

# SELECCIÓN *Faceta* POLITÉCNICA

NÚMERO 119 30 DE ABRIL DE 2019 AÑO X VOL. 10



## AGENDA ESTRATÉGICA DE TRANSFORMACIÓN TRAZARÁ EL RUMBO DEL IPN



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



# Tipo de Declaración

## de Situación Patrimonial y de Intereses

¡Recuerden invitar a los **servidores públicos** a hacer pública su información!

	INICIAL	DE MODIFICACIÓN	DE CONCLUSIÓN
Quién SÍ	<p><b>Los obligados conforme a la LGRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingreso por primera vez al servicio público.</li> <li>● Reingreso al servicio público después de 60 días naturales de la conclusión de su encargo.</li> </ul>	<p><b>Los obligados conforme a la LGRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Si estás activo en mayo y te desempeñaste como servidor público obligado, por lo menos un día en el año inmediato anterior.</li> </ul>	<p><b>Los obligados conforme a la LGRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Quienes concluyan un empleo, cargo o comisión.</li> </ul>
Cuándo	<p><b>Dentro de los 60 días naturales posteriores al ingreso o reingreso.</b></p>	<p><b>MAYO 2019</b></p>	<p><b>Dentro de los 60 días naturales posteriores a la conclusión del encargo.</b></p>
Quién NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servidores públicos que no se encontraban obligados antes de la entrada en vigor de la LGRA (19 de julio de 2017) y que de ser el caso no se ubiquen en los supuestos de presentación de la Ley invocada, ya que la obligación surtirá efectos, hasta que el Comité Coordinador del SNA, valide la operación de los formatos correspondientes.</li> <li>● Servidores públicos que presentaron el aviso por cambio de dependencia o entidad antes de 60 días naturales contados a partir del inicio del nuevo cargo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servidores públicos que no se encontraban obligados antes del 19 de julio de 2017, y que continúen con esa calidad, <b>(a estos, les será exigible a partir del momento en que se encuentre operable el formato para la presentación de la declaración patrimonial y de intereses por parte del Comité Coordinador del SNA).</b></li> <li>● Servidores públicos que ingresaron al servicio público entre enero y mayo y no fueron sujetos obligados en el año inmediato anterior.</li> <li>● Servidores públicos que durante el mes de mayo, concluyan un empleo, cargo o comisión y <b>presenten su Declaración de Conclusión de Situación Patrimonial y de Intereses</b> en el mismo mes de mayo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servidores públicos que no se encontraban obligados antes del 19 de julio de 2017, y que continúen con esa calidad.</li> <li>● Servidores públicos que cambien de dependencia o entidad en el mismo orden de gobierno antes de 60 días naturales contados a partir de la conclusión del cargo que deja.</li> </ul>



**FUNCIÓN PÚBLICA**

SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



## DIRECTORIO Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas  
Director General

Héctor Leoncio Martínez Castuera  
Secretario General

Jorge Toro González  
Secretario Académico

Juan Silvestre Aranda Barradas  
Secretario de Investigación y Posgrado

Luis Alfonso Villa Vargas  
Secretario de Extensión e Integración Social

María Guadalupe Vargas Jacobo  
Secretaria de Servicios Educativos

Reynold Ramón Farrera Rebollo  
Secretario de Gestión Estratégica

Jorge Quintana Reyna  
Secretario de Administración

Eleazar Lara Padilla  
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación  
y Fomento de Actividades Académicas

José Cabello Becerril  
Secretario Ejecutivo del  
Patronato de Obras e Instalaciones

José Juan Guzmán Camacho  
Abogado General

Modesto Cárdenas García  
Presidente del Decanato

Blanca Beatriz Martínez Becerra  
Coordinadora de Comunicación Social

## SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Lili del Carmen Valadez Zavaleta  
Jefa de la División de Redacción

Leticia Ortiz  
Coeditora / lortizb@ipn.mx

Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,  
Liliana García, Felisa Guzmán y Claudia Villalobos  
Reporteros

Gabriela Díaz, Ángela Félix y Georgina Pacheco  
Correctoras de estilo

Jorge Aguilar, Nizarindani Fuentes, Javier González,  
Octavio Grijalva, Enrique Lair y Adalberto Solís  
Fotografía

Raúl García Xicoténcatl  
Jefe de la División de Difusión

Ma. de Lourdes Galindo  
Jefa del Departamento de Diseño

Verónica E. Cruz, Larisa García,  
Arlin Reyes y Esthela Romo  
Diseño y Formación

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



[issuu.com/ipn.gacetas/docs](http://issuu.com/ipn.gacetas/docs)

ISSUU

\_\_\_\_\_ @MarioRdriguezC



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



[@IPN\\_MX](https://twitter.com/IPN_MX)



[@ipn\\_oficial](https://www.instagram.com/ipn_oficial)



# ÍNDICE

- 3** Agenda Estratégica de Transformación trazará el rumbo del IPN
- 7** IPN a la vanguardia en estudios de autismo
- 12** Convoca titular del IPN a cerrar filas en torno al CNP
- 14** Generar en científicos una cultura emprendedora
- 16** IPN y AMIIF impulsarán industria farmacéutica
- 19** Mitigan riesgo en rutas aéreas por ceniza volcánica
- 22** Rescate de espacios con turismo regenerativo
- 26** Investigan origen de la preeclampsia
- 30** Politécnicos promueven adecuado uso de herbicidas
- 34** Carbohidratos para control de peso
- 38** Enriquecen huevo con aditivos naturales
- 42** Herramientas genéticas para identificar especies
- 45** Impulsa IPN proyectos de impacto social en Sierra Otomí
- 48** Alianza IPN-Japón en posgrado de excelencia académica
- 50** Otorgan a investigadora medalla "Juana Catalina Romero"
- 51** Síndrome de Down, parteaguas evolutivo de la genética clínica
- 56** Brilla joven politécnico en observación astronómica
- 58** IPN pentacampeón en Sae Aerodesign México 2019
- 60** Fortalece IPN tecnología educativa

Selección Gaceta Politécnica, Año X, Volumen 10, No. 119, 30 de abril de 2019, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Comunicación Social, 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, [issuu.com/ipn.gacetas/docs](http://issuu.com/ipn.gacetas/docs) Editora responsable: Blanca Beatriz Martínez Becerra. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2013 - 070413013900 -102, 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 Comunicación Social: 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.



# AGENDA ESTRATÉGICA DE TRANSFORMACIÓN TRAZARÁ EL RUMBO DEL IPN



**A**nte la Cuarta Revolución Industrial y el cambio emprendido en México hacia su Cuarta Transformación, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), como institución del Estado mexicano, construye, con la participación de la comunidad politécnica, las bases de su transformación para asegurar su pertinencia y potenciar sus capacidades para alcanzar mayores niveles de calidad de sus funciones sustantivas, aseguró su Director General, Mario Alberto Rodríguez Casas.

“En esta administración hemos ido construyendo las bases de esta transformación con la participación de la comunidad politécnica, para darle viabilidad y considerando el trabajo realizado, fue necesario construir la Agenda Estratégica

de Transformación, que señale el rumbo y las prioridades institucionales a corto plazo”, recalcó el titular del IPN.

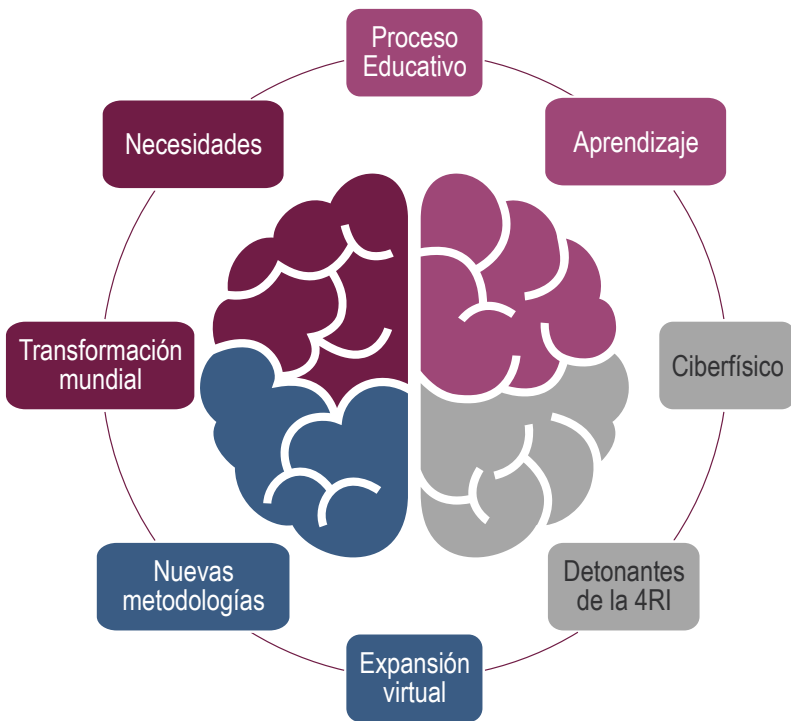
Rodríguez Casas presentó al pleno del XXXVII Consejo General Consultivo (CGC) del IPN la primera versión de la Agenda Estratégica de Transformación del IPN, que seguirá enriqueciéndose en las próximas semanas con la participación de todos, para fortalecer su ejecución.

“Las acciones que se deriven de la agenda, se convertirán en información e insumos que se aportarán a la Comisión Organizadora del Congreso Nacional Politécnico (coCNP), para que complemente la elaboración del diagnóstico que deberá entregar al Congreso Nacional Politécnico (CNP) para

alimentar las propuestas de desarrollo del IPN que resultarán del Congreso Nacional Politécnico en el mediano y largo plazo”, sostuvo.

La Agenda Estratégica de Transformación está conformada por seis prioridades estratégicas de transformación y tiene como prioridad rectora a la Educación 4.0, que incide en otras cinco: Investigación e innovación con impacto social; Alumnos, profesores y PAAE para la Educación 4.0; Excelencia y equidad para transformar; Infraestructura y Equipamiento 4.0, y Nueva gobernanza politécnica.

**Educación 4.0:** Para alcanzar esta prioridad rectora, se establece como acción estratégica desarrollar una educación para la inteligencia y el desarrollo del talento politécnico en los tres niveles de educación que oferta el IPN, a través de planes y programas de estudio con una mayor vinculación con los diversos sectores, con base en una normatividad pertinente y con los recursos e infraestructura apropiados; dando solución a los desafíos que plantea la Cuarta Revolución Industrial y los requerimientos del entorno.



**Investigación e innovación con impacto social:** Su acción estratégica es crear una cultura emprendedora y de investigación en la comunidad politécnica para formar líderes, y así innovar e incidir en la transformación del país.

También se impulsará la generación de entornos de alta innovación y competitividad para estimular una generación promotora de la actual Revolución Industrial y fortalecer la participación de la comunidad politécnica en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico con impacto nacional.

**Alumnos, profesores y PAAE para la Educación 4.0:** Plantea como acción estratégica “Desarrollar nuevos programas de acceso, formación y capacitación para el talento politécnico 4.0”, en la que se contempla como

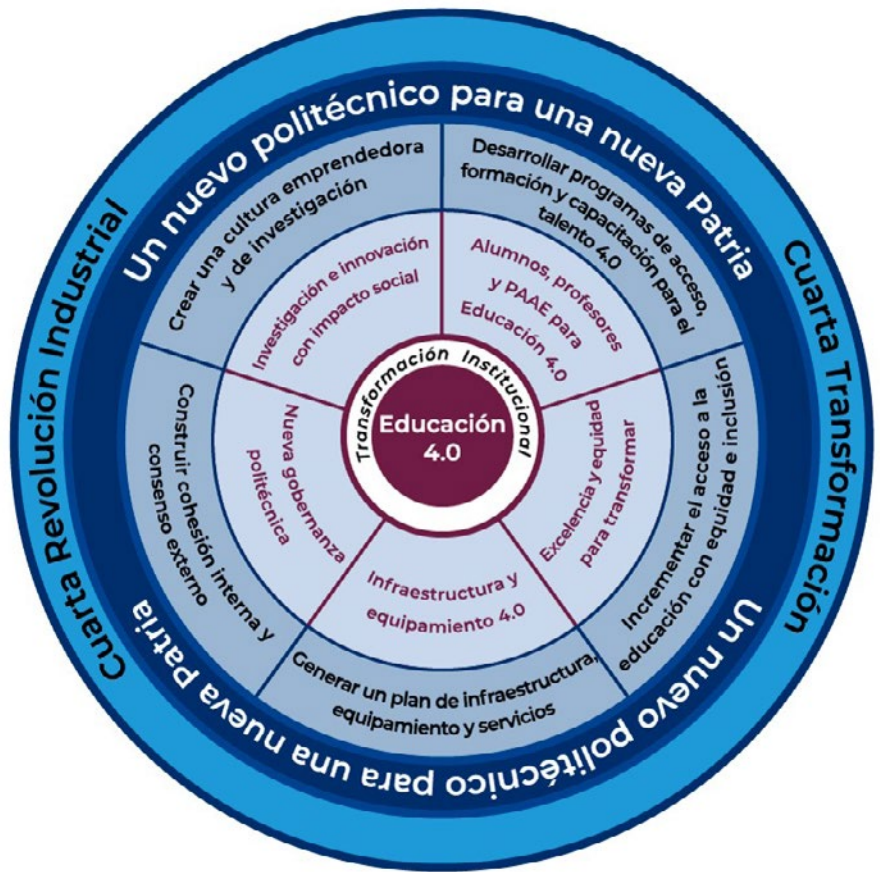


objetivo establecer las características fundamentales de los perfiles de alumnos, personal académico y personal de apoyo para el desarrollo del talento y la Industria 4.0.

**Excelencia y equidad para transformar:** Se busca ampliar la presencia del IPN favoreciendo la incorporación de más jóvenes a la formación académica que oferta en sus diferentes niveles y modalidades con criterios de igualdad, inclusión y excelencia.

**Infraestructura y equipamiento 4.0:** El objetivo es generar un plan estratégico de infraestructura, equipamiento y servicios institucionales, y planes específicos por dependencia politécnica que se articulen a la Educación 4.0.

Se propone contar con un padrón de necesidades de equipamiento, mantenimiento e infraestructura institucional con visión de prepararse para la Educación 4.0 a través de una planeación a corto, mediano y largo plazo, que permita atender oportunamente sus requerimientos.



👍 La Agenda Estratégica de Transformación consolidará al IPN como institución rectora de la educación tecnológica 4.0





**Nueva gobernanza politécnica:** Generar mecanismos de cohesión interna y consenso externo para una gobernanza basada en la participación colaborativa orientada a los grandes objetivos institucionales.

Plantea el objetivo de instaurar las bases para el establecimiento del Modelo Integral de Atención, Comunicación y Participación Institucional en la nueva gobernanza institucional, basado en principios de igualdad, inclusión, no discriminación y cultura de la legalidad y la paz.

La Agenda Estratégica de Transformación del IPN se constituirá en un mapa que trazará la ruta para que el Politécnico se consolide como la institución rectora de la educación tecnológica del Estado mexicano y en el brazo de la innovación, la ciencia y la tecnología, que acompañará a la Cuarta Transformación (4T) del país y cuyos resultados detonarán el desarrollo nacional, afirmó Rodríguez Casas.

Además, argumentó el Director General del IPN, define oportunidades de crecimiento a través de importantes proyectos que exigen inteligencia, creatividad y voluntad de cambio; sus resultados revitalizarán nuestra identidad y orgullo politécnico y tendrán un mayor impacto en el desarrollo nacional.





# IPN A LA VANGUARDIA EN ESTUDIOS DE AUTISMO

Claudia Villalobos

**E**l Instituto Politécnico Nacional (IPN) cuenta con el Diplomado en Terapéutica en Autismo, único en México, mediante el cual se sitúa a la vanguardia en la formación de profesionales que coadyuvan al diagnóstico temprano y a brindar terapia a los niños con esta afección, cuya frecuencia ha aumentado en los últimos años y actualmente se estima que en el mundo uno de cada 70 recién nacidos presenta esta condición, mientras que en nuestro país, uno de cada 115 niños nace con autismo.

El instrumento académico fue diseñado por el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), Unidad Santo Tomás del IPN, en colaboración con la Clínica Mexicana de Autismo y Alteraciones del Desarrollo (Clima) A. C, para ofrecer a psicólogos titulados herramientas indispensables para mejorar la calidad de vida de los niños y sus familiares.

Este diplomado se suma a las investigaciones que a lo largo de casi dos décadas ha realizado el IPN enfocadas a conocer el origen genético del autismo y su diagnóstico para implementar instrumentos que mejoren la rehabilitación psicosocial, que han permitido profundizar los estudios hacia la búsqueda de una solución a este problema de salud mundial.

Derivado de estos 20 años de estudio, la investigadora del CICS Santo Tomás, del IPN, Amalia Guadalupe Gómez Cotero, participa en un proyecto multidisciplinario de manera conjunta con instituciones nacionales e internacionales, en la determinación de los genes involucrados en la afección. "A partir de ello existe la meta de buscar fármacos más específicos que ayuden a mejorar la calidad de vida desde etapas tempranas", puntualizó.



Las causas del autismo son multifactoriales, aunque las cifras en aumento se deben a mutaciones *de novo* que pueden aparecer sin que las hayan heredado los padres






## ¿Qué significa?

Etimológicamente, el término autismo proviene de la palabra griega *eaftismos*, cuyo significado es "encerrado en uno mismo".



 Amalia Guadalupe Gómez Cotero, especialista en autismo del CICS Santo Tomás, realiza estudios en este campo, desde hace casi dos décadas

Respecto al Diplomado en Terapéutica en Autismo informó que éste brinda a los profesionales los elementos necesarios para la intervención psicoeducacional y terapéutica de los pacientes con autismo y su familia. Advirtió que las instituciones que actualmente brindan atención a los niños con autismo son insuficientes para atender la creciente demanda, ya que hay una lista de espera muy grande para recibir atención y, por ello, los egresados del diplomado juegan un papel muy importante en responder a dichos requerimientos.

