convocado para llevar a cabo misiones de esta naturaleza, estará ahí para que el mundo sepa de la capacidad y la alta preparación de nuestras y nuestros alumnos.

Seguramente vendrán más misiones, pero también toca el turno de las y los estudiantes que en nuestras aulas se preparan día a día con el propósito de saltar a las grandes ligas de la ciencia.

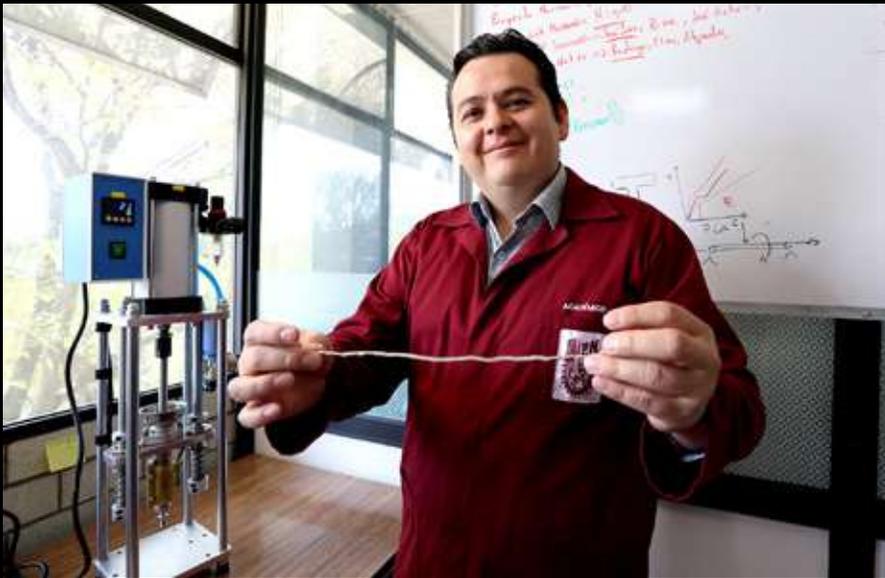
El logro del Politécnico está ahí, puesto para que las nuevas generaciones lo tomen como un ejemplo a seguir y sean ellas quienes en unos años se ocupen de seguir poniendo “La Técnica al Servicio de la Patria”. ♀



Terapéutica con electrodos para personas con Parkinson

El uso de estos dispositivos constituye una esperanza para mejorar la calidad de vida de pacientes con esta enfermedad neurodegenerativa, por lo que el Politécnico trabaja para generar éstos a precios accesibles





Christopher René Torres San Miguel, investigador de la ESIME Zacatenco, tiene el reto de fabricar electrodos ultradelgados



Como producto de esta investigación, la cual inició hace seis años, se generaron dos tesis de posgrado con las que obtuvieron el grado de Maestros en Ciencias en Ingeniería Mecánica Jesús Eduardo Medina Rodríguez y Eduardo Zeus Martínez Hernández, quienes han contribuido a la generación de conocimientos de frontera en beneficio de los enfermos de Parkinson

CLAUDIA VILLALOBOS

Los signos más evidentes de la Enfermedad de Parkinson (EP) se relacionan con afectaciones motoras de largo plazo (temblores, rigidez, lentitud y trastornos de la marcha). Gracias a las investigaciones lideradas por los doctores Alim Louis Benabid y Pierre Pollak, en 1987 surgió en Grenoble, Francia, el uso de la estimulación cerebral profunda como una alternativa a los tratamientos tradicionales para aliviar esta condición.

Aunque esta terapéutica es altamente eficaz tiene una desventaja que limita su uso, debido a que el precio de los electrodos que se utilizan para aplicarla oscila entre 600 mil y 700 mil pesos.

De acuerdo con datos oficiales, en México existen entre 300 mil y 500 mil personas con EP y debido a que la gran mayoría de ellas no pueden acceder a los beneficios de la terapéutica, hace seis años el doctor Christopher René Torres San Miguel, investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), pensó en desarrollar este tipo de dispositivos para mejorar la funcionalidad y calidad de vida de quienes presentan este padecimiento neurodegenerativo.

La estimulación de la región cerebral relacionada con el control de los signos (temblor, rigidez, lentitud y trastornos de la marcha) característi-

cos de la Enfermedad de Parkinson y la armonización de los movimientos se logra mediante la emisión de pulsos eléctricos. Para ello se requiere de un electrodo implantado en una zona cerebral específica, el cual posteriormente se conecta a un estimulador (parecido a un marcapasos) que se inserta debajo de la clavícula en el tórax.

Fabricar estos electrodos ultradelgados en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, constituye un importante reto para el doctor Torres San Miguel, quien busca que tengan la misma calidad y funcionalidad que los dispositivos comerciales.

Precisó que, debido a los elevados costos de los electrodos, en hospitales privados los seguros médicos cubren el 70 por ciento de los implantes e indicó que en algunos nosocomios públicos se ofrece esta terapia, pero los pacientes beneficiados son muy pocos.

Por ello, refirió que el Politécnico podría jugar un papel muy importante en la generación de electrodos a precios accesibles, lo cual haría extensivos los beneficios a un mayor número de personas de escasos recursos no



sólo con Parkinson, sino también con epilepsia, dolor crónico y trastornos psiquiátricos, afecciones en las que también son útiles.

El experto de la ESIME Zacatenco explicó que los pulsos eléctricos juegan un papel preponderante en esta terapéutica, ya que favorecen la disminución de los movimientos involuntarios que afectan a las personas con Parkinson.

La función del estimulador es crear un campo eléctrico que bloquee las señales eléctricas erráticas del cerebro, aliviando los temblores y otros signos asociados con los trastornos neurológicos.

COLABORACIÓN Y EXPERIENCIA

El desarrollo de dispositivos médicos implica múltiples ensayos y el cumplimiento de normas muy estrictas de calidad para garantizar la seguridad de su uso, así como de la guía de expertos en las patologías a tratar.

En este caso, el especialista en Ingeniería Mecánica, adscrito al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), nivel II, estableció colaboración con el doctor Fiaco Jiménez Ponce, médico egresado de la Escuela Superior de Medicina (ESM) del IPN y Neurocirujano con amplia experiencia en la implantación de electrodos de estimulación cerebral profunda, quien ha aportado su experiencia en el proyecto y ha brindado al doctor Torres San Miguel y a su equipo de trabajo la asesoría para desarrollar los dispositivos.

MODELO DE MANUFACTURA

Para fabricar los electrodos fue necesario diseñar un modelo de manufactura y moldes especiales, los cuales ya cuentan con el registro otorgado por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

“La medida ideal de los electrodos es de 0.2mm (200 micras). Mediante los ensayos realizados hasta ahora conseguimos fabricarlos de 0.6mm, dimensión que planeamos mejorar y para ello fabricamos unos moldes especiales que permitirán darle el grosor adecuado, ya que entre más delgado sea el electrodo será menos invasivo y de esa forma se reduce el riesgo de lesionar el tejido cerebral al introducirlo”, advirtió el doctor Torres San Miguel.



Diseñaron moldes especiales para que los electrodos tengan la misma calidad y funcionalidad que los dispositivos comerciales

Los electrodos son completamente flexibles, sin embargo, la cánula en que se introducen les da rigidez. Se fabrican con poliamida grado médico biocompatible y para que tengan buena conducción eléctrica en su interior se colocan de 4 a 6 hilos de plata, el número de éstos depende de los puertos que vaya a tener el electrodo y de acuerdo con la velocidad de la corriente que se desee transferir.

En el proceso de manufactura con el que se genera el electrodo se emplea la técnica de dado cerrado y material fundido, el cual se somete a una temperatura específica para lograr un fluido viscoso.

La boquilla de extrusión y los moldes para producir los electrodos con el diámetro requerido son de acero inoxidable 316L grado médico. Los moldes cuentan con ranuras especiales para que fluya el aire y no se eleve demasiado la temperatura y así mantener estable el material para evitar que se rechupe durante la fundición.

“El proceso parece sencillo, pero por la naturaleza de los dispositivos se requiere de alta precisión. Primero se introduce la poliamida (de 8 a 10 gramos) en el molde; posteriormente se incorporan los 4 o 6 hilos de plata, dependiendo del número de puertos que se quieran tener al final; después se ensambla el molde, se cierra, el material baja mediante la acción de aire comprimido y se hace la extrusión”, precisó.





ETAPAS DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

La Enfermedad de Parkinson afecta de diferentes maneras, algunas personas sufren los cambios a lo largo de 20 años o más y en otras progresa más rápidamente.

Primera etapa: Signos leves que generalmente no interfieren con las actividades diarias y sólo se presentan en un lado del cuerpo. Ocurren cambios en la postura, el andar y las expresiones faciales.

