



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

# Jaceta

POLITÉCNICA

## RECIBE IPN A JEROME FRIEDMAN PREMIO NOBEL DE FÍSICA

Número 1324 17 de abril de 2017 Año LIII Vol. 17

Foto: Cortesía Honeywell



- Retirarán cromo de aguas residuales con cáscaras de naranja (Pág. 7)

- Triunfa Cinvestav Saltillo en rally de autos autónomos (Pág. 8)

- Acústica, determinante para hacer aeropuertos eficientes (Pág. 10)



## DIRECTORIO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**Enrique Fernández Fassnacht**  
**Director General**

Julio Gregorio Mendoza Álvarez  
**Secretario General**

Miguel Ángel Álvarez Gómez  
**Secretario Académico**

José Guadalupe Trujillo Ferrara  
**Secretario de Investigación y Posgrado**

Francisco José Plata Olvera  
**Secretario de Extensión e Integración Social**

Mónica Rocío Torres León  
**Secretaria de Servicios Educativos**

Primo Alberto Calva Chavarría  
**Secretario de Gestión Estratégica**

Francisco Javier Anaya Torres  
**Secretario de Administración**

Emmanuel Alejandro Merchán Cruz  
**Secretario Ejecutivo de la COFAA**

Suylan Wong Pérez  
**Secretaria Ejecutiva del POI**

David Cuevas García  
**Abogado General**

Modesto Cárdenas García  
**Presidente del Decanato**

Raúl Contreras Zubieta Franco  
**Coordinador de Comunicación Social**

### GACETA POLITÉCNICA

ÓRGANO INFORMATIVO OFICIAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Julieta Aragón Domínguez  
**Jefe de la División de Redacción**

Guillermo Cruz González  
**Jefe de la División de Difusión**

Daniel de la Torre Guzmán  
**Jefe del Departamento de Gaceta Politécnica**

Ma. de Lourdes Galindo Rubio  
**Jefa del Departamento de Diseño**

Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga, Ruslán Aranda, Adda Avendaño, Lilibian García, Itzel Gutiérrez  
Felisa Guzmán, Dora Jordá, Rubén López, Cecilia Moreno y Claudia Villalobos

**Reporteros**

Ángela Félix y Georgina Pacheco

**Colaboradores**

Verónica E. Cruz, Larisa García, Javier González, Roseline Lomeli,  
Karla Olivares, Arlin Reyes, Luis Antonio Rodríguez y Esthela Romo

**Diseño y Formación**

Octavio Grijalva, Isis Espinola y Adalberto Solís

**Fotografía**



ipn.mx

www.ipn.mx • www.ipn.mx/ccs • gacetapolitecnica@ipn.mx

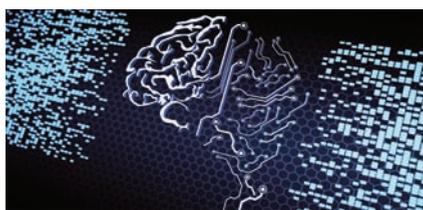


@IPN\_MX

# SUMARIO



4  PREMIO NOBEL  
VISITA IPN



6  TALLER DE CÓMPUTO  
INTELIGENTE



7  BIOFILTRO  
VS CROMO



8  RALLY DE AUTOS  
AUTÓNOMOS



10  ACÚSTICA PARA  
AEROPUERTOS



11  CANADÁ USCA  
POLITÉCNICOS



12  HISTORIA  
DE LA ESIA



13  RESULTADOS DEL  
RECICLATRÓN



14  TALENTO  
POLITÉCNICO



15  CITEDI FOMENTA  
CURIOSIDAD



16  POLINAUTAS



17  CULTURA



18  AGENDA  
ACADÉMICA



21  RECREARTE



23  FALTAN  
5/6 SEMANAS



# Convive Premio Nobel con la comunidad politécnica

## ¡Tres quarks para Muster Mark!

El nombre "quark" fue tomado por el investigador norteamericano Murray Gell-Mann de la frase "Three quarks for Muster Mark ..." que aparece en la novela "Finnegan's Wake" del escritor irlandés James Joyce.

Ruslán Aranda

Desde muy temprano cientos de estudiantes, académicos e investigadores se congregaron en la explanada de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE), en Zacatenco, para asistir a una de las dos conferencias magistrales que Jerome Friedman, Premio Nobel de Física 1990, ofreció durante su visita al Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Los asistentes pudieron escuchar al científico estadounidense hablar sobre la dispersión inelástica profunda que se produce al colisionar electrones contra protones y neutrones, hallazgo determinante en la formulación del modelo de quarks en la física de partículas.

Durante su charla, el investigador relató que en 1969 desarrolló con sus colegas una serie de pruebas de dispersión de electrones de alta energía en el Centro de Aceleración Linear de Stanford, las cuales constituyeron la primera evidencia experimental de que los protones tenían una estructura interna compuesta por subpartículas que años después se conocerían como quarks.

Friedman explicó que en estos experimentos, un haz de electrones y el equipo de detección funcionaron como un potente microscopio electrónico con el que se pudo atisbar el interior del protón y el neutrón para visualizar los bloques fundamentales de la materia, los quarks. El Premio Nobel señaló que este descubrimiento cambió completamente la percepción de la estructura básica de la materia y alteró la evolución de la física de partículas.

## Tomar riesgos, la vía para abrirse camino en la ciencia

Debes arriesgarte si quieres mejorar algo, ya sea en la física o en otra área, no triunfarás a la primera, pero ese fracaso servirá para fortalecer el éxito, fue el consejo que el ganador del Premio Nobel dejó al público asistente a la segunda conferencia magistral que dictó en el Politécnico.

En ese contexto, Jerome Isaac Friedman, hijo de una familia de inmigrantes de escasos recursos, mencionó que nunca se imaginó poder trabajar con una personalidad del mundo científico, así que cuando vio la oportunidad, siguió su propio consejo y se atrevió a



Los estudiantes politécnicos tuvieron la oportunidad de interactuar con el investigador para hacerle preguntas e intercambiar puntos de vista. (Foto: Cortesía Honeywell)





(fotos: Octavio Grijalva)

solicitar a Enrico Fermi, *Premio Nobel de Física 1938*, que lo aceptara en su laboratorio, esto fue el primer paso en su camino al descubrimiento de las partículas subatómicas.

El físico estadounidense describió a su audiencia el proceso evolutivo del Universo y cómo gracias a los aceleradores y detectores de partículas, los científicos recrean esas mismas condiciones y buscan respuestas a temas como la energía oscura, y las materias oscura y atómica.

El Universo está compuesto por 73 por ciento de energía oscura y el resto se completa con materia oscura, la cual está formada por átomos. Friedman mencionó que para investigar el mundo subatómico también se utiliza el fenómeno llamado *scattering* que estudia la separación de las ondas de distinta frecuencia al atravesar un material.

En la conversación con los jóvenes politécnicos narró el génesis del modelo de quarks, un conjunto de partículas organizadas en familias que giran a la misma velocidad. Detalló las propiedades energéticas de estas unidades, así como sus seis diferentes tipos: up (arriba), down (abajo), charm (encanto), strange (extraño), top (cima), y bottom (fondo).

Friedman concluyó su ponencia con la reflexión de que el Gran Colisionador de Hadrones, de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), es la herramienta que podrá descubrir finalmente qué es la materia oscura y detectar si hay una dimensión extra en el espacio.

### Jerome Isaac Friedman

(Chicago, 1930)

Físico estadounidense hijo de inmigrantes rusos. De joven se interesó por las ciencias gracias a un libro sobre relatividad de Albert Einstein, como resultado de esto rechazó una beca para estudiar artes y optó por la física

En 1968 trabajó con los aceleradores lineales de la Universidad de Stanford en experimentos relacionados con la estructura de los núcleos atómicos y la función de los quarks en la física de partículas. Por sus descubrimientos se le otorgó el *Premio Nobel de Física en 1990*.

Desde 1960 es miembro del Departamento de Física del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT).