"Al egresar, los terapeutas cuentan con los conocimientos sólidos para realizar intervenciones conductuales enfocadas a la adquisición de habilidades cotidianas, sociales y de lenguaje, así como orientar a los familiares para afrontar los desafíos que implica el proceso de la reinserción social, escolar y laboral", informó.

La especialista politécnica consideró que aunque este instrumento académico representa un importante esfuerzo, no es suficiente para atender la demanda, por lo que una vez que se profundicen las investigaciones y se tengan resultados en materia de genética, el grupo de especialistas planteará ante el Gobierno Federal una iniciativa para constituir un centro de investigación y de terapéutica en autismo interinstitucional, mediante el cual se contribuya a fortalecer la atención a un mayor número de pacientes.





## HALLAZGOS GENÉTICOS


La especialista señaló que las causas del autismo son multifactoriales, sin embargo los estudios realizados por la François Rabelais University, de Tours, Francia, institución con la que tiene colaboración el IPN, han revelado que probablemente las cifras en aumento se deben a mutaciones genéticas *de novo*, es decir, que aunque los padres no sean portadores de ningún gen que cause autismo, por circunstancias aleatorias ocurre un problema genético sin antecedentes.

Destacó que por este motivo es común que una pareja tenga un hijo con autismo y otro que no lo presente, ya que el gen que lo ocasionó pudo aparecer *de novo*, sin que lo hayan heredado los progenitores.

Explicó que los análisis genéticos hechos en Francia, en 7 de 38 muestras de niños mexicanos de entre 6 y 18 años permitieron identificar mutaciones en el gen FMR1 (Fragile X Mental Retardation 1), localizado en el extremo del brazo largo del cromosoma X, lo cual genera un déficit en la producción de una proteína conocida como FMRP que está relacionada con la discapacidad intelectual.

En el estudio se especificó que la identidad patológica que se asocia a la presencia de esta mutación en el gen FMR1, es conocida con el nombre de Síndrome del X Frágil (SXF) o como Síndrome de Martín-Bell. La científica politécnica indicó que en la muestra final de los 38 casos analizados se encontró



 Clima atiende a niños, adolescentes y adultos con este padecimiento

que siete de ellos presentan esta alteración genética, es decir, el 18.4 por ciento. “Este síndrome es más frecuente en varones que en mujeres”, puntualizó.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN


La doctora Gómez Cotero mencionó que pertenecer a la Red de Salud del Instituto Politécnico Nacional ha permitido establecer vínculos con otras escuelas del IPN y como resultado de ello ampliar las líneas de investigación. “Tenemos colaboración con las escuelas Superior de Medicina (ESM), Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa”, comentó.

Como parte de la colaboración con el CIIDIR Sinaloa, el doctor José Luis Acosta y su equipo de trabajo analizan muestras biológicas (copro, orina y saliva) de 50 familias de niños con autismo que se atienden en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT). En dichas muestras, sobre todo las de copro, se buscan residuos de contaminantes, pues se intuye que pueden ser un factor de riesgo para generar autismo.

Por su parte, el doctor Ángel Miliar García, de la ESM, trabaja con microarreglos genéticos, ya que con esta técnica se pueden detectar en un único procesamiento miles de genes, por lo que la oportunidad de poder medir simultáneamente una parte considerable del genoma abre un abanico de nuevas posibilidades que evidencien la frecuencia genética.

También se tiene colaboración con el doctor José Humberto Nicolini Sánchez, investigador del Instituto Nacional de Medicina Genómica (Inmegen), quien realiza diversos estudios, entre ellos la identificación de genes.




 El autismo se caracteriza por la dificultad para establecer comunicación verbal y gestual



**Quienes padecen autismo son personas diferentes que merecen ser incluidas en la sociedad, en las escuelas y desempeñarse en labores sencillas**



 Los padres deben detectar el autismo en etapas tempranas para conseguir que los niños tengan mejor pronóstico

## DIAGNÓSTICO Y TERAPIA

Muchas veces existe dificultad para detectar el autismo, sobre todo cuando la afección es leve es muy común que pase desapercibida para los padres e incluso para los pediatras. Esta alteración evolutiva del desarrollo se caracteriza por la dificultad para establecer comunicación verbal y gestual, alteraciones en la interacción social recíproca y un repertorio muy restringido de actividades e intereses, patrones repetitivos de conducta, caminar de puntitas y algunos estereotipos como el aleteo de las manos.

El autismo afecta la producción de los neurotransmisores dopamina y serotonina, a esto se debe que desde el nacimiento no se puedan establecer vínculos afectivos con la madre. “Desde que nacen los niños con autismo empiezan a llorar, es común que rechacen el seno materno y no tomen la leche de su mamá”, añadió.

La doctora Gómez Cotero señaló que los padres deben estar atentos a todos estos signos de alerta para detectar el autismo en etapas tempranas y conseguir que los niños tengan mejor pronóstico. “A lo mejor van con el pediatra y les dice que su hijo está normal, pero si ven que no responde a estímulos afectivos y presenta las características descritas es importante que acudan con un especialista, ya que no es normal que un niño de dos años no hable o que a los tres años no tenga control de esfínteres”, indicó.

“Los especialistas a menudo emplean cuestionarios o instrumentos de evaluación para reunir información sobre el desarrollo y la conducta de un niño, pero en el mediano plazo los estudios genéticos serán determinantes para establecer un diagnóstico más certero del trastorno”, aseguró.

Explicó que las terapias que se dan a los pequeños de dos o tres años se centran en el seguimiento de indicaciones y en conseguir una respuesta sensorial, para ello se trabaja con espuma y frijoles para establecer el contacto visual. “Al principio no pueden hablar, por lo que se realiza la comunicación mediante tarjetas, por ejemplo, cuando tienen hambre te dan la tarjeta de la leche. Poco a poco se logra el control de esfínteres y se evoluciona a la parte cognitiva para el aprendizaje de los números, los colores y las letras. Cuando se logran estos avances lo más conveniente es institucionalizarlos para que vayan dos o tres días a la escuela formal y así hasta lograr que su asistencia sea regular”, apuntó.

Cuando una persona tiene autismo profundo los avances son menores, pero se lucha para que controlen esfínteres y consigan su independencia. La especialista politécnica destacó que hay niños que tienen mejor pronóstico que otros, su nivel de funcionalidad y su inclusión social, escolar y laboral depende del grado de la afección y de la prontitud con que se haya diagnosticado lo que llamó “condición humana que hace diferentes a las personas”.



## Terapia corporal y sensorial

Por la falta de estímulos los niños autistas tienen dificultades en la tonicidad muscular y pueden ser hipersensibles o hiposensibles al dolor. Con la terapia corporal y sensorial se logra la movilización, así como la recepción de estímulos que permitirán el contacto visual, fomentar el aprendizaje y ayudar a la interacción social.



Se estima que  
**uno** de cada **115**  
niños mexicanos  
nace con autismo  
y en el mundo  
**uno** por cada **70**

## REDES DE APOYO

El nacimiento de un niño con autismo representa un cambio muy importante en la dinámica familiar. Los padres y hermanos juegan un papel de enorme relevancia en el desarrollo del bebé, quien requerirá de apoyo intenso durante toda su vida. Aunque es evidente que el diagnóstico de autismo puede ensombrecer el ambiente familiar por ser difícil de asimilar, es importante recordar a quienes atraviesan por esta situación que no están solos, no es tiempo de cruzarse de brazos, sino de actuar y buscar ayuda.

La doctora Gómez Cotero indicó que, además de solicitar asistencia profesional, es muy importante buscar orientación con grupos de apoyo para adaptarse a la situación y, en la medida de lo posible, insertar al pequeño socialmente. Además, existen instancias como la Clínica Mexicana de Autismo y Alteraciones del Desarrollo, así como la Fundación Teletón que imparten talleres que abordan temas sobre las condiciones del espectro autista.

“Es una lucha muy desgastante. Yo quiero pedir a los padres de familia que no se desanimen; a los terapeutas que no se fatiguen, porque se gasta mucha energía al brindar atención a niños con autismo; asimismo quiero comentar a los investigadores que vale la pena seguir en los laboratorios por estos niños que nos necesitan, no podemos sentarnos y perder la batalla”, enfatizó.

Finalmente la doctora Amalia Guadalupe externó que su mayor satisfacción durante estas dos décadas de trabajo con niños autistas “es ver que sonrían, me digan ‘hola’ o ‘adiós’ al entrar o salir corriendo del consultorio, luego de que se resistían a acudir a consulta, no querían sentarse y lloraban todo el tiempo”.



La Fundación Teletón ofrece atención psicoterapéutica a niños con autismo



## Convoca titular del IPN a cerrar **FILAS EN TORNO AL CNP**

**"H**ay vientos de cambio en el país y, consciente de ello, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se encuentra en la ruta para la realización de su Congreso Nacional, que dará cauce a la modernización y democratización de la institución, y además permitirá repensarla y transformarla para servir mejor a México en los próximos años", aseveró el Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, al inaugurar el edificio de Gobierno de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).

"El Congreso, enfatizó, representa un espacio de diálogo y la oportunidad histórica para transformar al Politécnico y ésta se debe hacer entre todos y en todas la trincheras (en el aula, la academia, los laboratorios, los talleres y en las oficinas), pero sobre todo lo debemos hacer de manera conjunta. La transformación del Politécnico es nuestra responsabilidad y no la podemos eludir".

Rodríguez Casas destacó: "La Cuarta Transformación de la Revolución Industrial ya llegó y el Politécnico se tiene que subir a ese tren de la transformación y la pertinencia, si no el Instituto se quedará rezagado, sólo viendo avanzar el tren del progreso".

Indicó que "además de la planeación institucional en marcha, en la que se ha diseñado una agenda estratégica de transformación, se llevará a cabo un Congreso que será incluyente, democrático y participativo, caracterizado por el respeto, el diálogo y la tolerancia".

"Tenemos que elegir a nuestros representantes ante la comisión que se encargará de organizar el Congreso Nacional Politécnico. Estamos ante la oportunidad de dotar al Politécnico de mayores fortalezas y capacidades, con el propósito de que mantenga su liderazgo y siga siendo una opción educativa del mejor nivel para las futuras generaciones", añadió.



Reconoció que el Politécnico ha dado pasos firmes que han demostrado que tiene una comunidad madura. “Esto nos compromete a continuar trabajando con ahínco para seguir dando al país y al mundo profesionales íntegros, proactivos, líderes en su campo, éticos y responsables. Nos obliga a participar activamente en este proceso de transformación institucional, para conformar un Politécnico acorde a las nuevas realidades del país y del mundo”, refirió.

Señaló que la UPIITA es un soporte fundamental para el esfuerzo que se realiza en todo el Politécnico, orientado a actualizar la oferta educativa para tener respuestas efectivas ante los desafíos de la Industria 4.0, que se vive a nivel global. Anunció que el Gobierno de la Ciudad de México apoyará a la UPIITA con la construcción de una nave de laboratorios pesados, que permitirá incrementar la capacidad de esta unidad académica.

“Los nuevos programas, informó, están enfocados a preparar el Talento 4.0, que habrá de entender y participar profesionalmente en los procesos de producción, determinados por la automatización y la robotización de la producción, a través de sistemas para dispositivos móviles, internet de las cosas, Big Data

o inteligencia artificial, entre otros avances, integrados a prácticamente todas las disciplinas y ramas productivas, con gran impacto en la vida de las sociedades y de los gobiernos”.

El titular del IPN resaltó: “Debemos responder a estos desafíos con planes y programas flexibles, de alta calidad y pertinencia, y con la capacidad para comprender que los cambios científicos y tecnológicos deben ir acompañados por los valores que enfatizan el sentido social de su aplicación al desarrollo”.

El edificio de Gobierno de la UPIITA alberga un auditorio y una sala para el Consejo Técnico Consultivo Escolar, además de 21 oficinas administrativas que anteriormente ocupaban espacios que ahora serán dedicados a actividades académicas, culturales y de investigación. Con ello, alumnos de maestría y doctorado abandonarán aulas provisionales y estarán en mejores condiciones para su actividad académica.

Previamente, el Director de la UPIITA, Ramón Herrera Ávila, sostuvo que el nuevo edificio permitirá destinar nuevos espacios para laboratorios de posgrado e ingeniería y oficinas para el Decanato”, concluyó.



👍 El Director General del IPN, Mario Alberto Rodríguez Casas, inauguró el edificio de Gobierno de la UPIITA

# GENERAR EN CIENTÍFICOS UNA CULTURA EMPRENDEDORA

“La Educación 4.0 representa un reto para los investigadores, porque los obligará a salir de una zona tradicional de hacer ciencia, para pensar también en innovar y emprender, es decir, generar una cultura científica-emprendedora, donde además de la base científica-tecnológica, tengan conocimientos empresariales para el desarrollo de sus proyectos”, afirmó Sonia Mayra Pérez Tapia, Directora Ejecutiva de la Unidad de Desarrollo e Investigación en Bioprocesos (Udibi), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Al representar al IPN en el Digital Health Forum México: *La Prevención y Atención en Salud, una Visión de Bienestar desde la Innovación* (organizado por la industria farmacéutica, instituciones de educación superior, organismos empresariales y fundaciones), la investigadora aseguró que a nivel nacional e internacional se registran transformaciones importantes en materia científica, motivo por el cual los científicos politécnicos han tenido que adaptarse y tener mayor vinculación y apertura para que sus desarrollos impacten de mejor forma en la sociedad.

Manifestó que el Politécnico ha iniciado una transformación profunda que lo va a llevar a la modernización y a dar un giro importante en sus actividades sustantivas. “Uno de esos ejes normativos de esa transformación es justamente la investigación y la innovación”, acotó.

“Hoy hablamos de la innovación tecnológica de una manera mucho más dinámica, rápida y constante. De hecho tenemos una agenda de transformación que pone a la innovación tecnológica como uno de los ejes principales dentro del Instituto. Ahora vamos a ver a un Politécnico moderno, renovado y con mucho más vigor en la agenda nacional”, enfatizó.

En la Mesa de Líderes: *La Investigación en Salud, Oportunidades de Innovación para México*, Pérez Tapia afirmó: El país necesita un mayor acceso a medicamentos y éstos necesitan ser evaluados para que la sociedad los pueda consumir. “El Politécnico participa desde el diseño de los estudios para evaluación, la propia evaluación y el acompañamiento a la industria farmacéutica. Es básicamente un planteamiento integral al dar un acompañamiento a la innovación en salud”, añadió.








La científica del IPN, quien es reconocida por su colaboración en la investigación y desarrollo del fármaco Transferón, que es capaz de reactivar el sistema inmunológico, resaltó que este proyecto ha permitido aprender en diferentes ámbitos, toda vez que es un ejemplo de que el Politécnico tiene la capacidad para desarrollar un producto desde la investigación en el laboratorio hasta la distribución a la sociedad.

Finalmente, Pérez Tapia destacó que con la firma de convenio entre el IPN y la Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica, A. C. (AMIIF), permitirá colaborar con esta industria de una manera institucional, tanto en el área académica como en la investigación clínica. "Es francamente una vinculación muy importante que abre diferentes caminos de colaboración con la industria internacional", concluyó.




**Sonia Mayra Pérez Tapia,**  
 Directora Ejecutiva de la  
 Udibi, representó al IPN en el  
 Digital Health Forum México



# IPN Y AMIIF

## IMPULSARÁN INDUSTRIA FARMACÉUTICA



👍 Con la firma de este convenio se impulsará la formación de profesionales y especialistas que responderán a las necesidades de esta industria

**E**l Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica, A. C. (AMIIF) firmaron un Convenio de Colaboración mediante el cual unirán esfuerzos para desarrollar investigaciones en salud e impulsar la formación de profesionales y especialistas que responderán a las necesidades de esta industria, de cara a los retos de la Cuarta Revolución Industrial para impulsar la Educación 4.0.

🕒 El convenio abre nuevas avenidas de desarrollo entre el IPN y la industria de investigación farmacéutica





Este acuerdo de colaboración se enmarca dentro de la Agenda Estratégica de Transformación del IPN, en el apartado específico: "Investigación e Innovación con Impacto Social".

🕒 Con la AMIIF se fortalecerá la formación de profesionales e investigadores en las áreas de salud, químico-biológicas, medio ambiente y bioingeniería

El Secretario Académico del IPN, Jorge Toro González, aseveró que el convenio, en el que participarán 60 empresas líderes en el desarrollo de investigación farmacéutica y biológica (con presencia nacional y global), abre nuevas avenidas de desarrollo entre el Instituto y la industria de investigación farmacéutica, un sector que ha respondido con gran compromiso social a las necesidades de salud de la población del país y donde orgullosamente trabajan destacados politécnicos.

Reconoció que la AMIIF congrega a numerosas empresas del sector, cuya sinergia ha permitido avances importantes en el diagnóstico de diversos padecimientos, la identificación de sustancias activas o de compuestos químicos probados y puestos al servicio de la salud humana. "La investigación que actualmente realizan se significa por la innovación en el desarrollo de productos biotecnológicos, una de las áreas estratégicas del Politécnico, particularmente de cara a los retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0", acotó.

El funcionario destacó que la formación del talento humano para la industria farmacéutica, representa una de las vertientes donde se han identificado enormes posibilidades de colaboración entre el IPN y las empresas farmacéuticas. "La alianza que hoy celebramos aprovechará la experiencia heredada de la relación de largo tiempo con la AMIIF y potenciaremos los resultados con las fortalezas de un Politécnico renovado que ha abrazado el cambio nacional y mundial con determinación", subrayó.

