

Programa de Doctorado  
Transdisciplinario en  
Desarrollo Científico y  
Tecnológico para la Sociedad



Cinvestav

2° Simposio de  
**EGRESADOS**



# Redibujando *los límites* disciplinares

25 de julio de 2022, Ciudad de México



# CONTENIDO

04 Presentación

08 Inauguración

12 Retos y avances en humanidades, ciencia, tecnología e innovación en la Ciudad de México  
Dra. Ofelia Angulo Guerrero, Sectei, CDMX

22 Imagina que imaginas, una charla apta para no científicos  
Dr. José Manuel Ruvalcaba, Cinvestav Monterrey

26 México, Covid-19 y diabetes. Alternativas de tratamiento a partir de saberes tradicionales de los pueblos originarios  
Dra. Gabriela Medina Pérez, UAEM

30 Prospectiva tecnológica  
Dra. Gabriela Millán Quintero, TecnóPoli

34 Industria, academia y sociedad: modelos de continuidad en contexto de pandemia  
Dra. Yara Pérez Maldonado, Red LATE

38 Gestión inteligente de talento  
Dr. Jesús López Goytia, Proyecto Fotia

42 Incidencia social y evolución de la academia: una aproximación desde el marco de la interfaz ciencia-política  
Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón, Cinvestav

48 Sin dejar a nadie atrás. Sostenibilidad e inclusión social  
Dra. Yudi Liliana Tibaduiza Roa, UNAM

54 La situación tecnológica en México, la necesidad de una política económica para ciencia y tecnología  
Dr. Victor Hugo Bustamante García, Sedena / IPN

60 Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores: el caso de las Ciencias Sociales (2002-2018)  
Dr. Leobardo Eduardo Contreras Gómez

66 Ejes de la inocuidad alimentaria  
Dra. Aidé Zavala Cortés, UAEM

70 Brain PET- 18-FDG bilateral hypometabolism in chronic inhalants users  
Dr. Miguel Angel Graciano Mendoza Meléndez, recién egresado.

74 Planeación urbana sustentable: tendencias y herramientas  
Dr. Eduardo Pérez Denicia, Conacyt

# Presentación

**E**l Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad es un posgrado joven a cargo del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Los estudiantes y egresados de este posgrado desarrollan investigación relevante en diferentes campos del conocimiento con incidencia en los diferentes sectores considerados por el modelo de vinculación efectiva de la penta-hélice (sociedad-academia-industria-gobierno-medio ambiente); todo ello en pro de contribuir a la resolución de problemas globales, nacionales o locales.

Este posgrado, que también forma parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), organiza periódicamente actividades académicas que permiten la interacción social y la divulgación científica.

Un ejemplo es el 2º Simposio de Egresados. Desdibujando los límites disciplinares, celebrado el 25 de julio de 2022, en el que participaron 13 egresados del doctorado, quienes compartieron su conocimiento y experiencia en diversos campos del saber.

En las páginas subsecuentes se documentan las exposiciones presentadas por los especialistas, las cuales se enmarcan en cuatro ejes temáticos: Gestión académica y científica; Alimentación, salud y tecnología; Medio ambiente y sostenibilidad; Gestión tecnológica y de talento.

## Gestión académica y científica

En este tema, la doctora Ofelia Angulo Guerrero presentó un panorama general de la situación actual del posgrado en México, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y las áreas de investigación, la Red ECOs de Educación, Ciencia y Tecnología e Innovación en la CDMX y estadísticas de la matrícula de educación superior a nivel internacional.

Al realizar un análisis de la ciencia desde diferentes enfoques, el doctor Víctor Hugo Bustamante García centró su exposición en la situación tecnológica y su vinculación indisoluble con el poder nacional, los planes nacionales de desarrollo y programas especiales de ciencia y tecnología, así como los factores económicos que condicionan el cambio tecnológico.

Para lograr un diálogo enriquecedor y propositivo entre ciencia y política, la doctora Alma Cristal Hernández Mondragón propone una Interfaz Ciencia-política (ICP), un modelo que está cobrando relevancia a nivel mundial y que alude a las diversas formas en que los científicos, los responsables de la formulación de políticas y otros actores se vinculan a fin de desarrollar conjuntamente el conocimiento para enriquecer las políticas y los procesos de toma de decisiones y/o de investigación.

Por su parte, el doctor Leobardo Eduardo Contreras Gómez se refirió a la evolución que ha tenido el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la distribución de sus

integrantes por región, la configuración por área de conocimiento y, finalmente, el enfoque de género.