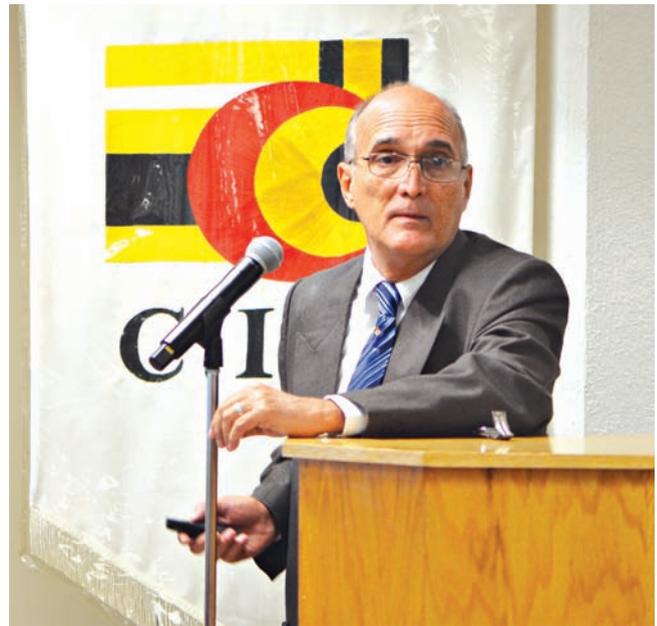


# Reúne a expertos Taller Internacional de Cómputo Inteligente

Ruslán Aranda

"Cuando se trata de aplicar modelos matemáticos a casos reales, la vinculación entre especialistas de diferentes áreas logra la meta", destacó Roberto Sepúlveda Lima, secretario de la Comisión Nacional de Grados Científicos de Cuba, durante su conferencia magistral en el arranque del V Taller Internacional de Cómputo Inteligente, que se llevó a cabo en el Centro de Investigación en Computación (CIC).

El catedrático explicó que el trabajo interdisciplinario es muy importante para lograr el mejor resultado, en especial cuando se aplican diferentes modelos matemáticos a proyectos del área de la salud, ambientales o cualquier otro sector, y recordó cómo con su equipo de trabajo resolvió un problema médico al crear un sistema basado en un modelo de algoritmos matemáticos.



Roberto Sepúlveda Lima, secretario de la Comisión Nacional de Grados Científicos de Cuba, durante su conferencia magistral.



Itzamá López Yáñez, investigador del Cidetec y miembro del Grupo Alfa Beta (Fotos: cortesía CIC)

En su ponencia *De las disciplinas tradicionales a la confluencia de enfoques* agregó que la cultura tiene un gran peso en la formación de profesionales, por lo que sería benéfico para las instituciones que desde el nivel licenciatura se fomentara la aproximación a la multidisciplinariedad.

La segunda conferencia estuvo a cargo de Itzamá López Yáñez, investigador del Centro de Innovación

y Desarrollo Tecnológico en Cómputo (*Cidetec*) y miembro del Grupo Alfa Beta, quien habló sobre el Clasificador de Patrones Gamma, el cual utiliza técnicas de memoria asociativa de aprendizaje y recuperación para identificar ciertos elementos de un grupo mayor.

Explicó que la memoria asociativa detecta correctamente patrones de entrada y que a diferencia de otros, tiene la capacidad de recuperar un elemento a partir de fragmentos, por ejemplo, una imagen, foto, radiografía, o una señal acústica.

El investigador politécnico dijo que su clasificador gamma tiene características diferentes a otros, porque analiza cada una de las características posibles, y usa únicamente los patrones más similares para tomar decisiones, cualidad que lo vuelve más rápido.

El Grupo Alfa Beta está compuesto por estudiantes y profesores del CIC y *Cidetec*, se ha ido consolidando y se destaca por la gran cantidad de artículos de divulgación publicados en revistas indexadas.





# Retirarán cromo de aguas residuales con cáscaras de naranja

Claudia Villalobos

A partir de cáscaras de naranja, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron un biofiltro para tratar aguas residuales, el cual se ha probado que elimina hasta 97 por ciento de cromo, por lo que se podría aplicar para remover el metal tóxico y cancerígeno presente en aguas de desecho de León, Guanajuato.

Esta ciudad es la capital mundial del curtido de pieles y para realizar este proceso los productores emplean polvos de cromo, cuyas aguas residuales desechaban al drenaje, hasta que el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) lo impidió. Ahora forzosamente se tendrán que tratar y el IPN pretende participar en esa tarea.

El catedrático e investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato (UPIIG), José Alfredo Hernández Maldonado, explicó que la tecnología ecológica permitiría abaratar el proceso para preparar las pieles con las que principalmente se confeccionan calzado y otros artículos de vestir, ya que además de remover el cromo de las aguas sería posible reutilizarlo.

Destacó que la tecnología es muy sencilla, ya que sólo se utilizan desechos de naranja que se someten a un proceso de molienda. Posteriormente la cáscara molida se lava y seca para retirar el exceso de la emulsión y lograr una eficaz técnica de remoción.

Para evaluar la capacidad de extracción del biofiltro inicialmente se hicieron pruebas con diversas concentraciones de cromo y se encontró que el sis-



José Alfredo Hernández cuenta con la colaboración de estudiantes de la carrera de Ingeniería Biotecnológica

tema natural removió del agua hasta 97 por ciento del metal, dependiendo de la cantidad de polvo que se aplique.

Dichos resultados permiten cumplir con la Norma Oficial Mexicana que define las concentraciones permitidas de cromo en aguas residuales, e incluso abren nuevas expectativas para que la industria de la piel tenga procesos más limpios.

El investigador politécnico informó que más adelante se buscará construir un prototipo sencillo y barato que incluya el filtro biológico y que, con el apoyo de algunas industrias del ramo, se aplicaría como prueba piloto para remover el cromo antes de desear sus aguas residuales. Mediante un sistema de recuperación el metal se podría reintegrar nuevamente al proceso.



Las pruebas comprobaron que el biofiltro remueve hasta 97 por ciento del metal cancerígeno. (Fotos: Cortesía UPIIG)



# Triunfa *Cinvestav* Saltillo en rally de autos autónomos en el IPN

Cecilia Moreno y Ruslán Aranda

Con el mejor tiempo y desempeño resultó ganador el equipo del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (*Cinvestav*), Unidad Saltillo, en el Rally de Vehículos Autónomos de México realizado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Mientras que el segundo y tercer lugar lo obtuvieron los centros de Investigación en Computación (CIC) y en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro, respectivamente.

La competencia, que forma parte del proyecto *Visiones de Movilidad Urbana* de la programación germana del Año Dual entre México y Alemania, reunió a diez equipos de distintas instituciones de educación superior y fue liderada por el destacado científico politécnico e investigador de la Universidad Libre de Berlín, Raúl Rojas González.

En la inauguración del evento, organizado por esta casa de estudios, la embajada de Alemania y el Goethe-Institut, en el Centro Histórico y Cultural "Juan de Dios Bátiz" (Cuadrilátero), del Casco de Santo Tomás, el embajador alemán, Viktor Elbling, dijo que este torneo es uno de los grandes proyectos del Año Dual Alemania-México 2016-2017.

Asimismo, señaló que éste integra cuatro de sus ejes centrales, sustentabilidad, ciencia, innovación y movilidad urbana, los cuales están enfocados en los temas del futuro. Recalcó que acciones como éstas consolidan la vinculación entre Alemania y México.

Se mostró convencido de que a futuro el tema de los autos autóno-

mos será fundamental para solucionar los problemas de tránsito en las grandes ciudades, lo que permitirá reducir el número de unidades en circulación.

La carrera se llevó a cabo en cuatro modalidades: estacionarse, recorrer el circuito completo, con un obstáculo fijo, y la última con uno en movimiento y dos fijos. Al final el coche que logró el mayor recorrido en menor tiempo resultó vencedor.

En su oportunidad, Rojas González destacó que esta competencia de robótica permite evaluar el conocimiento de los equipos de especialistas mexicanos en los rubros de programación y uso de la tec-

nología, quienes a lo largo de siete meses se prepararon con estos autos a escala 1:10 del modelo original diseñado y creado en Alemania.