El acompañamiento de la AMIIF, enfatizó, es fundamental tanto para fortalecer la pertinencia de la formación de profesionales e investigadores, particularmente en las áreas de la salud, químico-biológicas, medio ambiente y bioingeniería, como para transferir el conocimiento científico y tecnológico hacia el aparato productivo nacional convertido en innovaciones.





👍 Con este convenio se unirán esfuerzos para desarrollar investigación en salud

Resaltó la creación del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas (CIITA), del IPN, en Ciudad Juárez, Chihuahua, un nuevo modelo de colaboración entre gobierno, industria y academia. “Será un centro que trabajará con las empresas de la región para proveerles de recursos humanos, preparados conforme a los requerimientos de la industria 4.0, con la finalidad de impactar en las cadenas productivas y en el mejoramiento de las condiciones económicas de la sociedad”, afirmó.

Toro González señaló que en estos tiempos de profundos cambios en todos los ámbitos de la vida nacional, alianzas como la que se consolida, cobran mayor importancia para

sumar esfuerzos, recursos y capacidades en la lucha contra los grandes rezagos del desarrollo económico y social.

A su vez, la Presidenta de la AMIIF, Ana Longoria, indicó que firmar este convenio representa un paso firme en la labor de trabajar por los pacientes. “Esta colaboración con el IPN la estamos haciendo con académicos, investigadores y alumnos, para desarrollar mejores evaluaciones clínicas, productos innovadores y lograr una mayor difusión del conocimiento científico. Estamos convencidos desde la AMIIF y todas las empresas que forman parte de ella, que tenemos un gran compromiso para seguir reforzando el Sistema Nacional de Salud en México”, expresó.

Explicó que la investigación clínica es una gran oportunidad para nuestro país y la inversión en este rubro aún es pequeña cuando se compara con otras naciones. Afirmó que el área de investigación es un rubro en el que se colaborará con el Politécnico, cuyos investigadores son uno de los mayores activos de México.

A la ceremonia asistieron: el Director Ejecutivo de la AMIIF, Cristóbal Juan Thompson Proctor, funcionarios de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, investigadores y directivos de escuelas, centros y unidades del IPN, así como representantes de empresas farmacéuticas nacionales e internacionales.







# MITIGAN RIESGO EN RUTAS AÉREAS POR CENIZA VOLCÁNICA

Liliana García

La ceniza emitida constantemente por el Volcán Popocatepetl puede representar un riesgo para la navegación aérea, ante esta situación, el investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), José Carlos Jiménez Escalona, desarrolla una herramienta para identificar el desplazamiento de las nubes de ceniza y con base a eso determinar rutas alternas para evitar la zona.

Para ello, el geofísico de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, con la colaboración de sus alumnos Irving Aguirre Oliva y Xóchitl Jon Villanueva, realizó una caracterización de patrones de vientos en la estructura vertical de la atmósfera en la zona de volcanes activos por medio de estudios estadísticos para conocer la dispersión de las nubes de ceniza, es decir, hacia dónde se transportan en función de la época del año.

En dichas investigaciones lograron identificar dos patrones importantes: el primero ocurre desde noviembre hasta mayo, época en la cual el viento transporta la ceniza principalmente hacia el Golfo de México; el segundo se da en un periodo más pequeño de tiempo, entre julio y septiembre, meses en los que el producto volcánico viaja hacia el interior del país.

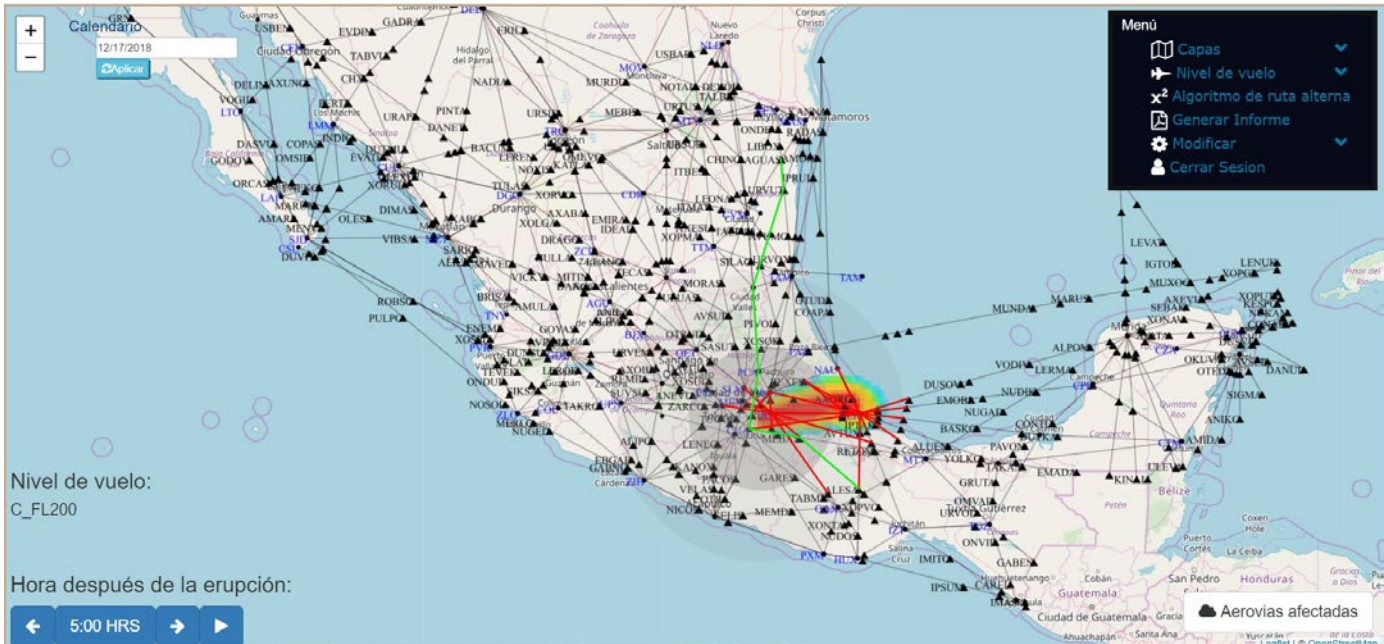
Determinar estos patrones fue posible gracias a la implementación y mejora de técnicas para la identificación y seguimiento de nubes de ceniza volcánica por medio de imágenes satelitales del sensor MODIS que provee una resolución temporal de hasta cuatro fotografías diarias de zonas volcánicas en territorio mexicano.



## Zonas prohibidas para el tránsito aéreo

En las aerovías existe una zona en la que se prohíbe el tránsito aéreo en la zona del espacio aéreo arriba del cráter del Popocatepetl, abarca un radio de 10 millas náuticas a partir del cráter del volcán, sin embargo hay imágenes satelitales que indican que hay plumas de cenizas de hasta más de 100 kilómetros, es decir, alrededor de 50 o 60 millas de longitud, lo que representa un riesgo latente para las naves cuyas rutas están obstruidas por el producto volcánico.





De esta manera, se lograron procesar más de 300 imágenes de nubes de ceniza volcánica, esto permitió comprobar que la trayectoria coincidía muy bien con los patrones de viento que anteriormente habían caracterizado; con estos parámetros bien definidos, el grupo de investigación del IPN, generó mapas de probabilidad de riesgo para ambos periodos del año.

Actualmente, los controladores de vuelo trabajan con cartas de navegación aérea impresas, en las que trazan manualmente, a través de coordenadas basadas en reportes de los pilotos, la ubicación aproximada de las nubes de ceniza para tener una visualización de éstas.

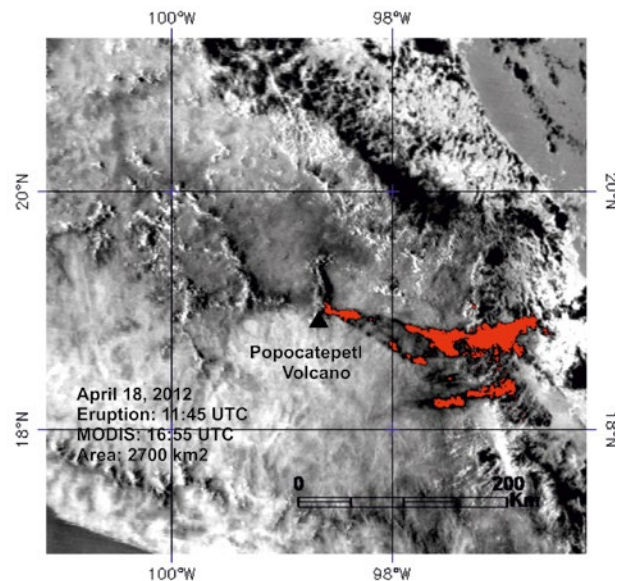
Esta herramienta permitirá que los controladores de vuelo identifiquen con precisión las nubes de ceniza y su desplazamiento para generar reportes que indiquen cuáles aerovías se encuentran afectadas por la dispersión del producto volcánico y proporcionar rutas alternativas a los pilotos.

Para realizar estas acciones preventivas, fue necesario el desarrollo de un software que permitiera brindar a los controladores de vuelo la información requerida en tiempo real, para ello los estudiantes Jorge Rojas López, Carlos Benjamín Ramos García y Alejandro Ahedo González, de la Escuela Superior de Cómputo (Escom) se sumaron al grupo de investigación de la ESIME Ticomán.

Dicha plataforma computacional se encuentra en etapa de prototipo con un avance del 80 por ciento, este software se basa en un mapa de aerovías, al cual se le puede introducir un modelo de dispersión, con lo que identificará con toda exactitud la zona geográfica donde se encuentran estos cúmulos de ceniza.

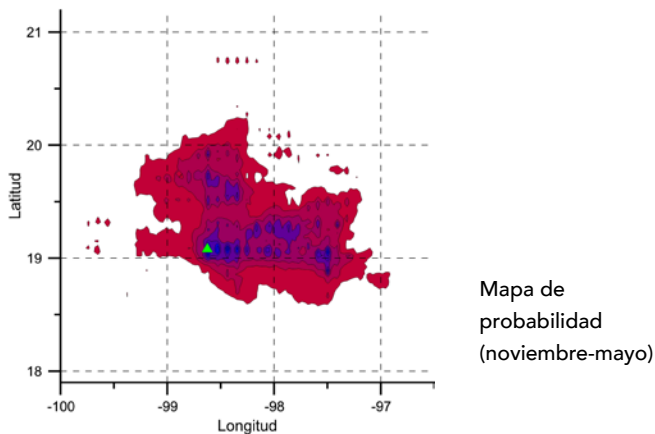
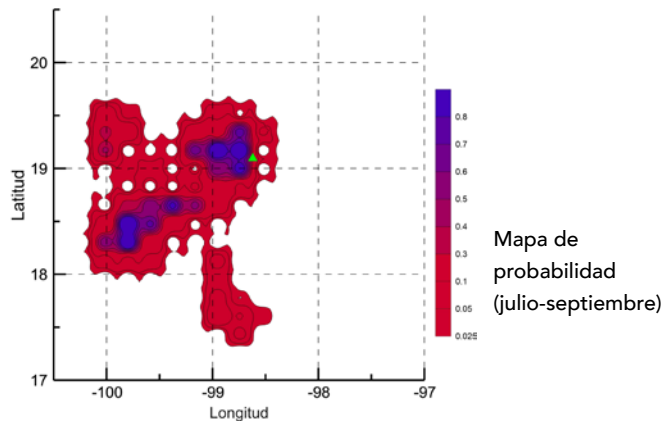
## Incidentes de aviación

Durante el periodo de 2010 a 2014 se documentaron 113 incidentes de aviación debido a la presencia de cenizas volcánicas en el espacio aéreo; de estos eventos 92 se le atribuyeron a la erupción del volcán Eyjafjallajökull, de Islandia, en abril de 2010.



➡ Determinar los patrones de viento para la identificación y seguimiento de las manchas de producto volcánico fue posible gracias a las imágenes satelitales del sensor MODIS





El programa informático podrá realizar dos acciones de suma importancia para los controladores de vuelo: emitir un reporte de las rutas aéreas que están siendo afectadas por la ceniza e identificar por medio de un algoritmo la ruta más corta que podría seguir una aeronave sin que ésta cruce por la zona reportada como peligrosa por la incidencia de nubes de ceniza.

## El impacto de la ceniza volcánica en la aviación

La ceniza generada en una erupción explosiva puede ser transportada a cientos de kilómetros del cráter del volcán que la emitió. Este residuo fino (menor a 100 micras) puede ser absorbido por las tomas de aire del avión y acumularse en filtros o inclusive llegar a dispositivos eléctricos y mecánicos de la aeronave.

Esta ceniza suspendida en la atmósfera al pasar por los motores de la aeronave puede fundirse debido a las altas temperaturas, y al cambiar su estructura a material dúctil puede adherirse a las paredes de las cámaras de combustión y obstruir los ductos de enfriamiento de la turbina, con lo cual se provocarían sobrecalentamientos que podrían ocasionar daños estructurales a los componentes del motor presentando serios problemas en vuelo.



### Aeronaves podrían encontrarse dentro de una nube de ceniza

Actualmente, la flota de líneas aéreas mundiales asciende alrededor de 23 mil 600 naves, incluidos los aviones de pasajeros y de carga. Las proyecciones de pronósticos indican que para el año 2035 se duplicará el número de aeronaves, situación que aumenta las probabilidades de que éstas se encuentren dentro de una nube de ceniza volcánica.



Los estudiantes de la ESIME Ticomán colaboraron con José Carlos Jiménez para realizar una caracterización de patrones de vientos para conocer la dispersión de las nubes de ceniza


# Rescate de espacios con

Adda Avendaño

**E**l turismo se constituye como uno de los principales motores de desarrollo económico debido a que aporta el 8.8 por ciento al Producto Interno Bruto (PIB) nacional; lo anterior se debe a que México es el sexto país que más viajeros internacionales recibe (39.2 millones de turistas), por esta razón, docentes de la Escuela Superior de Turismo (EST), del Instituto Politécnico Nacional, realizan esfuerzos para para generar conocimientos acordes a las tendencias mundiales de turismo alternativo a través de un Modelo de Acciones de Socioecogestión.

Este modelo, desarrollado por el investigador Fernando Mohedano López, de la EST, corresponde a una de las actividades más conocidas del Turismo Regenerativo, una rama del turismo alternativo, que surge como una posibilidad de cuidar de manera sustentable el medio ambiente a través del fomento de actividades recreativas desarrolladas al seno de una comunidad, en donde los visitantes y/o turistas, además de estar en contacto con la naturaleza, también puedan interactuar con las expresiones culturales de la comunidad local.

El especialista consideró que es una oportunidad para fomentar entre los viajeros la necesidad de respetar y salvaguardar los patrimonios paisajísticos de una región, con la recuperación previa de los espacios en donde participarían los habitantes del lugar y se incluiría la ciencia como solución a las problemáticas del lugar, lo que impulsaría el desarrollo de estrategias de conservación y cuidado de los recursos naturales desde un enfoque académico.



La industria  
turística capta un  
promedio de 21 mil  
millones de dólares  
anuales



# n turismo regenerativo

## MODELO DE SOCIOECOGESTIÓN

El jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), de la EST, explicó que la metodología consta de varias fases, una de las más importantes es la concientización de los habitantes del lugar sobre la importancia que tiene la zona y su potencial de aprovechamiento.

Una vez hecha esta gestión se hace una lista de problemáticas que afectan la zona y se busca a los expertos o se revisan artículos científicos escritos por investigadores, en los que se proponen soluciones hechas con estricto rigor académico para ponerlas en práctica y, de ser posible, hacer que los propios visitantes participen en el proceso de conservación y cuidado.

Mohedano López destacó que esta idea de la socioecogestión va más allá de regenerar las áreas de manera ecológica, se trata de que los profesionales en turismo sean capaces de integrar a expertos interdisciplinarios como sociólogos, arquitectos y ecólogos, entre otros, con la finalidad de elaborar un plan de acción para regenerar el entorno social.

“En el norte de la Ciudad de México existen lugares potencialmente turísticos, a los que se les puede sacar mayor provecho, uno de ellos es la zona arqueológica del Cerro de la Estrella, donde existen restos de una antigua civilización, incluso es posible encontrar algunas pinturas rupestres”, dijo.

“El resultado de una intervención bajo este esquema sería la regeneración tanto de la zona, como del lugar, pero sobre todo de los mismos visitantes con acciones de socioecogestión, ya que se hace una visita, se indaga sobre la situación específica del lugar, y se acerca el conocimiento científico en torno a la problemática que presentan los lugares con potencial turístico y recreativo”, subrayó.

## CASO TECOCOMULCO

El Maestro en Economía de Negocios, Mohedano Flores, expuso que este Modelo de Socioecogestión se aplicó a un





proyecto piloto de Turismo Regenerativo para la recuperación y conservación de humedales continentales naturales de la laguna de Tecocomulco, en el estado de Hidalgo, que es una reserva ecosistémica originaria de flora y fauna de suma importancia para el Valle de México, debido a que se trata de su último estero lacustre.

“Los pobladores tienen el problema del lirio acuático que ha proliferado en la laguna y regularmente lo cortan de manera manual, hecho que ha agravado la situación, ya que la especie renace con mayor fuerza”, comentó.

Al hacer una exploración por el lugar, el docente politécnico propuso controlar el incremento inusual del lirio de manera biológica. Buscó en la literatura científica los métodos naturales para contrarrestar esta plaga y les propuso una prueba piloto para introducir en una superficie de 100 m<sup>2</sup>, pulgones



👉 Los pobladores tienen el problema del lirio acuático que ha proliferado en la laguna de Tecocomulco

de vida corta que consumieran la planta, con resultados muy alentadores.