Segunda etapa: El temblor, la rigidez y otros signos motores afectan ambos lados del cuerpo, el cuello y/o el tronco. Las tareas cotidianas son más difíciles y más tardadas.

Tercera etapa: La pérdida de equilibrio es el sello distintivo, las caídas son más comunes y la discapacidad es de leve a moderada.

Cuarta etapa: Signos completamente desarrollados y discapacitantes. Se requiere de aparatos de apoyo (bastón, andadera, entre otros) para desplazarse, así como de ayuda para realizar actividades cotidianas.

Quinta etapa: La rigidez en las piernas dificulta ponerse de pie o caminar, la persona está encamada o confinada a una silla de ruedas. Es necesario el cuidado las 24 horas del día.



Equipo utilizado para fabricar los electrodos

Por la importancia que representa esta aportación, llegado el momento se buscarán los mecanismos para transferir la tecnología a alguna empresa interesada en la fabricación de los electrodos con el objeto de que realice las pruebas pertinentes y los trámites requeridos ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) para llevarlos a la etapa clínica.

PEQUEÑA GRAN APORTACIÓN

"En la etapa inicial de la investigación tuvimos oportunidad de asistir a dos cirugías en las que el especialista colocó los electrodos para aplicar la estimulación cerebral profunda, lo cual fue asombroso, ya que el paciente que antes de la operación presentaba movimientos involuntarios, después de 6 horas del proceso estaba caminando normal y se suprimieron los temblores", comentó el científico politécnico.

Esa experiencia influyó de manera decisiva para continuar labrando el camino para generar estos pequeños dispositivos que podrían mejorar la calidad de vida y devolver la autosuficiencia a miles de personas con este padecimiento. ♀



Metapneumovirus

no representa riesgo global

Se estima que circula en el mundo desde hace más de cinco décadas y en la época invernal incrementa su propagación

CLAUDIA VILLALOBOS

Como cada temporada invernal, la incidencia de infecciones respiratorias aumenta en todo el mundo, debido a que durante esta época se conjuntan una serie de factores ambientales y humanos que favorecen la transmisión de los agentes causantes de estas enfermedades, principalmente bacterias y virus.

Entre los virus estacionales que causan contagios durante el invierno, se encuentran el virus de la influenza, los rinovirus y el metapneumovirus humano (HMPV, por sus siglas en inglés), los cuales con frecuencia producen infecciones en las vías respiratorias altas.

Ante el incremento de casos de infección respiratoria provocados por HMPV en China, creció el temor de que este fuera un nuevo virus capaz de ocasionar una pandemia, por lo cual

el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Jesús Miguel Torres Flores, adscrito a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), aclaró que el HMPV no es un virus nuevo, ya que se le describió por primera vez en 2001 y se estima que por lo menos tiene 50 años en circulación.

INVIERNO EN CHINA Y EN MÉXICO

El científico politécnico calificó de "completamente normal" el hecho de que se incremente la circulación de éste y otros virus respiratorios en la época invernal; por ello, no es fortuito que en China haya una cifra elevada de contagios, ya que, al igual que en México también es invierno y, debido a ello, aumenta la circulación de diversos virus respiratorios, entre ellos el de la influenza y el SARS-CoV-2.

Por ello, hizo un llamado a la población para no caer en especulaciones en torno a publicaciones, sobre todo en redes sociales, que carecen de fundamento científico. Explicó que el HMPV no se diagnostica de rutina, por lo que es lógico que, al aumentar el número de pruebas para detectarlo, sea posible identificarlo en pacientes con infección respiratoria aguda, lo cual no significa que haya riesgo de una nueva pandemia.

MEDIDAS CLÁSICAS DE PREVENCIÓN EVITAN CONTAGIOS

El doctor Torres Flores sostuvo que la transmisión de HMPV se da principalmente por vía respiratoria, al entrar en contacto con secreciones respiratorias como las gotículas de saliva que secretan las personas infectadas al hablar, toser



Actualmente no existen vacunas ni fármacos antivirales específicos para tratar el HMPV, sólo se utilizan algunos medicamentos para el alivio de los síntomas. El doctor Torres Flores reiteró que esto no debe generar alarma entre la población, ya que, en jóvenes y adultos sanos la infección por este virus produce un cuadro catarral leve en la mayoría de los casos, el cual, con los cuidados apropiados, se resuelve en unos cuantos días.

Además, es importante no perder de vista que en temporada invernal la proliferación de los virus aumenta, lo cual no debe generar preocupación. Debido a la experiencia que adquirimos por la pandemia de COVID-19 debemos generar conciencia y aplicar las medidas sanitarias correspondientes, así como mostrar empatía en el cuidado de los demás. ♀

y estornudar. Por lo mismo, comentó que, para reducir los contagios se pueden utilizar las medidas clásicas de prevención para otras enfermedades respiratorias: lavado frecuente de manos, uso de cubrebocas y estornudo de etiqueta.

El experto en virología recomendó que quienes presenten síntomas de infección respiratoria permanezcan en casa, ya que esto favorece su recuperación y reduce el riesgo de contagio. En caso de tener que salir, aconsejó utilizar correctamente el cubrebocas para evitar transmitir la enfermedad a otras personas.

PERSONAS SUSCEPTIBLES

A lo largo de nuestra vida, todas las personas hemos experimentado resfriados e infecciones virales respiratorias. Inclusive, debido a su amplia circulación mundial, es posible que en alguna ocasión nos hayamos contagiado con el HMPV sin darnos cuenta.

Sin embargo, vale la pena destacar que esta infección podría provocar cuadros más severos en población vulnerable. “La población más susceptible son los menores de cinco años, cuyo sistema inmune apenas se está desarrollando; adultos mayores en quienes disminuyen las defensas, y personas inmunosuprimidas”, advirtió el investigador.

RESGUARDO INCREMENTA LA PROPAGACIÓN

El responsable de Bioseguridad del Laboratorio Nacional de Vacunología y Virus Tropicales (LNVyVT) de la ENCB explicó que, aunque las bajas temperaturas pueden favorecer la estabilidad de algunos virus respiratorios, el riesgo de infección aumenta principalmente porque las personas pasan más tiempo en interiores, lo que incrementa el contacto entre ellas y, con ello, la propagación de agentes patógenos.

Subrayó que la mayoría de los casos de HMPV presentan síntomas leves similares a los de un resfriado e indicó que, al igual que las infecciones causadas por los virus de la influenza, del SARS-CoV-2 y otros, la generada por este patógeno puede evolucionar a neumonía si no se atiende apropiadamente, sobre todo en personas con factores adicionales de riesgo, como los niños menores de cinco años y los adultos mayores.

ATENCIÓN MÉDICA OPORTUNA

Para reducir las complicaciones de infecciones virales respiratorias, es imprescindible acudir con el médico ante los primeros síntomas, así como evitar automedicarse, ya que el profesional de la salud prescribirá el tratamiento y recomendaciones específicas para la recuperación de acuerdo con la situación particular de cada persona.



Jesús Miguel Torres Flores, responsable de Bioseguridad del LNVyVT, de la ENCB

Misión EMIDSS-6

estudia presencia de microplásticos en
estratósfera polar

El módulo, que partió desde la Antártida, también realizará el análisis de las variantes que originan el cambio climático



Continúa el reto aeroespacial del Instituto Politécnico Nacional (IPN) con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), al dar la vuelta al mundo en 11 días, con el EMIDSS-6 (Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems versión 6), el cual partió del polo sur a bordo de la plataforma Salter Test Flight Universal (STFU), desde la estación científica de McMurdo de Estados Unidos, ubicada en la Antártida para el estudio y presencia de microplásticos en la estratósfera polar, así como para el análisis de variantes que propician el cambio climático en esa región inhóspita de la Tierra.

Esta misión, y la anterior (EMIDSS-5), tienen como meta, a mediano plazo, el diseño y desarrollo de instrumentación que será transferida a vehículos espaciales orbitales, particularmente satélites de órbita baja tipo CubeSat como el TEPEU-1. Además, el EMIDSS-6 llevó a cabo la medición de otras variables como la humedad, la temperatura y la radiación.

Con una temperatura ambiente de -30°C en la superficie helada, la hazaña del grupo de científicos, encabezado por el Politécnico, comenzó en punto de las 16:00 horas, del 21 de diciembre (tiempo y día de la Ciudad de México); 11:00 am tiempo de Nueva Zelanda desde la base científica de la agencia espacial estadounidense, ubicada en el extremo sur de la Isla Ross, a unos 3 mil 864 kilómetros al sur de Nueva Zelanda, y a mil 360 kilómetros del norte del Polo Sur, y concluyó el 2 de enero de 2025 a las 4:14:14 segundos, tiempo de Nueva Zelanda.

El doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, líder del proyecto e investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN, informó que el pasado 2 de enero finalizó un sueño que veía lejano: la participación del Politécnico en el Programa de Globos Científicos en la modalidad de vuelos de larga duración (LDB, por sus siglas en inglés) para llevar a cabo una vuelta completa a la Tierra desde el casco polar sur, siendo esta misión de la agencia espacial una de las más largas en su tipo, ya que inicialmente se tenía prevista una duración de ocho días, lo cual rebasó las expectativas de los propios científicos de la NASA para concluir el vuelo en 11 días.

Recordó que en su infancia conoció las novelas del escritor francés Julio Verne *La vuelta al mundo en 80 días* (1872) y *De la Tierra a la Luna* (1865), obras que hacían volar la imaginación, explorar otros mundos, ciudades, gente y cultura; una época en la que el hombre no pensaba en construir un cohete y menos un satélite. "Por ello, esta última misión fue un sueño y el resultado de mucho trabajo; me refiero a la primera participación del Politécnico en el 2019 desde la base científica de Nuevo México, Estados Unidos, hasta llegar al polo sur del planeta".

Mendoza Bárcenas señaló que la plataforma STFU con identificadores de navegación W11.82-1E (CSBF #1377, Flight 749N) tuvo un peso total de 908 kilogra-

mos; su tiempo de vuelo fue de 11 días, 6 horas y 57 minutos, y alcanzó un tiempo de flotación de 11 días, 3 horas y 36 minutos.

De acuerdo a los primeros datos que arrojó el EMIDSS-6 y con apoyo de los sistemas de navegación instalados por la NASA a bordo de la plataforma, se verificó su trayectoria alrededor del mundo en una ruta que incluyó el Océano Ártico, donde se pudo validar la instrumentación electrónica en condiciones extremas, los componentes mecánicos y de protección térmica desarrollados por docentes y estudiantes del Instituto y de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), los cuales se construyeron a partir de dispositivos comerciales de bajo costo.

Los primeros resultados confirman que el módulo aeroespacial alcanzó una altitud promedio de 37 mil 490 metros durante su vuelta al planeta, registrando temperaturas promedio mínimas de -7°C y una máxima de 29°C durante la etapa de flotación, dentro de los ciclos día/noche en que permaneció el módulo en la estratósfera polar a una presión barométrica menor a 0.01 atmósferas.

Mario Alberto Mendoza Bárcenas, líder del proyecto e investigador del CDA del IPN



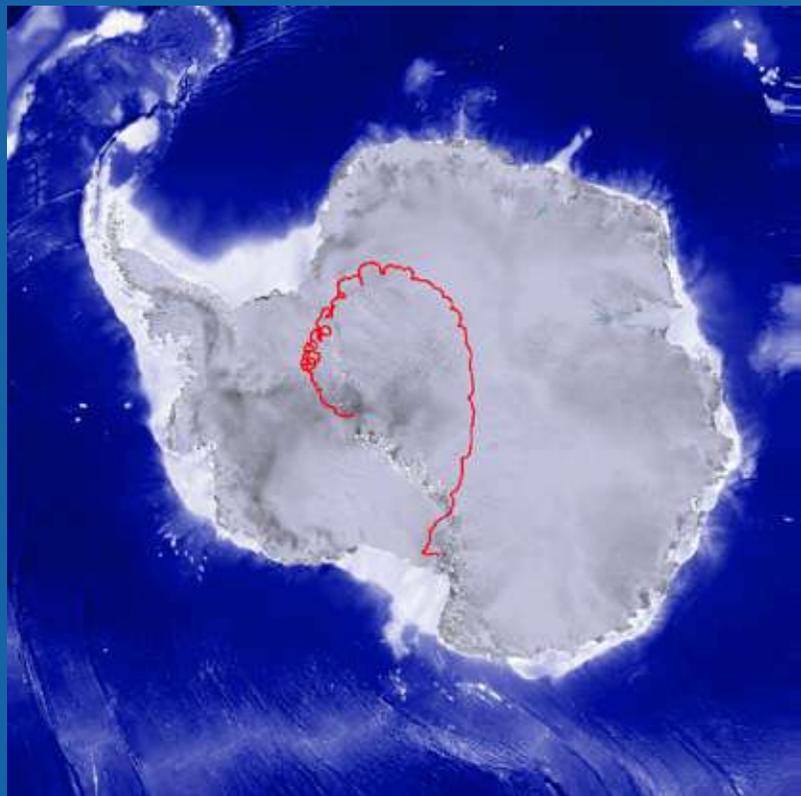
El también catedrático de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, indicó que, gracias al trabajo colaborativo con expertos de la NASA, fue posible ajustar el diseño térmico del instrumento, considerando factores particulares de aquella zona de la Tierra, como una constante solar de 1410 W/m^2 , factor de albedo de 0.66 y un valor de flujo de IR terrestre de 190 W/m^2 .

Esta información preliminar permite reforzar la hipótesis en relación con la supervivencia de componentes electrónicos de grado comercial en la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la superficie terrestre), debido principalmente al corto tiempo de exposición en esa zona atmosférica. No obstante, para componentes externos expuestos (como los mecánicos) directamente a estas condiciones, la convección de aire helado pudiera ser significativamente importante en su supervivencia.

El experto indicó que los ingenieros adscritos al Programa de Globos Científicos están en el proceso de recuperación de las tarjetas de las computadoras a bordo para la extracción y análisis de los datos que recabaron, para fortalecer el estudio del cambio climático e identificación de partículas y micro-partículas de contaminantes en la atmósfera en esa región inhóspita del mundo con apoyo de expertos del Centro de Investigación en Computación (CIC) de esta casa de estudios.

Informó que la plataforma STFU aterrizó a 110 millas náuticas (equivalente a 203.72 kilómetros) de la base de lanzamiento, en el rango de recuperación de los científicos de la NASA, debido a las condiciones climáticas, consecuencia de las corrientes en vórtice polar (ciclón persistente en las zonas polares terrestres que se ubican en la media y alta tropósfera y la estratósfera). Afortunadamente, después de diversos intentos por recuperar la carga, los ingenieros pudieron rescatar la plataforma suborbital.

Se espera que pese al daño que sufrió el EMIDSS-6 durante el descenso y aterrizaje en tierras heladas que obstaculizaron el rescate de la plataforma STFU, se pueda salvar parte de la información de las cámaras y computadoras de vuelo.



El tiempo de vuelo del EMIDSS-6, a bordo de la plataforma STFU, fue de 11 días, 6 horas y 57 minutos

Mendoza Bárcenas señaló que, a mediados de diciembre de 2024, inició la Campaña Anual de Globos de Larga Duración en la Antártida, desde el centro de operaciones de lanzamiento cercano a la estación McMurdo de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos, en la plataforma de hielo de Ross.

Es importante resaltar la complejidad logística y técnica que representa el lanzamiento de una plataforma suborbital

**El módulo
aeroespacial alcanzó
una altitud promedio
de 37 mil 490 metros
durante su vuelta
al planeta**



desde la Antártida. Para esta misión, además de la plataforma STFU, se tenía considerado el lanzamiento de la plataforma GAPS (General Anti-particle Spectrometer), desafortunadamente luego de cinco intentos y por condiciones climáticas adversas, su lanzamiento fue cancelado por cuestiones de seguridad el 31 de diciembre de 2024.

Informó que en julio de 2024 se concluyó la integración del sexto módulo del Instituto en la base de Palestina, Texas, y desde el 1° de noviembre, el grupo de expertos de la agencia espacial comenzó con la integración de las misiones espaciales, entre ellas, el EMIDSS-6.

El investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) destacó que la sexta misión del Politécnico con la NASA, no sólo reforzará las estrategias institucionales de vinculación internacional de las principales entidades académicas participantes, como el IPN y la UNAM, sino también marcará una oportunidad histórica para el sector aeroespacial mexicano en cuanto a la aportación de instrumentación científica, estableciendo el camino hacia la soberanía tecnológica nacional.

Asimismo, la sexta misión con la NASA y primera en esa región de la Tierra, representa un hito histórico tanto para el Politécnico como para las instituciones educativas mexicanas, ya que sentará precedentes que permitirán contar con experiencia práctica y datos sobre el cambio climático en la región, así como para el desarrollo y experimentación de tecnología espacial mexicana, la cual se utilizará en el diseño y producción de satélites propios en un futuro próximo.

Mendoza Bárcenas recordó que cuando veía la serie de "Cosmos", conducida por Carl Sagan, tuvo la inquietud de conocer la NASA y explorar el espacio. Años después lo haría como científico del Politécnico en una misión desde un lugar tan inhóspito como la Antártida. 



