

SELECCIÓN  
*Faceta*  
POLITÉCNICA

NÚMERO 164 31 DE JULIO DE 2023 AÑO XIV VOL. 14

IPN MONITOREA SALUD DE  
**BALLENA AZUL**



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
"La Técnica al Servicio de la Patria"





## DIRECTORIO

### Instituto Politécnico Nacional

Arturo Reyes Sandoval  
Director General

Carlos Ruiz Cárdenas  
Secretario General

Mauricio Igor Jasso Zaranda  
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

María de los Ángeles Jasso Cisneros  
Abogada 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

## SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Ricardo Gómez Guzmán  
Jefe de la División de Redacción

Leticia Ortiz  
Coeditora / lortizb@ipn.mx

Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,  
Rocío Castañeda, Felisa Guzmán,  
Enrique Soto y Claudia Villalobos  
Reporteros

Gabriela Díaz  
Correctora de estilo

Jorge Aguilar, Javier González,  
Enrique Lair e Israel Vera  
Fotografía

Jefatura de la División de Difusión

Departamento de Diseño  
Nancy Casar, Verónica Cruz, Naomi Hernández  
Adriana Pérez, Marco Ramírez y Esthela Romo  
Diseño y Formación

Jorge Aguilar y Javier González  
Video



ipn.mx



@IPN\_MX



@ipn\_oficial

[www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)

[www.ipn.mx/imageninstitucional/](http://www.ipn.mx/imageninstitucional/)

# ÍNDICE

Editorial	4
IPN monitorea salud de ballena azul	5
Lobos marinos deben ser protegidos en su reproducción	8
Implantes neurocraneales y mandibulares de bajo costo	12
Compuesto de cacao contra afecciones musculares	16
Información genética determina respuesta a medicamentos	20
Inteligencia artificial en docencia y educación	23
Obtiene CECyT 3 certificación por excelencia educativa	24
Gana IPN con proyecto arquitectónico sostenible	28
Estrés hídrico, el problema que se avecina	31
El Politécnico atento a incendios forestales	34
¿Qué ocasionó las olas de calor?	38
IPN Ayer y Hoy	42

**Núm. 164**  
julio 2023

Selección Gaceta Politécnica, Año XIV, Volumen 14, Num. 164, 31 de julio de 2023, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)  
Editor responsable: Marco Antonio Ramírez Urbina. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

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.



Editorial



# PRIORITARIO

## COMPROMETERNOS CON EL CUIDADO DEL PLANETA

En días recientes celebramos el Día Mundial de las Ballenas y los Delfines con el objeto de hacer conciencia sobre la importancia de cuidar estos mamíferos después de que, por décadas, la caza indiscriminada de ballenas casi provoca la extinción de varias de sus especies; entre ellas se encontraba la ballena azul, cuya protección fue emitida en 1966.

En este marco, se presenta una importante investigación realizada en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar) donde, con base en el desarrollo de nuevos parámetros fisiológicos, un equipo realiza estudios sobre la correlación entre su reproducción y la delgadez identificada en ballenas azules desde hace algunos años.

Por otro lado, es importante reiterar el compromiso del IPN en la búsqueda de soluciones a necesidades de la población, la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, mediante convenios de colaboración con el ISSSTE y el IMSS, ha fabricado, con tecnología de vanguardia, implantes neurocraneales y viscerocraneales impresos en 3D para los derechohabientes de estas instituciones. Asimismo, científicos de la Escuela Superior de Medicina (ESM) investigan las propiedades del cacao sobre sus efectos en la regeneración neuronal y la mejoría de padecimientos musculares.

De igual forma, debido a la intensificación y frecuencia de incendios forestales en algunos estados de la República, investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) han realizado un monitoreo de los incendios forestales en el país; en este número se expone el trabajo en equipo que han desarrollado junto a la Upibi, UPIICSA, Escom y el Servicio Meteorológico Nacional.

Además, en esta edición de *Selección Gaceta Politécnica*, me congratula informar que el Instituto Politécnico Nacional fue representado por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, en el curso *Bootcamp 2023* de la UNESCO sobre Diseño Pedagógico y Educación para el Desarrollo Sostenible, obteniendo el primer lugar. Destaca que, de 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, el proyecto de nuestro equipo abarcó 12, y en la nota que aquí se presenta se podrá encontrar de qué manera se abordaron.

En el Instituto tenemos muy claro que debemos seguir avanzando en el camino del cuidado de nuestro hogar, la Tierra, y de todas las especies animales y vegetales que la habitamos. Estudiarla es el primer paso para transitar a su entendimiento y consecuente preservación.

Doctor Arturo Reyes Sandoval  
Director General

# IPN MONITOREA SALUD DE **BALLENA AZUL**

La ballena azul o rorcual azul (*Balaenoptera musculus*) es el mamífero más grande del mundo



Zenaida Alzaga

Científicos del Instituto Politécnico Nacional (desarrollan nuevos parámetros fisiológicos y de salud de la ballena azul, la cual visitan anualmente (en invierno-primavera), en el Parque Nacional Bahía de Loreto, ubicado al suroeste del Golfo de California, con el propósito de explorar el efecto del decremento en su condición corporal observado en los últimos 7 años en su fisiología y reproducción.

En este sentido, la doctora Diane Gendron, investigadora del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), explicó que las ballenas llegan al Golfo de California provenientes de la región Sistema de la Corriente de California a lo largo de la costa de América del Norte, en particular afuera de California.

Un estudio acústico demostró que las ballenas entran al Golfo de California en el mes de noviembre-diciembre y permanecen hasta abril-mayo para alimentarse, reproducirse y criar a sus ballenatos.

En la región de Loreto, se observa principalmente, desde finales de enero y hasta abril, cuando inician sus movimientos de regreso hacia el Pacífico, donde se percibe cómo se alimentan a lo largo de la costa occidental de la Península de Baja California durante los meses de abril a junio. Este movimiento se relaciona con la variación estacional de la alta producción marina, la cual es muy alta en invierno-primavera (Golfo de California), primavera (costa occidental de Baja California) y verano-otoño (Alaska-California).

La doctora Gendron con apoyo de alumnos de posgrado elaboró un catálogo de fotografías de ballenas azules que actualmente cuenta con más de 700 individuos, los cuales se identifican mediante la forma de la aleta dorsal junto con el tipo de pigmentación en la piel, así como la parte ventral de la aleta caudal.

Este método llamado foto-identificación permite obtener un seguimiento de los individuos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en la región de Loreto se observan a menudo 3 machos, los cuales nacieron en la región hace 28, 29 y 30 años.

También se tiene registro de 3 hembras nacidas en la región que regresaron a la zona para dar a luz a sus propias crías a los 8, 12 y 21 años de edad. Las hembras gestan a sus crías alrededor de un año (una cría cada tres años en promedio y crecen alrededor de 80 kilogramos al día), periodo en que las cuidan y amamantan entre seis y siete meses. Por ello es importante que cuenten con suficiente grasa corporal para llevar a cabo estas etapas, ya que su desgaste energético es muy alto durante la gestación y lactancia.

La ballena azul o rorcual azul (*Balaenoptera musculus*) es el mamífero

más grande del mundo. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos con un promedio de 22.0 metros (rango:13.2-29.2) comparado con 19.8 metros (rango:13.4-27.8), de acuerdo a los resultados que obtuvieron usando su nueva metodología de medición con base en secuencias fotográficas del costado de los animales.

La población del Pacífico del noreste, considerada la más saludable a nivel mundial, nunca fue muy numerosa, incluso antes de la era de caza comparado con otras poblaciones del Antártico o el Atlántico. La estimación previa a la era de la caza era alrededor de 10 000 ballenas, y ahora se estima que existan entre 2 000 y 3 000 individuos.

Sólo una porción de esta población visita el Golfo de California anualmente, otra migra hacia el Domo de Costa Rica; existen algunos individuos, en particular machos, que no migran.

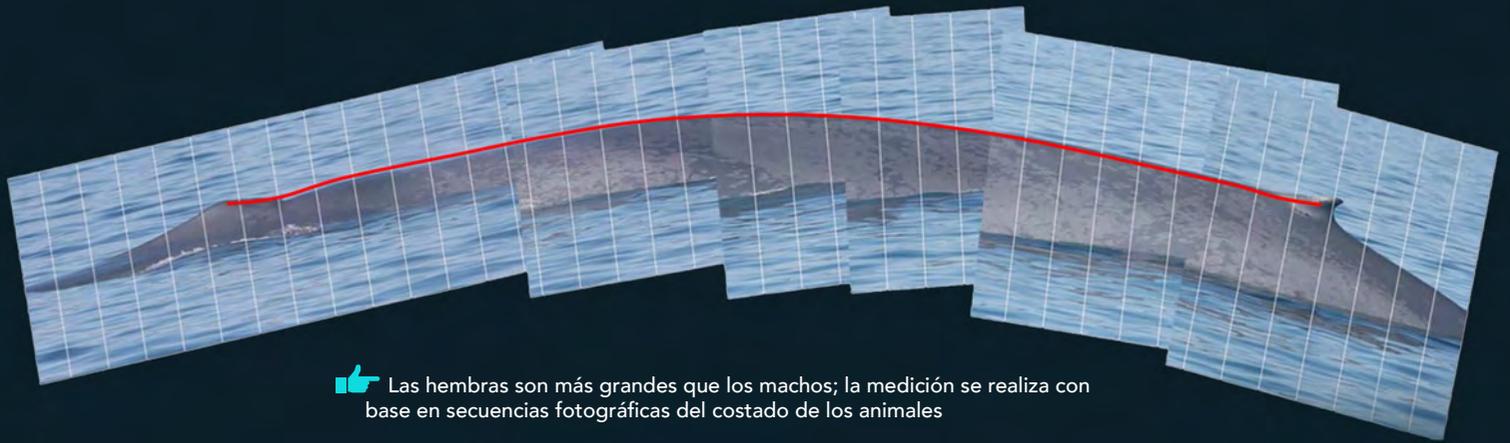
La doctora comentó que las ballenas azules se alimentan de krill (camarón pequeño que vive en enjambres en grupos muy densos), y es común observar las manchas de color rojo de estos crustáceos en la superficie del mar, al igual que sus heces.

Hasta ahora se creía que las ballenas azules se alimentan sólo de krill. Desde hace más de una década, científicos del Cicimar iniciaron un estudio de escatología molecular para buscar el ADN de las presas en las heces de la ballena azul, y se descubrió que 98 por ciento de las muestras contenían no sólo krill, sino el ADN del pez linterna (mictófidios), los cuales son muy abundantes y migran de manera diurna como el plancton.

Recientemente un alumno del centro retomó el proyecto y llevó a cabo un análisis de secuencias masivas del ADN y

En 2015 se observó que las ballenas azules eran más flacas por sus columnas visibles, esto se registró durante el fenómeno de El Niño





Las hembras son más grandes que los machos; la medición se realiza con base en secuencias fotográficas del costado de los animales

sus resultados coincidieron con que las ballenas azules ingieren micrófitos, pero en baja cantidad respecto al krill. Además, corroboró que la dieta de krill y micrófitos fue constante durante los últimos 20 años.

Agregó que a partir de 2015 observaron que las ballenas eran más flacas por sus columnas vertebrales visibles. Este cambio se registró durante el fenómeno de El Niño de 2015 junto con un calentamiento anormal de las aguas superficiales del Pacífico Norte, lo que provocó un decremento en la producción marina en general y, en particular, una disminución de la biomasa del krill observado por lo menos afuera de la costa occidental de Baja California.

Hasta 2022, finalmente se notó un mejoramiento en la condición corporal de las ballenas y junto con este cambio se registraron 4 madres con sus crías, un cambio muy positivo, ya que sólo se registraron 2 crías desde 2016, una en 2017 y una segunda en 2018.

Actualmente, el equipo de expertos de la doctora Gendron desarrolla nuevos parámetros fisiológicos a partir de esta base de datos para determinar si esta mala condición corporal (es decir, que tengan poca grasa corporal) influye en la tasa de preñez. Este parámetro se puede determinar mediante la detección de preñez por la medición de la hormona progesterona y corticosterona en heces de hembras.

El año pasado se rediseñó el Laboratorio de ecología de cetáceos del Cicimar para realizar las mediciones de hormonas con la técnica de inmunoensayo enzimático (ELISA) *in situ*; se validaron los ensayos de progesterona, corticosterona y se realizarán nuevas mediciones de hormonas para explorar la relación entre la condición corporal y su reproducción. Finalmente, la doctora Gendron agradeció al IPN por los apoyos



que ha recibido por más de 30 años a través de los proyectos SIP, lo que le permitió elaborar esta serie de tiempo sobre el historial de avistamiento de las ballenas azules y sus colecciones de muestras biológicas.