La propuesta a largo plazo sería realizar recorridos en lancha para invitar a los visitantes a formar parte del cuidado de la laguna; el paseo consistiría en llevarlos por las granjas de pulgones, con la posibilidad de que contribuyan a colocarlos en algunas plantas y colaborar, de ese modo, al control del lirio acuático.

## EL OBSERVATORIO TURÍSTICO

El docente e investigador politécnico aseguró que una herramienta que permitiría dar seguimiento a los resultados en este tipo de intervenciones es el Proyecto Sectorial Sectur-Conacyt “Modelo de Observatorio Turístico para Grandes Ciudades”, que desarrollaron la Escuela Superior de Turismo en coordinación con el Centro de Investigación en Computación (CIC) y aunque se realizó específicamente para la Ciudad de México, mediante su uso se pueden hacer análisis críticos de diversos factores de manera sistematizada y sistémica en cualquier parte de la República Mexicana.

“Yo fui más allá y pensé que el observatorio debía llevar un aderezo más que no existe en el mundo y bajo el nombre de Observatorio Paisajístico Turístico, es posible llevar a cabo el inventario más completo de los recursos naturales que existen, para su cuidado, conservación y explotación turística”, afirmó.

Fernando Mohedano consideró que de ponerse en marcha este observatorio, el sector turístico nacional contaría con una poderosa herramienta para la regeneración de diversas



**“Si la conservación del medio ambiente es benéfica para la salud de los individuos, entonces sería conveniente recuperar más espacios que les proporcionen una contribución contra el cambio climático y el calentamiento global; a los habitantes un sentido de pertenencia y a los visitantes la oportunidad de disfrutar paisajes y áreas verdes donde también sea posible desarrollar diversas actividades recreativas”.**

Fernando Mohedano López



zonas con atractivo turístico, ya que cuenta con una serie de variables que determinan el comportamiento de los visitantes mediante la respuesta a interrogantes como: los tipos de servicios que se prestan, qué servicios hacen falta, cuál es la cantidad y tipo de visitantes y en qué momento se incrementa o decrece, entre muchas otras.

Resaltó que este instrumento, que es sumamente flexible, cuenta con más de 65 indicadores sociales, económicos, ambientales y de salud, adaptable a cualquier destino turístico, debido a que se pueden hacer las entrevistas y encuestas, de acuerdo con las variables específicas de cada lugar, con la finalidad de contar con diagnósticos precisos de la actividad para la mejor toma de decisiones.

## MODELO REPLICABLE

El Miembro de la Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo (RICIT), consideró que más allá de una propuesta, esta metodología debe ser sistémica y es indispensable que sea documentada porque es un modelo perfectamente replicable, no sólo en la Ciudad de México, sino en cualquier región del país, ya que sólo cambian las características, se realizan los análisis y el desarrollo con parámetros, sociedades, costumbres y climas diferentes.

Ahí también radica la importancia del observatorio, mediante el cual se recopila y procesa toda la información, y luego de hacer un análisis crítico de los distintos lugares se propone el ordenamiento integral de una ciudad, pueblo o paisaje (cuál es el tipo de sociedad, de localidades, qué tipo de visitantes tienen, cuáles son lo que les gustaría tener y si sólo se presentan en determinadas épocas; además si se desea incrementar el flujo de personas).

“Para efectos de la investigación realicé una encuesta por redes sociales sobre turismo alternativo y a cuánta gente le gustaría participar en estas actividades, lo que nos arrojó una cantidad cercana a los dos millones de personas, lo que sugiere un mercado bastante interesante en estas nuevas modalidades de turismo”, detalló el investigador.

El trabajo del docente politécnico corresponde a su tesis doctoral, cuyo planteamiento principal es el Turismo Regenerativo mediante un Modelo de Acciones Socioecogestión, término acuñado bajo los principios de turismo alternativo que poco a poco incrementa su impacto en revistas de prestigio nacional e internacional.



👍 Fernando Mohedano desarrolló el Modelo de Acciones de Socioecogestión para contribuir al cuidado del medio ambiente desde el seno de una localidad







En México la hipertensión arterial en la gestación fluctúa entre el 10 y el 14 por ciento, con mayor incidencia en mujeres adolescentes y mayores de 40 años

## Investigan origen de la PREECLAMPSIA

*Claudia Villalobos*

**E**studios realizados en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) sobre las alteraciones de la presión arterial (preeclampsia) en modelos animales y el análisis de la arteria umbilical humana para evaluar la reactividad de los vasos placentarios y conocer las causas multifactoriales que conducen a la mujer gestante a este padecimiento, han aportado información para comprender la fisiopatología de esta afección, hasta ahora desconocida, la cual representa la principal causa de muerte materna en adolescentes y mujeres mayores de 40 años en México.

El investigador de la Escuela Superior de Medicina (ESM), Ignacio Valencia Hernández, refirió que en la medida en que se cuenten con estudios más profundos se podrán emprender acciones específicas para la prevención y tratamiento de esta afección, cuya incidencia ha aumentado en México debido a que cada vez las mujeres se embarazan a edades más tempranas y ese es un factor de riesgo para desarrollar preeclampsia.

De los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México ocupa el primer lugar en embarazos adolescentes, con una tasa de fecundidad de 77 nacimientos por cada mil personas de 15 a 19 años de edad. “A esta problemática se suma la preeclampsia, por lo que es necesario profundizar los estudios para entender mejor los mecanismos que detonan los trastornos hipertensivos y las complicaciones que generan éstos durante el embarazo, ya que por ser alteraciones multifactoriales aún hay mucho desconocimiento al respecto”, apuntó.

Precisó que al analizar las muestras de cordón umbilical proveniente de mujeres con preeclampsia se detectaron alteraciones relacionadas con la reactividad a varios agentes constrictores de los vasos placentarios, lo cual puede influir en la disminución del flujo sanguíneo entre la placenta y el feto.

“En los estudios se observó mayor actividad de agentes vasoconstrictores. Encontramos elevados niveles de serotonina,



neurotransmisor considerado como un vasoconstrictor, que liberan las plaquetas. Al haber agregación plaquetaria se incrementan los niveles de serotonina en la circulación materna y se producen efectos que estrechan los vasos sanguíneos que son adversos para la madre y el producto. También conocemos que el calcio tiene relación con la vasoconstricción y, por ende, con la disminución del paso de nutrientes a través del cordón umbilical”, explicó.

El integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I, detalló que otros agentes vasoconstrictores implicados en la alteración de la presión arterial son los componentes del sistema Renina Angiotensina Aldosterona, cuyo principal efecto es producir vasoconstricción y aumento en el tono en las resistencias de los vasos sanguíneos para ayudar a regular la presión arterial. Cuando este sistema se altera, se genera hipertensión, lo que puede conducir a que los vasos sanguíneos de la placenta funcionen mal, provocando que el paso de sangre a nivel umbilical sea inadecuado y dificulte el aporte de nutrientes y oxígeno al feto.

## ESTUDIOS EN MODELOS ANIMALES

La preeclampsia es una afección exclusiva de las mujeres. Sin embargo para realizar investigación básica se requirió hacer una simulación en modelos animales (ratas). “Partimos de la premisa de que en la preeclampsia hay una reducción del flujo placentario, así que disminuimos de manera mecánica el flu-

jo sanguíneo de la aorta por debajo de los riñones hacia el útero del animal”, añadió.

El investigador politécnico mencionó que el experimento se realizó en ratas normales y preñadas. En ambos grupos se redujo el flujo sanguíneo entre 60 y 70 por ciento. En las ratas normales no se registraron cambios en la presión arterial, mientras que en las preñadas de 14 días (equivalente a 20 semanas en la mujer), se presentó elevada cantidad de proteínas en la orina (proteinuria) y se desarrollaron las alteraciones que se manifiestan en las mujeres, es decir, se elevó la presión arterial y el peso de las crías fue bajo.

“Estudiamos el Sistema Renina Angiotensina Aldosterona y comprobamos que el eje vaso-constrictor es más activo (la enzima convertidora de la angiotensina, la angiotensina II, el receptor AT1), en tanto que el eje vasodilatador está reducido (enzima ECA 2 que forma angiotensina 1-7, el receptor MAS y el receptor AT2). Estos cambios pueden explicar en parte el aumento del tono de los vasos sanguíneos y de la tensión arterial, además de otras alteraciones relacionadas con la remodelación de los vasos placentarios”, puntualizó.



👍 Ignacio Valencia Hernández, investigador de la ESM, recalcó que hay un desconocimiento muy grande sobre la fisiopatología de la preeclampsia





La preeclampsia puede generar sufrimiento fetal y retardo del crecimiento por la disminución de nutrientes, así como alteraciones cognitivas que podrían afectar al producto a largo plazo

## DISFUNCIÓN ENDOTELIAL

El científico recalcó que existe un desconocimiento muy grande sobre la fisiopatología de la preeclampsia, "lo que se sabe es que inicia con una placentación anormal", dijo.

Tener una placentación adecuada en el embarazo es determinante para el desarrollo normal del producto. Las denominadas arterias espirales de manera natural realizan una invasión profunda dentro del miometrio (capa muscular del útero) para que la placenta funcione adecuadamente.

"Cuando hay una falla en la invasión de las arterias espirales que van al trofoblasto (capa delgada conformada por células que proveen nutrientes al producto en desarrollo), el flujo sanguíneo es inadecuado y se altera el desarrollo del feto. Estos cambios fisiopatológicos de la circulación uterina y placentaria tienen relación con la preeclampsia y la restricción del crecimiento intrauterino; cuando ésta se altera se genera una placentación anormal", expuso el doctor Ignacio Valencia.



## FACTORES DE RIESGO

La preeclampsia es una enfermedad que se caracteriza por la elevación de la presión arterial sistólica por arriba de los 130 milímetros de mercurio (mm/Hg) y la diastólica superior a los 80 mm/Hg.

Esta afección se considera un problema de salud pública debido a que es una causa importante de muerte materna sobre todo de mujeres adolescentes nulíparas (que se embarazan por primera vez) y mayores de 40, que estadísticamente son en quienes se presenta con mayor frecuencia.

El especialista politécnico señaló que clínicamente se manifiesta en el tercer trimestre de gestación (después de la semana 20) y cuando no se diagnostica y trata de manera oportuna puede evolucionar a eclampsia (cifras por arriba de los 160 mm/Hg en la presión sistólica y por encima de los 100 mm/Hg en la tensión diastólica), se acompaña de alteraciones neurológicas y puede poner en riesgo la vida de la madre y del feto.

## Complicaciones

Cuando la preeclampsia no se diagnostica y trata de manera oportuna puede evolucionar a eclampsia que implica daño multiorgánico, como disfunción renal, alteraciones hepáticas y del sistema nervioso central (que provocan convulsiones)



Además del trastorno hipertensivo, en la preeclampsia se registra elevación de proteínas en la orina (proteinuria) y edema (hinchazón causada por la acumulación de líquido en los tejidos del cuerpo). Cuando evoluciona a eclampsia se presentan convulsiones debido a las alteraciones en el sistema nervioso central, lo cual puede derivar en consecuencias fatales. "Para evitar la evolución de este trastorno hipertensivo multisistémico, el tratamiento más adecuado es inducir el parto o realizar una cesárea", añadió el investigador.



Un factor de riesgo para desarrollar preeclampsia es que las mujeres se embarquen a edad temprana



La preeclampsia se caracteriza por la elevación de la presión arterial sistólica por arriba de los 130 milímetros de mercurio (mm/Hg) y la diastólica superior a los 80 mm/Hg

## IMPORTANCIA DE LOS CUIDADOS PRENATALES

De acuerdo con datos de la OCDE, actualmente los jóvenes inician su vida sexual a edades más tempranas, lo que ha propiciado un incremento del embarazo adolescente en los últimos años.

El doctor Ignacio Valencia resaltó que por no tener una relación de pareja estable, un elevado porcentaje de las adolescentes ocultan a su familia el embarazo, lo cual afecta negativamente la salud de la madre y del producto, debido a que no reciben los cuidados prenatales en etapas tempranas.

"De acuerdo con los estudios realizados se recomienda a las jóvenes en estado de gravidez iniciar un seguimiento médico lo más pronto posible para evitar las complicaciones", aseveró.



Al analizar las muestras de cordón umbilical de mujeres con preeclampsia se detectaron alteraciones relacionadas con la reactividad a varios agentes constrictores de los vasos placentarios





# Politécnicos promueven adecuado uso de herbicidas

Zenaida Alzaga

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) realizaron una evaluación ambiental en la subcuenca del río Tecolutla, Veracruz, donde detectaron que los agricultores hacen un inadecuado manejo de los herbicidas que provoca afectaciones en su salud y medio ambiente, por lo que desarrollan un plan de manejo integral de estas sustancias para contribuir a la conservación de la zona.

Ante este panorama, expertos del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), encabezados por María Yolanda Leonor Ordaz Guillén, imparten capacitación sobre el manejo de agroquímicos en la entidad en coparticipación con autoridades locales y asociaciones civiles para establecer políticas públicas en la materia para la conservación de los ecosistemas.

Ordaz Guillén trabaja en los proyectos: Estudio de los herbicidas de mayor uso en la subcuenca río Tecolutla, Veracruz (municipio de Papantla), y Análisis del uso de plaguicidas en la zona de importancia productiva en la subcuenca río Tecolutla,

Veracruz, que abarcan tres municipios: Tecolutla, municipio turístico, agrícola y pesquero; Gutiérrez Zamora y Papantla, donde la principal actividad económica es la agricultura, seguida de la ganadería.

La especialista aseguró que los agricultores hacen un inadecuado manejo de las sustancias, ya que las diluyen y aplican, pero carecen de medidas de protección para realizar esta labor, como ocurrió, por ejemplo, en el Estero La Victoria, Tecolutla, lugar que se conforma principalmente por manglares; es un sitio de cultivo de ostión, captura de camarón y peces.

## EL USO DE HERBICIDAS AFECTA LA CALIDAD DEL AGUA Y SUELO

Durante los estudios, en la subcuenca del río Tecolutla se encontró que los herbicidas más empleados, en orden



descendente, son: Glifosato (de amplio espectro), Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D, sistémico hormonal auxínico), Paraquat (actúa por contacto, es de uso restringido), Picloram (sistémico) y Glufosinato de amonio (sistémico de alto espectro). Además el acuífero es considerado como un recurso no contaminado.

La especialista empleó la técnica High Performance Liquid Chromatography (HPLC) para tomar muestras de suelo, agua y sedimento; se procesaron en el laboratorio para alistarlas para la determinación por HPLC; por resultado se obtuvieron cromatogramas impresos, donde se pueden observar diferentes "picos" de las sustancias detectadas en las muestras para identificar la presencia o no de los herbicidas que se buscan.


En suelos de los tres municipios, en los ríos Tecolutla, Chichicatzapan y en el Estero La Victoria (principalmente en temporada de secas), Ordaz Guillén detectó la presencia del herbicida 2,4-D. En contraste, en época de lluvias sólo se registraron cantidades traza (mínimas) en el río Tecolutla. En los tres cuerpos de agua, en temporada de lluvias, se encontraron rasgos de Picloram; en algunas zonas del Estero La Victoria sólo en cantidades traza, al igual que en Gutiérrez Zamora y Tecolutla.

Ordaz Guillén indicó que a nivel mundial, el Glifosato es el herbicida más usado. Sin embargo, en 2015, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, cambió la clasificación de la sustancia "de posiblemente cancerígena para los seres humanos" (Grupo C) "a probablemente cancerígena para los seres humanos" (Grupo 2A). El principal producto de degradación del Glifosato, es el ácido aminometilfosfónico (AMPA) que presenta valores más altos de detección en suelo, porque tiene cantidades que oscilan entre las dos a cinco partes por millón (ppm) en Papantla y Tecolutla.

Sin embargo, en temporada de secas y lluvias se detectaron cantidades traza en el agua. En época de lluvias, en el suelo se registraron dos partes por millón en el municipio de Tecolutla. En los ríos Chichicatzapan y algunas regiones de Tecolutla (correspondientes a Gutiérrez Zamora y Tecolutla, excepto el Estero La Victoria, fue de hasta 0.04 ppm), se presentaron en cantidades traza y, en Papantla fue de 0.04 ppm de AMPA.

La investigadora informó que para la obtención de estos resultados, también se consideraron las Directrices de Calidad del Agua y del Suelo para la Protección de la Vida Acuática y de la Salud Humana y Ambiental de Canadá (estas últimas carecen de valores referenciales para los herbicidas más utilizados en la zona de estudio).



 Los investigadores realizaron una evaluación ambiental en la subcuenca del río Tecolutla y detectaron que los agricultores hacen un inadecuado manejo de los herbicidas (Foto: Yolanda Ordaz)



## LOS AGRICULTORES EXPUESTOS A LOS EFECTOS NOCIVOS DE ESTAS SUSTANCIAS

La experta del CIEMAD señaló que existen investigaciones científicas que refieren la “casi” inocuidad de los plaguicidas; otras alertan sobre los efectos a la salud humana a corto y largo plazo, ya que no sólo dañan al agricultor, sino a sus descendientes provocándoles dermatitis, reacciones alérgicas, daño hepático, neuritis periférica, esterilidad masculina, anemia aplásica, fibrosis pulmonar y cáncer. Mientras que a sus descendientes en proceso de gestación les puede ocasionar teratogénesis, mutagénesis, alteración del sistema inmunitario o nervioso central, entre otros.

También, la alimentación es una vía de exposición a estas sustancias. Se carecen de estadísticas de las enfermedades que provocan y de las muertes por la ingesta voluntaria de los agroquímicos. Por ello, el diagnóstico de estos efectos, es complejo y multifactorial, lo que provoca opacidad al detectar si la causa fue el contacto con los plaguicidas o enfermedades preexistentes.

Además de los agricultores, también están en peligro sus esposas e hijos por el lavado de sus prendas y almacenamiento de las sustancias en sus hogares; la exposición por las fumigaciones que se realizan en las viviendas como parte de los programas de salud pública, así como por el uso del agua de lagunas y ríos contaminados cercanos a los cultivos para el aseo personal y consumo.