El egresado del Politécnico resaltó que la industria mexicana requiere cada vez más de estudiantes que profundicen en el tema de la robótica, para que mediante sus conocimientos puedan especializarse en autos autónomos y construirlos en tamaño real.

Las unidades automotrices que participaron fueron donadas por el gobierno alemán -a través de la Embajada de Alemania en México y el Goethe-Institut- en agosto del año pasado, a estos grupos de



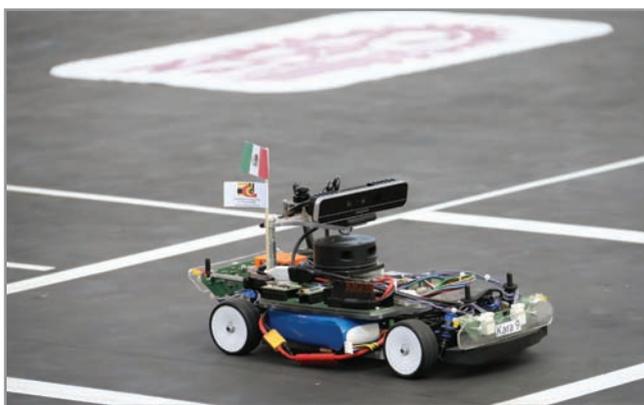
La carrera se llevó a cabo en cuatro modalidades: estacionarse, recorrer el circuito completo, con obstáculo fijo y en movimiento. (Fotos: Adalberto Solís)



Los equipos se prepararon a lo largo de siete meses en los rubros de programación y uso de la tecnología



Los ganadores, el equipo del *Cinvestav*, Unidad Saltillo



Los modelos son una reproducción a escala 1:10 del desarrollado por Rojas González



El evento se llevó a cabo en el Centro Histórico y Cultural "Juan de Dios Bátiz"

trabajo se les impartió un taller de introducción a la programación y manejo de coches de este tipo.

Los equipos participantes fueron de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

Por parte del IPN compitieron los centros de investigaciones y de Estudios Avanzados (*Cinvestav*), Unidades Ciudad de México y Saltillo; en Computación (CIC), Desarrollo de Tecnología Digital (*Citedi*) y en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Querétaro. Así como la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA)



(Foto: Octavio Grijalva)

## Ofrecen taller de autos autónomos

Ruslán Aranda

Investigadores de la Universidad Libre de Berlín, de Alemania, impartieron un taller sobre actualización y control de los vehículos autónomos a escala, que el Goethe-Institut Mexiko, a través del Instituto Politécnico Nacional (IPN), donó a nueve instituciones educativas mexicanas, a finales de marzo.

A la capacitación de introducción a la programación y manejo de los coches a escala acudieron los institutos Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Tecnológico Autónomo de México (ITAM), las universidades autónomas de Zacatecas (UAZ), Metropolitana (UAM) y la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).

Así como los centros de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), en Matemáticas (*Cimat*), en Computación (CIC) y de Estudios Avanzados (*Cinvestav*), Unidad Guadalajara, los dos últimos del Politécnico Nacional.

Estuvo también presente el director administrativo del Goethe-Institut Mexiko, Stefan Büchele, quien atestiguó la entrega del manual de usuario, así como los archivos necesarios para que los investigadores configuren el carro con sus respectivos equipos de cómputo.



# Acústica, determinante para hacer aeropuertos eficientes



El arreglo de micrófonos es capaz de identificar las trayectorias de vuelo de todos los aviones



Los catedráticos mencionaron la importancia del aspecto acústico y la orientación de las pistas para mantener el buen funcionamiento de las bases aéreas

Ruslán Aranda

**D**eterminar la distribución acústica en un aeropuerto e identificar los patrones sonoros de los aviones que sobrevuelan el área son parte de las líneas de investigación del catedrático Luis Pastor Sánchez Fernández y su equipo de trabajo, quienes realizan monitoreos para hacer más eficiente el servicio de las bases aéreas.

El propósito de los científicos del Centro de Investigación en Computación (CIC) es conocer con mayor precisión la información acústica que se genera alrededor del aeropuerto para contribuir a la planeación operativa de los servicios aéreos y aprovechar al máximo la capacidad aeroportuaria.

Sánchez Fernández comentó que su experiencia en estos temas le ha permitido desarrollar sistemas computacionales de alto desempeño con inteligencia artificial “por lo que podríamos aplicar nuestros conocimientos en un proyecto sobre monitoreo y análisis acústico en el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México o brindar asesorías”.

Tras una década de investigación, el equipo científico ha desarrollado sus propias herramientas de inteligencia artificial, como modelos neurodifusos y redes neuronales, las cuales han sido aplicadas para beneficio de la sociedad.

A su vez, el egresado del doctorado del CIC, Luis Alejandro Sánchez, recalcó que es fundamental que las bases aéreas y en especial las nuevas construcciones tomen en cuenta el aspecto acústico, la propagación sonora en tierra y la orientación de las pistas para mantener el buen funcionamiento.

El también colaborador de la Universidad de Michigan explicó que para hacer estos monitoreos, en particular el del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), se construyó un arreglo de micrófonos capaz de capturar la información acústica e identificar todos los aviones del aeródromo, así como sus trayectorias de vuelo.

El grupo de investigación multidisciplinario está conformado, además de Luis Pastor y Luis Alejandro Sánchez, por Sergio Suárez, Oleksiy Pogrebnyak, Marco Moreno Ibarra, José Carbajal y Herón Molina.

# Canadá busca estudiantes politécnicos

Fernando Álvarez

Representantes de nueve universidades de Canadá acudieron a las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con el propósito de formalizar acciones de movilidad académica y presentar una oferta educativa en materia de estudios de posgrado a través del *Consortium of Alberta, Laval, Dalhousie and Ottawa* (CALDO, por sus siglas en inglés).

El consorcio pretende unir a entidades de gobierno, organizaciones y corporaciones para llevar a Canadá a los mejores estudiantes politécnicos de doctorado. En los últimos cuatro años CALDO ha captado a más de 700 alumnos procedentes de Latinoamérica para participar en diversas investigaciones.

En el evento que se llevó a cabo en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), la coordinadora de Cooperación Académica, Mireya Saraí García Vázquez, aseguró que desde 1992 el IPN ha formalizado más de 20 colaboraciones con escuelas canadienses de educación superior.

El consorcio pretende unir a entidades de gobierno, organizaciones y corporaciones para llevar a Canadá a los mejores estudiantes politécnicos de doctorado.



Destacó que la cooperación cultural y académica representa uno de los aspectos más dinámicos de esta relación bilateral, por lo que México se posiciona como la décima fuente de alumnos extranjeros en Canadá.

“De 2010 a 2016 más de 70 alumnos politécnicos de nivel superior han cumplido su programa de movilidad en Canadá. Seis politécnicos han realizado sus estudios en la Universidad de Monreal y cuatro en la Politécnica de Monreal, seis en la Universidad Alberta, uno en Calgary y tres en Saskatchewan”, informó la coordinadora.

Por otro lado, Laura Arreola Mendoza, directora de Investigación del IPN, indicó que esta acción amplía el horizonte profesional e incentiva las inquietudes de los estudiantes para que contemplen en su plan de vida el conocimiento de otras culturas, otras formas de vida y de aprendizaje.

En tanto, Dante Real Miranda, director de la ESIQIE, aseguró que Canadá es uno de los destinos más atractivos para los politécnicos que deseen realizar acciones de movilidad académica, ya que hay una gran variedad de oportunidades que ofrece ese país en materia educativa y de investigación.



(Fotos: Octavio Grijalva)



# ESIA, pilar en el desarrollo del país

Fernando Álvarez

La Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) es el pilar en la construcción y el desarrollo de un nuevo México por medio de los estudios en ingeniería petrolera, civil, arquitectura y geofísica, afirmaron los decanos de las tres unidades (Zacatenco, Tecamachalco y Ticomán), durante la charla que ofrecieron con motivo de los 95 años de su fundación.