Diane Gendron, investigadora del Cicimar

# LOBOS MARINOS DEBEN SER PROTEGIDOS EN SU REPRODUCCIÓN

*Rocío Castañeda*

“Los lobos marinos de California representan un atractivo turístico relevante y trascendental para el ecosistema, por lo que es imprescindible protegerlos durante su periodo reproductivo que se presenta en junio, julio y agosto”, señaló Fernando Elorriaga Verplancken, investigador del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ubicado en La Paz, Baja California Sur.

Por años, una de las actividades turísticas más notorias en esa región ha sido nadar y snorklear con lobos marinos en la zona donde éstos se ubican; sin embargo, desde 2017, con el respaldo académico y científico del doctor Elorriaga Verplancken y la doctora Claudia Hernández Camacho, también del Cicimar-IPN, se decidió suspender esa interacción para salvaguardar la seguridad de los visitantes y de la especie que, al verse acosada, podría alterarse y provocar estampidas, poniendo en riesgo su actividad de crianza y apareamiento.





👍 Fernando Elorriaga Verplancken, investigador del Cicimar

Distribuidos a lo largo del Golfo de California y en la zona denominada Los Islotes, que forma parte del Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo, la presencia de esos pinnípedos es de alrededor de 650 ejemplares, cuyos machos pesan de 350 a 400 kilos, los cuales son altamente territoriales y agresivos en el verano.

El especialista explicó que durante el periodo reproductivo de esta especie, que involucra la poliginia, el lobo marino establece y resguarda un territorio de varios metros cuadrados, en donde cuida entre 10 y 15 hembras de 80 a 100 kilos.

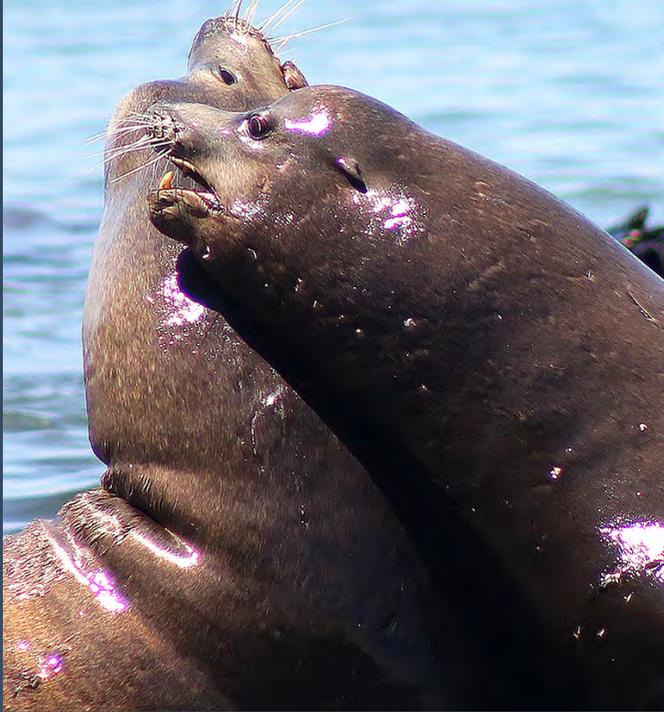
Agregó que los machos compiten entre sí por los territorios, los cuales involucran una zona adyacente acuática, en donde patrullan y protegen a las hembras. En el mismo lapso, junio-julio, especialmente, nacen los cachorros, y alrededor de dos semanas y media después, la hembra está receptiva para volverse a aparear.



👍 Los lobos marinos se encuentran distribuidos a lo largo del Golfo de California y en la zona denominada Los Islotes



Es fundamental generar conciencia de conservación, valorar los recursos y ecosistemas que sostienen a las especies de Baja California Sur



👍 En 2017 se suspendió la interacción entre lobos marinos y turistas para salvaguardar el apareamiento y crianza de la especie

La recomendación de los especialistas del Cicimar es no ingresar al agua durante el verano y sólo visualizar a la especie desde una embarcación o velero, con el objetivo de seguir reforzando las medidas de conservación por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), con fundamento del conocimiento científico.

### Especie bandera

Fernando Elorriaga Verplancken detalló que el lobo marino es una especie bandera o estandarte, localizada a lo largo del Golfo de California o mar de Cortés y también en la región del

Océano Pacífico. De no contar con esta cualidad bandera, el hábitat alrededor quizá no tendría ese nivel de protección.

Todos los lugares donde se encuentra el lobo marino de California son clasificados como áreas naturales protegidas; “es un símbolo de conservación y hay argumentos para seguir manteniéndolas como tales”. Además, al ser considerada una especie paraguas, funciona como protección a otros animales.

“El lobo marino de California en islas del Golfo de California, así como el elefante marino o el lobo fino de otras islas mexicanas como Isla Guadalupe, fungen como banderas y paraguas de las regiones donde habitan, ayudando a su conservación y de otras especies que es necesario proteger”, destacó el investigador.

El doctor Fernando Elorriaga y el equipo de trabajo del Departamento de Pesquerías y Biología Marina del Cicimar se han dedicado al estudio de la ecología de esas especies (los pinnípedos), incluyendo el efecto de la variabilidad ambiental sobre su alimentación, abundancia, salud y patrones de presencia en las islas, entre otros aspectos.

“Hacemos énfasis en el efecto del cambio climático sobre la historia de vida de estas especies. Varias de ellas han resultado afectadas; por ejemplo, sabemos que el lobo marino de California ha declinado alrededor del 60 por ciento en todo el Golfo de California en los últimos 30 años por cambios en el ecosistema (estudio de Karen Adame, estudiante de maestría del doctor Elorriaga, graduada del Cicimar)”, advirtió.

Con base en los trabajos de ecología en torno a estas especies de pinnípedos vinculadas a áreas naturales protegidas, es posible conjuntar esfuerzos de conservación e investigación y así dar utilidad al conocimiento generado en el Cicimar.





EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
LA ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN  
Y LA SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



TIENEN EL HONOR DE INVITARLO AL:

**1er CONGRESO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN  
DE EMPRESAS PARA LA SUSTENTABILIDAD**  
**PERSPECTIVAS DE LAS EMPRESAS SUSTENTABLES. RETOS Y DESAFÍOS  
EN EL SIGLO XXI**

**25, 26 Y 27 DE OCTUBRE DEL 2023**



**MODALIDADES DE PARTICIPACIÓN**

- . Artículo de Investigación con ponencia
- . Reporte de Investigación con ponencia
- . Participación como asistente

**TEMÁTICAS**

- . Competitividad y Responsabilidad Social Sostenible (Ciudadanía del Siglo XXI)
- . Innovación y Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad (Normatividad y regulación)
- . Dirección Estratégica en Sostenibilidad (Tecnologías en el contexto de la transformación digital. Perspectiva de Género)



[ver más](#)

**FECHAS RELEVANTES**

- . Recepción de resúmenes de ponencia y carteles: 15 de mayo al 23 de junio del 2023
- . Respuesta de aceptación, modificación o rechazo de ponencia y cartel: 06 de junio al 07 de julio del 2023

**INFORMES**

Consulta la convocatoria en: [www.congresomaes.org](http://www.congresomaes.org)  
Tel. 5729 6000 ext. 61804  
Correo electrónico: [coordinacionmaes@ipn.mx](mailto:coordinacionmaes@ipn.mx)

*Los mejores trabajos se publicarán en la Revista  
Innovación Educativa (IPN) e  
Investigación Administrativa (ESCA Sto. Tomás)*



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



# IMPLANTES NEUROCRANEALES Y MANDIBULARES DE BAJO COSTO

*Claudia Villalobos*

Con el firme propósito de incorporar conocimientos y técnicas de vanguardia para mejorar la calidad de vida de las personas, el científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Juan Alfonso Beltrán Fernández, utiliza nuevos materiales para fabricar implantes neurocraneales y viscerocraneales (de mandíbula) impresos en 3D, cuyo costo es 20 veces menor que las prótesis hechas en titanio.

Mediante convenios de colaboración con los Hospitales 1° de Octubre, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el investigador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, abre nuevas expectativas de tratamiento para derechohabientes de esos nosocomios que han sufrido algún traumatismo y carecen de fracciones del cráneo o mandíbula que no se pueden regenerar.

- ▶ Los implantes son fabricados con nuevos materiales y son impresos en 3D

El implante neurocraneal se construye a partir de una   
Tomografía Axial Computarizada





👤 Juan Alfonso Beltrán Fernández, investigador de la ESIME Zacatenco

▶ El distractor para planear cirugías ortognáticas es único en su tipo. Producirlo cuesta aproximadamente 5 mil pesos

### Tomografía, el punto de partida

Con 17 años de experiencia en el área de Biomecánica, el doctor Beltrán Fernández destacó que producir este tipo de reemplazos implica caminar de la mano con los cirujanos maxilofaciales, porque tienen amplio conocimiento en geometrías, anatomías y datos antropométricos que se deben tomar en cuenta para elaborar implantes a la medida de las necesidades de los pacientes.

Los reemplazos, desarrollados con apoyo de la alumna de posgrado Carolina Alvarado Moreno, toman como punto de partida una Tomografía Axial Computarizada (TAC), ya que se requieren las dimensiones exactas de las estructuras óseas faltantes. “No son geometrías exactas, la mayoría de las veces se diseña el implante a partir del tejido óseo estallado, lo cual exige alta precisión que sólo se consigue mediante la TAC”, advirtió Juan Alfonso Beltrán Fernández.

El proceso comienza con base en un archivo digital en formato DICOM con las imágenes de la TAC. “Los implantes se construyen tomando en cuenta el número de cortes que marque la tomografía, éstos se deben analizar con mucho cuidado porque debido a la estructura ósea irregular el grado de detalle debe ser muy específico para reproducir la prótesis a la medida de los requerimientos”, mencionó el especialista adscrito con el Nivel I en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Posteriormente, se procesan las imágenes mediante los programas SCAN IP (Tomografías) y Pro/ENGINEER de ingeniería asistida por computadora y después de obtener las geometrías tridimensionales precisas de los huesos se elaboran los modelos previos impresos en 3D en filamento de ácido poliláctico (PLA por sus siglas en inglés).

“Después de que los médicos validan y ajustan esos modelos plásticos se hace la impresión 3D definitiva en Polimetilmetacrilato (PMMA) mediante equipos 3D UV; posteriormente, los cirujanos los esterilizan y colocan”, señaló el doctor Beltrán Fernández.

### Temporales o permanentes

Los implantes neurocraneales pueden ser temporales o permanentes. Los primeros se colocan por un lapso de 3 a 6 meses para proteger el tejido cerebral durante el drenado de agua y control de hematomas en pacientes después de un traumatismo, cuando se retira parte del cráneo a causa de alguna tumoración, o cuando la persona no ha alcanzado el máximo desarrollo morfológico (22 años) y se tienen que cambiar cada determinado tiempo.

Los implantes neurocraneales y viscerocraneales (de mandíbula) se dejan permanentemente cuando hay una lesión irreparable y se tienen 22 años o más. En ese caso, se recomienda que los especialistas incorporen hidroxapatita (polvo de trifosfato cálcico) para promover la integración ósea.

#### Costo accesible

El costo de un implante neurocraneal fabricado en titanio asciende en promedio a 160 mil pesos. Un reemplazo de este tipo elaborado en el Politécnico con Polimetilmetacrilato es biocompatible, resistente, personalizado y su precio es de alrededor de 8 mil pesos.





👍 El distractor mandibular complementa la función de los dispositivos Wip mix, porque su rotación permite hacer ajustes muy precisos

### Dispositivo para planear cirugías

El experto del Politécnico busca que su línea de investigación sea integral, debido a que no se limita al diseño y elaboración de prótesis, sino además abarca el desarrollo de dispositivos para facilitar la labor de los cirujanos maxilofaciales.

Recientemente, con apoyo de la alumna de posgrado Verónica Guzmán Mercado, el doctor Beltrán Fernández creó un dispositivo con movimientos en tres planos (X, Y y Z) que simula con alta precisión el desplazamiento de las mandíbulas y reduce el margen de error en la planeación de cirugías que modifican la mordedura o la oclusión maxilar (alineación) alterada por deformación congénita o traumatismos.