## EXISTE UN INADECUADO MANEJO DE ENVASES VACÍOS DE LOS PLAGUICIDAS

La especialista expuso que los agricultores dan un inadecuado uso a los envases vacíos, ya que los dejan abandonados en el campo, los reutilizan en el acarreo de agua para sus animales, los entierran o queman.

Existe un plan de manejo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) para estos envases, pero la mayoría de los municipios del país no lo utilizan. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) en coparticipación con asociaciones



👍 En los ríos Tecolutla, Chichicatzipan y en el Estero La Victoria se encontraron rasgos de Picloram





- Los agricultores dan un inadecuado uso a los envases vacíos, ya que los dejan abandonados en el campo, los reutilizan en el acarreo de agua para sus animales, los entierran o queman



civiles difunden la técnica del triple lavado, recuperación de envases en centros de acopio y disposición final, además brindan capacitación a nivel nacional sobre “Buenas Prácticas Agrícolas”.

## POLITÉCNICOS FOMENTAN EL BUEN USO DE AGROQUÍMICOS

Para coadyuvar a tratar de revertir esta problemática, en 2015, especialistas del CIIEMAD impartieron una plática sobre el “Buen uso y manejo de agroquímicos” en el municipio de Papantla, que contó con el apoyo de las autoridades municipales, de personal de Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología A.C. (Proccyt) y de las estudiantes de la Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad, Carla Carrillo Morales y Ana Morales Rangel.

Desde el 2007, la investigadora participa en grupos de trabajo sobre sustancias químicas y residuos peligrosos de la Semarnat en la elaboración de la Actualización del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (2016) para cumplir con los compromisos internacionales que regulan el manejo de los plaguicidas, como: el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Rotterdam, entre otros.

Ordaz Guillén publicó, en 2018, el capítulo “Convenios internacionales que regulan el manejo de plaguicidas en México y el papel de la academia en su cumplimiento” en el libro Apologías de la Sustentabilidad en el Siglo XXI, editado por el CIIEMAD.

Por último, la científica señaló que existe una alerta a nivel mundial sobre el uso de insecticidas sistémicos como los neonicotinoides (imidacloprid, clitianidina y tiametoxam que fueron prohibidos en la Unión Europea), porque tienen impacto sobre el efecto polinizador de las abejas y repercuten negativamente en los ecosistemas, así como en los apicultores y productores dedicados a la exportación de miel orgánica. Pero en México aún son de amplio uso.



👍 María Yolanda Leonor Ordaz encabeza al grupo de investigadores del CIIEMAD que da capacitación sobre el manejo de agroquímicos en la subcuenca del río Tecolutla

# CARBOHIDRATOS

## PARA CONTROL DE PESO

Adda Avendaño

Como una alternativa para controlar los problemas de sobrepeso y obesidad, investigadores del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi) analizan y elaboran alimentos con alto contenido de carbohidratos no digeribles, bajos en calorías, que extraen de fuentes poco comunes como zapote amarillo, mango y plátano verdes.

Aunque los hidratos de carbono o carbohidratos son fundamentales en el equilibrio metabólico, la provisión de glucosa al cerebro, músculos y células corporales, se ha demostrado que su consumo en alimentos industrializados contribuye a ganar peso, sobre todo si no se realiza una actividad física intensa, pues su absorción es tan rápida que se genera una elevación inmediata de la glucosa en sangre y una consecuente conversión en grasa.

De ahí el interés de este centro politécnico por contribuir a mejorar la calidad de los alimentos para que sean una alternativa saludable y funcional ante la presencia de comida chatarra que resulta muy cómoda y a veces más barata que la comida sana.

### EL ALMIDÓN

La investigadora Edith Agama Acevedo, del Departamento de Desarrollo Tecnológico, explicó que en el CeProBi se analizan las macromoléculas de los carbohidratos, principalmente las que provienen del almidón y que se pueden encontrar en fuentes naturales como maíz, arroz, trigo y algunos tubérculos como papa, camote o yuca,

“Pero aquí buscamos nuevas fuentes como frutos verdes, ya que cuando se encuentran en ese estado de maduración tienen alto contenido del llamado Almidón Resistente (AR), algunos ejemplos de ellos son el plátano macho y el mango, así como la *Pouteria campechiana*, mejor conocida como zapote amarillo”, indicó.

Agama Acevedo, quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel II, resaltó que el almidón es un compuesto sumamente importante para los seres humanos, ya que nos proporciona energía, pero cuando es resistente no es digerido por el intestino delgado, entonces pasa directamente hasta el colon donde es fermentado por la microbiota, por lo que el AR se convierte en parte de la fibra dietaria (FD).

Los efectos benéficos para la salud humana son ampliamente conocidos como el incremento a la movilidad del sistema digestivo, lo que evita problemas de estreñimiento y produce saciedad. Los productos de su fermentación los ácidos grasos de cadena corta están asociados con prevención de cáncer de colon, disminución del colesterol, entre otros.







La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ubica a México en el segundo país de sus miembros con la tasa más elevada de obesidad, después de Estados Unidos. En este sentido, siete de cada 10 mexicanos adultos padecen sobrepeso u obesidad, lo que equivale a 48.6 millones de personas que enfrentan uno de los mayores riesgos para desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. (Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición).

✦ La doctora Edith Agama (al centro) y su equipo de trabajo estudian los carbohidratos y antioxidantes macromoleculares de harinas de frutos en estado inmaduro

Una forma de consumir alimentos con alto contenido de carbohidratos no digeribles para controlar los problemas de sobrepeso y obesidad, es a través de las pastas elaboradas a partir de harinas provenientes de fuentes frutales no convencionales como el plátano y mango verdes, ya que contienen un bajo contenido calórico y se puede extraer una cantidad importante de AR sin comprometer las características nutricionales, de calidad de cocción y sensoriales.

“La pasta es un alimento muy popular por su bajo contenido de lípidos y sodio, además es de lenta digestión, desgraciadamente a las de tipo comercial sólo se les añaden ingredientes alimentarios para darles color y sabor, pero sin un efecto nutricional importante”, acotó.

Consideró que una ventaja adicional que presenta el zapote amarillo, aparte de contener grandes cantidades de almidón y fibra, es que posee carotenoides que le dan la pigmentación amarilla, por lo que pueden utilizarse para hacer, además de pastas, harinas, panes y pasteles, con un color agradable a la vista. También, es importante resaltar que los carotenoides actúan con antioxidantes que protegen células, tejidos y órganos corporales contra el efecto nocivo de los radicales libres.



Es importante destacar que aparte de los beneficios que aportan estos productos al sistema gastrointestinal, contienen antioxidantes y compuestos fenólicos que ayudan a evitar el envejecimiento de las células y la inflamación en el intestino, así como fomentar la presencia de la microbiota que produce butirato, un ácido graso asociado a la prevención de cáncer de colon.

## LAS EMULSIONES

En el Laboratorio de Análisis, la doctora Agama Acevedo también trabaja para obtener y modificar carbohidratos que puedan ser utilizados para estabilizar emulsiones, con alto contenido nutricional y que son ampliamente usados en la industria alimentaria como mayonesa, aderezos para ensalada, helados, cremas, yogurts, entre otros.

La doctora en Ciencias de los Alimentos explicó que la emulsión se forma cuando se incorporan dos líquidos que de origen no se pueden mezclar, como el agua y el aceite, pero al ser una industria muy demandante, en el CeProBi se buscan métodos para realizar la estabilización de estas combinaciones a través de los carbohidratos provenientes de almidones de frutos verdes.

Refirió que la función del carbohidrato es tapizar la superficie de una mezcla entre elementos lipídicos y

acuosos, para evitar que se incorporen con otras sustancias que desestabilicen la emulsión, además para proporcionar mayor estabilidad a ésta, se busca que el tamaño de la partícula de almidón sea menor, ya que el tiempo de estabilidad para un almidón es muy corto.

“A tres años de mi investigación, cuando empecé a reducir el tamaño de la partícula del almidón, hemos conseguido reducir también las esferas hasta en cien micras, y en este momento trabajamos para lograr tamaños nanométricos, además las estamos modificando para que mediante un compuesto químico mantengan la estabilidad de las emulsiones por un mayor tiempo”, apuntó.

“La importancia de desarrollar este trabajo es que al fabricar las emulsiones se utilizan tensoactivos sintéticos que a veces no resultan del todo benéficos para la salud, por ello es importante introducir los almidones debido a que éstos se obtienen de las plantas, que son una fuente renovable de materia prima”, expuso la maestra en Desarrollo de Productos Bióticos.

## RECURSOS HUMANOS

La doctora Edith Agama, quien ha sido reconocida por la Asociación The Corn Refiner, con *The Cereal Chemistry Award*, considera de gran importancia la labor de docencia que desarrolla porque es muy necesaria la formación de estudiantes en este campo de la investigación.

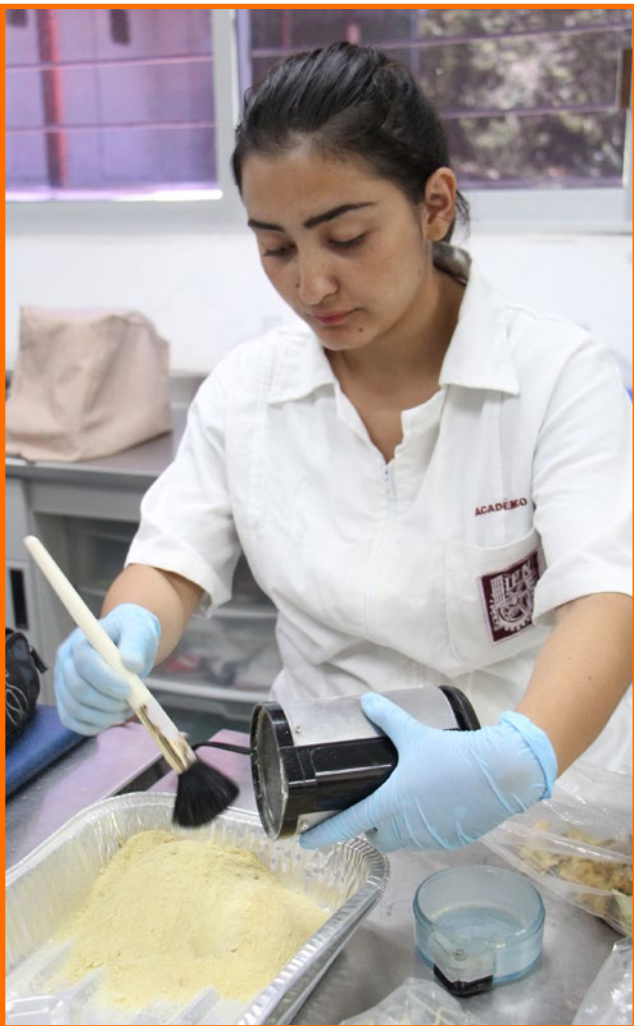
“Durante el desarrollo de estas líneas de conocimiento, los estudiantes realizan prácticamente todo lo que corresponde al trabajo de laboratorio: desde la obtención del fruto, pelarlo, deshidratarlo, molerlo y tamizarlo para obtener la harina que se utilizará para elaborar los productos y compararlos con los comerciales en cuanto a digestibilidad o cantidad de Almidón Resistente”, observó.

Como asesora, la docente politécnica cuenta con alumnos nacionales e internacionales a quienes instruye en la realización de los procedimientos, los experimentos a nivel laboratorio y los cálculos de los mismos. Toda esa información la reúne para posteriormente conformar los informes que serán de utilidad para la comunidad científica internacional a través de la publicación de al menos nueve proyectos de investigación, más de 15 revistas especializadas y 10 tesis dirigidas tanto de Maestría como de Doctorado.

Aunque las frutas normalmente no se aprovechan en la industria panificadora o de alimentos procesados para hacer pastas y galletas, sería muy benéfico que se considerara seriamente la introducción de la materia prima desarrollada en el CeProBi, ya que le proporciona un valor agregado y un alto valor nutrimental a los productos que se consumen a diario.







Los alimentos con alto contenido de carbohidratos no digeribles son una forma para controlar los problemas de sobrepeso y obesidad

Las pastas elaboradas en el CeProBi aportan grandes beneficios al sistema gastrointestinal por la presencia de fibra, antioxidantes y compuestos fenólicos



# ENRIQUECEN HUEVO

## con Aditivos Naturales

Claudia Villalobos

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) crearon aditivos a partir de ingredientes naturales, los cuales incorporan a la dieta de las gallinas de postura (ponedoras) para enriquecer las propiedades fisicoquímicas y nutricionales del huevo, lo que mejora la calidad de la proteína contenida en la clara e incrementa la cantidad de antioxidantes presentes en la yema de este alimento, que forma parte de la dieta básica de los mexicanos.

El doctor Erik Ocaranza Sánchez, líder del grupo de investigación que realiza el proyecto en el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA) Tlaxcala, explicó que al incorporar estos complementos naturales al alimento de gallinas de postura y directamente a ovoproductos como la clara de huevo, aumenta la capacidad espumante de la clara (propiedad de alto valor a nivel industrial).



Asimismo, la adición de carotenoides y de ácidos poliinsaturados omega 3, elevan respectivamente el contenido de antioxidantes, los cuales dan una tonalidad más intensa a la yema y pueden promover un efecto benéfico en el perfil de lípidos del consumidor.

### El aditivo

El especialista politécnico refirió que la alimentación de las gallinas de postura es rica en proteínas, carbohidratos y fibra, pero la calidad depende de la empresa que cría a las aves, debido a que cada compañía cuenta con su propia formulación, que varía de acuerdo con la especie y la etapa de postura en que se encuentren.

La calidad del huevo depende en gran medida de la alimentación de las gallinas







👍 Los investigadores del CIBA Tlaxcala crearon aditivos para incorporarlos a la dieta de las gallinas y enriquecer las propiedades del huevo

“El aditivo puede agregarse a cualquier dieta balanceada, es decir, no altera la formulación original, ya que su funcionalidad es específica y puede incorporarse a cualquier comida para complementarla. Se comprobó que la pequeña cantidad del aditivo que se agrega al alimento es suficiente para que la gallina lo transfiera al huevo y mejore significativamente la calidad, la cual ya ha sido evaluada por una empresa ubicada en Tehuacán, Puebla, con la que existe un convenio de colaboración para desarrollar y probar el aditivo”, señaló.

“La empresa con la que participamos nos proporcionó un conjunto de aves de postura, así como el alimento formulado por ellos para incorporarle el aditivo; después de que las aves consumieron esta comida con el aditivo, los especialistas de la empresa aplicaron técnicas específicas para determinar la capacidad espumante de la clara, como sinónimo de calidad industrial; también estudiaron las propiedades físicas de la yema, cuya calidad se relaciona rápidamente con la tonalidad del huevo líquido, comercializado como huevo gourmet”, afirmó.

Los huevos enriquecidos poseen características físicas que permiten clasificarlos como productos gourmet



## Cien por ciento natural

Los complementos que coadyuvarán a enriquecer la nutrición de los mexicanos son cien por ciento de origen natural, no contienen elementos químicos que repercutan en la salud de las gallinas o de los consumidores de huevo.



👍 Por sus múltiples beneficios para la salud el huevo es utilizado para elaborar tortilla española, flanes y pan

Resaltó que mediante los análisis realizados comprobaron el incremento significativo de las propiedades físicas y calidad del huevo enriquecido sobre las brindadas por el alimento que normalmente produce la empresa citada.

El grupo de investigación del CIBA Tlaxcala evaluó la adición de complementos en el alimento para aves obteniendo beneficios en el huevo en cascara, y directamente en ovoproductos líquidos. Comprobaron que incorporar directamente el aditivo al alimento de las gallinas aporta mayores beneficios comerciales al huevo y por lo tanto a la empresa.

## Beneficio Social

Por sus múltiples beneficios para la salud, en los últimos años el consumo del huevo se ha diversificado y ahora además de incluirlo fresco en la dieta (huevo en cascara), algunas empresas comercializan ovoproductos que pueden ser líquidos

(huevo pasteurizado entero, clara o yema), deshidratados (en polvo), y alimentos elaborados congelados (tortilla española, flanes y pan).

El doctor Ocaranza Sánchez mencionó que además de comercializar el huevo fresco, la empresa con la que tiene convenio el CIBA Tlaxcala también provee el producto líquido en cantidades industriales a la empresa panificadora más grande de México y pretende ampliar el mercado de exportación.

Por esa situación el huevo enriquecido tendrá un impacto directo en la población, ya que la empresa panificadora incorporará el ingrediente directamente a sus productos, lo que representa un elemento favorable para la nutrición de los mexicanos.

“Las nuevas propiedades conferidas al huevo enriquecido (mayor capacidad espumante y gelificante) permitirán contar con productos de panificación más esponjosos y suaves, también, más nutritivos”, enfatizó.

## Sin gomas ni tensoactivos

El complemento desarrollado en el CIBA Tlaxcala realza de manera natural las propiedades espumantes y gelificantes del huevo, con ello se evita la adición de gomas o tensoactivos a la formulación de alimentos derivados del mismo.





👍 La adición de carotenoides y ácidos poliinsaturados omega 3 elevan el contenido de antioxidantes, los cuales dan una tonalidad más intensa a la yema

El aditivo es altamente nutritivo porque contiene carotenoides, proteínas, ácidos poliinsaturados (omegas 3) y minerales

El investigador politécnico aseguró que además de mejorar las propiedades físicas del alimento derivado de la gallina, los complementos buscan proteger los nutrimentos del huevo líquido, principalmente las proteínas, durante los procesos

térmicos como la pasteurización. “El huevo enriquecido es realmente un alimento funcional que además de conservar sus propiedades naturales tiene ventajas extras para la salud”, añadió.