Dentro de las actividades conmemorativas, el decano de la ESIA Zacatenco, Juan Manuel Navarro Pineda, dictó la conferencia *La historia de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura*, en la que señaló la labor académica que tuvo el director Fundador, Manuel de Anda y Barreda, quien en 1922 diseñó los planes y programas de estudio de la Escuela Técnica de Constructores (antecedente de la ESIA).

En su turno, el decano de la ESIA Ticomán, Jaime Rueda Gaxiola, recordó que María Fernanda Campa Uranga fue la primera estudiante de la carrera de Ingeniería Geológica, además de ser pionera en la exploración petrolera y en la investigación en Ciencias de la Tierra.

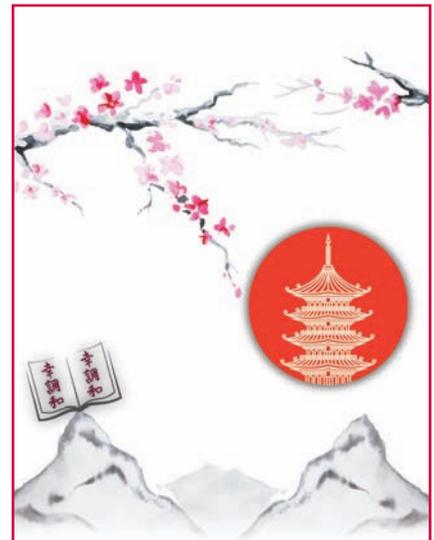
A su vez, el decano de la ESIA Tecamachalco, Raúl Rolando Illán Gómez, aseguró que la historia de las edificaciones se remonta desde los mayas y aztecas, quienes sentaron las bases de la enseñanza técnica del país.

El presidente del Decanato, Modesto Cárdenas García, expresó que este evento confirma que la ESIA ha aportado para la nación recursos humanos (estudiantes y profesores) de primer mundo en materia de petróleo, puentes y caminos, así como obras de infraestructura.

Al término del acto, iniciaron los trabajos para la construcción del Archivo Histórico de la ESIA Ticomán, que se tiene proyectado concluir en noviembre, el cual cuenta con la aprobación del Archivo General de la Nación para convertirse en la zona cultural e histórica de esta unidad académica.



La conferencia de los Decanos recordó la historia de la ESIA y sus inicios como la Escuela Técnica de Constructores (Fotos: Isis Espinola)



## Alistan la Fiesta Literaria del IPN

Música tradicional, mesas redondas, así como talleres de ceremonia del té, origami y caligrafía, entre otras actividades, formarán parte de la XXXVI Feria Internacional del Libro del Instituto Politécnico Nacional (FIL-IPN), a celebrarse del 25 de agosto al 3 de septiembre, y que en esta ocasión tendrá como invitado especial a Japón.

Esta fiesta literaria pretende que la comunidad politécnica se acerque a las expresiones artísticas, académicas, literarias y científicas, por lo que el director General del IPN, Enrique Fernández Fassnacht, instaló el pasado 4 de abril, el comité organizador de la FIL-IPN.

Este comité está integrado por diferentes secretarías y direcciones del Instituto con el propósito de posicionar en un mejor lugar a este evento que es considerado uno de los más importantes en el ámbito cultural, y llevar a sus lectores los mejores libros y revistas.





En los últimos 5 años se han recopilado alrededor de 174 toneladas de desechos electrónicos

## El *Reciclatrón* crea conciencia sobre basura electrónica

Itzel Gutiérrez

De acuerdo con reportes preliminares el *Reciclatrón*, organizado por la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad y la Secretaría del Medio Ambiente (*Sedema*) de la Ciudad de México, recaudó 31 toneladas de residuos eléctricos y electrónicos.

Se recibieron televisores, baterías, celulares, cables, computadoras, teléfonos y electrodomésticos que contienen metales pesados como: plomo, cadmio, mercurio, cromo, arsénico, níquel, cobre, zinc y cobalto.

Dichos elementos químicos provocan contaminación de suelo y agua, así como afectaciones en la salud como daño renal y de médula.

El propósito del *Reciclatrón* es evitar depositar en la basura los aparatos que ya no se utilizan para no generar daño al ambiente y que se les dé un manejo especial y para garantizar el aprovechamiento de cada uno de sus materiales.

Los residuos serán almacenados para después enviarlos a una empresa especializada en reciclaje que clasificará los materiales para fabricar carcasas de nuevos aparatos electrónicos y eléctricos; válvulas de cobre, conductores eléctricos, cancelería de aluminio, perfiles, mallas de acero y clavos, entre otros productos.

A los participantes se les entregó una bolsa de composta como muestra de agradecimiento por su colaboración en el cuidado del ambiente.





# TALENTO POLITÉCNICO

Isis Espinola

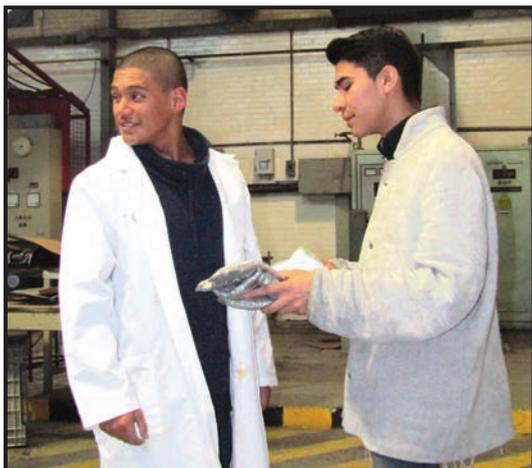


**PROYECTOS:** Gerardo está por graduarse como técnico en metalurgia. Desea estudiar ingeniería en la ESIQIE y al terminar continuar con la maestría y el doctorado. Sus materias favoritas son química y biología, aunque también le agradan mucho las que él llama "materias prácticas" como fusión de metales.

**G**erardo Ramos Mulgado tiene 18 años y es estudiante del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 2 "Miguel Bernard". Desde la primaria su promedio de calificaciones ha sido 10. Sus padres nunca le han exigido notas altas, no obstante ambos son su motor y apoyo así que les corresponde con buen promedio. Tiene tres hermanas y es el más chico de su familia. A los 11 años solía ver el programa *A la cachi cachi porra* en Canal Once, la combinación de deportes y conocimientos lo divertían y eso lo motivó a estudiar en el IPN.



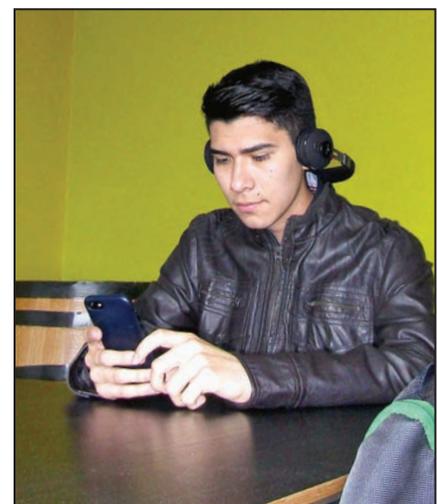
**SUEÑOS:** Le gustaría visitar o vivir en Finlandia porque es un país donde existe un gran orden en todos los aspectos, además allí la metalurgia es una de las carreras mejor pagadas.



**COMPARTIR CONOCIMIENTO:** Habla inglés en 80 por ciento, lo que le ha permitido dar asesorías a sus compañeros de manera formal.



**TIEMPO LIBRE:** Gerardo es un chico perfeccionista y autoexigente pero ocurrente y de buen humor que aprecia el tiempo que pasa con sus amigos.



**LO QUE DISFRUTA:** Le encanta escuchar música cuando *chatea* con sus amigos, estudia y en sus tiempos de traslado. El pop es el género que prefiere, su banda favorita es *Foster the People*, además de Madonna y Michael Jackson.