”

Durante su trayecto por el continente Antártico, la plataforma STFU fue registrada por el telescopio ASTEP del Laboratorio Lagrange de Francia desde la estación científica Concordia



SECRETARÍA DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA



planetario
LUIS ENRIQUE ERRO

***“Vive la astronomía
en acción”***





Politécnica

brilla en OCDE-París en área anticorrupción

En la histórica y majestuosa Ciudad de la Luz, como comúnmente se le conoce a París, la egresada de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Samantha Fernanda Sánchez Moreno, se abre camino en medio de un ambiente multicultural.

"Admirar cada día la Torre Eiffel es un recordatorio de que los anhelos profesionales y personales pueden cumplirse con esfuerzo y perseverancia", aseguró la politécnica, quien ha forjado una trayectoria impecable en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con sede en París, Francia, ciudad donde radica desde hace casi tres años.

En la ESCA Santo Tomás, donde cursó la carrera de Negocios Internacionales, tuvo la posibilidad de adentrarse y conocer las actividades de esa organización. En la sede en México realizó su servicio social y fue consultora en finanzas y administración. Actualmente, se desempeña como asesora en finanzas en la División de Anticorrupción e Integridad para Gobierno de la OCDE en París.

Agradecida con sus profesoras y profesores de la ESCA, que inspiran y motivan a sus estudiantes a abrir sus perspectivas para desenvolverse no sólo a nivel nacional, sino internacional, sabe por experiencia que las y los politécnicos están preparados para desempeñarse en un mundo laboral competitivo.

¿Cómo se dio la oportunidad de colaborar con la OCDE?

La ESCA fue determinante porque organizó un concurso en el marco de la Semana de Negocios Internacionales en 2014. Mi equipo ganó el segundo lugar y el premio consistió en conocer las oficinas de la OCDE en México. Desde entonces me impresionó el trabajo que realiza. Un año después, la organización ofertó una vacante para hacer servicio social y apliqué; nunca pensé quedarme porque creí que buscaban un perfil mucho más preparado y específico, pero lo logré y realicé un año de pasantía.

Al tiempo que terminé la licenciatura, me contrataron como consultora. Cada vez me involucré más con mis funciones para adquirir experiencia y, luego de seis años, llegó la oportunidad de trasladarme a la sede en París, Francia.

¿De qué forma impacta tu desarrollo profesional en la OCDE de París?

Como asesora en finanzas y recursos humanos, en la jefatura de la División de Anticorrupción, preparo la información necesaria en esos ámbitos; soy responsable de un presupuesto de más de 10 millones de euros, lo cual requiere de una estricta organización y planeación para distribuirlos y determinar el financiamiento de nuevos proyectos, así como del capital humano necesario para desarrollarlos.





Es un orgullo ser egresada del IPN porque en esta institución adquirí bases sólidas de finanzas y administración

Los recursos económicos en cuestión son públicos, es dinero de la gente, de los impuestos, por lo que es fundamental utilizarlos y optimizarlos de la mejor manera. De ahí mi compromiso de conducirme con una base sólida de valores como la integridad, honestidad, veracidad y ética profesional que hacen la diferencia en la sociedad y en el mundo.

¿Qué nivel de competitividad y capacidades se requieren para trabajar en la OCDE?

En la OCDE somos alrededor de 4 mil personas y hay muchos factores que se toman en cuenta para laborar ahí y mantener la diversidad cultural. Sí existe mucha competencia porque hay gente de muchos países y universidades. Personalmente me he percatado de que hace falta creérmelo de que he llegado ahí, pero al mismo tiempo de que también tengo las habilidades, las aptitudes y los conocimientos para poder ejecutar cualquier desafío laboral.

Las y los politécnicos tenemos un alto nivel académico, comparable con cualquier profesional de las mejores universidades del mundo.

¿Qué significa para ti ser politécnica?

Es un orgullo decir que soy mexicana y egresada del IPN porque ahí adquirí bases sólidas de finanzas y administración, así como valores que nos inculcan para ser profesionales exitosos y eso tiene un gran impacto para nuestro país.

El Politécnico nos da herramientas que nos permiten competir internacionalmente, otros compañeros de mi generación también trabajan en diferentes países en el sector privado u otros organismos. Para mí es un honor pertenecer a una de las instituciones más importantes del país y reconocida internacionalmente. Estoy muy agradecida con la ESCA, con el Politécnico y con las personas con las que coincidí.

Samantha, quien se ha especializado en finanzas corporativas, invierte con ahínco múltiples horas de trabajo en la OCDE, en donde ha demostrado habilidades y aptitudes profesionales que la impulsan a seguir sus metas a nivel internacional, sin olvidar sus raíces politécnicas en tanto disfruta de la cultura y repostería francesa, de correr y escalar en sus tiempos libres. ♀



Internacionalización del currículum: mejores prácticas y modalidades de acción

1. PRESENTACIÓN

La internacionalización del currículum o internacionalización del plan de estudios (IoC) es una de las variantes de la internacionalización y es un proceso estrechamente relacionado con la globalización, a través del cual se incorporan dimensiones internacionales, interculturales y globales en el contenido curricular y en sus métodos de enseñanza. Busca desarrollar en los estudiantes el perfil necesario para su integración en una sociedad interconectada y cambiante, con este fin, se adapta el currículum para facilitar el desarrollo de competencias internacionales e interculturales en los estudiantes, especialmente aquéllas relacionadas con la ciudadanía global.

2. IDEAS CENTRALES

La IoC es una modalidad de la internacionalización de la educación superior con un enfoque inclusivo, que promueve un mayor alcance en las comunidades estudiantiles en comparación con el que suelen tener las iniciativas de internacionalización en el exterior.

La IoC se caracteriza por la adaptación de contenidos, evaluaciones, métodos de enseñanza y servicios de apoyo en las Instituciones de Educación Superior (IES) para que estos sean relevantes y aplicables a las necesidades específicas de cada disciplina y programa académico. Algunos recursos que pueden usarse para este fin son los estudios de casos internacionales, la colaboración con instituciones extranjeras y la integración de fuentes o recursos en

otros idiomas y con distintos enfoques culturales.

La incorporación de perspectivas diversas en el currículum proporciona a los estudiantes una visión más amplia del mundo; sin embargo, no quiere decir que su finalidad sea crear un currículum genérico.

3. RETOS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES

Un currículum internacionalizado no puede enseñarse de la misma manera en cualquier lugar y a cualquier per-

sona, de ahí que uno de los retos principales de la IoC sea el diseño del proceso de implementación. El proceso de IoC no es homogéneo para todas las IES, por el contrario, se trata de un proceso holístico y adaptativo que se construye a partir de las necesidades y objetivos de la institución que lo aplica.

Como se mencionó en ediciones anteriores de este boletín, la internacionalización no es un fin en sí misma, sino un medio para incrementar el alcance y calidad de las funciones sustantivas y de soporte de las IES; es por eso que



Figura 1. Características de la internacionalización del currículum

La IoC se relaciona estrechamente con las influencias institucionales, locales, nacionales y globales. Si bien los enfoques de la IoC dependen en gran medida del contexto, todos requieren de docentes y personal capacitados para diseñar e impartir un currículum conjunto internacionalizado.

Para lograr la implementación de estrategias de IoC hay que identificar y sortear otros obstáculos, como la poca disposición para el cambio de paradigmas, la desigualdad de recursos, la complejidad para integrar perspectivas y modelos de conocimiento alternos y las dificultades para establecer criterios claros para determinar qué nuevas ideas o formas de conocimiento pueden y deben adaptarse. Una forma de abordar estos retos es mediante espacios de debate en que los docentes analicen a profundidad los paradigmas presentes en los programas académicos, su forma de enseñanza y sus métodos de evaluación, permitiendo reconocer áreas de oportunidad y plantear nuevas posibilidades de mejora e innovación.

La IoC, por otra parte, trae consigo beneficios y ventajas, por ejemplo, facilita la generación de contenido curricular

atractivo para estudiantes internacionales, permitiendo así a los estudiantes locales una convivencia intercultural desde su propia universidad.

Desde un punto de vista de innovación, se pueden identificar dos perspectivas, la innovación de la enseñanza y el fomento a la investigación y desarrollo conjuntos.

La primera de ellas implica incorporar metodologías interculturales, por ejemplo, proyectos colaborativos, estudios de caso internacionales y actividades de aprendizaje que reflejen contextos globales, permitiendo así que se generen habilidades críticas y se enriquezcan culturalmente las competencias desarrolladas por el alumnado.