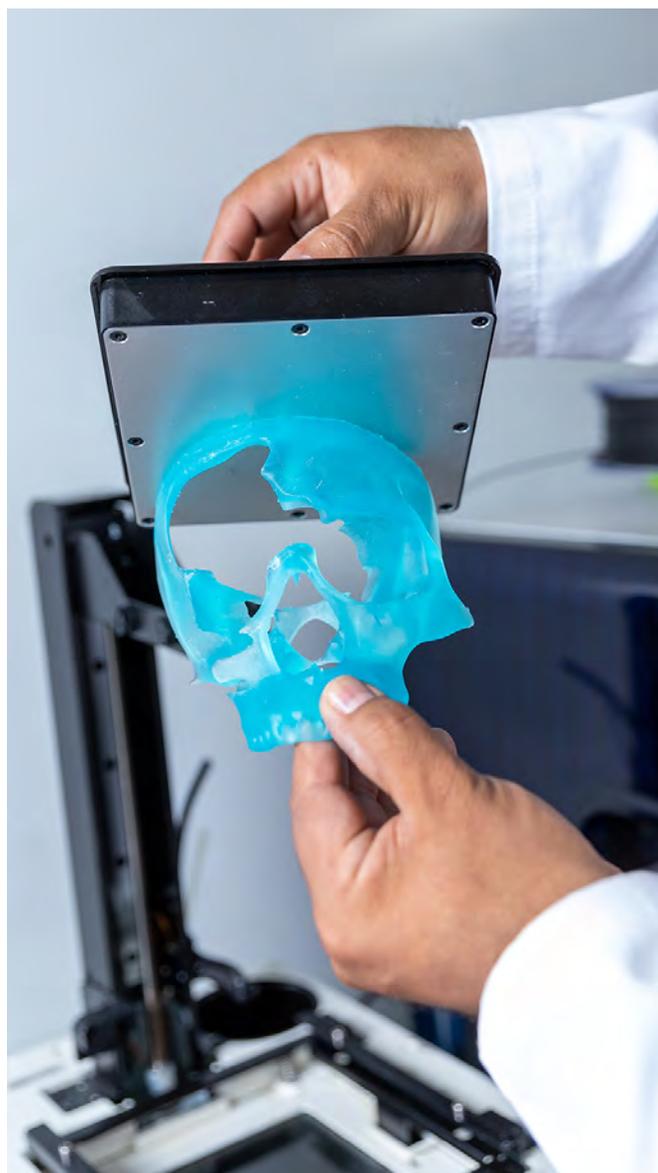
El distractor mandibular, fabricado en acrílico, complementa la función de los dispositivos Wip mix, ya que su rotación de hasta 180 grados permite hacer ajustes muy precisos. “En la planeación su margen de error es de 0.1 por ciento, pero en la cirugía real, el especialista lo ajusta para un desplazamiento exacto”, explicó el investigador de la ESIME Zacatenco.

Esta herramienta complementará la función de los dispositivos usados por los cirujanos maxilofaciales del sector salud y aumentará la posibilidad de resolver casos muy complejos que, sin el desarrollo del Politécnico sería más complicado y costoso realizar. Para incrementar la resistencia y seguridad del distractor, próximamente se fabricará en aluminio 6061-T6.

Una paciente de 18 años del hospital 1° de Octubre con mandíbula subdesarrollada será la primera persona cuya cirugía ortognática se planeará con el empleo de este dispositivo, el cual, aunque es de pequeña dimensión, significa una gran aportación que facilita la labor de los especialistas, quienes pueden acceder a estas tecnologías de vanguardia gracias al talento de investigadores de esta casa de estudios.

**Nuevas expectativas**

Los altos costos de las prótesis óseas ocasionan la escasa adaptación en los hospitales del sector salud en México. Los implantes desarrollados en el Politécnico abren nuevas expectativas para coadyuvar a la atención de un mayor número de pacientes.



SECTOR PRIVADO

SECTOR SOCIAL

VINCULACIÓN

DEPENDENCIAS IPN

SECTOR PÚBLICO

2DA. EDICIÓN

FERIA DE

INNOVACIÓN  
2023

04 y 05 10:00 a  
DE OCTUBRE 15:00 horas.

Lugar: Presidencia del Decanato,  
Unidad Profesional "Lázaro Cárdenas",  
Prolongación Carpio, esquina Lauro Aguirre s/n,  
Colonia Santo Tomás, Alcaldía Miguel Hidalgo



# COMPUESTO DE CACAO CONTRA AFECCIONES MUSCULARES



Claudia Villalobos

**E**l México prehispánico realizó relevantes aportaciones al mundo, entre ellas el legado de alimentos endémicos como vainilla, calabaza, maíz, chile, agave, aguacate, amaranto y cacao. Para aprovechar las propiedades del cacao y debido a la evidencia científica de que por su composición polifenólica posee propiedades para reducir afecciones cardiovasculares y prevenir algunos tipos de cáncer, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) iniciaron hace 15 años estudios pioneros a nivel mundial que corroboraron que, además de tales beneficios, las semillas de este prodigioso alimento tienen efectos sobre la regeneración neuronal y la mejoría de padecimientos musculares.



## Tratamientos convencionales y epicatequina

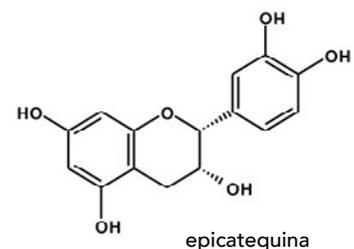
El impacto social de la ciencia es prioritario para el investigador de la Escuela Superior de Medicina (ESM), Israel Ramírez Sánchez, así que comenzó a probar la epicatequina (principal componente del cacao) en modelos animales con patologías musculares, incluidas las distrofias de Duchenne y de Becker.

Debido a los resultados alentadores, obtenidos en esos experimentos con el flavonoide, el especialista politécnico y su grupo de trabajo realizaron un protocolo clínico en colaboración con la Universidad de California, en San Diego, cuya publicación científica revela la mejoría a nivel celular y muscular de los pacientes con tales distrofias.

Los tratamientos convencionales contra padecimientos musculares consisten en rehabilitación física, también existen algunos de tipo experimental que usan antiinflamatorios, esteroides e inhibidores de las moléculas que degeneran la fibra muscular, pero con resultados muy limitados, por lo que un fitofármaco a partir de cacao tendría ventaja sobre éstos. “Una terapia natural a partir del cacao sería una alternativa para mejorar la calidad de vida y la reinserción social de quienes sufren de patologías musculares”, expuso el doctor Ramírez Sánchez.

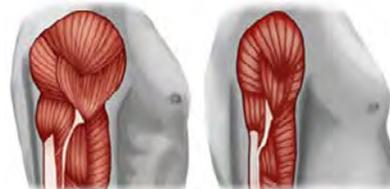
### Uso pionero de la epicatequina

Los investigadores del Instituto Politécnico Nacional son pioneros a nivel mundial en probar una molécula natural (epicatequina) para tratar patologías musculares.





👍 Israel Ramírez Sánchez, investigador de la ESM



### Sarcopenia

Esta enfermedad genera pérdida de la capacidad funcional (de movimiento). Se trata con rehabilitación física y algunos antiinflamatorios, esteroides e inhibidores de las moléculas que degeneran la fibra muscular, pero con resultados muy limitados.

### Los ensayos

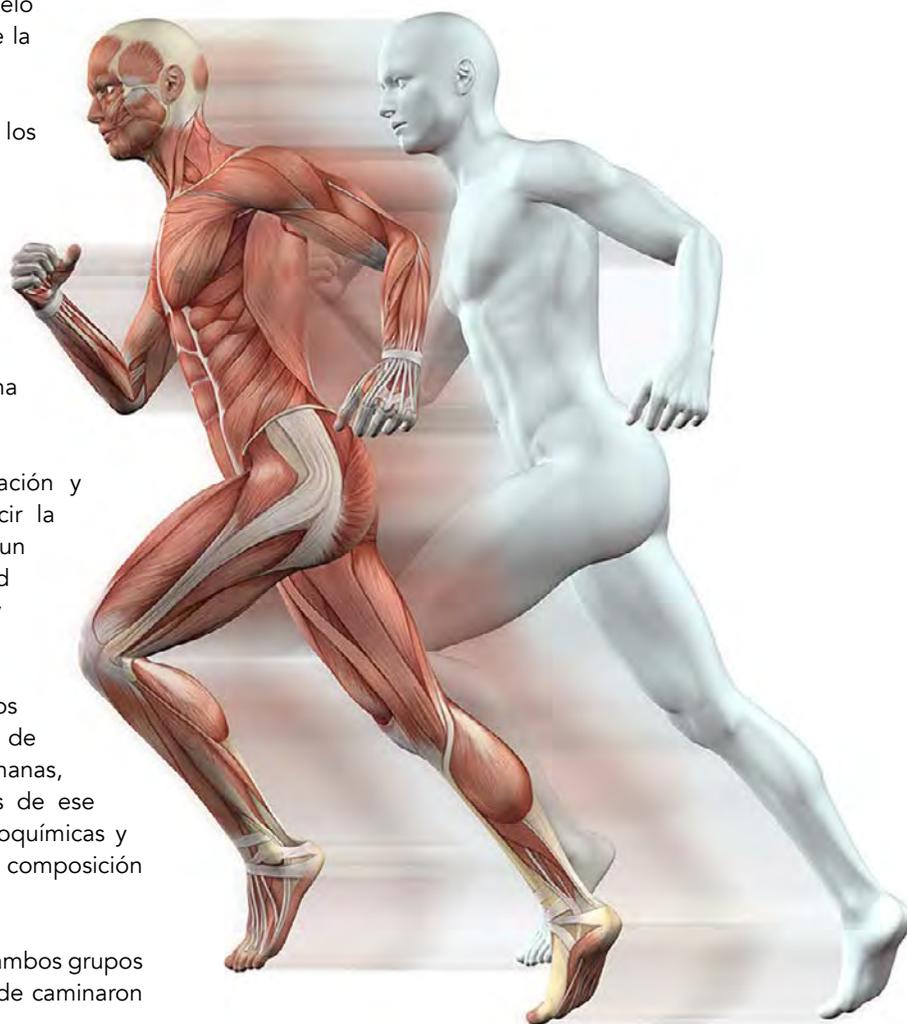
Para evaluar el efecto de la epicatequina indujeron atrofia muscular con agentes químicos a un modelo animal, los roedores perdieron 40 por ciento de la capacidad física.

Durante 15 días consecutivos se administró a los animales epicatequina por vía oral. Después de ese tiempo el grupo de investigación observó que los animales recuperaron hasta 25 por ciento la capacidad física perdida. "El flavonoide influye favorablemente en la capacidad física y en algunos aspectos moleculares y estructurales particulares del músculo", indicó el especialista adscrito al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel III.

Con el propósito de profundizar la investigación y corroborar el efecto del compuesto sin inducir la sarcopenia con agentes químicos, se inició un estudio en ratas Wistar de dos años de edad con envejecimiento natural y movilidad muy restringida.

Para efectuar el experimento se formaron dos grupos de roedores, uno con tratamiento de epicatequina una vez al día, durante ocho semanas, y otro sin la administración de ésta. Después de ese lapso analizaron las características químicas, bioquímicas y moleculares del músculo, como el tamaño y la composición de la fibra muscular.

Asimismo, realizaron evaluaciones fisiológicas a ambos grupos de animales. "Las ratas tratadas con el flavonoide caminaron





por tiempo significativamente mayor que el grupo control; al valorarlas con dinamómetros de agarre manual también mostraron recuperación de fuerza muscular, a diferencia del grupo control”, refirió el científico politécnico.

Otra prueba consistió en someter a los animales a caminatas extenuantes que el grupo sin tratamiento fue incapaz de realizar. Además, las ratas que ingirieron epicatequina desarrollaron capacidades físicas, por lo que se concluyó que el compuesto proveniente del cacao induce recuperación de la fatiga física.

### **Evaluación en pacientes**

Aun cuando se ha comprobado mediante distintas pruebas que el cacao y los componentes derivados de éste no generan toxicidad, es necesario validar los resultados obtenidos en los modelos animales con padecimientos musculares.

“Próximamente evaluaremos el efecto de un extracto de cacao (que entre otros compuestos contiene epicatequina) en pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) con distrofias musculares de diferente etiología como Duchenne, Calpainopatía y Becker, entre otras, así como con fatiga crónica”, informó el especialista de la ESM.

Las cápsulas que contienen el extracto de cacao se elaboran bajo estricto control de calidad y cuentan con la regulación de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), por lo que, de acuerdo con los resultados que se obtengan, se buscará algún mecanismo para escalarlo como fitofármaco y extender sus beneficios a la población que lo requiera.

### **Producción científica**

Como producto de sus proyectos sobre el efecto de la epicatequina en padecimientos musculares, el experto politécnico ha asesorado 20 tesis de posgrado y cuenta con 8 artículos publicados en revistas científicas de prestigio internacional.