## Citedi, abierto a la curiosidad científica de los niños

El Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (*Citedi*), Unidad Tijuana, abrió sus puertas a niños y niñas del Club de Ciencia y Robótica Básica del Museo Interactivo *El Trompo* para mostrar el lado divertido de la ciencia y fomentar las vocaciones científicas que el país necesita.

Así lo señaló la jefa de la Unidad Politécnica de Integración Social, Esther Aispuro Guerra, al indicar que las visitas guiadas a grupos infantiles -de entre seis y 14 años-, ayuda a que éstos pierdan el miedo a las ciencias duras como las matemáticas, física, química y lógica.

Durante su recorrido visitaron el Laboratorio de Sistemas Dinámicos y Control en Tecnologías Emergentes, en donde conocieron la importancia de la gravedad mediante un experimento con péndulos, hecho por estudiantes de doctorado.

Desde hace ocho años el *Citedi* y el Museo Interactivo *El Trompo* tienen una alianza mediante la cual difunden la ciencia entre los niños, se les explica qué se hace en el Centro y sus preguntas son respondidas con un lenguaje sencillo.



Los estudiantes de posgrado contestaron con un lenguaje sencillo las dudas de los pequeños

## Capacitan a expertos del transporte en Oaxaca

Con el propósito de capacitar a especialistas que propongan soluciones a la problemática de movilidad que presentan las ciudades oaxaqueñas, académicos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) impartirán el primer Diplomado en Ingeniería en Transporte.

En las instalaciones del Centro de Educación Continua (CEC), Unidad Oaxaca, se reunirán personas que laboran en organismos públicos, empresas de transporte y estudiantes interesados en comprender la complejidad en planeación, diseño, operación y control del transporte urbano.

El diplomado se llevará a cabo del 27 de mayo al 27 de agosto y sus siete módulos abordan el crecimiento de las manchas urbanas; leyes y reglamentos aplicables al transporte; optimización del servicio; eficiencia de los tiempos de recorrido; análisis del nivel de servicio de las vialidades y trazo de nuevas rutas urbanas, entre otras.



El diplomado aborda la complejidad en planeación, diseño, operación y control del transporte urbano

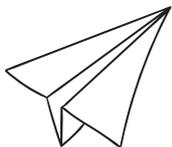
## Invitan a curso sobre imágenes digitales

El Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (*Cicimar*) invita a la comunidad politécnica y público en general al curso *Preparación de imágenes digitales para presentaciones y publicaciones*, a realizarse del 17 de abril al 9 de mayo de 14 a 16 horas.

Para mayor información, los interesados pueden comunicarse a la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual al teléfono 5729 6000 extensiones 81558 y 81580; correo electrónico: [cicimar@ipn.mx](mailto:cicimar@ipn.mx) y la página web: <http://www.cicimar.ipn.mx>



# 7 páginas para financiar tus proyectos



El *Crowdfunding* o financiamiento colectivo es una de las mejores iniciativas que han surgido en internet. Con estas plataformas cualquier persona pueda obtener los recursos necesarios para financiar proyectos de la más diversa índole.

Desde una película independiente, un prototipo tecnológico o inversionistas para una empresa en ciernes, estas páginas ofrecen las herramientas necesarias para desarrollar una campaña de recaudación de fondos y hacer realidad una idea.

## 1. CROWDFUNDER

Se especializa en vincular socios capitalistas con emprendedores. Da asesoría legal, financiera y fiscal a emprendedores para que estructuren sus rondas de inversión.  
[www.crowdfunder.mx](http://www.crowdfunder.mx)

## 2. FONDEADORA

Es la plataforma ideal para fundear proyectos creativos: música, cine, diseño, editorial, ilustración, urbanismo, tecnología y arte. Los beneficiados obtienen el monto financiado menos comisiones.  
[fondeadora.mx](http://fondeadora.mx)

## 3. KICKSTARTER

Es la más grande plataforma de micromecenazgo para proyectos relacionados con arte, diseño y tecnología. El fondeo es todo o nada (si no se alcanza la meta, los fondeadores no entregan el dinero). Cobra 5% de los fondos recaudados.  
[www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com)

## 4. GOTEÓ

Disponible para cualquier persona u organización que busque colaboraciones para iniciativas creativas e innovadoras de carácter social, cultural, científico, educativo, tecnológico o ecológico. El financiamiento se consigue en dos rondas: una para una cantidad mínima y otra para un monto óptimo.  
[www.goteo.org](http://www.goteo.org)

## 5. IDÉAME

Apoya directamente a emprendedores con campañas de recaudación que duran 40 días en promedio y ofrece varios métodos de pago. Para postular una idea, se recomienda enfatizar en qué se utilizará el dinero que se está solicitando y ofrecer recompensas atractivas.  
[www.idea.me](http://www.idea.me)

## 6. ROCKETHUB

Inicialmente pensada para proyectos artísticos, se expandió para incluir ciencia, educación, negocios y proyectos sociales. También lanzó una asociación con A & E Networks a través de la cual algunos proyectos seleccionados serán elegidos para recibir apoyo adicional de la iniciativa conjunta.  
[rockethub.com](http://rockethub.com)

## 7. GO FUND ME

Es una de las plataformas más grandes y está especializada en campañas de financiación personales (como la colegiatura universitaria o deudas por asuntos de salud, por ejemplo).  
[www.gofundme.com](http://www.gofundme.com)





## Desde Venecia arriba al IPN

### *Despliegues y ensambles*

Ruslán Aranda

Con el propósito de acercar la cultura a los jóvenes politécnicos y fomentar una arquitectura social, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Secretaría de Cultura del gobierno federal y el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) trajeron directamente desde Italia la exposición *Despliegues y Ensamblés*, que conformó el Pabellón de México en la 15ª Muestra Internacional de Arquitectura de la Bienal de Venecia.

Más de 31 proyectos de arquitectura social que representan el trabajo y participación de los mexicanos serán exhibidos a partir del 6 de abril y hasta el 31 de agosto de 2017 en el Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", en Zacatenco.

La exposición se compone de módulos, mesas traslúcidas, soportes audiovisuales, maquetas, fotografías y otras estructuras que correlacionan obras, experiencias y líneas temáticas.

En su oportunidad, la directora de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble del INBA, Dolores Martínez Orralde, externó que *Despliegues y Ensamblés* es la primera exposición de la bienal de Arquitectura de Venecia que se instala en México, acción lograda gracias a la cooperación entre el IPN y el INBA.

La museografía instalada en Zacatenco, es la misma que se utilizó en el Pabellón de México en Venecia, el cual constituye un gran rompecabezas con paneles de madera delgada flexible, curvas y conexiones en cada una de sus partes.

La exposición está compuesta por mesas traslúcidas, soportes audiovisuales, maquetas, fotografías y otras estructuras que correlacionan obras, experiencias y líneas temáticas.  
(Fotos: Adalberto Solís)



## Celebró Cenlex, el mes de la francofonía

Zenaida Alzaga

Con debates, conferencias y música se llevó a cabo la *Journée de la Francophonie*, en el Centro de Lenguas Extranjeras (Cenlex), Unidad Santo Tomás, con la presencia del representante de la Embajada de Francia y de la Francofonía en México, Saountou Conté, quien destacó la importancia del aprendizaje de la lengua a nivel mundial.

Durante la *Journée de la Francophonie* se contó con la participación del dueto "Cantigueira", conformado por la coordinadora de alemán, Enriqueta Arau, y Aarón Rangel; el coro de italiano a cargo de Soledad Campos; *The Big Kahuna and The Tsunamis*; el grupo de surf del profesor de japonés, Rafael Toledo, así como la agrupación *Miztli*, coro de egresados del idioma francés.

Existen 274 millones de francófonos a nivel global, de los cuales 202 millones son hablantes de uso diario y 72 millones son parciales. De la población global 3.2 por ciento habla francés, de los cuales Europa tiene 44 por ciento; África 46.3 por ciento; América 7.6 por ciento y Oceanía 2.1 por ciento. Es el décimo tercer idioma más utilizado por los nativos de la lengua y el segundo que más países tienen como lengua oficial.