En cuanto a los proyectos de investigación conjunta, su importancia radica en brindar los medios para compartir recursos, conocimientos y tecnologías que deriven en descubrimientos y avances de mayor impacto. Por ejemplo, en Europa, países como Irlanda, Países Bajos, Austria, Suiza y Finlandia han mantenido una constante colaboración internacional en materia de investigación, generando un incremento significativo en el número de publica-

ciones de diversos campos académicos. No obstante, el alcance de estas colaboraciones puede ser aún mayor; los proyectos de investigación que abordan retos globales como de la salud pública y el cambio climático pueden llegar a influir en políticas y prácticas nacionales e internacionales.

Por otra parte, el uso de la tecnología en la educación superior también es una forma de innovar en las metodologías de enseñanza. Al incorporar plataformas de aprendizaje online y herramientas de colaboración digital a distancia, se brinda a estudiantes y docentes las herramientas para interactuar de manera efectiva, independientemente de su ubicación geográfica, facilitando así el proceso de enseñanza y aprendizaje. La tecnología, además, facilita el acceso a recursos educativos globales y permite la participación en actividades de internacionalización a distancia.

La innovación de los métodos de enseñanza y la colaboración internacional son pilares fundamentales de la IoC. Estos enfoques contribuyen al avance del conocimiento enfocado al desarrollo global, permitiendo que las universidades incrementen la calidad de la educación que ofrecen. La integración de perspectivas y recursos internacionales en la educación superior es esencial para fortalecer la capacidad de las instituciones académicas para influir en la sociedad de forma positiva. ♀

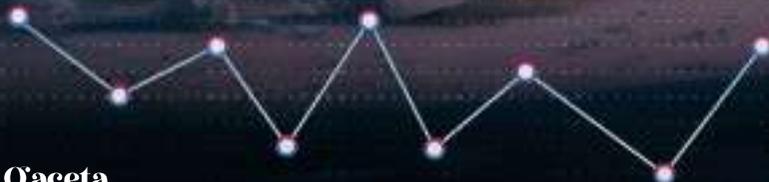
REFERENCIAS

1. Brewer, E., & Leask, B. (2012). Internationalization of the curriculum. In D. K. Deardorff, H. de Wit, J. D. Heyl, & T. Adams (Eds.), *The SAGE handbook of international higher education* (pp. 245–265). SAGE.
2. Goodman, N. (1984). The institutionalization of overseas education. In E. Barber, P. Altbach & R. G. Myers (Eds.), *Bridges to knowledge—foreign students in comparative perspective* (pp. 7–18). The University of Chicago Press.
3. Helms, R. M., Brajkovic, L., & Struthers, B. (2018). *Mapping internationalization on U.S. campuses: 2017 edition*. American Council on Education.
4. Helms, R. M. & Tukibayeva, M. (2014). Internationalization in action: Inter[n]ationalizing the curriculum, part 3 —degree programs. American Council on Education. <https://www.acenet.edu/Research-Insights/Pages/Internationalization/Intlz-in-Action-2014-March.aspx>
5. Hill, J., Walkington, H., & France, D. Helms, R. M., Brajkovic, L., & Struthers, B. (2018). *Mapping internationalization on U.S. campuses: 2017 edition*. American Council on Education.
6. Jones, E., & Killick, D. (2013). Graduate attributes and the internationalized curriculum: Embedding a global outlook in disciplinary learning outcomes. *Journal of Studies in International Education*, 17(2), 165–182. <https://doi.org/10.1177/1028315312473655>
7. Leask, B. 2009, "Using formal and informal curricula to improve interactions between home and international students," *Journal of Studies in International Education*.
8. Leask, B. (2015). *Internationalizing the Curriculum*. Routledge.
9. Mihut, G., Altbach, P. G., & De Wit, H. (2017). *Understanding Higher Education Internationalization: Insights from Key Global Publications*. Center for International Higher Education, Boston College.



El desafío en la medición de los sismos

La Escala de la Magnitud del Momento Sísmico es la mejor que existe hasta el momento y desde la física es la más aproximada a la realidad





Omar Cristian Chávez Hernández, ingeniero en Geofísica por el IPN

ENRIQUE SOTO

Cuando ocurre un fenómeno sísmico, la mayoría de las ocasiones entramos en pánico o preocupación por lo catastrófico que puede resultar un evento de este tipo y no obstante que muchas personas saben de la existencia de una escala de medición, pocas conocen el procedimiento real para medir la magnitud de un terremoto.

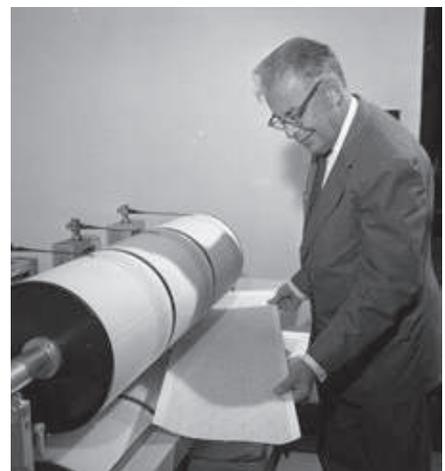
Para el coordinador del programa de Ingeniería en Geofísica y jefe del Departamento de Innovación Educativa de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Omar Cristian Chávez Hernández, los terremotos siempre han sido fenómenos misteriosos ante el poco conocimiento que aún se tiene de ellos.

EVOLUCIÓN DE LA ESCALA DE RICHTER

A principios del siglo pasado (en la década de 1930), los sismólogos Charles Francis Richter y Beno Gutenberg crearon la escala de Richter en la cual

asignaron 10 niveles relacionados a la energía de un terremoto. "En esos años se tomaban en cuenta la intensidad, por las sensaciones que despertaba y la destrucción que ocasionaba. Richter y Gutenberg quisieron darle un carácter más científico para cuantificar un parámetro físico y crearon una escala muy útil que nació para utilizarse exclusivamente en California, Estados Unidos".

Sostuvo que muchos países trataron de establecer su propia escala denominada de Magnitud Local, de una derivación de la creada por los sismólogos Richter y Gutenberg. "Hoy en día –dijo– se puede cuantificar la energía que libera un terremoto y eso se logra desde 1979 con una escala denominada Escala de la Magnitud del Momento Sísmico –creada por Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori–, la cual es considerada como la sucesora de la escala de Richter. Es la mejor que existe hasta el momento y desde el punto de la física es la más aproximada a la realidad".



*Charles Richter, uno de los principales expertos mundiales en terremotos. Ideó la escala Richter para medir la intensidad de los temblores
Foto: Gil Cooper, Los Angeles Times / Wikipedia*

El experto del IPN detalló que para medir la magnitud de los sismos se emplean ecuaciones matemáticas y, para ello, se toma en cuenta la fuerza que se empleó para la ruptura de la roca, la medición del área fracturada y el desplazamiento de un bloque con respecto a otro, con la finalidad de cuantificar esa energía. Expuso que también se consideran las ondas primaria y secundaria del sismo. “Es más fácil medir en California, Estados Unidos, donde la falla geológica es visible, pero en México y en la mayor parte mundo no, porque las fallas no se visualizan en forma física”, aclaró.

Los sismólogos –indicó– se apoyan en los sismógrafos, aparatos que son muy sensibles: detectan el movimiento de las partículas (arriba/abajo, norte/sur y este/oeste) y, a partir de ello, se pinta lo que se llama sismograma y con el análisis del mismo se puede obtener información valiosa para el análisis de un sismo.

ENERGÍA ELÁSTICA

Al momento de un terremoto –comentó– se registran varios eventos simultáneos en cascada y lo que se libera es energía elástica. “Cuando se ponen dos fuerzas contrarias en dos bloques, chocan uno contra otro y, al acumularse energía en ambos polos, se fractura y da origen a un sismo, porque se mueven las rocas entre los puntos A y B. Se dice energía elástica porque mueve las rocas, las cuales tratarán de volver a su forma original y no lo logran del todo; esa energía causa una deformación.

DATO DE INTERÉS

Un sismo pequeño puede equivaler a la energía que desplaza un rayo y un movimiento telúrico mediano es similar a la energía liberada por una bomba atómica.

Un sismo también libera electrones (energía eléctrica) y calor, porque donde se registra el desplazamiento se crea mucha fricción y se puede llegar a fundir la roca”.

Chávez Hernández señaló que un sismo pequeño puede equivaler a la energía que desplaza un rayo y un movimiento telúrico mediano es similar a la energía liberada por una bomba atómica. “Cuando medimos a los sismos lo hacemos de manera algorítmica, es decir, crece exponencialmente. Entonces si una bomba atómica genera un sismo de 6.5, se necesitarían tres bombas atómicas para generar un sismo de 6.6 grados. El sismo histórico que sucedió en Chile en 1960 de magnitud 9.5 liberó aproximadamente 99 veces la energía de una bomba atómica”.