Los resultados del protocolo de sarcopenia se presentaron en el XXII Congreso Mundial de Gerontología y Geriatria 2022. En sus comentarios los expertos destacaron el uso novedoso de la epicatequina en este tipo de padecimientos.

### **Investigación con impacto social**

Para el doctor Israel Ramírez Sánchez y su equipo de trabajo, estos hallazgos, sobre la actividad biológica de un producto natural endémico de México, representan una oportunidad para devolver a las personas, que tienen estas patologías musculares, la autoestima, calidad de vida y seguridad para realizar sus actividades cotidianas, además de brindarles la certeza de que su consumo es inocuo al no generar efectos desfavorables.



**La epicatequina  
contenida en el cacao  
tiene efectos sobre  
la regeneración  
neuronal y la mejoría  
de padecimientos  
musculares**





# DÉCIMO TERCER CONCURSO

Nacional de fotografía  
SOBRE DERECHOS HUMANOS POR LA PAZ

En el marco del 1er. Congreso  
Internacional en materia de Derechos  
Humanos y Cultura de la Paz



**PARTICIPA ANTES DEL  
8 DE SEPTIEMBRE DE 2023**

- 1er. Lugar:** \$13,000.00 y Laptop Dell
- 2do. Lugar:** Cámara Digital y Tablet Lenovo
- 3er. Lugar:** Smartphone Samsung Galaxy
- Mención Honorífica:** Smartphone Samsung Galaxy
- Mención Especial:** Presea y Reconocimiento impreso

**CATEGORÍAS**

- A: 12 a 17 años
- B: 18 a 23 años
- C: 24 a 29 años

**CONSULTA LAS BASES**





# INFORMACIÓN GENÉTICA DETERMINA RESPUESTA A MEDICAMENTOS

*Claudia Villalobos*

Una de las principales dificultades que enfrenta la farmacología clínica es la gran variabilidad que existe en la respuesta a los medicamentos, ya que, debido a las diferencias individuales éstos no producen los mismos efectos en todas las personas, tanto en la efectividad

como en el aspecto de toxicidad. Ante esta circunstancia la farmacogenética abre un nuevo panorama enfocado a que, de acuerdo con su situación particular, los individuos reciban la dosis adecuada de los medicamentos y, como consecuencia de ello, se reduzcan las reacciones adversas y se obtenga el efecto terapéutico.

En sintonía con las investigaciones científicas que se realizan a nivel mundial en esta área del conocimiento, un grupo de investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) enfoca sus estudios a analizar la relación entre la información genética y la respuesta a los fármacos.

El proyecto realizado en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, contó con la participación de 600 voluntarios indígenas sanos del noroeste de México, el cual reveló que el componente étnico influye sobre la capacidad para eliminar los fármacos y la predisposición a reacciones adversas.

Bajo la guía de la doctora Martha Guadalupe Sosa Macías, el grupo de trabajo evaluó 20 marcadores en genes del Citocromo P450 (CYP450) relacionados con respuesta a medicamentos en población europea y asiática. “Estos marcadores no resultaron útiles en los indígenas estudiados, lo cual implica buscar marcadores genéticos propios de estas poblaciones para predecir las fallas en la respuesta a fármacos”, señaló la especialista, Nivel II, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).



 Martha Guadalupe Sosa Macías, investigadora del CIIDIR Durango



👍 El proyecto realizado en el CIIDIR Durango, contó con 600 voluntarios indígenas sanos del noroeste de México

🧬 Estudiar la respuesta farmacológica del individuo, según el genotipo, permite optimizar los tratamientos de forma individual

## Costumbres étnicas y metabolización

Estudiar la respuesta farmacológica del individuo, según el genotipo, permite optimizar los tratamientos de forma individual y sentar las bases hacia una medicina personalizada.

La investigadora politécnica refirió que el estudio se realizó a grupos indígenas porque es población muy vulnerable y con escasa atención médica, así que, además de evaluar el efecto y eliminación de cuatro fármacos del esquema básico, se les practicaron análisis clínicos para conocer su estado general de salud: función hepática y renal, perfil de lípidos (para detectar niveles de colesterol), pruebas de glucosa y valoración de la tensión arterial, entre otros.

En personas de origen tepehuano, mexicanero, tarahumara, huichol, cora, seri, mayo y guarijío se identificaron grandes diferencias en la capacidad para responder a las medicinas. “Los resultados hicieron evidente que en estas poblaciones no es factible usar las mismas dosis de anestesia en cirugías o de fármacos para tratar cáncer, enfermedades cardíacas y psiquiátricas, recomendadas en poblaciones europeas”.

La doctora Sosa Macías precisó que la alimentación (dieta tradicional u occidental), ingerir alcohol y café, así como la medicina tradicional son factores que también influyen en la forma de metabolizar los medicamentos. “Por ejemplo, tomar té de alguna planta medicinal o café a la par del tratamiento alópata puede alterar el efecto de éste”, expuso.





## Coctel de medicamentos

El experimento para evaluar la respuesta a los fármacos y su eliminación consistió en administrar a los participantes, dosis subterapéuticas (clínicamente seguras) de cuatro medicamentos (cafeína, losartán, omeprazol y dextrometorfano), que no interactúan entre ellos y son metabolizados mediante enzimas del Citocromo P450 (CYP450), al igual que muchas otras medicinas usadas en la práctica clínica.

“Gracias a este estudio pudimos conocer el fenotipo (concentración de los fármacos en la sangre) y precisar la forma de eliminación de esos medicamentos, así como estimar la metabolización de otros que se transforman mediante esas mismas vías”, puntualizó la experta politécnica.

## Resultados

La investigación permitió corroborar que los medicamentos no producen efectos estándar en todas las personas. De acuerdo con la forma de reaccionar al coctel de fármacos, el 85 por ciento de los participantes fueron metabolizadores rápidos o normales, el 10 por ciento ultra-rápidos y el 5 por ciento lentos.

“Los metabolizadores ultra-rápidos son aquellos individuos que eliminan los medicamentos en muy poco tiempo, así que requieren dosis más altas para lograr el efecto terapéutico; en tanto, en los de tipo lento las sustancias permanecen por más tiempo en el organismo. Ambos extremos son delicados, ya que si no se prescriben bien las dosis es posible que ocurran intoxicaciones medicamentosas”, advirtió la doctora Sosa Macías.

Aunque el camino hacia una medicina personalizada aún es largo, esta investigación sienta las bases para tener una idea más clara de los medicamentos más recomendados para la población estudiada con base en la capacidad de eliminación.

## Investigación a futuro

La experta politécnica destacó la importancia de considerar que cada población tiene sus propios hábitos, costumbres y está expuesta a diferentes contaminantes ambientales. Por ello, es importante a futuro incluir la evaluación de esos factores en otra etapa del estudio.

Para dar continuidad al estudio, se evaluará al gen *CYP2D6*, el cual metaboliza alrededor del 30 por ciento de los medicamentos más usados en la práctica clínica, como psicofármacos, entre otros de difícil dosificación.

Para llevar a cabo esta evaluación, el grupo de investigación del CIIDIR Durango realizará la secuenciación del gen para identificar marcadores específicos de la población indígena y mestiza, contando así con un elemento predictor de fallas en la respuesta a fármacos y de eventos adversos. Además de hacer un registro más profundo del uso de la medicina tradicional para determinar su influencia en la respuesta a los fármacos.

Estos avances, sin duda, permitirán tomar decisiones más acertadas en la prescripción y ajuste de tratamientos de acuerdo con la respuesta de cada persona a los medicamentos, lo cual coadyuvará a convertir el paradigma clásico de tratamiento centrado en la enfermedad en un nuevo enfoque, la medicina personalizada.



Los investigadores enfocan sus estudios a analizar la relación entre la información genética y la respuesta a los fármacos



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## EN DOCENCIA Y EDUCACIÓN

Felisa Guzmán

Expertos en el campo de la inteligencia artificial y la educación de Chile, Colombia, España, México, Perú y Uruguay convergieron en el Foro Internacional “Inteligencia Artificial y Docencia Científica”, organizado por el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (Ciecas) del Politécnico, en colaboración con el Instituto de Educación Superior de la Ciudad de México “Rosario Castellanos”.

Este espacio virtual de reflexión y análisis, enmarcado en el Día Internacional de las Telecomunicaciones, del Internet y de la Sociedad de la Información, permitió a los participantes compartir conocimiento para innovar la práctica docente, a través de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y comunicación.

Al inaugurar el evento en formato virtual, el director general del Instituto Politécnico Nacional, Arturo Reyes Sandoval, expresó la necesidad de avanzar en el uso de las herramientas de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, siempre con un cuidado extremo de cómo emplearlas en cuestiones de seguridad.

Enfatizó que, de acuerdo con la UNESCO, la inteligencia artificial se debe incorporar en la búsqueda de soluciones que permitan reducir las desigualdades actuales y evitar que se conviertan en un factor de riesgo que incremente la brecha tecnológica en los países latinoamericanos.

“La promesa de la inteligencia artificial apunta que cada nación se beneficie de la revolución tecnológica en términos de innovación y conocimientos. Con esa finalidad la utilización de tecnologías en los procesos educativos debe destinarse a mejorar capacidades humanas, a proteger derechos humanos y a que la colaboración hombre-máquina traiga beneficios en el aprendizaje, en el trabajo y coadyuve al desarrollo sostenible”, resaltó.



Parte del comité que organizó el Foro de Inteligencia Artificial

Reyes Sandoval resaltó que este evento fortalece la relación con el Instituto de Educación Superior de la Ciudad de México “Rosario Castellanos” porque muestra que los convenios de colaboración rinden frutos al compartir conocimientos que tienen un impacto en la docencia, educación e investigación.

A su vez, la directora general del Instituto de Estudios Superiores “Rosario Castellanos”, Alma Herrera Márquez, mencionó la necesidad de fortalecer una cultura digital que anteponga propuestas humanistas y de desarrollo integral, articuladas en temas como la justicia social, para que la humanidad avance y las tecnologías se usen a favor de escenarios más comprensivos de la realidad.

La ponencia magistral “La inteligencia artificial en educación” estuvo a cargo del doctor Claudio Rama Vitale, director académico de la Universidad de la Empresa y especialista en temas de gestión y políticas universitarias. En su intervención, expuso el contexto social de la inteligencia artificial y su potencial impacto en la educación, pero sobre todo en el mercado laboral.



# OBTIENE CECYT 3 CERTIFICACIÓN POR EXCELENCIA EDUCATIVA

Adda Avendaño

**E**l Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”, fiel a su estrategia para lograr la vanguardia educativa, se convirtió en la primera escuela del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en obtener la certificación de la Norma Internacional ISO 21001:2018 del Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas.

“Al desarrollar, implementar y cumplir con todos y cada uno de los requisitos del organismo American Trust Register (ATR), esta escuela se distingue por ofrecer servicios de la más alta calidad, además de contribuir con el cumplimiento de la internacionalización, eje transversal marcado por el titular del IPN, Arturo Reyes Sandoval”, indicó la directora de Educación Media Superior del Politécnico, María Isabel Rojas Ruíz.

Durante la entrega de la certificación, Rojas Ruíz resaltó que durante más de una década se ha trabajado para fomentar la cultura de la calidad al interior del nivel medio superior del IPN y la obtención de esta norma de gestión para organizaciones educativas es prueba fehaciente de que la atención para los alumnos politécnicos es cada vez de mayor calidad.

Por ello, invitó a la comunidad politécnica a seguir trabajando de manera colaborativa y con el profesionalismo que hasta hoy han demostrado, lo que permitirá fortalecer la consolidación de la cultura de la calidad y de oportunidades de mejora, que repercuten en beneficio de la comunidad y que, sin duda, seguirán enaltecendo a esta institución educativa.

Al evento asistieron el jefe de la División de Gestión y Calidad Educativa, Marco Antonio Sorcini Muñoz y la jefa del Departamento de Calidad Educativa, María de Jesús Arellano Mejía, ambos de la Dirección de Educación Media Superior (DEMS) del IPN; el director del CECyT 3, José Diego Rubén Águila Chávez; la decana del plantel, Otilia Torres Vivanco y el director del Consejo de Certificación de la American Trust Register, Rodrigo Díaz López.



Funcionarios del IPN con director del Consejo de Certificación de la ATR, Rodrigo Díaz López (primero de derecha a izquierda)



Director del CECyT 3, José Diego Rubén Águila Chávez y Jarumi Lizzette Pano Díaz, coordinadora de Enlace y Gestión Técnica

### Certificación de la Voca 3

El CECyT 3 se ha distinguido por buscar la excelencia en su servicio, desde 2012, cuando logró la primera certificación de sus procesos administrativos de la Norma ISO 9000 versión 2008-2009, y posteriormente en su versión actual ISO 9001:2015, enfocada a la gestión de calidad en el sector empresarial, adecuándola al plantel, con la finalidad de satisfacer las necesidades de calidad de esta unidad académica.