La ONU instauró el 20 de marzo como el *Día de la Lengua Francesa* para celebrar la diversidad cultural.

# Agenda ACADÉMICA

A partir del 17 de abril\*

## ACCIONES DE FORMACIÓN

Conoce las diversas acciones de formación y eventos académicos que se ofrecen en el IPN

Informes: Tel. 5729 6000

Directivos: ext. 57125

formaciondirectivos@ipn.mx

Docentes: exts. 57154 y 57179

formaciondocentes@ipn.mx

PAAE: ext. 57150

formacionpaae@ipn.mx

## ASESORÍAS

Antes de comenzar a desarrollar un Recurso Didáctico Digital, considere lo siguiente...

Campaña de la Unidad Politécnica para la Educación Virtual

Informes: Departamento de Investigación e Innovación

Tel. 5729 6000 exts. 57426 y 57405, de 9:00 a 21:00 h

upegv@ipn.mx www.upegv.ipn.mx

## ANIVERSARIOS

95 Aniversario de la ESIA

(Tecamachalco-Ticomán-Zacatenco)

Las actividades concluirán en noviembre

Informes: ESIA Tecamachalco,

Ing. Manuel García Zayas

Tel. 5729 6000 ext. 68058

mgarciaz@ipn.mx

ESIA Ticomán,

M. en C. Lizeth Cabiedes Rojas

Tel. 5729 6000 ext. 56111

lcabiedes@ipn.mx

ESIA Zacatenco,

Ing. Inés Cervantes Maldonado

Tel. 5729 6000 ext. 53059

## COLOQUIOS

Coloquio de Comités Ambientales del IPN  
22 y 23 de agosto de 9:00 a 15:00 h

Consulta la convocatoria y programación de talleres en: [www.sustentabilidad.ipn.mx](http://www.sustentabilidad.ipn.mx)

Informes: Tel. 5729 6000

exts. 54447, 54458 y 54464

f. /cps.ipn

t. @cps\_ipn



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS AMBIENTALES

# SEMINARIO

CON OPCIÓN A TITULACIÓN

## “Contaminación Atmosférica y Cambio Climático”



**del 17 de abril  
al 24 de julio  
de 2017**

Lunes, miércoles y  
viernes de 18 a 22 h

Salón de seminarios del  
departamento de ISA

Contenido Temático:

- UNIDAD 1  
Introducción
- UNIDAD 2  
Monitoreo atmosférico y modelación
- UNIDAD 3  
Gestión en materia de contaminación atmosférica y cambio climático
- UNIDAD 4  
Control de partículas
- UNIDAD 5  
Control de gases
- UNIDAD 6  
Energía y cambio climático

Expositores del seminario:

M. en B. Celestino Odín Rodríguez Nava  
Dra. Cinthia Erika Sánchez Fuentes  
M. en C. Hugo Alberto Barrera Huerta  
Dr. Samuel Alejandro Martínez Montejo

**Costo: \$9,105.00**

Teléfono: 5729 6000 ext. 52301 <https://www.facebook.com/seminarioaireNCB>  
Correos: [crodriguezna@ipn.mx](mailto:crodriguezna@ipn.mx) / [magalymartinez.coordinacion@gmail.com](mailto:magalymartinez.coordinacion@gmail.com)

Av. Wilfrido Massieu Esq. Manuel L. Stampa s/n Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México

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

## CONCURSOS

Concurso Nacional de Cortometrajes  
“Democracia en corto 2016-2017”

Recepción de materiales concluye:

24 de abril a las 24:00 h

Informes: Tel. 5628 4200 ext. 343194#

[Vinculacion.deceyecne.mx](http://Vinculacion.deceyecne.mx)

<http://www.ine.mx>

2do. Concurso Nacional de Videoclip  
“Descubramos a las científicas mexicanas”

Convoca la Academia Mexicana de Ciencias (AMC)

Fecha límite de registro: 3 de mayo

El primer lugar recibirá una laptop y un diploma

Informes: [www.amc.mx/videoscientificas](http://www.amc.mx/videoscientificas)



**CONGRESOS**

XXI Congreso Estudiantil de Farmacología y IV Congreso Estudiantil Ciencias sin Fronteras, en honor del

Dr. Luis Muñoz Castellanos.  
(Entrada libre)

Los días 17, 18 y 19 de mayo  
Asimismo, invita al:

**Concurso de Carteles**

Fecha límite: 30 de abril  
Sede: ESM. Aud.

“Dr. Mariano Vázquez Rodríguez”

Informes: Tel. 5729 6000 exts. 62705 y 62749  
congresofarmacolog.wix.com/farma  
facebook.com/congresodefarmacología/

**3er Congreso Internacional de la Red de Medio Ambiente del IPN. “Hacia la resiliencia en México”**

Del 17 al 19 de mayo

Sede: Hotel Plaza Carmelinas, Ciudad de Querétaro, Querétaro

Informes: Tel. 5729 6000  
exts. 52701, 52711 y 52729

Congreso\_rema2016@ipn.mx,  
jmthuswamy@ipn.mx  
www.ciemad.ipn.mx/CIMA

**Congreso Nacional de Investigación. Tendencias Tecnológicas y de Educación 2017**

(Entrada libre)

Del 7 al 9 de junio

Conferencias magistrales, presentación de trabajos libres (oral y carteles), así como talleres

Sede: Auditorio G del Edificio de Graduados de la UPIICSA

Informes: Tel. 5729 6000 ext. 42001  
www.sepi.upiicsa.ipn.mx

**17th International Conference on New Trends in Fatigue and Fracture**

October 25-27th

Notification on abstract: 28 April

Full paper submission: 2 June

Early registration: 7 July

Deadline for reviewed papers: 7 July

Conference: 25-27 October

Sede: Cancun, Mexico

Informes: nt2f17@ipn.mx  
www.nt2f17.ipn.mx

**CONMEMORACIONES**

“Prevención del embarazo no planeado e infecciones de transmisión sexual en adolescentes” y “Prevención del abuso sexual infantil”

Descargar materiales en el sitio:

https://goo.gl/FcQ6ih

Informes: Tel. 5128 0350 ext. 19553  
dcd@conapo.gob.mx

**CONVOCATORIAS**

World Challenges of the 21st. Century Program

Organiza la Universidad de Tsinghua con el apoyo de Santander Universidades

Presentación soluciones innovadoras:

Finalistas: 10 de mayo

Competición: del 6 al 18 de agosto

Informes: Gloria Alejandra

Hernández Arciniega

Tel. 5267 5000

ext. 14020

alejandra.hernandez@universia.net

www.universia.net.mx

http://noticias.universia.net.mx/

educacion/noticia/2017/03/28/1150968/

llega-world-challenges-of-the-21st-

century-program-dirigido-estudiantes-

universitarios.html

http://thu-san-world-challenges.org/

f. Síguenos

t. Síguenos

Cleantech Challenge México, Innovación Sustentable 8a edición

Concluye registro de propuesta:

25 de abril

Bases de participación en el sitio:

www.cleantechchallenge.org

f. @CleantechMX

t. @CleantechMX

**Premio al Emprendimiento Politécnico “Soluciones para el Futuro”**

Registro concluye:

31 de mayo, 22:00 h

Ver la liga:

http://www.solucionesparaelfuturo.com.mx

Informes: Tel. 5729 6000

exts. 63093, 57789, 57687 y 57670

**Haz tu mejor elección...**

**Estudia a distancia en el IPN**

Convoca la Unidad Politécnica de

Educación Virtual

Proceso de admisión al IPN 2017-2018 para los niveles medio superior y superior en las

**EL IPN TE INVITA A PARTICIPAR**

**27/28 ABRIL 2017**

**FERIA DEL EMPLEO**  
#IPN

- MÁS DE 160 EMPRESAS
- MÁS DE 4 MIL VACANTES PARA ALUMNOS Y EGRESADOS POLITÉCNICOS
- AUTOEMPLEO, CONFERENCIAS, TALLERES Y MÁS