El ingeniero en Geofísica por el IPN, con un postítulo en sismología por la Universidad de Chile y la Maestría en Ciencias de la Tierra en el área de Sismología por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), reconoció que en el tema de los sismos todavía la comunidad científica desconoce mucho, porque sólo se tiene alrededor de 100 años de registro sísmico en el mundo y con la capacidad de detección con que se cuenta hoy sólo se registran alrededor de 20 mil sismos al año en nuestro país.

“Conocemos poquito porque no vivimos en el medio en el que se provocan; algunos terremotos ocurren a 300 kilómetros de profundidad y otros hasta 670 kilómetros y son otro cantar muy

diferente a lo que tenemos en California. Cada sismo se genera por motivos diferentes. Estamos acostumbrados a que nos digan que se ocasionan por el choque de las placas tectónicas, la separación de éstas o cuando pasa una al lado de la otra, pero hay sismos en todos lados. Inclusive pueden suceder por la extracción de agua o la caída de un meteorito y cada uno se tiene que estudiar de forma distinta”, recalzó.

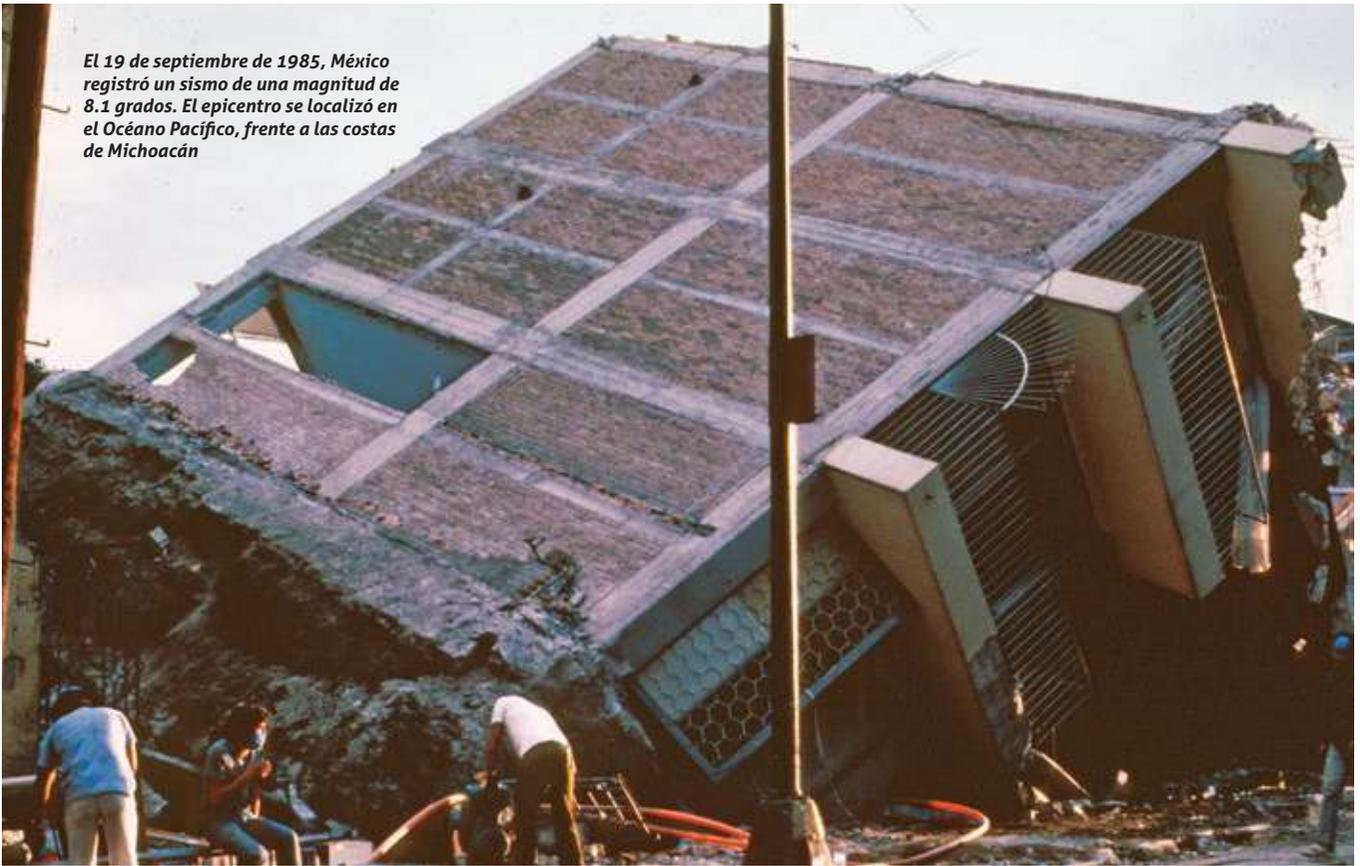
Resaltó que en la meteorología se tienen cientos de estaciones, vivimos en el medio donde se produce el fenómeno y se pueden medir cada minuto diversas variables como temperatura, presión y humedad, entre muchas otras. “Entonces se cuenta con tantos datos que es posible elaborar modelos robustos que pronostican estos fenómenos. Esto no ocurre con la sismología, no se cuenta con tantos datos. El logro máximo para la comunidad científica es pronosticar un terremoto para decir (aproximadamente con un rango de error) dónde, cuándo, cuánta fuerza/energía y tipo de sismo”.

Hoy en día –acentuó– se emplea la Inteligencia Artificial (IA) en el área del conocimiento de la sismicidad, sobre todo en el monitoreo volcánico por el movimiento de los gases o las rupturas de las rocas dentro de un volcán, las cuales también generan sismos. “Con la IA (entrenamiento de la computadora para reconocer patrones) y algoritmos se identifican las ondas primaria y secundaria de un sismo y las constantes del fenómeno; se incorporan a un programa y de forma rápida se calcula



El Cinturón de Fuego es una de las zonas altamente volcánicas caracterizada por poseer las áreas sísmicas más importantes y activas del planeta

El 19 de septiembre de 1985, México registró un sismo de una magnitud de 8.1 grados. El epicentro se localizó en el Océano Pacífico, frente a las costas de Michoacán



DATOS SOBRE LOS SISMOS

En 1960 se registró en Chile (Valdivia) el sismo de mayor magnitud en la historia de la humanidad con 9.5 grados. Liberó aproximadamente 99 veces la energía de una bomba atómica.

Japón es una de las naciones que más recursos ha destinado al estudio y monitoreo de los sismos.

El primer sismógrafo rudimentario fue inventado hace más de mil 800 años por el chino Zhan Heng.

Existen sismos en la Luna (lunamotos), en Marte (martemotos) y otros planetas rocosos; se generan por mecanismos diferentes a los observados en la Tierra.

Sismo y terremoto son técnicamente un sinónimo, la única diferencia es que el segundo es un sismo que sólo puede ocurrir en la Tierra.

Los sismos fuertes en las zonas costeras suelen generar de cientos a miles de réplicas, mientras que en las zonas continentales producen unas cuantas decenas.

Hay una hipótesis de que en 1787 ocurrió un sismo de magnitud de 8.6 en las costas de Oaxaca, por lo que sería el sismo más fuerte que se puede repetir.

Existen sismos lentos, su ocurrencia dura semanas o meses; liberan la energía poco a poco y son prácticamente imperceptibles.

el epicentro y, en menos de 60 minutos, tenemos 24 horas de análisis”.

El catedrático del IPN comentó que Japón es uno de los países más preparados ante terremotos y la ciudad de Tokio se ha destruido cinco veces por incendios y sismos. “Ellos han aprendido e invertido muchos recursos en el monitoreo de los terremotos, en las construcciones sismo-resistentes y barreras antitsunami para estar lo más preparados posible. Esas experiencias son sobre las que tenemos que caminar para avanzar en la cultura de la sismicidad en México”.

Chávez Hernández enfatizó que el estudio de los riesgos sismológicos es muy amplio. “Mucha gente al escuchar la alerta sísmica sufre ataques de ansiedad y pánico, es un trauma que no han superado”.

“Yo estoy aquí (en el Politécnico) para combatir el miedo de las personas con educación e información. Viví los sismos de 1999 en Oaxaca; mi escuela primaria estaba atrás de la estación del tren y a la hora del recreo era común sentir la vibración del suelo cuando llegaba la locomotora, pero en esa ocasión el piso vibró muchísimo lo que ocasionó que todos los niños nos cayéramos. Me quedó ese miedo y esto me motivó a estudiar Geofísica, para convertirme en un investigador en sismología, porque la única forma de combatir el miedo es con educación e información”, concluyó. 