Bajo la directriz de la internacionalización del Politécnico Nacional, impulsada por el director general, Arturo Reyes Sandoval, surge la necesidad de actualizar el sistema de gestión de los procesos administrativos en educación específicamente.

Así, desde que se publicó la Norma Internacional ISO 21001:2018, en mayo de 2018, inició la migración del Sistema de Gestión de Calidad para Organizaciones Educativas, mediante el curso denominado: Evolución de la norma ISO 9001:2015 a la Norma 21001:2018 del nivel medio superior del IPN, que dio como resultado un Manual de Calidad para cada una de las unidades académicas.

Con el apoyo y acompañamiento del personal de la DEMS, un grupo de ocho líderes de procesos, encabezado por Jarumi Lizzette Pano Díaz, coordinadora de Enlace y Gestión Técnica y el director del plantel politécnico, José Diego Rubén Águila Chávez, se trabajó para preparar la auditoría de certificación presentada los días 19, 20 y 21 de abril de 2023.

### Excelencia en gestión educativa

El presidente del Consejo de Certificación de la ATR, Rodrigo Díaz López, señaló que, mediante la implementación de este sistema de gestión educativa, la escuela cuenta ahora con suficientes herramientas para evaluar los resultados obtenidos del aprendizaje, el diseño curricular de los programas de estudio para que sean pertinentes, adecuados y convenientes a las exigencias del mercado laboral y los perfiles requeridos para ello.

Consideró que uno de los mayores beneficios al obtener la Certificación ISO 21001:2018 es el desarrollo de enfoques y metodologías de enseñanza-aprendizaje del nivel medio superior en la modalidad escolarizada, para potencializar las características educativas particulares que presentan los estudiantes y con ello lograr una mayor responsabilidad social mediante una educación de calidad, inclusiva y equitativa.

“Otros beneficios que ofrece la Certificación ISO 21001:2018 son: mejor alineación de objetivos y actividades con la política, incluida la misión y la visión, mayor responsabilidad social al proporcionar una educación de calidad inclusiva y equitativa para todos, aprendizaje más personalizado y una respuesta eficaz para las y los estudiantes, particularmente para aquéllos con necesidades especiales de educación y a distancia, además de oportunidades de formación continua.





👍 El CECyT 3 es el primero en obtener la certificación de la Norma Internacional ISO 21001:2018 del Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas

Díaz López añadió que, mediante la implementación del Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas, el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos “Estanislao Ramírez Ruiz” ha logrado enfocar su proceso educativo desde la planificación del servicio educativo, incluyendo el desarrollo de programas académicos, control de productos y servicios educativos.

También ha conseguido mejorar los servicios educativos complementarios como: servicios bibliotecarios y de información; opciones de titulación profesional; prácticas y visitas escolares; formación y actualización docente, y formación y actualización del personal directivo y personal de asistencia y apoyo a la educación.

Por ello, gracias al trabajo colaborativo, la participación y el entusiasmo de toda la comunidad del CECyT 3, el plantel camina hacia la innovación y el desarrollo para honrar el compromiso de trabajar con calidad y alcanzar la excelencia educativa.

La certificación del Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas comprende ocho procesos:

1. Gestión escolar: inscripción, reinscripción y control de la trayectoria escolar
2. Educativo: enseñanza, proyecto aula y tutorías
3. Administración académica: planeación didáctica y estructura educativa
4. Servicios complementarios: servicios bibliotecarios y de información, opciones de titulación, prácticas y visitas escolares, formación y actualización docente y formación y actualización del personal

5. Vinculación: seguimiento a egresados y servicio externo, directivo y del personal de asistencia y apoyo a la educación
6. Apoyo, compras y mantenimiento preventivo
7. Alta dirección: revisión por la dirección comunicación interna
8. Gestión para organizaciones educativas que comprende control de la información documentada, auditoría interna y acciones correctivas





CONAHCYT  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

# MAIT

Maestría en Administración  
e Innovación del Turismo



Convocatoria abierta  
hasta el  
26 de enero de 2024

Programa reconocido por CONAHCYT  
Modalidad Escolarizada



Da **click**  
para ver el video

# GANA IPN CON PROYECTO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE

Rocío Castañeda

**E**l equipo del Instituto Politécnico Nacional (IPN México), integrado por tres docentes y un estudiante de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, obtuvo el primer lugar en el curso Bootcamp 2023 de la UNESCO sobre Diseño Pedagógico y Educación para el Desarrollo Sostenible, en el cual ratificó su compromiso con la sustentabilidad, tecnología, cultura humanística y perspectiva de género.

Con "Diseño del anteproyecto arquitectónico con criterios sostenibles", desarrollado por la profesora Ma. Guadalupe Colín Vaca, los profesores José Antonio Hidalgo Amar y Julio Alejandro Rojas Morales, así como por el estudiante Juan Antonio Valencia Gándara, de noveno semestre, el representativo politécnico demostró su calidad profesional ante equipos de España, Ecuador y Colombia.

Dicho trabajo promueve en las y los estudiantes competencias, habilidades y capacidades para el diseño del proyecto arquitectónico, el análisis de edificios por medio de trabajo colaborativo en equipos mixtos e individuales, y el reconocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con los que se asumen los criterios de sostenibilidad.

- ▶ En uno de sus objetivos, el equipo IPN México destacó lo relevante de contar con espacios salubres, eficientes, iluminados y ventilados en el diseño arquitectónico

La segunda edición del Bootcamp se centró en apoyar a los equipos de Instituciones de Educación Superior (IES) en el diseño de pedagogías transformadoras y la aplicación de la educación para el desarrollo sostenible en sus planes de estudio.

Además de la ESIA Tecamachalco, el equipo recibió el apoyo del Colegio Vanguardista de Ingenieros Arquitectos, que cubrió el costo de la inscripción (alrededor de mil libras esterlinas) y de su mentora asignada, Carmen Emperatriz García Luna, de la Pontificia Universidad Católica de Perú, quien por su destacado desempeño también fue reconocida con el primer lugar de mentoría.



👍 El equipo IPN México obtuvo el primer lugar en el curso Bootcamp 2023 de la UNESCO

## Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, a partir de la Agenda 2030, para mejorar la calidad de vida sin comprometer los recursos naturales para las generaciones futuras.

En este sentido, el equipo IPN México, que por primera vez participó en Bootcamp, abordó 12 ODS para “lograr un cumplimiento integrado para el desarrollo de nuestros estudiantes”, señaló el ingeniero arquitecto José Antonio Hidalgo Amar.

En el objetivo 3, relativo a la salud y bienestar, los mexicanos destacaron lo relevante de contar con espacios salubres, eficientes, iluminados y ventilados en el diseño arquitectónico; en el 4, educación de calidad, para establecer las referidas condiciones en ese ámbito, sin olvidar las condiciones y características de los usuarios.

Respecto al numeral 5, igualdad de género, recalcaron la necesidad del reconocimiento de igualdad entre los géneros, participación efectiva de las mujeres y oportunidades de liderazgo.

En el 6, agua limpia y saneamiento, detallaron la importancia de contar con el vital líquido, conservarlo en las propias viviendas y proyectos, y utilizar un tratamiento para su recuperación; en el 7, sobre energía asequible y no contaminante, plantearon usar calentadores solares.

### Bootcamp 2023

- Bootcamp 2023 se impartió en colaboración con la Association for Learning Design and Education for Sustainable Development (ALDESD), Manchester Metropolitan University, American University of Sharjah, Glasgow University, Open University, tanto en inglés como en español.
- La información para participar en el Bootcamp fue compartida por Lilia Araida Hidalgo Bastida, egresada de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), catedrática e investigadora de la Universidad Metropolitana de Manchester, Inglaterra.
- El equipo IPN México trabajó 12 ODS; las demás instituciones participantes de tres a seis objetivos.



También consideraron el ODS 8, trabajo digno y crecimiento económico y el 9, industria, innovación e infraestructura, para propiciar en los estudiantes aplicaciones tecnológicas y de innovación.

Para la reducción de las desigualdades, correspondiente al objetivo 10, indicaron que a partir de proyectos arquitectónicos se pueden tener viviendas dignas; en el 11, ciudades y comunidades sostenibles, refirieron que un buen diseño y de calidad permitirá un óptimo desarrollo urbano, y en el 12, producción y consumo responsables y sostenibles.

En el ODS 15, vida de los ecosistemas terrestres, resaltaron que el respeto al entorno y contexto de los proyectos derivará hacia mejores resultados, mientras que en el 17, alianzas para lograr objetivos, se refirieron a las asociaciones con clientes, productores, compañeros y trabajadores para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto arquitectónico.

Asimismo, el arduo trabajo de las y los politécnicos incluyó 8 competencias esenciales para la carrera de Ingeniero Arquitecto: pensamiento sistémico, anticipación, normativa, estratégica, colaboración, pensamiento crítico, autoconciencia y resolución de problemas.

### **ODS en las aulas**

“Diseño del anteproyecto arquitectónico con criterios sostenibles” trascendió a las aulas, ya que Ma. Guadalupe Colín Vaca, José Antonio Hidalgo Amar y Julio Alejandro Rojas Morales aplicaron esos elementos en el programa académico Proceso del proyecto arquitectónico, de segundo semestre, para potenciar la formación de las y los estudiantes de la ESIA Tecamachalco.

“Los Objetivos de Sustentabilidad no son ajenos para lo que estamos haciendo en las aulas, lo estamos aplicando y sólo teníamos que organizarlos”, comentó la profesora Colín Vaca.

“Adecuamos el conocimiento de inmediato en expresión gráfica, en proyecto arquitectónico y en presentación de proyectos”, agregó Rojas Morales.



👍 El representante de la ESIA Tecamachalco demostró su calidad ante equipos de España, Ecuador y Colombia

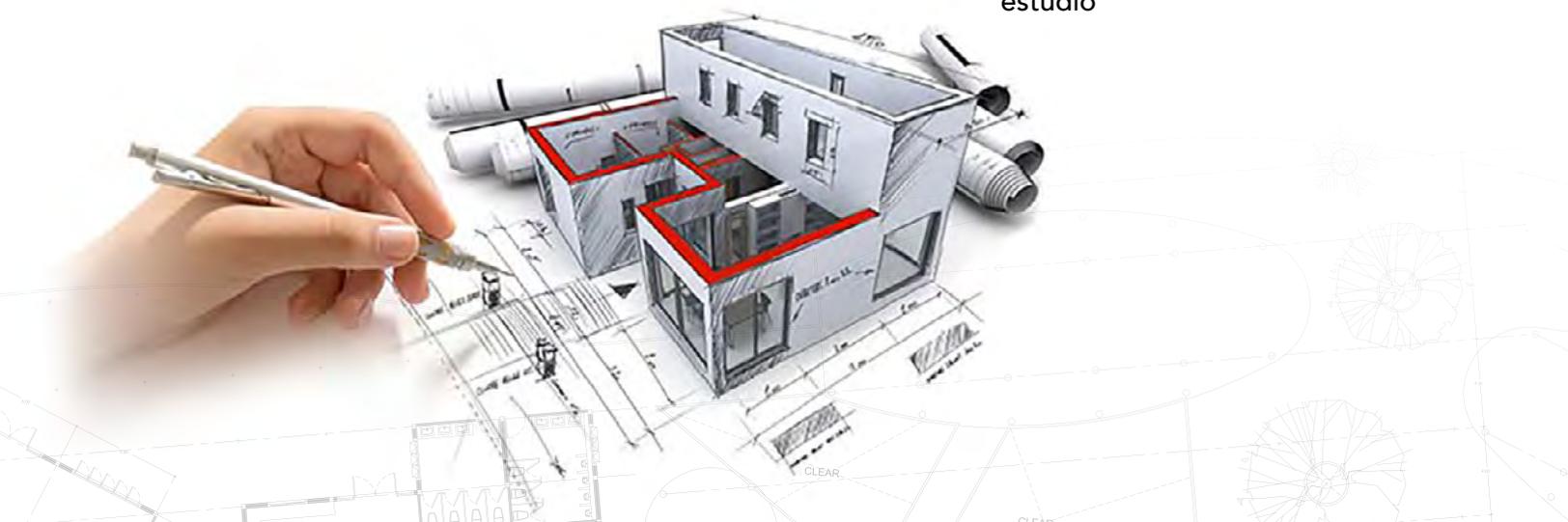
### **Primer lugar en GREEN-Pal FunDoo**

A la par de Bootcamp 2023 se llevó a cabo la Campaña de Concientización GREEN-Pal FunDoo, en la que el estudiante Juan Antonio Valencia Gándara conquistó el primer lugar por sus acciones de concientización sobre el cambio climático entre los estudiantes de la institución.