Regístrate en: [feriaempleo.ipn.mx](http://feriaempleo.ipn.mx)

**FERIA DE SERVICIO SOCIAL**  
#IPN

- MÁS DE 30 INSTITUCIONES DE GOBIERNO Y EMPRESAS TE ESPERAN
- ENCUENTRA LA OPCIÓN ADECUADA A TU PROFESIÓN
- REAFIRMA, APLICA Y CONSOLIDA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE TUS ESTUDIOS

Regístrate en: [feriaserviciosocial.ipn.mx](http://feriaserviciosocial.ipn.mx)

AV. WILFRIDO MASSIEU S/N, ESQ. CON AV. IPN, UNIDAD PROFESIONAL "ADOLFO LÓPEZ MATEOS" CDL. ZACATENCO, DELEG. GUSTAVO A. MADERO, C.P. 07738. CIUDAD DE MÉXICO

www.ipn.mx





modalidades no escolarizada a distancia y mixta  
Registro concluye: 19 de abril  
Informes: Tel. 5729 6000 ext. 57409  
bachilleratoadistancia@ipn.mx  
licenciaturaadistancia@ipn.mx

### CURSOS

**Curso Hipocrático del Paleolítico al Alta Fructuosa**  
Impartido un martes de cada mes  
Modalidades: Distancia y presencial  
Horario: de 9:00 a 15:00 h  
Duración: 120 horas  
Valor curricular  
Coordinador: Dr. Rafael Ruiz Murillo  
Endocrinólogo recertificado  
Sede: Escuela Superior de Medicina  
Informes: Tel. 5729 6000 ext. 62805

### DIPLOMADOS

**En Política Ambiental, Urbana y de Ordenamiento Territorial en la Zona Metropolitana del Valle de México**  
Inicio: 16 de mayo  
Recepción de documentos concluye: 4 de mayo

Duración 160 horas, distribuidas en ocho módulos  
Costo: \$16,160.00  
Informes: CIIEMAD  
Dr. Adolfo Mejía Ponce de León  
Tel. 55 2699 9391  
amejiap@ipn.mx  
M. en A. María Isabel Enríquez Osornio  
Tel. 5729 6000 ext. 52717  
ienriquez@ipn.mx  
www.ciiemad.ipn.mx

### DONATIVOS

Con tu donativo ayudas al fortalecimiento de Actividades Académicas  
Puedes realizar tus donativos en especie o en efectivo, ten en cuenta que son deducibles de impuestos  
Informes: Dirección Técnica y de Promoción.  
Tels. 5729 6000 y/o 5729 6300 ext. 65012  
donativos@cofaa.ipn.mx  
www.donativos.ipn.mx  
www.cofaa.ipn.mx

### POSGRADOS

Convoca el CIC:  
**Maestría en Ciencias de la Computación (MCC) y Maestría en Ciencias en Ingeniería de Cómputo (MCIC), así como Doctorado en Ciencias de la Computación (DCC)**  
Inicio: 7 de agosto  
Informes: Tel. 5729 6000 ext. 56501  
mcc@ipn.mx  
mcic@ipn.mx  
dcc@ipn.mx  
www.cic.ipn.mx  
www.ipn.mx

Programación sujeta a cambios

Consulta la Agenda completa en:



<http://www.comunicacionsocial.ipn.mx/Documents/Agenda/Academica.pdf>

El Instituto Politécnico Nacional y la Red de Medio Ambiente, a través del CEPROBI, CIIEMAD y CIIDIR Durango, Michoacán y Sinaloa, convocan a los interesados en cursar estudios en el

### Programa de Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico

Inicia: 7 de agosto  
Modalidad escolarizada, agosto-diciembre 2017  
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento son: Conservación del Patrimonio Paisajístico; Gestión y Manejo del Patrimonio Paisajístico, y Ecología y Sistemática  
CIIEMAD: Tel. 5729 6000 exts. 52701 y 52724  
jmthuswamy@ipn.mx, admisión\_ciiemad@ipn.mx  
Col. Nueva Industrial Vallejo Deleg. Gustavo A. Madero C.P. 07738, Ciudad de México



SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

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

## CONVOCATORIA

# DOCTORADO EN NANOCIENCIAS Y MICROTECNOLOGÍAS

2017 AGOSTO - DICIEMBRE

BECAS CONACYT MODALIDAD ESCOLARIZADA RECIENTE CREACIÓN EN EL PNPC

LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

### SÍNTESIS DE MICRO Y CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE DISPOSITIVOS Y APLICACIONES DE NANOESTRUCTURAS

REGISTRO DE ASPIRANTES DEL 24 DE ABRIL AL 4 DE MAYO

## INFORMES

COORDINADOR EN ESIQIE DRA. MÓNICA COREA TÉLLEZ mcorea@ipn.mx 5729 6000 EXTS. 54221, 54124 y 54113	COORDINADOR EN ENCB DR. JORGE CHANONA PÉREZ jchanona@ipn.mx 5729 6000 EXT. 57685	COORDINADOR EN UPIBI DRA. ITZIA I. PADILLA MARTÍNEZ ipadillamar@ipn.mx 5729 6000 EXT. 56324
--	---	--

PÁGINA WEB DEL PROGRAMA  
[www.sepi.esiqie.ipn.mx/OfertaEducativa/DNMN/Paginas/Inicio.aspx](http://www.sepi.esiqie.ipn.mx/OfertaEducativa/DNMN/Paginas/Inicio.aspx)

HECHO POR: MARCOS MORALES SANTANA

www.ipn.mx

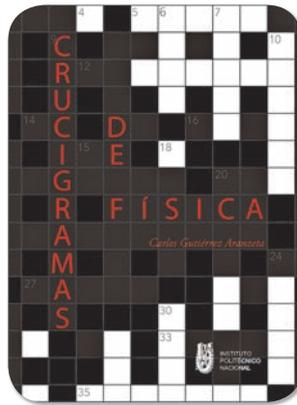




## Crucigramas de física

Carlos Gutiérrez Aranzeta  
4ª ed., 2010; 1ª reimp., 2013,  
160 pp.  
Física

Obra que utiliza los crucigramas como un recurso didáctico para acercar al alumno y público en general al conocimiento científico y al aprendizaje de la física de una forma más eficaz y entretenida.



Disponible en las librerías  
politécnicas:  
Zacatenco • Allende  
Culhuacán • Tresguerras

**INGENIARTE**  
Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"

**CARTELERA**  
**ABRIL**

**MERCADO DE TRUEQUE**  
11 h **19 y 21**  
Vestíbulo "A"  
Libros, vinilos, cd's, películas

**TALLER: ELABORACIÓN DE INSTRUMENTO MUSICAL**  
Jueves **20**  
13 h  
Sala "Jaime Sabines"  
Orquesta Basura

**ORQUESTA BASURA**  
**21** Viernes  
17 h  
Auditorio A "Ing. Alejo Peralta"

[www.cultura.ipn.mx](http://www.cultura.ipn.mx)  
f/IPN.Cultura @IPN\_Cultura

DIRECCION DE DIFUSION Y FOMENTO CULTURAL

PABELLÓN DE MÉXICO  
**15a. MUESTRA INTERNACIONAL de ARQUITECTURA en VENECIA**  
**DESPLIEGUES y ENSAMBLES**  
31 PROYECTOS Y PROPUESTAS DE ARQUITECTURA SOCIAL

DEL 6 DE ABRIL AL 31 DE AGOSTO, 2017  
VESTÍBULO B  
CENTRO CULTURAL "JAIME TORRES BODET"  
Av. Wilfrido Massieu s/n, casi esq. con Av. IPN.  
Zacatenco. CDMX.