## Alimentación, salud y tecnología

En su exposición sobre las enfermedades crónico-degenerativas en México, la doctora Gabriela Medina Pérez destacó la relación que éstas tienen con los hábitos de alimentación. Para contribuir en la atención de quienes padecen diabetes, recomienda alternativas de tratamiento a partir de los saberes de los pueblos originarios.

Las sustancias inhalables ocupan un lugar importante en el consumo, particularmente en la Ciudad de México, generando problemas de salud físicos y mentales.

Este tema fue abordado por el doctor Miguel Ángel Graciano Mendoza Meléndez, quien mostró los resultados de una investigación transdisciplinaria y transversal de imagenología, realizada para determinar cómo se ve afectado el metabolismo bilateral cerebral de los consumidores de inhalables.

La doctora Aidé Zavala Cortés contextualizó los problemas de salud derivados de alimentos en mal estado e hizo un llamado para atender la inocuidad alimentaria. Afirmó que los alimentos nocivos para la salud son un problema para las personas y para los animales, pues las enfermedades pueden transmitirse en ambos sentidos.

## Medio ambiente y sostenibilidad

Como líder académica de la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible en México y del proyecto de la plataforma de necesidades en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la doctora Yudi Liliana Tibaduiza Roa planteó la necesidad de vivir dentro de los límites que impone la naturaleza. Actualmente vivimos en una crisis socioambiental con inequidad social, acceso desigual a los bienes y al reparto de la riqueza que llevan a la insostenibilidad. Se

deben crear sociedades más inclusivas, brindar mayor empoderamiento a los ciudadanos y la promoción de comunidades más resilientes y pacíficas, así como ofrecer oportunidades para todas las personas, en el presente y en el futuro. En su participación, el doctor Eduardo Pérez Denicia instó a reconocer la importancia de la planificación urbana sustentable y a tomar acciones y decisiones en pro del medio ambiente. El especialista expuso la problemática que presentan las áreas urbanas de las ciudades, las cuales regularmente crecen más rápido que la población, situación que ocasiona que los servicios urbanos quedan rebasados y se produzcan graves daños económicos, ambientales y de salud.




## Gestión tecnológica y de talento

Un entorno complejo caracterizado por un fuerte componente de incertidumbre y volatilidad exige, a los integrantes del ecosistema gobierno-empresa-industria, una revisión constante y actualizada de la situación que prevalece en cuanto al desarrollo científico y tecnológico a nivel nacional, regional y mundial. De acuerdo con la presentación de la doctora Gabriela Millán Quintero, la prospectiva tecnológica atiende esta circunstancia y ofrece herramientas y metodologías útiles que permiten enfrentar la incertidumbre y ver hacia el futuro.

En tanto, la doctora Yara Pérez Maldonado, compartió su experiencia para el diseño de modelos de continuidad en el contexto de la pandemia de Covid-19, creados tanto para la industria como para las instituciones educativas. Para el sector educativo se generó el estándar de competencia EC1378 que permitirá diseñar planes de continuidad ante condiciones de emergencia y sus etapas de crisis. Para la industria se estructuraron modelos matemáticos que permiten manejar la incertidumbre y atender, desde el enfoque de análisis de riesgos, los procesos de continuidad en casos de emergencia.

Al abordar el tema de gestión inteligente de talento, el doctor Jesús López Goytia enfatizó la necesidad de cambiar los paradigmas de los científicos, los invitó a diversificar sus proyectos en función de las necesidades del mercado para darle un valor económico a la investigación y con



ello, crear riqueza. Los tiempos y necesidades han cambiado de manera radical, ahora se evalúa a las personas por su capacidad de análisis, adaptación al cambio, trabajo en equipo, facilidad de comunicación, entre otras competencias identificadas como habilidades blandas. 

# Inauguración

## El Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, primer programa del Cinvestav que aborda problemas complejos

- El Doctorado Transdisciplinario tiene muy buena tasa de graduación
- Indispensable que los egresados compartan cómo están contribuyendo a que la ciencia importe más
- Instan a explorar caminos para que la ciencia y la tecnología tengan el lugar que les corresponde en la sociedad

Al inaugurar el 2º Simposio de Egresados del programa de Doctorado Transdisciplinario de Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, el doctor Gabriel López Castro, secretario académico del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), destacó

la importancia de organizar este tipo de encuentros que permite a los egresados regresar a la institución que los formó y compartir su experiencia sobre lo que se encuentran realizando y cómo están contribuyendo a que la ciencia importe más.