Esta campaña es organizada por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), la Association for Learning Design and Education for Sustainable Development (ALDESD) y la American University of Sharjah de los Emiratos Árabes Unidos.

Para el equipo IPN México, Bootcamp 2023 significa un gran compromiso para consolidar la formación de las y los futuros ingenieros arquitectos con una visión sustentable, ética y compromiso social.

- 🎯 El Bootcamp 2023 se centró en apoyar a los equipos de las IES en la aplicación de la educación para el desarrollo sostenible en sus planes de estudio



# ESTRÉS HÍDRICO, EL PROBLEMA QUE SE AVECINA

Nestor Pinacho

Aproximadamente el 25 por ciento del agua potable que se requiere en la cuenca del Valle de México proviene del Sistema Lerma Cutzamala, una gigantesca red de siete presas, canalizaciones, bombeo y potabilización que durante el mes de junio de este año sufrió su peor crisis en la historia, al descender a 33.5 por ciento su capacidad de almacenamiento. La falta de lluvias es una de las principales causas de estrés hídrico, debido a que a través de éstas es como el sistema obtiene gran parte del líquido que distribuye.

“Cuando tenemos sequía, que es lo que estamos viviendo ahorita, una sequía de tres años seguidos, de escasez de agua, establecemos un principio de estrés hídrico, no hay la suficiente agua que necesitamos para poder satisfacer la demanda”, señaló Pedro Francisco Rodríguez Espinosa, investigador del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

La demanda de agua en la cuenca del Valle de México es de aproximadamente 89.918 metros cúbicos por segundo, algo equivalente a llenar 26 albercas olímpicas en ese lapso. “Estamos hablando de un abasto para la Ciudad de México y el Estado de México; en la Zona Metropolitana, es de 2 835 millones de metros cúbicos al año”, explicó el doctor Rodríguez Espinosa.

Estrés hídrico es el nombre que recibe el proceso en el cual la demanda de agua supera la disponibilidad del líquido. Conforme a lo reportado por el *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2023*, más de la mitad del territorio nacional se encuentra en niveles altos o muy altos de este índice, especialmente el centro y norte del país.

“Lo anterior puede comprenderse mejor si tomamos en cuenta que el proceso de reabastecimiento de los acuíferos por infiltración lleva un tiempo considerable”, comentó el doctor Rodríguez Espinosa. Según algunos estudios, para la Ciudad





de México este proceso puede tardar hasta seis mil años, información que el investigador ha corroborado en sus estudios más recientes en el estado de Puebla, donde encontró datos que indican un periodo de tiempo de hasta 30 mil años.

“Estamos atrapados en un doble problema: de escasez y de sobreexplotación de nuestro acuífero, y un problema de abastecimiento, o sea, estamos alimentando el problema con dos problemas. Hicimos crecer un problema para solucionar el abastecimiento de agua de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México creando dos problemas muy grandes: la sobreexplotación de los pozos en la Ciudad de México y el estar trayendo agua de otro lado”, resaltó.

“Traer el líquido de otro sitio es un error, puesto que en los lugares de los que se extrae, el agua cumple una función no nada más de abastecimiento, sino de cause ecológico, de infiltración, de escurrimiento, de ecología, y de biodiversidad, entre otros”.

### **Cambio de paradigma**

De acuerdo con ONU Hábitat, para el 2030 se espera que el uso del agua aumente 40 por ciento debido a una combinación de factores como el cambio climático, la acción humana y el crecimiento demográfico. El consumo promedio de agua al día en la Ciudad de México es de 366 litros diarios por persona y a nivel país la situación es igual de grave, según esta misma instancia internacional, pues acorde con sus cálculos México es el quinto país que más agua potable consume a nivel mundial.

El doctor Rodríguez Espinosa recalcó que lo que se debe cambiar es el paradigma de la gestión del agua. Hace un llamado a buscar soluciones novedosas que involucren directamente la participación de la sociedad.

“No hay cómo satisfacer al desperdicio, si nosotros no hacemos uso y reúso del agua. Estamos importando y extrayendo 89.9 millones de metros cúbicos por segundo y estamos sacando de la cuenca 82.4 millones de metros cúbicos por segundo. ¿Por qué no usamos esta agua aquí? No la reusamos. Tenemos que hacer reúso del agua, elongar (alargar) el ciclo hidrológico, que dure más el agua que sacamos, sólo parcialmente la tratamos y la disponemos a drenaje o al Río Tula a contaminar”, refirió.



Son numerosos los desarrollos de las y los investigadores, así como de estudiantes del Politécnico en torno a esta problemática. Un ejemplo claro es la planta potabilizadora de agua de lluvia, desarrollada por un equipo interdisciplinario, liderado por Issis Romero Ibarra, doctora en Ciencias Químicas. Esta planta, que funciona con energía solar, utiliza filtros creados a partir de resinas que han sido modificadas con nanotecnología y sirven para eliminar contaminantes en el agua captada a través de la lluvia. Esta tecnología ya es aplicada en cuatro escuelas de educación básica de la Ciudad de México.

Pero la preocupación del IPN no se detiene ahí, pues además de colaborar con la industria en hallar soluciones para objetivos de sustentabilidad, el Politécnico aplica esos desarrollos tecnológicos surgidos desde las aulas y centros de investigación para la aplicación en la Institución, tal es el caso de la Planta Purificadora de Agua que satisface muchas de las necesidades de abastecimiento del líquido entre la comunidad politécnica.

### Prospectiva

Para una solución integral, concluye el doctor Rodríguez, se necesita no sólo la parte ingenieril, que resuelve problemáticas, sino de otros campos científicos: “de lo social, de la política, ¿por qué no?, de lo económico ambiental, claro”, todo ello con la parte más importante, la participación de la sociedad.

“El conocimiento tiene que pasar a la sociedad, no puede quedarse en la parte gubernamental, municipal, estatal, lo que quieren tiene que hacerse desde la sociedad para generar la transformación. No podemos hablar de políticas públicas si no está la sociedad involucrada. Son políticas públicas si la sociedad se hace de los datos, del análisis de la información, de los programas, se involucra en los resultados, en el monitoreo, en la supervisión y control tanto de la contaminación como del abasto”, expuso.



👍 Pedro Francisco Rodríguez Espinosa, investigador del CIIEMAD

Ante un desafío como el que representan los niveles críticos del Sistema Cutzamala, el doctor Rodríguez Espinosa hace un llamado a que las y los investigadores del país busquen las soluciones. “Nadie va a saber más que nosotros, nuestros estudiantes, nuestras investigaciones llevarlas al más alto nivel, el Politécnico tiene mucho de eso, pero hay que llevarlas a la sociedad, para concretarlo en una verdadera gobernanza del agua, y para ello la información científica juega un papel determinante”.



# EL POLITÉCNICO

## ATENTO A INCENDIOS FORESTALES

Nestor Pinacho

**A** principios de junio, las redes sociales se llenaron de imágenes que parecían salir de una película de ciencia ficción: la ciudad de Nueva York se vio envuelta en una nube de humo de tonos rojizos, producto de 140 incendios en la zona de Quebec, Canadá. La situación llevó a las autoridades a establecer medidas de contingencia por la mala calidad del aire.

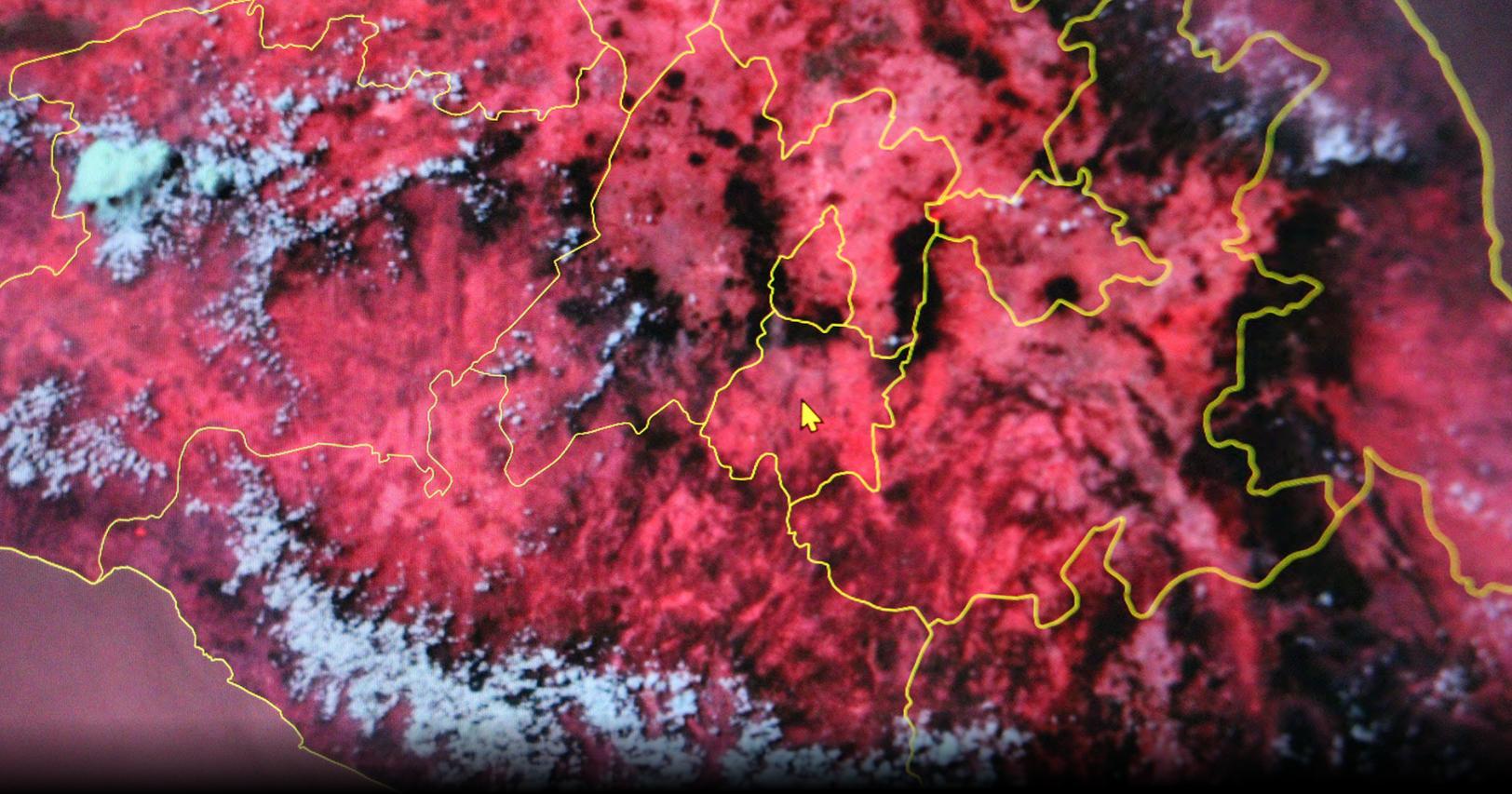
Contrario a lo que podría pensarse, el fuego no es un fenómeno enteramente negativo para bosques y selvas. En realidad, los incendios son un factor más de estos ecosistemas que ayudan en ocasiones a controlar plagas y eliminar hierbas nocivas; incluso hay algunas especies de conos de pino que sólo esparcen sus semillas ante un evento de estas características. Los bosques son capaces de amortiguar los impactos de una conflagración y regresar a un estado similar al que tenían antes.

Sin embargo, refirió la Comisión Nacional Forestal (Conafor), los incendios han magnificado su frecuencia, intensidad y peligrosidad debido al cambio climático y a las omisiones en acciones preventivas, basta señalar que 99 por ciento de éstos son ocasionados por actividad humana.

Ante este panorama, investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) realizan un monitoreo para investigar en torno a diversas variables ambientales, entre ellas los incendios forestales. La doctora María Eugenia Gutiérrez Castillo y el doctor Ángel Terán Cuevas son los líderes de este proyecto, y con la ayuda de jóvenes politécnicos de las unidades profesionales interdisciplinarias en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), así como de Biotecnología (Upibi) y de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), buscan facilitar la información a través del desarrollo de software.



Según la Conafor, los incendios han magnificado su frecuencia, intensidad y peligrosidad debido al cambio climático



👍 Las zonas más propensas para que se generen los incendios es cuando se conjuntan la sequía, los vientos y las altas temperaturas

“La preocupación de la gente es que debido a las ondas de calor hay incremento de incendios forestales. Ha estado fuerte el calor, las lluvias escasas, aun cuando estamos en la época en que se desarrollan los ciclones tropicales, éstos se han visto afectados precisamente por la onda de calor”, indicó el doctor Terán.