ENTRADA LIBRE

DEL 19 ABRIL AL 3 DE MAYO 2017

**62**

MUESTRA INTERNACIONAL DE CINE  
EN EL IPN

3 MUJERES SIERANEVADA LA VIDA DE CALABACÍN  
LA LUZ INCIDENTE YO, DANIEL BLAKE  
SANGRE DE MI SANGRE LA CHICA DESCONOCIDA  
HOGAR LA LECCIÓN ÚLTIMOS DÍAS EN LA HABANA  
TRAS LA TORMENTA BAJO LA ARENA MISTER UNIVERSO

Centro Cultural Jaime Torres Bodet  
Av. Wilfrido Massieu s/n, esq. con av. IPN, Zacatenco  
Tel. 5729 6000 ext. 53612

Escuela Superior de Medicina  
av. Plan de San Luis y Díaz Mirón, Casco de Santo Tomás  
Tel. 5729 6000 ext. 62777

\$34.00 Público en general • \$ 17 Estudiantes, maestros e IIAFAM  
Programación sujeta a cambios

Acércate a la pluma de la mejor cronista de la Ciudad de México en el siglo XIX.

*Madame Calderón de la Barca*

**ESTRENO: Martes 18 de abril  
20:30 HRS.**

[www.canalonce.mx](http://www.canalonce.mx) /canaloncetv @CanalOnceTV canaloncetv CanalOnceTV CanalOnceIPN



# IPN ONCE K 2017

**DIEZ AÑOS**  
**DE CRUZAR LA META JUNTOS**  
**21 DE MAYO / 5,11 y 21 K**

**¡PREPÁRATE!**  
**FALTAN 5 SEMANAS**

Este es tu plan de entrenamiento para  
la semana del: **17 al 23 de abril**

DISTANCIA	LUNES	MARTES	JUEVES	VIERNES
<b>5 k</b>	Movilidad + trote o caminata 20 min + estiramientos + circuito de fuerza mínimo 2, máximo 3 series de 10 estaciones de 20 repeticiones cada ejercicio por 3 min de pausa entre cada serie	Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera + carrera a ritmo medio 25 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 5 x 500 m x 2 min + trote o caminar 5 min + estiramientos	Movilidad + trote mínimo 5 km + estiramientos
<b>11 k</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Media sentadilla + 50 m trote +</li> <li>Lagartijas pecho + 50 m carrera rápida +</li> <li>Abdomen bajo (acercar rodillas al pecho) + 50 m trote +</li> <li>Desplante alternado al frente + 50 m carrera rápida +</li> <li>Lagartijas tríceps + 50 m trote +</li> <li>Abdomen alto (crunch) + 50 m carrera rápida +</li> <li>Desplante lateral sin paso + 50 m carrera rápida +</li> <li>Lumbares + 50 m carrera rápida +</li> <li>Elevación de talones (gemelos) + 50 m trote +</li> <li>Yoguis en el sitio + 50 m carrera rápida</li> </ol>	Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera a ritmo medio 50 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 5 x 1000 m x 3 min + trote o caminar 5 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar rápido 9 km o 54 min + estiramientos
<b>21 k</b>		Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera a ritmo medio 1 h + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 2 km x 4 min + 3 km x 5 min + 2 km + trote o caminar 5 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar rápido 15 km o 1 h 30 min + estiramientos

Descanso activo: Miércoles, sábado y domingo. Caminar, nadar, yoga, bicicleta fija, paseo en bicicleta, etc.

Movilidad: Movimiento circular de tobillos 16 veces cada pie, flexión y extensión de rodillas y caderas 16 veces, rotación externa y flexión de cadera 16 veces, flexión y extensión de tronco y cadera 16 veces, inclinación lateral del tronco 16 veces cada lado, rotación de tronco 16 veces cada lado, flexión de hombros 16 veces cada hombro y extensión de hombros 16 veces.

El tronco debe ir siempre recto, evitando la frecuente torsión del mismo para equilibrar el cuerpo.

El braceo es el verdadero responsable de realizar esta función estabilizadora, gastando una menor energía para realizar la misma acción, por tanto, tronco relajado y sin rotar, y siempre realizar el braceo.

Las manos deben ir relajadas, puños apretados consumen energía y no aportan ningún beneficio en la velocidad de desplazamientos (sea cual sea la distancia de la carrera). La cadera siempre debe ir hacia adelante, para evitar la flexión del tronco.

En cada zancada, tras realizar el ejercicio con amplitud, el pie debe ir a buscar el suelo energicamente para obtener mayores sensaciones en la pisada y conseguir una mayor propulsión.

Sesión propuesta por los profesores: José Antonio Tafolla, Pedro Lorenzo Rodríguez y Dolores de Paz.

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



# IPN ONCE K 2017

**DIEZ AÑOS**  
**DE CRUZAR LA META JUNTOS**  
**21 DE MAYO / 5,11 y 21 K**

**¡PREPÁRATE!**  
**FALTAN 6 SEMANAS**

Este es tu plan de entrenamiento para  
la semana del: **10 al 16 de abril**

DISTANCIA	LUNES	MARTES	JUEVES	VIERNES
<b>5 k</b>	Movilidad + trote o caminata 20 min + estiramientos + circuito de fuerza mínimo 2, máximo 3 series de 10 estaciones de 20 repeticiones cada ejercicio por 3 min de pausa entre cada serie	Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera + carrera a ritmo medio 20 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 4 x 500 m x 2 min + trote o caminar 5 min + estiramientos	Movilidad + trote mínimo 4.5 km máximo 5 km + estiramientos
<b>11 k</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Media sentadilla + 50 m trote +</li> <li>Lagartijas pecho + 50 m carrera rápida +</li> <li>Abdomen bajo (acercar rodillas al pecho) + 50 m trote +</li> <li>Desplante alternado al frente + 50 m carrera rápida +</li> <li>Lagartijas tríceps + 50 m trote +</li> <li>Abdomen alto (crunch) + 50 m carrera rápida +</li> <li>Desplante lateral sin paso + 50 m carrera rápida +</li> <li>Lumbares + 50 m carrera rápida +</li> <li>Elevación de talones (gemelos) + 50 m trote +</li> <li>Yoguis en el sitio + 50 m carrera rápida</li> </ol>	Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera a ritmo medio 40 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 5 x 800 m x 3 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar rápido 8 km o 48 min + estiramientos
<b>21 k</b>		Movilidad + trote o caminar rápido 5 min + estiramientos + técnica de carrera a ritmo medio 50 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar 10 min + estiramientos + técnica de carrera + intervalos 3 km x 5 min + 2 km x 4 min + 1 km + trote o caminar 5 min + estiramientos	Movilidad + trote o caminar rápido 13 km + estiramientos

Descanso activo: Miércoles, sábado y domingo. Caminar, nadar, yoga, bicicleta fija, paseo en bicicleta, etc.

Movilidad: Movimiento circular de tobillos 16 veces cada pie, flexión y extensión de rodillas y caderas 16 veces, rotación externa y flexión de cadera 16 veces, flexión y extensión de tronco y cadera 16 veces, inclinación lateral del tronco 16 veces cada lado, rotación de tronco 16 veces cada lado, flexión de hombros 16 veces cada hombro y extensión de hombros 16 veces.

El tronco debe ir siempre recto, evitando la frecuente torsión del mismo para equilibrar el cuerpo.

El braceo es el verdadero responsable de realizar esta función estabilizadora, gastando una menor energía para realizar la misma acción, por tanto, tronco relajado y sin rotar, y siempre realizar el braceo.

Las manos deben ir relajadas, puños apretados consumen energía y no aportan ningún beneficio en la velocidad de desplazamientos (sea cual sea la distancia de la carrera). La cadera siempre debe ir hacia adelante, para evitar la flexión del tronco.

En cada zancada, tras realizar el ejercicio con amplitud, el pie debe ir a buscar el suelo energicamente para obtener mayores sensaciones en la pisada y conseguir una mayor propulsión.

Sesión propuesta por los profesores: José Antonio Tafolla, Pedro Lorenzo Rodríguez y Dolores de Paz.

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



Alta  
eficiencia  
terminal  
politécnica

En el Ciclo Escolar 2015-2016  
se graduaron 1,948 alumnos  
de doctorado, maestría y  
especialidades, que representan  
el 92.4 por ciento del total  
de egresados del nivel posgrado  
(2,108 alumnos).



#DejaHuella

Tus logros son nuestros logros