Foto: Miguel Sosa

De izquierda a derecha: Dr. Gabriel López Castro, Dra. Ofelia Angulo y Dra. Martha Espinosa

En el auditorio del Complejo Multidisciplinario del Cinvestav, el doctor López Castro reconoció al programa de Doctorado Transdisciplinario como el primero del Cinvestav que aborda problemas complejos:

**“Es un doctorado suigéneris que ha funcionado muy bien” a juzgar por los resultados y por su eficiencia terminal. Tiene una buena tasa de graduación y es de los pocos que hace un buen seguimiento de los egresados. Casi tres de cada diez egresados se desempeñan fuera de la academia. Eso es lo deseable, si queremos alcanzar los objetivos, más allá de incidir en la educación, principal misión en el Cinvestav.**

Recordó que hace 61 años, al crearse el Cinvestav, el doctor Arturo Rosenblueth, director fundador, visualizó tres grandes objetivos: desarrollar investigación científica y tecnológica en diferentes campos de la ciencia; formar recursos humanos para hacer investigación, elevar el nivel de educación superior, y hacer estudios de ciencia y tecnología aplicada que incidan en el progreso de la industria y mejoren el nivel de vida de la población.

“Los dos primeros objetivos se han cumplido con creces, pero el tercero todavía está limitado”, es ahí donde radica la gran importancia de explorar caminos para que la ciencia y la tecnología tengan el lugar que les corresponde en una sociedad y economía como la nuestra.



programa que introduce nuevos conceptos, una nueva manera de hacer ciencia, de retribuir y unir no solamente a las distintas disciplinas que tradicionalmente se habían concebido separadas, se acerca a la sociedad. Es una riqueza invitar a los egresados para que cuenten sus experiencias que enaltecen y permiten a las siguientes generaciones saber de dónde partieron y dónde están actualmente.

**La doctora Espinosa Cantellano felicitó a quienes forman parte del programa de doctorado, a profesores de distintos departamentos que unen esfuerzos para formar de manera holística a los estudiantes en materias que no conocen, saltando barreras entre las distintas disciplinas.**

Para el doctor López Castro es fundamental platearse la formación de investigadores no solo altamente capacitados en su propia área de investigación sino para desempeñarse con los mejores estándares de calidad fuera de la academia, en la industria; para ser emprendedores; para la docencia; para hacer divulgación de alto nivel; para lograr una vinculación más eficiente con la economía y con la industria, así como para dialogar constructivamente con los tomadores de decisiones.

Por su parte, la doctora Martha Espinosa Cantellano, secretaria de Planeación del Cinvestav, destacó la importancia de este tipo de encuentros. Todos los programas -expresó- se enriquecen con la reflexión, el análisis y el diálogo, pero un

En su intervención, la doctora América Padilla Viveros, coordinadora académica del Doctorado Transdisciplinario, señaló que el 2º Simposio de Egresados. Desdibujando los límites disciplinares, permitirá establecer un diálogo y repensar, de forma transdisciplinar e intersectorial, cuáles han sido los avances y retos que enfrentan los egresados respecto a los procesos de incidencia social y acceso universal al conocimiento. 🌐

## Se debe poner en alto el valor de la ciencia para la sociedad

- Incrementar la formación de doctoras y doctores
- Establecer una cultura del aprendizaje
- Divulgar los resultados científicos relevantes para la sociedad

Con la premisa de poner en alto el valor de la ciencia para la sociedad, la doctora Ofelia Angulo Guerrero, subsecretaria de Ciencia Tecnología e Innovación de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación del gobierno de la Ciudad de México, participó en el 2° Simposio de Egresados del Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad a cargo del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Durante su conferencia magistral intitulada “Retos y avances en humanidades, ciencia, tecnología e innovación en la Ciudad de México”, la doctora Angulo Guerrero presentó un panorama general de la situación actual del posgrado en México, el Sistema Nacional de Investigadores



Foto: Miguel Sosa

Dra. Ofelia Angulo Guerrero

(SNI) y las áreas de investigación, la Red ECOs de Educación, Ciencia y Tecnología e Innovación en la Ciudad de México y estadísticas de la matrícula de educación superior a nivel internacional.

Evidenció la relación directa que existe entre los posgrados, el SNI, el desarrollo tecnológico, y la capacidad inventiva de un país, la cual tiene un común denominador llamado inversión en ciencia y tecnología. Si la meta es llegar al 1% del producto interno bruto (PIB), es indispensable incrementar la formación de doctoras y doctores en todas las áreas del conocimiento; establecer una cultura del aprendizaje y, divulgar los resultados científicos de relevancia para la sociedad.