Maestría en Ciencias en Sistemas Digitales

Convocatorias
para ingreso
en febrero en agosto
2025A y 2025B

¡Prepara tus documentos!
Conoce las bases en:
www.citedi.mx/miposgrado

Programas en modalidad escolarizada
reconocidos por el
Sistema Nacional de Posgrados del



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



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



“Con disciplina y fuerza física vamos por el campeonato”: *coach de Burros Blancos*

JONATHAN BAUTISTA

Para el *head coach* de *Burros Blancos*, Fernando Rojas Sánchez, la repetición es la madre del aprendizaje. Dominar algo, consideró, siempre va a redituar frutos.

La temporada pasada, explicó, el equipo tuvo un inicio desequilibrante, el cual no habían presupuestado. No obstante, puntualizó que luego de un análisis, corrigieron el rumbo y aumentaron el sistema ofensivo y defensivo paulatinamente. Sostuvo que este cambio alcanzó para pasar en séptimo lugar a *playoffs*.

El entrenador de este equipo politécnico adelantó que su objetivo es mejorar la planeación de cara a la próxima temporada 2025 de la Organización Nacional Estudiantil de Fútbol Americano (ONEFA).

“Sabemos que el resultado tiene que ser mejor, más allá de los cuartos de final y buscar esa semifinal para proyectarnos a llegar a la final de la ONEFA”, dijo en entrevista.

Con el nuevo campo de entrenamiento de *Burros Blancos* como telón de fondo y desde su oficina, ubicada frente a las yardas 20 y 30, Fernando Rojas dejó

claro que uno de los pilares para obtener victorias ha sido la elección de su equipo.

“Darles todas las herramientas a los jugadores para que lleguen al campo en una situación que conozcan y puedan tener esa confianza de desarrollar lo que se está mandando en ese momento”.

De manera reflexiva, Rojas Sánchez entrelazó las manos sobre el teclado de su laptop y destacó que el trabajo del *staff* es fundamental. “Llegan desde las nueve de la mañana y los sábados, desde las siete, para bajar información y transmitirla

a los jugadores con el objetivo de que ellos desarrollen el fútbol que buscan”.

Tras 19 años de experiencia y desde 2006 como *head coach* de *Burros Blancos*, enfatizó que siempre el orden y la disciplina dentro del equipo ha sido una parte importante. “Eso genera diferentes valores en los jugadores como la responsabilidad, el compromiso y que crean en el programa, en lo que se hace”.

Sobre su escritorio luce un casco de fútbol americano blanco, de su escuadra, con el logo de *Burros Blancos* en guinda y el número 17 en el mismo tono, y a su costado, un silbato de entrenamiento que no dejó de tocar con la mano durante la charla.

Explicó que, aunque las palabras dicen mucho, “los hechos son los que hablan al final del día: poner siempre el ejemplo, salir temprano, no faltar, todo ese tipo de acciones y, dentro del grupo, generar ese orden, esa disciplina con el *staff* teniéndolos aquí y saliendo con mucha motivación al campo, disfrutando de este deporte que nos apasiona”.

En un recorrido por las instalaciones deportivas, sostuvo que una de las estrategias que ha surtido efecto para obtener triunfos es el calentamiento. “Es algo que hemos trabajado mucho, el involucrarnos desde el calentamiento y desde ahí prender la mecha para tener una buena práctica”.



Mientras observa en los pasillos a su *staff* y jugadores, apunta: “Nuestro enfoque ahorita es la fortaleza mental dentro del equipo con diferentes dinámicas y la preparación física, cualidad que ha distinguido a *Burros Blancos* a lo largo de su historia”.

A su paso por las oficinas de los *coaches*, divididas en ofensiva y defensiva, mencionó que por la mañana trabajan en el análisis de las prácticas del día previo y se retroalimenta a los jugadores con la revisión en video de los errores para después salir al cam-

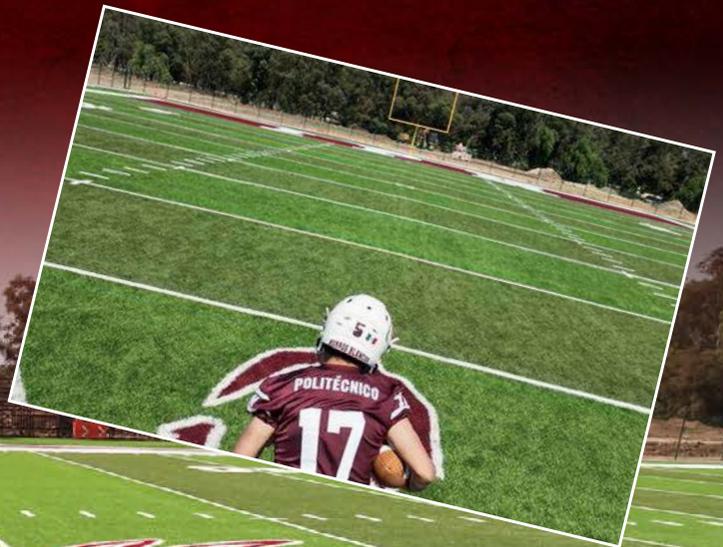
po con esa información y realizar las correcciones pertinentes.

“Vamos a enfrentar a los equipos con mucha fuerza, con el propósito de mejorar el *standing* del año pasado”, expresó al observar el contorno de su oficina plagada de trofeos.

Rojas Sánchez enfatizó que la confianza no se gana más que con trabajo y es generadora de éxitos. Hoy luchan para conseguirla, preparándose en aspectos físicos, técnicos, tácticos y mentales. Van con todo para pelear el campeonato en 2025. 🏈



La nueva casa de Burros Blancos



85 aniversario

Nombramiento del primer director del IPN

PRESIDENCIA DEL DECANATO

A partir del 1º de enero de 1940, el nombramiento de jefe del Instituto, que era el cargo ostentado por quien dirigía al Instituto Politécnico Nacional (IPN), cambió por el de director general, el cual recayó en el ingeniero Manuel Cerrillo Valdivia, quien entonces era jefe del Instituto; esto lo convirtió en el primer director general del IPN. Pero ¿quién era este personaje importante en la historia y vida del IPN?

Manuel Cerrillo Valdivia nació en la Hacienda de Buena Vista de Negrete en el estado de Michoacán en 1906. En 1911 su familia se trasladó a la ciudad de Zamora, en el mismo estado, ahí vivieron hasta 1917; debido a los conflictos suscitados por el movimiento armado de 1910, no le fue posible realizar sus estudios primarios. A finales de ese año se trasladó la familia Cerrillo a la Ciudad de México, en donde pudo realizar su educación básica. En 1921 ingresó a la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos Electricistas (EPIME), antecedente de la actual Escuela ESIME; consiguiendo en 1928 el título de Ingeniero Mecánico Electricista.

El ingeniero Cerrillo Valdivia desde su juventud se interesó por la investigación. En 1929 ingresó a laborar en la *General Electric* de México; posteriormente se trasladó a Estados Unidos trabajando en la misma empresa, en donde se incorporó a los laboratorios de pruebas; al final de esta estancia en el país vecino obtuvo el título de Maestro en Ciencias y volvió a México en 1931. En 1932 ingresó a la ya designada escuela superior de Ingeniería, es decir, a la ESIME, en la que ocupó el cargo como profesor de planta.

A partir de enero de 1935 fue nombrado director de la ESIME, puesto que ocupó hasta 1937. Durante su gestión al frente de esta escuela, realizó diversas acciones que contribuyeron a elevar su calidad académica, tanto



a nivel nacional como internacional; entre estos logros podríamos señalar la división de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista en dos: Ingeniero Electricista e Ingeniero Mecánico; se crearon las ingenierías en Aeronáutica y la de Comunicaciones Eléctricas y Electrónicas; se fundó la Escuela de Posgraduados y se establecieron programas de investigación.

Durante su gestión como director de la ESIME, el ingeniero Cerrillo Valdivia fue convocado por el secretario de Educación, Gonzalo Vázquez Vela y el jefe del Departamento de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial (DETIC), Juan de Dios Bátiz, para formar parte del Consejo Técnico de la Escuela Politécnica (CTEP).

El consejo se encargaría de revisar todo lo referente a la enseñanza técnica, como serían los planes y programas de escuelas, ubicadas tanto en el país como en el extranjero, para conformar al Instituto Politécnico Nacional, tras las instrucciones giradas por el presidente Lázaro Cárdenas y en cumplimiento de lo dispuesto por el Plan Sexenal; el ingeniero Cerrillo se integró como asesor del área de ciencias fisicomatemáticas y por su experiencia como docente y director de la ESIME, esta comisión contribuyó con la redacción que se dio a conocer por el secretario de Educación, a través del periódico *El Universal*, el primero de enero de 1936.