El aditivo mejora la proteína de la clara y aumenta su capacidad espumante (propiedad de alto valor a nivel industrial) 👍





# HERRAMIENTAS GENÉTICAS PARA IDENTIFICAR ESPECIES

Felisa Guzmán

**M**ediante el uso de técnicas de biología molecular y de bioinformática, científicos del Centro de Biotecnología Genómica (CBG), ubicado en Reynosa, Tamaulipas, identifican artrópodos transmisores de enfermedades como dengue, chikungunya, fiebre amarilla, malaria y zika, entre otras.

A través del Código de barras de la vida o ADN barcoding, que es el estudio de una secuencia corta de ADN mitocondrial de los genomas, clasifican a los ejemplares biológicos a nivel de especies. Esta secuencia única se registra en las bases de datos de la plataforma BOLD (The Barcode of Life Data Systems), que está alojada en la Universidad de Guelph, en Ontario, Canadá.

En el Laboratorio de Biomedicina Molecular del CBG, liderado por el doctor Mario Alberto Rodríguez Pérez, se recolectan artrópodos hematófagos (que se alimentan de sangre) como moscos, garrapatas, moscas negras, chinches (triatomas), pulgas y moscas arenarias, entre otros de interés médico, veterinario y ecológico en la República Mexicana.

**El CBG impulsa el Código de barras de la vida o ADN barcoding como un sistema rápido y confiable en la identificación de especies**

Al respecto, la Técnico Investigadora Nadia Angélica Fernández Santos, del Laboratorio de Servicios del CBG, explicó que aunado a las exploraciones de campo en diversas regiones del país, se analizan artrópodos registrados y conservados en colecciones taxonómicas de centros de investigación y universidades nacionales, así como ejemplares de la biota mexicana de colecciones científicas en el extranjero.

Indicó que el ADN barcoding es importante por el número cada vez menor de expertos en taxonomía clásica y la creciente necesidad de precisar las muestras de ejemplares de forma rápida y confiable, toda vez que existen más de un millón de especies de artrópodos (crustáceos, larvas, insectos, arácnidos y miriápodos) en el mundo.





**80%**  
de todas las  
especies  
animales  
conocidas son  
artrópodos



👍 El grupo de expertos en Código de barras de la vida de vectores ha logrado obtener la secuencia de más de mil ejemplares recolectados en diferentes entidades del país

“Es sustancial también porque existe una diversidad de especies reportadas en la literatura científica que tienen que ser revisadas y muchas que están por descubrirse en la naturaleza; además por la dificultad y en algunos casos impedimento para determinar la identidad cuando se trata de un ejemplar en estado juvenil o inmaduro o simplemente porque sólo tenemos un fragmento o tejido”, subrayó.

### Hacia la secuenciación

En el Laboratorio de Biomedicina Molecular del CBG, los investigadores politécnicos emplean métodos de extracción de ADN genómico como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y ejecutan análisis de secuenciación y de bioinformática (construcción de árboles, distancia, variabilidad génica y genealogía).

Fernández Santos, miembro de la red de Código de barras de la vida del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), dijo que la extracción del ADN genómico se realiza a partir de una muestra de tejido (una pata) del artrópodo y consiste en separarlo de otros componentes celulares como la membrana o las proteínas.

“La PCR es una técnica de biología molecular que permite amplificar, es decir, hacer millones o miles de millones de copias de pequeñas regiones específicas del ADN y la secuenciación de los productos determina el orden de los nucleótidos (A, C, G y T) en un oligonucleótido de ADN”, abundó.

Posteriormente, las secuencias se integran a la plataforma BOLD con un código de barras similar al de los productos.



👍 Científicos del CBG identifican artrópodos transmisores de enfermedades como dengue, chikungunya, fiebre amarilla, malaria y zika



## Identificación automatizada

El grupo de expertos en Código de barras de la vida de vectores (agentes que transportan y transmiten un patógeno a otro organismo vivo) ha logrado obtener la secuencia de más de mil ejemplares (mosquitos, moscas negras, arenarias y chinches) recolectados en diferentes entidades del país.

Fernández Santos subrayó que aún falta mucho por hacer en cuanto a cobertura (código de barras para el mayor número de especies) y profundidad de la cobertura (código de barras para el mayor número de ejemplares por especie). "Por ejemplo, sólo el 16 por ciento de las especies de mosquitos conocidos en México están en la plataforma de BOLD", comentó.


## Biblioteca del Código de barras de la vida

El objetivo de los politécnicos es integrar una biblioteca de referencia que sirva de base para los programas de control y combate de los vectores de enfermedades en México. "Actualmente se desconoce el número de vectores y aunque existen por ejemplo 255 especies de mosquitos, hay que conocer su distribución geográfica, los más importantes desde el punto de vista epidemiológico y cuáles son los que se deben atacar", estimó la experta.

Subrayó que ante el escaso número de especialistas en mosquitos, los nuevos métodos permitirán al personal de salud llevar al laboratorio un espécimen y hacerle la prueba de ADN para conocer su especie.

La docente expuso que con estas bases de datos se podría hacer un inventario de la biota mexicana para establecer nuevas teorías sobre la evolución y distribución actual de los seres vivos en México, con la finalidad de planificar alternativas para el desarrollo sustentable.



 El objetivo de los investigadores es integrar una biblioteca de referencia que sirva de base para los programas de control y combate de los vectores de enfermedades en México

## Red temática

Los investigadores del Laboratorio de Biomedicina Molecular y de Servicios del CBG forman parte de la Red Temática del Código de Barras de la Vida (MEXBOL), impulsada por el Conacyt hace ocho años. La colaboración entre los poco más de 200 miembros provenientes de universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales e institutos, ha permitido el registro de códigos de barras de grupos taxonómicos como aves, mamíferos, invertebrados terrestres y acuáticos, así como de hongos y plantas.

Desde el año 2018, el líder del Laboratorio y actual Director del CBG gestionó ante el Consejo Técnico de MEXBOL, que este centro del Politécnico representara el cuarto nodo de la red, sumando sus fortalezas a los nodos de la Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de la Frontera Sur y del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

Particularmente, en los estudios de ADN barcoding que lleva a cabo el CBG con artrópodos vectores colaboran entomólogos, médicos y veterinarios de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Navarro", Unidad Laguna en Torreón, Coahuila; de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en Chihuahua, y de instituciones extranjeras de Reino Unido y España.

Cabe destacar que el Laboratorio de Biomedicina Molecular tiene cuatro solicitudes de patentes y en él se han formado 50 investigadores en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado.



# IMPULSA IPN PROYECTOS DE IMPACTO SOCIAL EN SIERRA OTOMÍ



Zenaida Alzaga

**E**specialistas del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), impulsan mejoras en las técnicas de sembrado, reúso de desechos orgánicos e implementación de biodigestores en presas para el cultivo de peces y retención del agua en comunidades indígenas de la Sierra Otomí, del estado de Querétaro, para revertir el rezago económico y social que viven ante los efectos del cambio climático.

Con estas acciones, se pretende que desarrollen un plan de manejo y gestión de recursos naturales que les permita empoderarse de su comunidad, porque esta situación los mantiene en el abandono.

Desde hace años, Pedro Joaquín Gutiérrez Yurrita, investigador del CIIEMAD y su equipo de trabajo, llevan a cabo el proyecto "Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de las comunidades indígenas de la Sierra Otomí", ya que por su condición de extrema pobreza y marginación social, son vulnerables al cambio climático y a las variaciones de los ciclos hidrometeorológicos mixtos que impactan directamente en antiguas prácticas de agricultura que emplean para su subsistencia.

Dado que, desde inicios del siglo XX, se considera a esta zona forestal, cosechadora de agua de cuencas hidrográficas, relevante para el desarrollo del país, en lo agrícola, industrial y urbano para los estados de Querétaro,

Hidalgo y sureste de Michoacán, en 1941, la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento decretó a la Sierra Otomí como Área Natural Protegida (ANP).

Durante el desarrollo del proyecto, el grupo de expertos constató las variaciones climáticas de la zona, ya que presenciaron lluvias, granizadas y heladas que, según sus habitantes, ocurren cada vez con más frecuencia.

Gutiérrez Yurrita señaló que estos fenómenos se tienen que estudiar de manera transdisciplinaria; aplicar la ciencia y la tecnología para que los otomíes mejoren sus técnicas de cultivo, así como de reforestación, a través de la diversificación de sus actividades productivas y generar ensilados



La Sierra Otomí es considerada como un lugar de alta marginación social y económica

(procesos de conservación del forraje basados en una fermentación láctica del pasto) para fertilizar sus tierras.

Agregó que la vulnerabilidad ante los fenómenos climáticos es “un fenómeno de derechos humanos y debe abordarse bajo diferentes perspectivas a la vez. Se necesita un aporte técnico que de manera práctica resuelva los problemas primarios de la sociedad y satisfaga sus demandas para acceder a una vida digna es prioridad nacional”.

## VARIACIONES AMBIENTALES AFECTAN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS OTOMÍES

El deterioro de los recursos naturales (consecuencia de la tala clandestina) y las variaciones climáticas, afectan la agricultura de subsistencia porque dependen directamente de los ciclos hidrometeorológicos.

Los otomíes viven principalmente de la agricultura, sin embargo, en los últimos años, cambios climáticos han afectado las variaciones del clima en la zona porque ya no se puede identificar o predecir la temporada de lluvias, lo que ha ocasionado la pérdida total de la cosecha debido a que los cultivos de maíz amarillo, haba y avena se encuentran en la falda de la sierra y con las inundaciones se echa a perder la siembra.

Por otro lado, el crecimiento de la población de las comunidades que viven en la montaña, obliga a que se trasladen a las

laderas o a la parte baja de los ríos, lo que implica un riesgo para su seguridad, porque son regiones propensas a inundaciones en temporada de precipitaciones pluviales.

## OTOMÍES VIVEN EN POBREZA EXTREMA

El área boscosa de la Sierra Otomí presenta dominancia de encinos en su parte media y baja (*Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Q. candicans*, por ejemplo); y en su parte más alta, pinos de diversas especies y juníperos; de la roca de la montaña se obtiene cantera rosa, que es una de las actividades más lucrativas de la región.

Gutiérrez Yurrita señaló que en esta zona y sus alrededores, habitan aproximadamente 15 mil personas (incluye la población flotante). Por ello, se enfocaron al estudio de 10 barrios de San Ildefonso Tultepec (cabecera ejidal de la zona), como Xajay y Tenazda, en el Municipio de Amealco (Querétaro).

Agregó que como consecuencia de la falta de atención de estas comunidades, la mayoría de sus habitantes viven en condiciones de alta marginación social y vulnerabilidad ambiental; enfrentan pobreza extrema, rezago económico-social, el salario mínimo es de los más bajos del país; carecen de alimento; servicios básicos como educación, salud, justicia, trabajo digno, entre otras problemáticas, y además padecen desnutrición y hay violencia intrafamiliar.



## LOS HABITANTES DE LA REGIÓN NO CONCLUYEN SUS ESTUDIOS BÁSICOS

La población no supera los 100 habitantes por comunidad, de entre un 35-40 por ciento son menores de 15 años; la mayoría de los hombres trabajan en la capital queretana o en ciudades importantes del Estado de México, la Ciudad de México, principalmente en la industria de la construcción, incluso en Estados Unidos y, quienes se quedan en el lugar, laboran en tierras comunales del monte, en donde recolectan ramas o cortan árboles.

Las mujeres que se quedan en sus comunidades realizan labores en el hogar o actividades agrícolas, ya que en Xajay, por ejemplo, la gente carece de tierras ejidales, porque éstas se repartieron en la época de la Revolución Mexicana (cuando pertenecía a Tenazda).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la comunidad de Xajay habitan 455 indígenas en condiciones de alta marginación y la mayoría sólo tiene secundaria incompleta.

El especialista señaló que la Sierra Otomí es considerada como un lugar de alta marginación social y económica, incluso el municipio de Amealco, es quizá el más pobre del estado de Querétaro.



👍 Pedro Joaquín Gutiérrez, investigador del CIEMAD y su equipo de trabajo, llevan a cabo el proyecto de impacto social en la Sierra Otomí



👍 El deterioro de los recursos naturales (tala clandestina) y las variaciones climáticas, afectan la agricultura de subsistencia



Por lo anterior, consideró indispensable fortalecer las líneas de trabajo social con un nuevo modelo de posgrado como el Doctorado en Conservación del Patrimonio Paisajístico que se imparte en el CIEMAD para que haya un mayor acercamiento a comunidades de alta marginación social.

Las investigaciones bajo este nuevo paradigma se centran en resolver problemas complejos como los del paisaje, en donde se incluyen de forma simultánea estudios sociales, económicos, ecológicos, políticos, etcétera, para ofrecer soluciones integradoras con la sociedad y su naturaleza.

En el proyecto participaron: Blanca Andrea Ortega Marín y Bárbara Kováks, del CIEMAD, así como Hilda Romero Zepeña, de la Universidad Autónoma de Querétaro.

# ALIANZA IPN-JAPÓN

## EN POSGRADO DE EXCELENCIA ACADÉMICA

Zenaida Alzaga

La Universidad de Electro-Comunicaciones de Tokio (UEC) reconoció al Doctorado en Comunicaciones y Electrónica que ofrece la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su calidad y excelencia académica.

Como resultado de este reconocimiento, ambas instituciones firmaron un Convenio Académico de colaboración para ofrecer Doble Grado de titulación en el Doctorado en Comunicaciones y Electrónica en el Politécnico y, al mismo tiempo, el Doctorado en Ingeniería en la institución nipona.

Durante sus estudios, los politécnicos desarrollarán tesis doctorales paralelas relacionadas entre sí y dirigidas de manera conjunta por docentes de ambas instituciones en el área de comunicaciones, diseño electrónico, sistemas microelectrónicos, procesamiento de señales e imágenes y seguridad, sistemas foto-ópticos y nanoelectrónicos, sistemas de comunicación y compatibilidad electromagnética, entre otros.

También realizarán una estancia en Japón y se contempla que a su regreso al país, concluyan sus estudios en el Instituto para obtener el doble grado en los doctorados en Comunicaciones y Electrónica, así como en Ingeniería.



El Doctorado en Comunicaciones y Electrónica del IPN está acreditado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

El Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la ESIME Culhuacán, Héctor Manuel Pérez Meana, informó que el Convenio Académico de Doble Grado, representa un reconocimiento a la calidad y excelencia académica del Instituto por parte de la universidad nipona.

Agregó que el acuerdo contempla proyectos conjuntos de investigación y la participación de ambas instituciones en convocatorias de organismos internacionales.

Adicionalmente, los docentes del IPN que participen en el programa, recibirán un nombramiento de Profesor Invitado en la UEC, lo que tendrá un impacto positivo en su evaluación en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Doctorado en Comunicaciones y Electrónica dentro del PNPC, así como reconocimiento internacional.







**El Convenio Académico de Doble Grado, representa un reconocimiento a la calidad y excelencia académica del Instituto por parte de la universidad nipona**



**Doctor Héctor M. Pérez, Takashi Fukuda, Presidente de la UEC y Mariko Nakano, profesora de posgrado de ESIME Culhuacán**



**La UEC reconoció al Doctorado en Comunicaciones y Electrónica que ofrece la ESIME Culhuacán por su calidad y excelencia académica**

Mientras que a los docentes de la UEC se les otorgará el nombramiento de Profesores Invitados por parte del IPN.

El acuerdo suscrito entre el IPN y la UEC tiene sus antecedentes en un programa de intercambio entre ambas instituciones, firmado en 1998, el cual ha permitido que 120 politécnicos hayan cursado estudios y estancias de investigación en Tokio, y 20 alumnos japoneses de la UEC en el Politécnico.

Finalmente, Pérez Meana señaló que el convenio tendrá una duración de cinco años con opción a renovarse y se prevé que en el próximo mes de mayo se dé a conocer la convocatoria para cursar el Doctorado en Comunicaciones y Electrónica, con la posibilidad de participar en el Programa de Doble Grado con la Universidad de Electro-Comunicaciones de Tokio.



**Doctor Héctor Manuel Pérez, Jefe de la SEPI de la ESIME Culhuacán**



# OTORGAN A INVESTIGADORA MEDALLA "JUANA CATALINA ROMERO"

Claudia Villalobos

Por sus aportaciones en el campo de la ciencia, la Sexagésima Cuarta Legislatura Constitucional de Oaxaca, otorgó la medalla "Juana Catalina Romero" a la catedrática e investigadora del Instituto Politécnico Nacional (IPN) Eva Ramón Gallegos, la cual se entrega a mujeres oaxaqueñas destacadas en distintos ámbitos.

La científica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) recibió por el Congreso del estado de Oaxaca, la presea instituida en honor a la empresaria, política y diplomática istmeña del siglo XIX Juana Catalina Romero, quien apoyó con sus recursos al ejército durante la intervención francesa y propició la instauración de escuelas públicas en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Además de la medalla, la Junta de Coordinación Política de este congreso le entregó un reconocimiento a Eva Ramón por sus contribuciones en el campo de las Ciencias Biomédicas, micro y nanobiotecnología, específicamente por los estudios realizados en torno al proyecto de Virus del Papiloma Humano (VPH) en mujeres oaxaqueñas.

"Ambas distinciones son un estímulo para seguir avanzando en mis investigaciones y buscar alternativas de salud para la gente que lo necesita", externó la galardonada.

La doctora Eva Ramón Gallegos a lo largo de dos décadas ha estudiado el efecto de la terapia fotodinámica en distintas neoplasias (melanoma, cáncer de mama y cervicouterino). En fase clínica ha tratado con esta terapia a 420 pacientes de los estados de Oaxaca y Veracruz, así como a 29 de la Ciudad de México.