“Las épocas de mayor riesgo de incendios forestales son dos: la primera, de enero a junio, en las zonas centro, norte, noreste, sur y sureste; y de mayo a septiembre en el noroeste del país. Ambas coinciden con la época de mayor sequía en el territorio nacional”, señaló la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Las zonas más propensas para que se generen estos eventos es donde se conjuntan la sequía, los vientos y las altas temperaturas.

“Tenemos baja humedad y altas temperaturas, eso implica que la cantidad de incendios se vea acrecentada en Jalisco, Estado de México, Ciudad de México, Tlaxcala, San Luis Potosí, Oaxaca y Michoacán”, explicó Terán Cuevas.

Hasta el 15 de junio de este año se habían registrado en todo el país 5 mil 398 incendios forestales y los estados más afectados, precisamente, eran Jalisco, Ciudad de México, Michoacán, Puebla, Durango, Chiapas, Chihuahua, Veracruz y Tlaxcala, que representan el 83 por ciento del total nacional. Jalisco, además, fue el estado que tuvo más superficie dañada.



👍 María Eugenia Gutiérrez Castillo y Ángel Terán Cuevas, investigadores del CIIEMAD

## Afectaciones

A finales del mes de abril, la ciudad de Guadalajara y alrededores fueron invadidos por un humo espeso que incluso dificultaba la visibilidad. Los habitantes percibían sin esfuerzo el olor a quemado. Durante esos días, cinco incendios forestales activos en la zona llevaron a las autoridades a declarar la alerta atmosférica. Según algunos reportes, más de 100 mil hectáreas de bosque se vieron afectadas.

Lo anterior es otro ejemplo de la mayor frecuencia e intensidad de los incendios forestales que propician los climas calurosos y secos. En un estudio publicado en la prestigiosa revista *Reviews of Geophysics* se establece una relación entre el calentamiento global, que genera las condiciones ideales para el surgimiento de incendios graves.

El daño al ambiente por estos fenómenos es importante, pero también las implicaciones que tienen para la salud humana. Los incendios disuelven la materia a tamaños muy pequeños que afectan al organismo, pues ingresan directamente a los pulmones.

“Cuando los incendios se presentan enrarecen el ambiente y elevan el nivel de partículas atmosféricas PM2.5 que son muy dañinas, las cuales están por debajo de 2.5 micrómetros, por lo que pueden llegar a las vías respiratorias. Los más afectados son la gente de la tercera edad y los niños”, expuso la doctora María Eugenia Gutiérrez.

## Labor politécnica

La labor del Politécnico no para ahí, pues algunos de los egresados de esta institución siguen también de cerca cómo se desenvuelven estos fenómenos. Tal es el caso del Monitoreo Atmosférico Ambiental que lleva a cabo el Servicio Meteorológico Nacional, liderado por la politécnica Alejandra Margarita Méndez Girón. Desde 1998 esta institución trabaja en la detección y seguimiento de los incendios forestales en México a través de imágenes del satélite GOES-12, proyecto en el que también trabajó el doctor Terán.

La vigilancia de las conflagraciones que puedan surgir en territorio nacional resulta aún más relevante si se toma en cuenta que 70.6 por ciento del territorio nacional está cubierto por algún tipo de vegetación forestal, según Conafor. Las tierras forestales en específico logran capturar 188 millones de toneladas de dióxido de carbono.

De acuerdo con Global Forest Watch, en el periodo de 2001 a 2021, México perdió 656 mil hectáreas de cobertura arbórea a causa de los incendios. Es en ese contexto que otra de las propuestas del doctor Terán toma relevancia: plantar un árbol por cada niño nacido en el país.

“Nace un niño nace un árbol, hacerlo ley. Sembramos un árbol para mejorar nuestro clima, nuestro ambiente, una mejor calidad de vida para los que vienen detrás de ti, tus hijos, tus nietos”, concluyó el doctor Terán.



# ¿Ya sabes cómo tramitar tu credencial de egresado **Politécnico**?

## ¿Qué hacer?



Realiza tu registro en: **sisae-siboltra.ipn.mx/** o actualiza los datos de tu trayectoria académica.



1

2

3

Ingresar a tu cuenta de egresado(a):  
\*Eventos Institucionales  
\*Credencialización de Egresado  
**Ir a trámite**

Digitalizar e ingresar documentos solicitados.

4

## ¿CÓMO REALIZAR EL DONATIVO?

Puedes realizarlo de dos formas:

Realizar donativo a Fundación Politécnico, \$100.

### OPCIÓN 1

Ingresar a la página: **fundacionpolitecnico.org/**

### IMPORTANTE:

\*En el rubro correspondiente a "Unidad Académica del IPN", seleccione **DESS**

\*En el rubro "Referencia" poner **DECREDEN4** y obtener **comprobante de donativo**

### OPCIÓN 2

**Ventanilla bancaria:**

Empresa: **FUNDACIÓN POLITÉCNICO**  
Referencia: **DECREDEN4**  
Concepto: **CREDENCIAL DE EGRESADO**  
Convenio CIE: **BBVA 1089986**

Acudir a la **DESS** con tu hoja de registro y comprobante de donativo para la emisión de la credencial

De lunes a viernes, de 9:00 a 19:00 hrs. CDMX

Instituto Politécnico Nacional. Av. Juan de Dios Bátiz esq. Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C. P. 07738, Tel. 55 5729 6000 ext. 58060, 58063, 51699

6

## REFERENCIAS:

[ipn.mx/dess/](http://ipn.mx/dess/)

[sisae-siboltra.ipn.mx/](http://sisae-siboltra.ipn.mx/)

[fundacionpolitecnico.org/](http://fundacionpolitecnico.org/)

# ¿QUÉ OCASIONÓ LAS OLAS DE CALOR?

Colaboración de la Coordinación General de Planeación e Información Institucional

**E**n junio pasado, una gran parte del país presentó temperaturas por encima de lo normal, y en algunos estados se rebasaron los 40°C (grados Celsius), siendo Chihuahua el estado que alcanzó casi los 50°C.

En su momento, la Secretaría de Salud informó que la exposición a las altas temperaturas provocó daños como deshidratación, golpe de calor y quemaduras en la piel. Hasta el 17 de julio, se comentó una cifra superior a 150 muertes provocadas por la ola de calor.

Este fenómeno ocurre año con año en los meses de marzo a mayo, además, en 2022, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, la máxima temperatura registrada no fue mayor a los 35°C, por lo que esta ola de calor se consideró un acontecimiento extraordinario, no sólo por la elevada temperatura, sino por presentarse en el mes de junio, un mes de lluvias en México.

Al buscar una explicación, se atribuyó su causa al calentamiento global ocasionado por la actividad antropogénica que aumenta día a día y que, en interacción con la sequía que atraviesa el país, provoca una isla de calor más intensa y tiene una duración más prolongada.

Sin embargo, el doctor Ángel Refugio Terán Cuevas y la doctora María Eugenia Gutiérrez Castillo, investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), del Instituto Politécnico Nacional, se preguntaron ¿qué otros factores, además de la actividad antropogénica, estaban ocasionando un fenómeno atípico como éste?

## Un momento de coincidencias

“Para mí que don Goyo tiene que ver en esto”, recaló Terán Cuevas, cuando refiere que comenzó a dar seguimiento a este fenómeno. El día 28 de mayo, el volcán Popocatepetl empezó a manifestarse con mayor intensidad y, al mismo tiempo, se extendía la ola de calor en el centro del país.

Gutiérrez Castillo comentó que, durante los días de actividad del Popocatepetl, observaron que no se decretaba contingencia ambiental en la Ciudad de México, por lo que se preguntaron a dónde iban a parar las toneladas de materiales de las emisiones si no estaban afectando la calidad del aire, es decir, si no se les detectaba en la tropósfera, la capa inferior de la atmósfera, donde ocurren los fenómenos meteorológicos,



el ciclo del agua y se produce el viento que dispersa la mayor parte de los contaminantes.

“El Popo está emitiendo una gran cantidad de materiales que están alcanzando mayor altura”, refirió la doctora, a la vez que se preguntó ¿qué hay a mayor altura tan importante para la vida en el planeta?

La capa de ozono que se encuentra en la estratósfera, arriba de la tropósfera, filtra en gran medida la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol y representa la principal fuente de energía para los ecosistemas, sin embargo, la exposición a niveles altos ocasiona daños severos en los seres vivos.

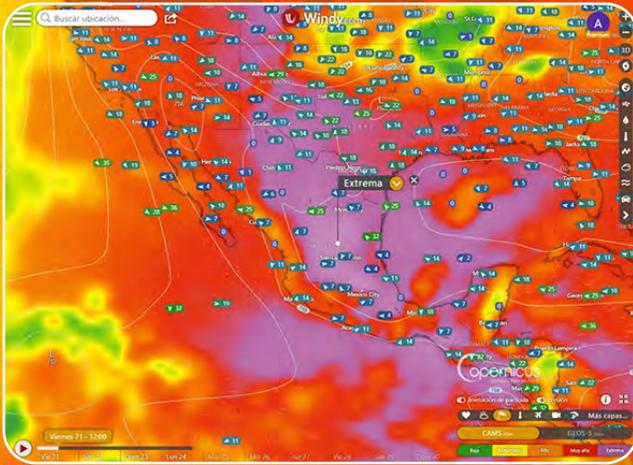
Al revisar los mapas de dispersión y transporte del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), y observar la combinación de la alta presión a diferentes alturas, Terán Cuevas se percató de que es uno de los principales componentes de las emisiones del Popocatepetl, que, además, se había concentrado desde el centro hasta el Pacífico y retornado sobre el noreste del país a mayores alturas.

Esto provocó la absorción de los rayos del sol, inhibiendo el calentamiento superficial, tanto en el Pacífico sobre la costa occidental de México, como en la zona central y hasta el noroeste de México. Además, la dispersión del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) inhibió la concentración de humedad en las zonas altas de la atmósfera, donde se concentra el  $\text{SO}_2$ , provocando una disminución en el régimen de lluvia que ocurre normalmente.

Por otra parte, se observó que la mancha de dispersión del  $\text{SO}_2$  coincidía con la penetración de rayos UV. De la correlación de estas variables (mancha de dispersión de  $\text{SO}_2$  y penetración de rayos UV) podía inferirse una situación más. La doctora Gutiérrez Castillo comentó que, de acuerdo con los artículos sobre la composición química de las emisiones del Popocatepetl, expulsó ácido



👍 Doctor Ángel Refugio Terán Cuevas, investigador del CIEMAD



Ante las olas de calor surge la pregunta sobre los daños que pueden ocasionar en la salud humana

sulfhídrico, fluorhídrico, clorhídrico, bromhídrico y óxidos de silicio. Estos compuestos químicos, al reaccionar con la poca agua que hay en la estratósfera, forman sales que son los famosos “aerosoles” que deterioran la atmósfera.

En consecuencia, la permanencia de estos gases en la parte alta de la atmósfera origina un adelgazamiento de la capa de ozono y provoca una mayor penetración de los rayos ultravioleta. Hay hipótesis que manejan una duración atmosférica prolongada de estos compuestos en la estratósfera, arriba de 15 km, es decir, una vida de permanencia que dura años, a diferencia de lo que ocurre en la tropósfera donde, gracias al viento, se mueven rápidamente o se depositan por la lluvia; “es así como algunos autores trabajan el impacto de las emisiones volcánicas para explicar las olas de calor y la inhibición de lluvia”, informó Ángel Terán.

El investigador del CIEMAD resaltó que a las emisiones del Popocatepetl como causantes de la ola de calor de junio en México se añade un elemento más; “analizando las imágenes de satélite me percaté que venía mucho aire de la parte este del África, vientos calientes y poco húmedos que penetran en el golfo de México y llegan al centro del país, lo que influyó en que hubiera pocas precipitaciones, ya que interrumpió el ciclo del agua al no permitir la formación de aire húmedo necesario para la generación de lluvias”.

“Estos vientos que siempre ocurren, que son parte de un ciclo natural, así como la actividad del volcán Popocatepetl coincidieron en el momento apropiado para dar como resultado esto que vivimos”, externó Gutiérrez Castillo.

## La Tierra está viva

Por supuesto, ante este tipo de fenómenos naturales surge la pregunta sobre los daños a la salud humana a causa de la ola de calor y los desastres que podrían derivar de la erupción del volcán Popocatepetl o el polvo proveniente del Sahara, cuyo impacto dependería, en mayor o menor medida, de las condiciones de desigualdad y pobreza de las zonas en riesgo.