El ingeniero Cerrillo Valdivia estuvo dedicado gran parte de su vida a la investigación, por este motivo presentó al ingeniero Juan de Dios Bátiz su renuncia como director general del IPN en abril de 1940, esto para continuar con los estudios que venía realizando. A lo largo de los años cuarenta continuó con sus clases en la ESIME, siendo profesor de cursos de posgraduados de la misma escuela. Además colaboró con Telégrafos Nacionales. Contribuyó en la industria militar de



Manuel Cerrillo Valdivia



esos años en el diseño, construcción y pruebas de bombas de profundidad contra submarinos.

Durante la gestión del doctor Manuel Sandoval Vallarta, como director general del IPN, se comisionó al ingeniero Cerrillo para que trabajara en el laboratorio de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, dirigido por el propio Sandoval Vallarta.

Como investigador, el ingeniero Cerrillo Valdivia trabajó varios años en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (IMT), esta labor la alternó con visitas a México para realizar trabajos de investigación tanto dentro como fuera del Politécnico Nacional. Buscó promover la investigación al interior del Instituto, propuso la creación de un centro de investigación especializado, lo que se puede considerar como el antecedente del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), del IPN.

El ingeniero Manuel Cerrillo Valdivia falleció en septiembre de 1987 dejando un gran legado a la comunidad politécnica, además de ser quien ostentara, por primera vez, hace 85 años, el cargo de director general del Politécnico. ♀

Fuentes consultadas

Expediente personal del ingeniero Cerrillo Valdivia, en Archivo Histórico Central del Instituto Politécnico Nacional (AHC-IPN), archivo histórico de personal.

Maricela López Guardado, "Manuel Cerrillo Valdivia 1939-1940", en *Setenta años de historia del Instituto Politécnico Nacional*, tomo IV, México, Instituto Politécnico Nacional, Presidencia del Decanato, 2006, pp. 575-578.



Lotería

Cultural, Deportiva y más...

CINE

Salón Indien del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"

Lunes a viernes
12, 17 y 19 horas
Entrada Libre

<https://www.ipn.mx/cultura/cineclub-ipn.html>

More Active
Calistenia
Tabatas
Serie GAP
Activación Física para Poblaciones Especiales
Entrenamiento Multifuncional
Crossfit
Próximos Eventos
<https://www.ipn.mx/deportes/>

Disciplina de combate
Judo
Karate Do
Kendo
Luchas Asociadas
Taekwondo
<https://www.ipn.mx/deportes/>

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

DEPORTES

Disciplina de Cultura Física y Deportiva
Formato Deportivo
<https://www.ipn.mx/deportes/>

Disciplina de Raqueta
Tenis de Mesa
Tenis
<https://www.ipn.mx/deportes/disciplinas/raqueta.html>

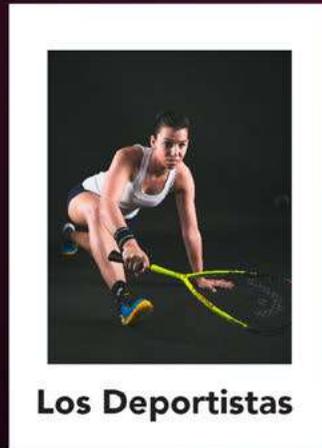
Disciplina de Tiempo y Marca
Atletismo
Ciclismo
Levantamiento de pesas
Natación



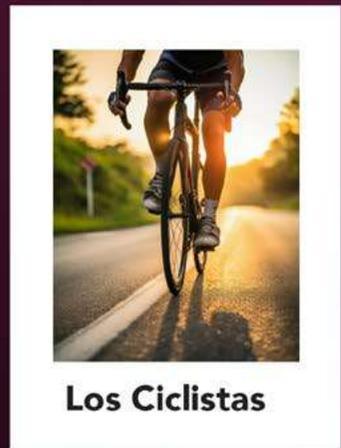
El IPN



El Cine



Los Deportistas



Los Ciclistas

Patinaje sobre Ruedas
Pentatlón Moderno
Remo
Triatlón
<https://www.ipn.mx/deportes/>

MUSEO TEZOZÓMOC

Inspiración Científica
Las niñas y la mujer en la ciencia
Domingo 9, de 11 a 16 horas
Martes a domingo,
de 10 a 17 horas

Visítanos de martes a domingo
de 10 a 17 horas
Visita nuestra página
<https://ipn.mx/ddicyt/museo/informacion.html>

MÚSICA

Programa 3
El Amor. Historias narradas
por Wagner y Tchaikovsky
Jueves 13, 19 horas
Sábado 15, 13 horas
<https://www.ipn.mx/cultura/osipn/segunda-temporada-2025.html>

PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

Inspiración Científica
Las niñas y la mujer en la ciencia
Domingo 9, de 11 a 16 horas
Martes a viernes, de 10 a 18 horas
Sábado y domingo, de 10 a 17 horas
<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>

Adopta un Policarpo
Edición especial
Aportación a Fundación Politécnico
<https://drive.google.com/file/d/17uAE3Mepo47TBcz9hOLOWxf-N7oLdG1e5/view>

Nuestras Instalaciones
https://www.youtube.com/watch?v=_OEPmuis7Q&t=4s

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

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

Conexión Musical 95.7 FM
Lunes a viernes, 13, 15:30, 17 y 19 horas
<https://goo.su/LrFU1c>

Vida y Letras 95.7 FM
Miércoles, 18:30 horas
https://go.ivoox.com/rf/137281166?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds

Extremofilxs 95.7 FM
Sábado, 20 horas
https://go.ivoox.com/rf/138737298?utm_source=embed_podcast_new&utm_medium=share&utm_campaign=new_embeds

Experiencia IPN 95.7 FM
Miércoles y viernes, 15 horas
https://go.ivoox.com/rf/135637156?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/>

RADIO CONVERSUS

Escúchanos: jueves, 18 horas
Radio IPN 95.7 FM
Sólo si cuentas con la App
<https://cutt.ly/SpotifyConversus>

REVISTA CONVERSUS

Lee, disfruta y colecciona Conversus
Descarga gratuita
Visita nuestra página
<https://www.ipn.mx/ddicyt/conversus/revista.html>



El Museo



La Orquesta



El Planetario



La Radio

TALLERES

Talleres en el Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"

Grupo Artístico de Danza Azteca
Grupo Artístico de Danza Contemporánea
Grupo Artístico de Danza Folklórica
Grupo Artístico de Música Folklórica
Coro del IPN
<https://ipn.mx/cultura/talleres/>

Libropuerto

Muestra de Taller de creación Literaria, 16 horas
<https://ipn.mx/cultura/talleres/>

TELEVISIÓN

Estación de Televisión XEIPN

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

Chamuco TV

Lunes 23 horas
<https://canalonce.mx/buscador?type=general&q=chamuco>

D Todo

Miércoles 18 horas
https://canalonce.mx/programas/detalle-programa/d-todo_25488_tatuajes

Diálogos En Confianza

Lunes a viernes 9:30 horas
<https://canalonce.mx/programas/dialogos-en-confianza>

El Mitote Librero

Domingo 19:30 horas
<https://canalonce.mx/programas/el-mitote-librero>

Ingredientes Originales

Jueves 20 horas
<https://canalonce.mx/programas/ingredientes-originales>

Noche, Boleros y Son

Sábado 22 horas
<https://canalonce.mx/programas/noche-boleros-y-son>

Operación Mamut

Domingo 22 horas
<https://canalonce.mx/programas/operacion-mamut>

Cine del Once

Martes y jueves 23:30 horas
<https://canalonce.mx/>

M/Aquí T5

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

Disponibles en Once+ y en nuestras

Redes sociales: Instagram, X, Facebook, TikTok: @canalonce tv
<https://linktr.ee/canalonce tv>

Once Niñas y Niños

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

UNIDAD POLITÉCNICA DE GESTIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Construcción de la Política de Igualdad en el IPN
<https://ipn.mx/genero/eventos/encuentro-politica.html>

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

¿Ya conoces el acoso metro? | 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>

Proceso de Denuncia por Violencia de Género

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

Material "Lenguaje no Sexista"

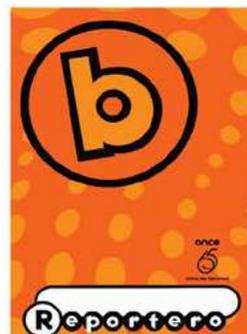
<https://www.ipn.mx/genero/>



La Danza



Libropuerto



¡Bizbirije!



Los de Género



IPN

ANIVERSARIO