Obtener esos resultados no ha sido tarea fácil, ya que la investigadora se ha enfrentado a diversos obstáculos, uno de ellos es el escepticismo al uso de nuevos tratamientos, pero ha contado con el apoyo del Instituto Politécnico Nacional y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Además han colaborado en el proyecto especialistas de instituciones de Veracruz, Oaxaca y de la Ciudad de México, también estudiantes de maestría y doctorado, quienes han apostado todo por la terapia fotodinámica, la cual han afinado poco a poco hasta llegar a la aplicación de dos diferentes esquemas. "Pero, sobre todo, con la confianza ciega de las participantes, quienes se pusieron en nuestras manos", indicó Ramón Gallegos.



# SÍNDROME DE DOWN,

## parteaguas evolutivo de la genética clínica

Fernando Álvarez

**E**l Síndrome de Down (SD) ha sido un parteaguas en el mundo de las ciencias médicas, biológicas y en la evolución de la genética clínica, ya que numerosas investigaciones se han desarrollado a partir de su hallazgo, aseguró el investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ricardo Juan García Cavazos.

Agregó que la trisomía 21 también ha impulsado el avance en las tecnologías genómicas para realizar el diagnóstico oportuno desde etapas tempranas, la búsqueda de una nueva forma de prevenir y manejar los embarazos con este síndrome, así como otras alteraciones genéticas o congénitas.

El Director de la Escuela Superior de Medicina (ESM) afirmó que desde 1959 se conoce que el Síndrome de Down corresponde a una alteración que incluye un cromosoma extra del par 21, es decir, tres cromosomas 21, por lo que se denomina trisomía 21. "En 1959, los científicos Joe Hin Tjio y Albert Levan determinaron las

bases cromosómicas (Cariotipo) del SD y otras anomalías cromosómicas y, a partir de ahí, se detectaron este tipo de problemas en pacientes con características muy similares".

"Poco a poco las técnicas han avanzado, la tecnología molecular ocupa hoy un lugar predominante, ya que es más sensible para la identificación rápida de alteraciones genéticas, lo que ha hecho posible conocer el mapa genético del cromosoma 21 y de manejar y elaborar un mapa clínico dentro del cromosoma que determine los sitios críticos de la alteración física del bebé", indicó.

Este descubrimiento sentó importantes bases para el progreso de la genética clínica, estableció las relaciones que hay entre las anomalías cromosómicas y ciertas enfermedades o complicaciones. Los avances en la citogenética (rama de la genética que se centra en los cromosomas) y la citogenómica han permitido identificar otras alteraciones genéticas como el síndrome de Edwards (trisomía 18) o el de Turner (Monosomía del X), así como identificar los factores de riesgo y complicaciones.

García Cavazos informó que los bebés que nacen con Síndrome de Down en México son 1 de cada 600-650 recién nacidos vivos. Entre el 70 y 80 por ciento de los bebés con trisomía 21 son de parejas jóvenes menores de 40 años. Actualmente hay personas con este síndrome que llegan a vivir hasta la edad adulta, aproximadamente después de los cincuenta años.

El especialista en Genética comentó que tener un niño o niña con SD no es sinónimo de transmisión hereditaria, y es importante el estudio cromosómico (Cariotipo)





para determinar el proceso que dio origen a la trisomía 21 regular, Mosaicos, Translocación o duplicación.

Enfatizó que desde que nace un niño con el cromosoma 21 extra, se elabora un plan o guía de vigilancia en salud para la vida, el cual marcará las pautas de cada tiempo en que sea necesario revisarlo para excluir alguna complicación; el apoyo en estimulación temprana y continua para el neurodesarrollo, que es fundamental para la atención oportuna preventiva.

El académico politécnico señaló que las personas con Síndrome de Down no son un sector segregado, las podemos integrar totalmente a la familia y a la sociedad. Además son económicamente activas para muchos países. "Las personas con SD hay que apoyarlas y orientarlas para darles todas las oportunidades posibles. En México hay todavía mucho por trabajar", expuso.

El funcionario politécnico expresó que el Síndrome de Down es un acontecimiento puntal y significativo que marca un momento importante en el desarrollo para tratar a cualquier individuo, para entender la vida, los procesos genéticos y saber que todos estamos expuestos a este tipo de riesgos.

"Con la búsqueda de la trisomía 21 hemos visto una cantidad inmensa de otros problemas, por eso un bebé con SD abrió el camino para muchos estudios, desde la genética humana hasta la genética clínica", apuntó.

Recomendó que el niño se integre a la familia y no la familia al niño. También debe ser orientado a que vaya a escuelas normales (públicas o privadas).



Las personas con Síndrome de Down no son un sector segregado, las podemos integrar totalmente a la familia y a la sociedad

En México  
**1**  
de cada  
**600**  
bebés nacen  
con Síndrome  
de Down







La trisomía 21 también ha impulsado el avance en las tecnologías genómicas para realizar el diagnóstico oportuno desde etapas tempranas

El SD es una combinación cromosómica natural que siempre ha formado parte de la condición humana, existe en todas las regiones del mundo y habitualmente tiene efectos variables en los estilos de aprendizaje, las características físicas o de salud.

El acceso adecuado a la atención de la salud, a los programas de intervención temprana y a la enseñanza inclusiva, así como la investigación apropiada, son vitales para el crecimiento y el desarrollo de la persona con este síndrome.

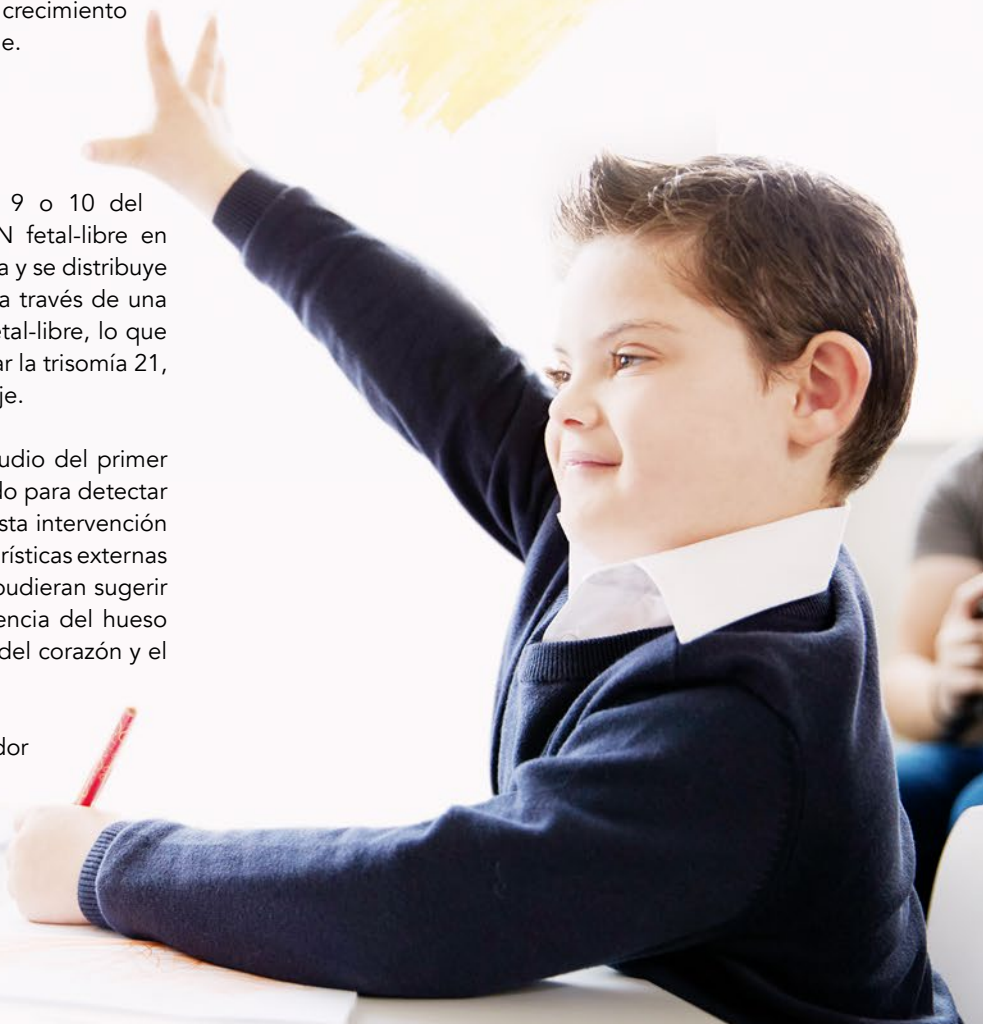
## ACCIONES DE PREVENCIÓN

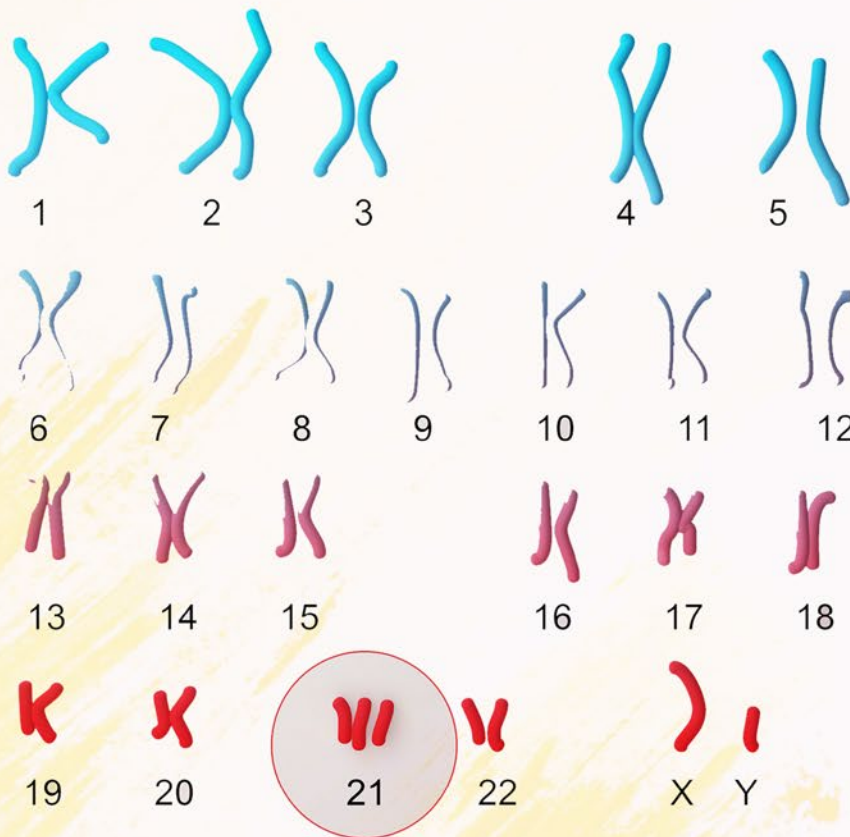
La detección es posible desde la semana 9 o 10 del embarazo a través de la obtención de ADN fetal-libre en sangre materna, el cual proviene de la placenta y se distribuye en la sangre materna, la muestra se obtiene a través de una pequeña punción venosa y se aísla el ADN fetal-libre, lo que permite una sensibilidad del 99.6 para detectar la trisomía 21, considerándose aun así una prueba de tamizaje.

En la semana 11 a la 13.6 se realiza otro estudio del primer trimestre. En éste se lleva a cabo un ultrasonido para detectar marcadores morfológicos y calcular riesgos, esta intervención hace una búsqueda intencionada de las características externas e internas del bebé y ubica marcadores que pudieran sugerir un riesgo. Entre los marcadores está la presencia del hueso de la nariz, la Translucencia Nucal, la revisión del corazón y el crecimiento armónico.

En forma simultánea se indica el Dúo Marcador para tomar un poco de sangre de la madre y se aíslan dos sustancias: una es la Fracción beta de la Hormona Gonadotropina Coriónica (CGh Fracción Beta Libre), que es

la del embarazo y la proteína plasmática asociada al embarazo tipo A (PAPP-A). Esas dos sustancias integran un estudio que se llama Dúo Marcador, el cual proporciona información de las concentraciones de los marcadores y calcula el riesgo que pueda existir.





“Todos los embarazos tienen un riesgo, conforme la edad avanza éste se incrementa”



## Nacimientos con Síndrome de Down

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima una prevalencia mundial de 1 en cada mil recién nacidos vivos; sin embargo, estas cifras varían debido a variantes socioculturales como el acceso al diagnóstico prenatal y la interrupción legal del embarazo. En México, la Secretaría de Salud mediante un informe de 2010 del Registro y Vigilancia Epidemiológica de Malformaciones Congénitas Externas (RYVEMCE) estimó una tasa de 14.32 por mil recién nacidos vivos: 1 en 698.

De acuerdo con el investigador de la ESM, todos los embarazos, independientemente de la edad, tienen un riesgo. Conforme la edad avanza éste incrementa, pero no quiere decir que las parejas de 20 o 25 años no puedan tener un niño con esta alteración.

Con este estudio combinado (ultrasonido y sustancias químicas) y los datos maternos se detecta otro tipo de problemas como la trisomía 18 o la 13 que están dentro de los riesgos en la población. “Pasado el primer trimestre y con los estudios anteriores se sabe de que el embarazo no cursa con un bebé con este síndrome”, remarcó.

En el segundo trimestre hay otro momento de intervención e implica otro análisis en sangre que corresponde a un Cuádruple Marcador, producto del bebé y placenta: Alfafetoproteína, la hormona Estriol libre o no conjugado, Gonadotropina Coriónica total e Inhibina que es de la placenta y estos cuatro vuelven a recalcular el riesgo para trisomía 21 y 18. También se practica un ultrasonido estructural de todos los detalles del bebé. Entre la semana 18 y 22 se revisa parte por parte el estado físico del bebé.

“El cromosoma 21 del SD ya está caracterizado clínicamente y genera una alteración en el cuerpo, ya sea la parte del corazón, sistema nervioso, crecimiento como la forma de los ojos, la implantación del cabello, pliegue en la nuca o línea transversa de la mano”.



“Todo relacionado con la parte genética y física, pero en el segundo trimestre podemos darnos cuenta de cuál es el estado que tiene el bebé para atenderlo adecuadamente al nacer”, subrayó García Cavazos.

## CÓMO SE PRESENTA EL SÍNDROME DE DOWN

Hay varias formas de presentarse, una de ellas, que es la más común, es la trisomía 21 regular, es decir, todas las células tienen trisomía 21 y el problema es un error en la formación de los gametos, de los óvulos y los espermias, que es el 97 por ciento de los casos.

Otro caso es el Mosaico de trisomía 21. Son aquellos bebés que tienen células normales y con trisomía 21. El origen de estos niños es después de la fertilización, es decir, cuando se está desarrollando el embrión hay un error.

“Hay otros casos en los cuales el cromosoma 21 se encuentra unido al cromosoma 14, generalmente; y si se une el cromosoma 21 al 14 y si además eres portador de esa unión entre el cromosoma 14 y 21, entonces es posible transmitir el cromosoma 14 y 21 unidos”, expuso.

Si se transmite ese 14 con 21, más otro 21, más el 21 de tu pareja, entonces habrá un bebé con SD, pero se denomina por Translocación 14-21. Ahí es donde se confunden, no es que sea hereditario, pero sí de transmisión porque uno de los padres es portador.

Y el último es cuando el cromosoma 21, del que ya se conoce su mapa clínico, no está en número de 3, sino son 2, pero uno de ellos tiene duplicada una parte interna, es decir, 2 cromosomas 21, pero dentro de un 21 hay una parte que se duplicó y entonces se tienen 3 partes y se llamaría SD por duplicación.

Un método invasivo de diagnóstico sería la biopsia de vello cordón, que es un fragmento de la placenta en el primer trimestre. Y la otra es amniocentesis, punción abdominal al útero para extraer una pequeña cantidad del líquido amniótico que rodea al feto, hay un riesgo de perder el embarazo de 1 por ciento y 0.5 por ciento, respectivamente.

## Síndrome de Down

Esta alteración genética fue descrita por John Langdon Down en 1866, dentro de su propuesta de clasificación de pacientes con discapacidad intelectual. Se asoció por primera vez con una anomalía cromosómica en 1959, cuando Lejeune, Gautier y Turpin describieron 5 niños y 4 niñas con discapacidad intelectual y 47 cromosomas en el cultivo de fibroblastos, siendo un acrocéntrico pequeño el cromosoma extra. Los autores propusieron que el origen de este cromosoma extra se debía probablemente a una falta de disyunción en la gametogénesis, que por lo tanto ésta era la razón por la que la frecuencia del padecimiento aumentaba con la edad materna.





# Brilla joven politécnico en observación astronómica



Liliana García


**S**u destreza y conocimientos astronómicos le permitieron a Ariel Aldahir Ramírez Gutiérrez, estudiante del Instituto Politécnico Nacional (IPN), localizar en una misma noche 108 de 110 objetos celestes, con lo cual se coronó como campeón en el Maratón Messier de observación astronómica, en la categoría de Telescopio a Mano, que se llevó a cabo en Guanajuato.

A partir de la puesta del Sol y el telescopio ubicado en las coordenadas precisas, el estudiante de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, junto con sus compañeros de equipo Isaí Hernández y Benito Granados, se dispusieron a escudriñar el cielo para encontrar las nebulosas, cúmulos globulares y abiertos, así como las galaxias que conforman los 110 objetos celestes del catálogo Messier.



Los jóvenes aficionados se coronaron como campeones al encontrar más objetos que los otros 50 equipos de sociedades astronómicas provenientes de toda la República Mexicana





**Ariel Aldahir Ramírez se coronó como campeón en el Maratón Messier de observación astronómica por sus amplios conocimientos en la materia**

Poco antes del amanecer, cuando la observación celeste se tornó imposible, concluyó la competencia en la que estos jóvenes aficionados se coronaron como campeones al encontrar más objetos que los otros 50 equipos de sociedades astronómicas provenientes de toda la República Mexicana.