En el caso de los altos niveles de radiación ultravioleta, por el adelgazamiento de la capa de ozono, es probable que haya un incremento de casos de cáncer de piel a corto o mediano plazo, por lo que deben aplicarse medidas de protección a la población durante las olas de calor.

Los vientos del Sahara traen consigo ciclones tropicales y, dependiendo de la concentración de humedad que existe en el país, estos últimos cumplen su ciclo natural. Sin embargo, la capa de gases y químicos que quedaron en la estratósfera evitan que esa humedad les alimente, por lo que, probablemente, veremos pocas lluvias en la temporada húmeda de este año.

El hecho de que el Popocatepetl haya aumentado su actividad y lanzado sus emisiones a mayores alturas, no son señales que anuncien una erupción, son parte de los procesos naturales de un volcán activo. Además, la capa de ozono puede regenerarse, sin embargo, no se sabe con precisión cuánto tiempo le lleve.

El calentamiento global, ocasionado por la combinación de actividades antropogénicas y la actividad natural de la Tierra, como las erupciones volcánicas, sin duda, representa el gran detonante de la crisis medioambiental que se vive en el mundo y que, además, está aumentando la probabilidad de desastres, por lo que resulta urgente tomar medidas que mitiguen sus efectos.

No obstante, la doctora Gutiérrez insistió en no generar alarmas innecesarias. Pero, ante un escenario climático como el que se está viviendo, ¿cómo no hacerlo? La doctora Gutiérrez y el doctor Terán también dieron la respuesta: conociendo la Tierra, entendiendo que tiene su vida propia y que se va a manifestar cuando ésta lo requiera.

Se trata de dos caras de una misma moneda. Por un lado, hacer conciencia de los efectos de un modelo civilizatorio antropocéntrico y basado en el consumo desmedido. Y, por otro, conocer y entender que la Tierra se mueve, exhala y cumple con ciclos propios, y los seres humanos debemos asumírnos como parte de ello.

CERO TOLERANCIA AL  
HOSTIGAMIENTO Y  
ACOSO SEXUAL

ME DIJO  
QUE NO,  
PERO EN  
REALIDAD  
QUERÍA DECIR  
QUE ~~SÍ~~  
NO

#IPNcontraLaViolencia



DENUNCIA EN  
DENUNCIASEGURA.IPN.MX

## 60 AÑOS DE LA INAUGURACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL CINVESTAV

Presidencia del Decanato

El 5 de julio de 1963 fueron inauguradas las instalaciones del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), por el entonces titular del Politécnico José Antonio Padilla Segura y por el director de este centro, Arturo Rosenblueth.

Lo anterior, hizo realidad el decreto de creación del Cinvestav, expedido el 17 de abril de 1961, el cual estableció: "Se crea el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, como organismo descentralizado de interés público, con personalidad jurídica e interés propio, que tendrá como objeto preparar investigadores, profesores especializados y expertos en diversas disciplinas científicas y técnicas, así como la solución de problemas tecnológicos".



👍 Autoridades recorren las instalaciones del centro

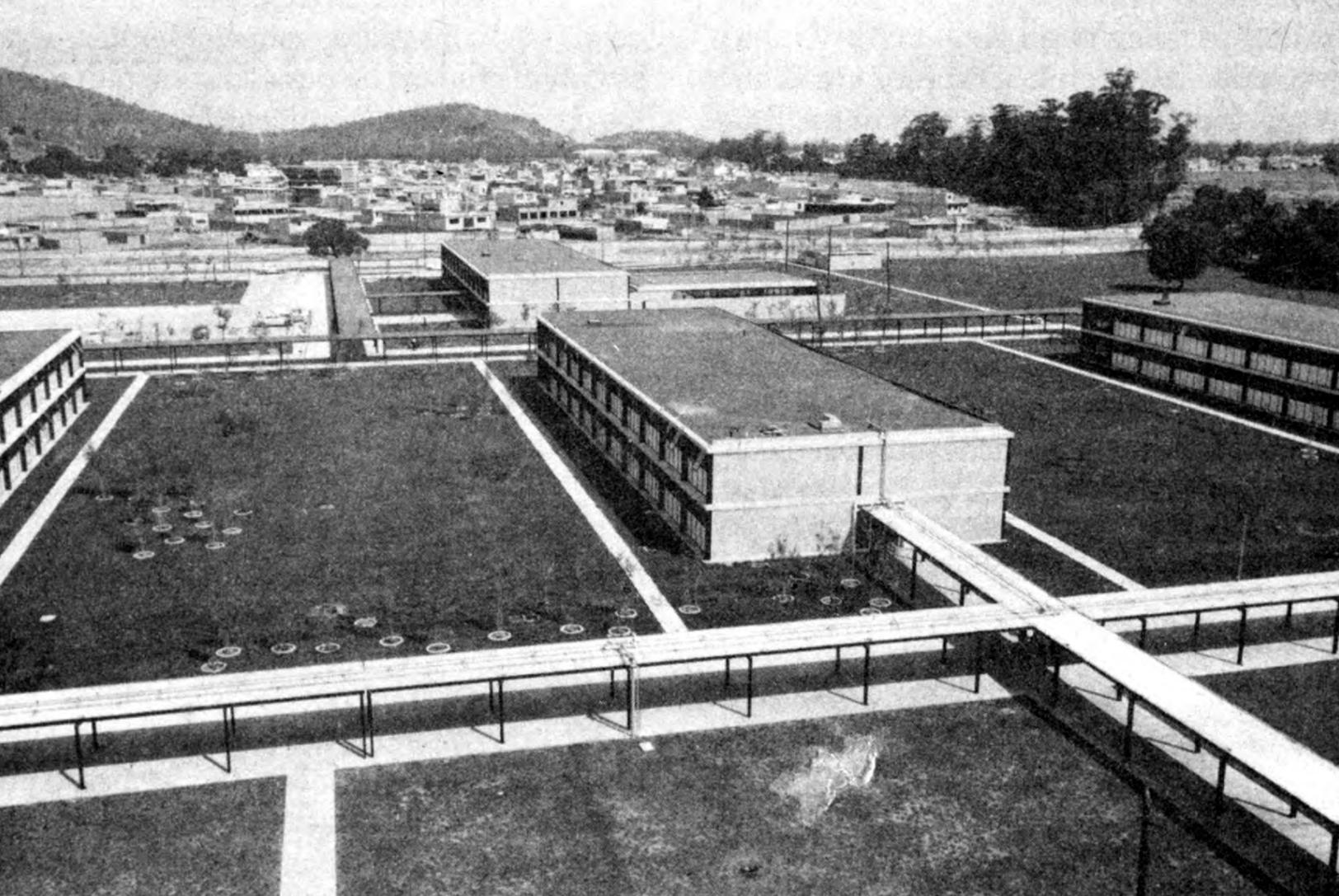


👍 El presidente López Mateos inauguró las instalaciones del Cinvestav, el 5 de julio de 1963

Para ponerlo en marcha, fueron necesarias aportaciones del Patronato de Obras del IPN, el Patronato de Talleres, Laboratorios y Equipos (Patle), subsidios federales directos, así como donativos menores del Departamento de Salud Pública de Estados Unidos y la Fundación Ford.

El Cinvestav tuvo un rápido crecimiento durante sus primeros 10 años de vida. El aumento de la matrícula de maestría, doctorado, así como el número de investigaciones demandó la ampliación de sus departamentos de investigación. Veinte años después de su creación, el centro tenía matriculados 610 alumnos preparándose para maestro o doctor en ciencias y, al igual que la política de descentralización del IPN en esos años, creó unidades foráneas con distintas especialidades científicas y tecnológicas en diversos estados de la república.

Hacia 1980 su primera unidad foránea se ubicó en Yucatán, después, en 1981, en Guanajuato, en 1985 en Coahuila, en 1988 en Jalisco, en 1998 en Querétaro, en 1999 en Coapa, Ciudad de México, en el 2005 en Monterrey y en 2006 en Tamaulipas.



👍 Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

Para 1991, el Cinvestav había preparado a 17 por ciento de los maestros y 38 por ciento de los doctores en ciencias a nivel nacional. En ese mismo año contaba con 295 investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y mantenía convenios de cooperación internacional con 150 universidades e instituciones de investigación de diversos países del orbe.

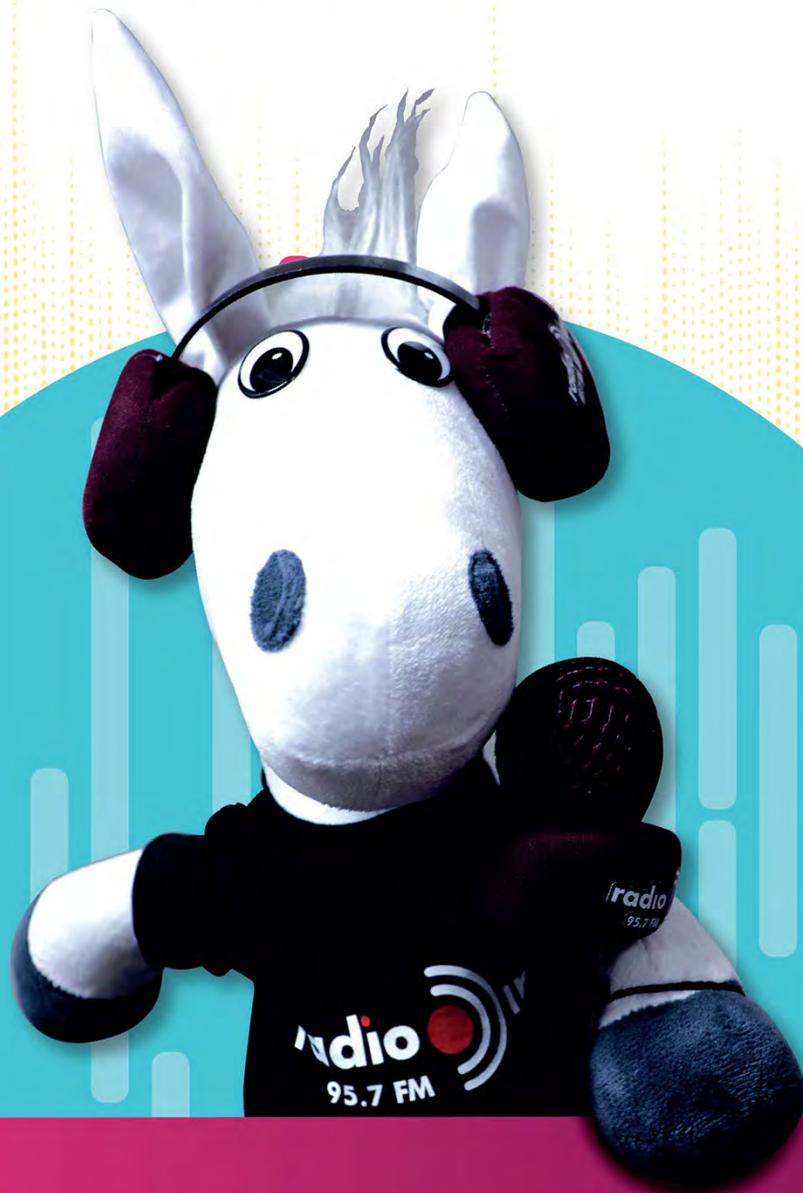
Hoy en día el Cinvestav trabaja en diversas líneas de investigación, en áreas del conocimiento como: Ciencias Exactas y Naturales; Ciencias Biológicas y de la Salud; Tecnología y Ciencias de la Ingeniería, y Ciencias Sociales y Humanidades; donde se desarrollan proyectos de investigación en ciencia y tecnología con financiamiento de agencias o instituciones nacionales o internacionales.

Además ha establecido convenios de cooperación con diversos organismos nacionales e internacionales. A más de 60 años de existencia, el Cinvestav continúa con su misión de "Ser la institución líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimiento científico y tecnológico de frontera, con un creciente impacto nacional e internacional que contribuya en forma visible y relevante a la solución de problemas del país, ampliando nuestra presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea". ¡Enhorabuena!



👍 El doctor Arturo Rosenblueth, fue el fundador y primer director del Cinvestav

radio  ipn  
95.7 FM



# CONEXIÓN POLITÉCNICA

[www.ipn.mx/radio/](http://www.ipn.mx/radio/)

@RadioIPNOficial



# XL FERIA 2023

INTERNACIONAL DEL LIBRO  
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Del 1 al 10 de septiembre  
**País invitado, ISRAEL**

Centro Cultural Jaime Torres Bodet, Plaza Lázaro Cárdenas  
y Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología, Unidad Profesional  
Adolfo López Mateos, Av. Instituto Politécnico Nacional,  
Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México.  
ENTRADA LIBRE





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