El alumno de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Geológica y capitán del equipo Cielos Planetarios cuenta con un telescopio de 10 pulgadas de diámetro, con un lente ocular de 25 mm y una longitud focal de 1250 mm, con el cual logró detectar los cuerpos celestes antes que los otros competidores.

Además, los jóvenes también consiguieron un segundo lugar en la categoría de Memory, en la que como su nombre lo indica tuvieron que ubicar los objetos espaciales de memoria, sin ayuda de brújulas o aplicaciones móviles, ahí pudieron encontrar 70 de estas 110 nebulosas, galaxias y cúmulos de estrellas.

“El concurso inicia con un poco de presión porque los objetos están pegados al Horizonte, a la hora que comienza ya se está ocultando el Sol y aún queda remanente de su luz y como estos objetos son de alta magnitud, es decir que no brillan tanto, se dificulta su ubicación, pero conforme va oscureciendo se hace más factible avanzar en la localización de cuerpos y en el transcurso de la media noche es mucho más fácil porque son cúmulos abiertos y sumamente brillantes”, relató Ramírez Gutiérrez.

La destacada participación del joven politécnico, quien empezó a interesarse en la observación estelar a la edad de 11 años, y su experiencia al conocer bien las coordenadas altacimutales y ecuatoriales de cada objeto celeste llamó la atención de los jueces del evento, quienes lo invitaron a ser parte del jurado en las ediciones venideras.







# IPN PENTACAMPEÓN EN SAE AERODESIGN MÉXICO 2019

Rocío Castañeda

**E**l Instituto Politécnico Nacional (IPN) triunfó en la competencia SAE Aerodesign México 2019 con el equipo *Kukulcán*, de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, cuyos integrantes diseñaron una aeronave que lleva por nombre *Ka'an Eek'* (Estrella del Cielo, en lengua maya). Con este logro el Politécnico se convierte en el pentacampeón del encuentro.

En la competencia realizada en Monterrey, Nuevo León, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Aeronáutica obtuvieron además el premio a la Mejor Presentación Oral, el Mejor Reporte Técnico y la Mayor Puntuación en Vuelos. Cabe señalar que en esta justa participaron 18 escuelas de nivel superior de México, Polonia e India.

La competencia SAE Aerodesign consiste en diseñar, construir y probar un prototipo de aeronave capaz de levantar la mayor carga posible. Estos encuentros, que se realizan anualmente en México, Estados Unidos y Brasil, representan un reto para los jóvenes, toda vez que les permite aplicar su conocimiento e ingenio para poner en alto el nombre del IPN.





El equipo *Kukulcán* diseñó una aeronave con la que lograron cargar 19.400 kilogramos, de 22 que se establecieron como límite de la competencia. Los materiales que emplearon los politécnicos para construirla fueron principalmente maderas (balsa y triplay), aluminio y nylamid.

El avión es propulsado por un motor eléctrico que no debe consumir más de mil watts de potencia, en combinación con una hélice de 22 pulgadas de diámetro.

El equipo de la ESIME Ticomán ahora se prepara para SAE Brasil 2019, a efectuarse en noviembre próximo.

Además, otros miembros de *Kukulcán* participaron en el concurso SAE Aerodesign East 2019, efectuado en Fort Worth, Texas, Estados Unidos. Con su proyecto *Yóol Ílk* (Esencia de Viento, en maya) en las rondas de vuelo se posicionaron en el cuarto lugar de 44 equipos y en la tabla general quedaron en sexto.

El reto consistió en diseñar un avión que simulara a los pasajeros con pelotas de tenis y cargar cierto peso, como si fuera su equipaje.

Para construir a *Ka'an Eek'* y a *Yóol Ílk*, los politécnicos contaron con el apoyo de varias empresas como MateriAM, 127 Voltz, JB Arquitectos, Grupo SSC y Hobby Partes.com. El piloto de ambas naves es Andrés Gindl Bracho (quien fue miembro fundador del equipo). El asesor del equipo desde hace cuatro años es el ingeniero Alejandro Cerón Barajas.

Los politécnicos que conforman *Kukulcán* son: Diana Laura Mejía Durán (capitana), David Pérez Anzures (capitán), Alejandro Paúl Estrada Ruiz, Érik José Sánchez Reyes, Cristian Neftali Cortés Vital, Brayan Aldair Martínez Bollas, Lesley Joceline Martínez Contreras, Ana Paula Zamora Vázquez, Luis Ángel Ledesma Manzano, Luis Antonio Sánchez Cruz, Israel Guevara Jacinto, Moisés Enrique Flores Ortiz, Jean Siel Hernández Serrano, Víctor Hugo Becerril Millán, Benjamín Daniel Flores Enciso, Alejandro Rodríguez Casas, Ricardo Alberto Rentería Adame, Alejandro Meléndez Ballesteros, Jesús Rodríguez López, Luis Fernando Saldaña Martínez y Plinio Ángel Rodríguez Rodríguez, quien es estudiante de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA).



# Fortalece IPN tecnología educativa

Fernando Álvarez

**E**l Instituto Politécnico Nacional (IPN) impulsa un proyecto de ciencia y un laboratorio de investigación, innovación y desarrollo tecnológico especializado en temas de Informática Educativa, Cómputo Educativo, Robótica Pedagógica y en áreas afines a la Tecnología Educativa, a través de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa, conocida como Red LaTE México.

Esta red está conformada por una comunidad de especialistas enfocada a dar mayor impulso, visibilidad, desarrollo y consolidación a la industria mexicana de la tecnología aplicada a la educación y su ecosistema, mediante la producción, apropiación, gestión, investigación y política pública, en donde se integra al sector académico, empresarial y social.

También la integran expertos y líderes en la materia de todos los sectores de la Industria, Academia, Gobierno, Empresas y Sociedad Civil. Además forma parte de las redes temáticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y de las comunidades del Comité de Aplicaciones de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI).

La fundadora y actual responsable de Red LaTE México, Claudia Marina Vicario Solórzano, señaló que a tres años de su fundación (2016), la red ha impactado positivamente a nivel nacional e internacional en la calidad educativa, hacia los escenarios de la llamada Educación 4.0, propia de la Economía Digital, y la Cuarta Transformación Revolución Industrial, cuya visión está estimada para el 2050.

Aseguró que acrecentar el conocimiento científico y tecnológico en las comunidades educativas, en especial desde el preescolar hasta el bachillerato, es parte de los propósitos que persiguen los 174 miembros que hasta el momento conforman Red LaTE.





Vicario Solórzano añadió que la red organizó, el año pasado, el Primer Encuentro de Educación Maker a nivel nacional como una forma de tomar el pulso a quienes son líderes en este momento de la pedagogía Maker en el país y retomar así las mejores prácticas para marcar el rumbo de dicho modelo tecnoeducativo a quienes aún no comienzan.

A este esfuerzo se sumó "Mexicanas del Futuro, trazando conciencias pensando en ti", evento de gran impacto para los 19 CECyT del Instituto, organizado con la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y CUDI, pensado para atraer talento femenino a carreras STEM, acrónimo de las palabras Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics), el cual incentivó a más de dos mil estudiantes politécnicas del nivel medio superior a través de cápsulas de video de mujeres con perfiles ejemplares, caravanas de charlas en las escuelas y una feria de talleres con la industria.

También apuntó que la robótica educativa y el pensamiento computacional son otros dos paradigmas clave, los cuales contribuyen con la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas (Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics) (STEAM, por sus siglas en inglés) como macro tendencias educativas.

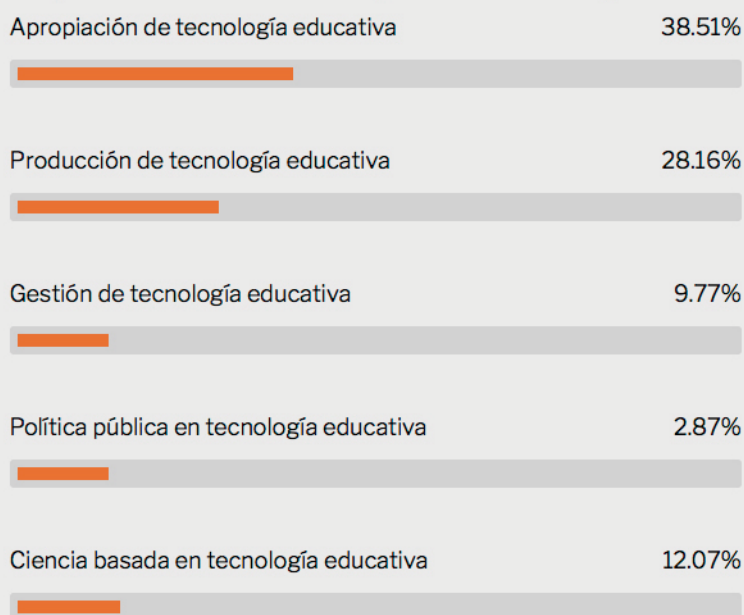
La investigadora del IPN se pregunta ¿qué hacemos para generar políticas públicas pertinentes a nuestro tiempo en materia de tecnología educativa? "Esa es otra de las tareas de Red LaTE, quien identifica grandes retos nacionales, pero también impulsa iniciativas de política pública. En este momento Red LaTE trabaja con la Cámara de Diputados en el análisis de algunas iniciativas legislativas relacionadas con la Tecnología Educativa".



👍 Esta red está enfocada a dar mayor impulso, visibilidad, desarrollo y consolidación a la industria mexicana de la tecnología aplicada a la educación



## Participación en Grupos de Especialidad



## BENEFICIOS DE LA RED

Científicos, tecnólogos, gente de la industria y expertos en educación, pertenecientes a la red, realizan actividades encaminadas a potenciar el aprovechamiento de la tecnología educativa, así como la revisión y propuestas de políticas públicas que permitan la concreción de los objetivos que se persiguen y el consecuente beneficio social.

La consolidación de perfiles académicos con talento para el desarrollo tecnológico e innovación, la eficacia de la industria mexicana en tecnología educativa con miras a incursionar en el mercado internacional, repositorios compartidos y proyectos de desarrollo conjunto que favorezcan la calidad y recursos educativos en distintos niveles por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son algunas de las metas a concretar a través de la red.

La académica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) narró que, siendo estudiante de la carrera de informática en 1998, en el edificio de posgrado, se incorporó al grupo de producción de software educativo (GIPSE), creado por Fernando Galindo Osoria y María Antonieta García Blanco.

“El Politécnico tiene una tradición de tecnología muy marcada y clara. Tuvimos el proyecto EVA, adelantado a su época, que ya contaba con inteligencia artificial, el cual fue desarrollado en el Centro de Investigación en Computación (CIC) por los doc-

tores Gustavo Núñez Esquer y Leonid Sheremetov, estimulado por su entonces director Adolfo Guzmán Arenas”, afirmó.

Marina Vicario se formó como desarrolladora de software educativo y en aquel entonces la iniciativa de producción, liderada por los dos profesores de la UPIICSA (María Antonieta y Fernando Galindo), sinergiza el desarrollo del grupo politécnico con ILCE, una de las instituciones icónicas de la tecnología educativa para el país y la región Latinoamericana, con la cual Red LaTE siempre ha mantenido una estrecha relación.

La académica politécnica actualmente es la encargada del Laboratorio de Informática Educativa de la UPIICSA, donde lidera iniciativas de desarrollo de recursos tecnoeducativos.

“Es natural que el liderazgo de la Tecnología Educativa lo encabece el Politécnico, porque la institución tiene una vocación al respecto desde la década de los ochenta, época en la que se detona todo a nivel nacional y se crea la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (Somece), con la cual también tenemos relación”, destacó.

**Red LaTE busca hacer de México un líder mundial en la producción de recursos educativos apoyados en el desarrollo de tecnología avanzada para la educación**



La miembro y expresidenta de la Somece subrayó: “Es de esperarse que los politécnicos estemos abanderando la causa nacional porque la Técnica siempre estará al Servicio de la Patria cuando estamos los politécnicos inmersos en ello”.

La pionera mexicana en los campos de la Informática Educativa precisó que el primer responsable técnico de la Red LaTE fue el doctor Amadeo José Argüelles Cruz del CIC, quien le dio un impulso y vocación de investigación a la red, el cual todavía perdura.

De acuerdo con el científico Argüelles Cruz del CIC, “Red LaTE tiene el punto de vista de colegas que están en distintas partes del país y del mundo, se nutre de esas visiones y conceptos para llevar a cabo proyectos que tengan impacto sobre el área de Tecnologías de la Información y Tecnologías Educativas”, puntualizó.

“Es enriquecedora la actividad que nos permite este proyecto, las redes del IPN, el acercamiento con colegas de otras instituciones que perciben el mundo de forma diferente y tienen problemas distintos, ese es el entramado social, académico, cultural e industrial que la red trabaja. Las redes de colaboración cumplen una tarea muy importante dentro del contexto de investigación en el país”, agregó el también fundador de la red.

## UNA RED MUY ACTIVA

De acuerdo con el Conacyt, Red LaTE es una de las redes más activas de México. El año pasado esta red detonó la convocatoria para reunir a las 90 redes nacionales a un proceso de reflexión frente al cambio de gobierno.

“Somos una red muy comprometida, líder entre redes en los distintos colectivos en los que colaboramos. Tiene su semilla en la Red de Cómputo del IPN y en el grupo GIPSE de la UPIICSA”, declaró la académica politécnica Marina Vicario.

## CLUSTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Red LaTE tiene una estrecha vinculación con la industria. De los problemas nacionales ha identificado y atacado el más importante, que es la necesidad de clusterizar la industria de la tecnología educativa.

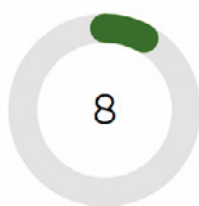
Marina Vicario comentó que México es líder en Latinoamérica en la informática aplicada a la educación, tecnología educativa, cómputo educativo y robótica pedagógica. Siempre ha sido punta de lanza. El líder más importante a nivel mundial es el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT).

La Red LaTE y el grupo politécnico siempre se han relacionado con el Laboratorio de Epistemología del Aprendizaje, creado por Seymour Papert, que en un inicio se llamó así y después se convirtió en lo que hoy se llama LifeLong Kindergarten, actualmente administrado por Mitch Resnick. Cada dos años hay un evento y Red LaTE ha estado ahí para mostrar lo que se hace en México.



👍 De los problemas nacionales, Red LaTE ha identificado y atacado el más importante, que es la necesidad de clusterizar la industria de la tecnología educativa

### Miembros de Red LaTE México por grado académico



Postdoctorado



Doctorado



Maestría



Licenciatura

“En la tradición politécnica traemos históricamente en nuestro ADN rasgos del MIT, por donde le rasquemos lo encontramos, hasta en los colores (guinda y blanco) de nuestra institución”, mencionó.

Desde su creación ha impulsado, como política pública, la clusterización de la industria, porque el Politécnico siempre ha estado involucrado con las tecnologías aplicadas a la educación.

“Una de las razones por las que se creó la Red LaTE fue la clusterización. Después de 25 años analizamos por qué muchas empresas de tecnología educativa, la mayoría Pymes, de tecnología educativa habían perecido y descubrimos que el país carece de políticas públicas claras, que coadyuven en potencializar ese talento que tenemos”, enfatizó.

El Gobierno de la Ciudad de México se acercó a la Red LaTE y los invitó a formar parte del Consejo Técnico de Clústers de la Ciudad de México. El Clúster Nacional de Tecnología Educativa es una iniciativa de Red LaTE y está cumpliendo con sus funciones de política pública.

El científico del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I, Argüelles Cruz, mencionó que Red LaTE tiene 20 consejeros consultivos de un perfil muy alto y dentro de ellos están, por ejemplo, el Director del Centro de la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en México, Roberto Martínez Illescas y Javier Allard, Director Operativo de la AMITI. “Los consejeros son un capital importante porque han hecho virtuoso el trabajo de la red”.

## INCUBAR TALENTO

Casi 30 por ciento de los miembros de Red LaTE son estudiantes de licenciatura y posgrado. Estos jóvenes becarios de diferentes escuelas del IPN y otras Instituciones de Educación Superior (IES) o Centros de Investigación tienen el privilegio de incorporarse a la red para vivir la experiencia de trabajar en proyectos nacionales.

En el caso del Politécnico hay jóvenes de servicio social, por créditos de electivas, estudiantes con la Beca de Estímulo Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI) y tesis; la gran mayoría son del Laboratorio de Tecnología Educativa de la UPIICSA.

“Los estudiantes forman un componente importante dentro de Red LaTE porque son la siguiente generación de científicos e investigadores que llevarán la estafeta, además tienen responsabilidades propias, cada uno de ellos tiene un proyecto que encabezar”, dijo la doctora Claudia Marina.



Parte del equipo de Red LaTE, Claudia Marina Vicario Solórzano, actual responsable de Red LaTE y el doctor Amadeo José Argüelles Cruz del CIC

## Acciones Red LaTE

El año pasado se registraron 140 acciones de los miembros de Red LaTE a lo largo y ancho del país gracias al destacado trabajo de sus comités académicos y operativos dirigidos por líderes de otras IES y del sector empresarial

Red LaTE es un referente nacional en el ámbito de la Tecnología Educativa, checa su página de internet [www.redlate.net](http://www.redlate.net)

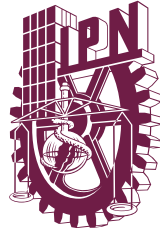




COMISIÓN ORGANIZADORA DEL CONGRESO NACIONAL POLITÉCNICO

# REFLEXIÓN DEL VOTO EL 6 Y 7 DE MAYO





**Instituto Politécnico Nacional**  
**“La Técnica al Servicio de la Patria”**