# Retos y avances en humanidades, ciencia, tecnología e innovación

en la Ciudad de México

Para instaurar condiciones de desarrollo de la investigación, propuso incorporar aspectos de responsabilidad social en los criterios de evaluación, considerar la participación en la solución de problemas reales de la sociedad y de la industria.



**El 70% de las investigaciones que se realizan en algunas instituciones de educación superior no tienen relación alguna con las necesidades del sector productivo. “Eso tiene que cambiar, y eso se logrará a través de los sistemas de evaluación”.**

Se pronunció por documentar el impacto de la inversión en el gasto de investigación y desarrollo en cuanto a desarrollo tecnológico, económico y social del país, así como fomentar la incorporación de la perspectiva de género no solo en las áreas científicas, sino también en la alta dirección, en la administración pública, en la industria; “la mujer siempre tendrá una perspectiva diferente y complementaria a la del hombre”, acotó.

## Posgrado

La subsecretaria se refirió, en primera instancia, al posgrado y a la evolución que ha tenido en los últimos años, específicamente en torno al número de programas en el periodo 2000-2022:

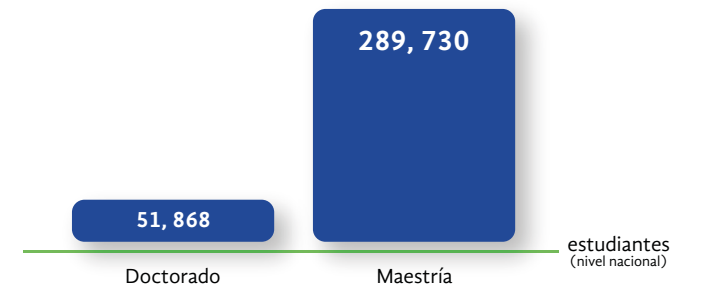
- En el año 2000 había 425 programas de posgrado a nivel nacional; la Ciudad de México tenía 174, cifra que representa el 40.9% del total; para marzo de 2022 existían 2404 programas dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, de los cuales 491 (20.4%) corresponden a la Ciudad de México.

- Las oportunidades de realizar estudios de posgrado se han diversificado, se observa en diferentes entidades. En Sinaloa pasaron de 17 en 2010 a 60 en 2022; Zacatecas de 6 a 27; Aguascalientes de 10 a 32; Hidalgo de 19 a 42, y Jalisco de 90 a 222. La idea es que los posgrados no estuvieran centralizados en la Ciudad de México.
- Las diferentes entidades federativas se han esforzado en ofrecer opciones para los egresados de licenciatura. Aunque el mayor número de posgrados sigue en la Ciudad de México, otras entidades van avanzando y se constata un salto muy importante.
- El número de maestrías está muy por encima de la cantidad de doctorados. Tan solo en la Ciudad de México se registran 225 maestrías y 159 doctorados.

Sobre este último punto, la ponente enfatizó la necesidad de que cada programa cuente con su correspondiente al doctorado y que cada estudiante de maestría pueda consolidar su formación académica con el doctorado.

Respecto a las principales características de la matrícula, el sector público tiene un número muy alto en especialidad en modalidad no escolarizada con 35 896, y aproximadamente el 50% se ofrece en las instituciones de educación superior particulares.

En 2021



La matrícula del doctorado tanto en el país como en la Ciudad de México es **baja**

En la Ciudad de México el sector privado se lleva la mayor parte de la matrícula. Hay muchos posgrados, pero muchos de ellos se imparten en escuelas particulares.

## Sistema Nacional de Investigadores

Por lo que toca a la evolución que ha tenido la cantidad de investigadores pertenecientes al SNI, la doctora Angulo destacó la siguiente información:

- El número de investigadores pertenecientes al SNI se duplicó más del 50% entre 2010 y 2021; de hecho, se observa que ese número ha ido en constante aumento.
- La Ciudad de México tiene el 26.5% de todos los miembros del SNI en su conjunto. Al revisar por niveles, este



porcentaje se duplica: uno de cada dos miembros del SNI nivel III se ubican en dicha ciudad. Se debe descentralizar para que los investigadores de otras entidades federativas alcancen esos niveles.

- Por área del conocimiento a nivel nacional existe un equilibrio en el número de investigadores que forman parte del SNI va de 11.5% en Medicina y ciencias de la salud a 15% en Físico matemáticas y de la tierra.
- En la Ciudad de México, el SNI de ingeniería representa el 9.5%, en tanto que el de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias es de 3.8%. Este último porcentaje no corresponde a la necesidad que tiene la Ciudad de México, donde el 56% de superficie es rural y corresponde al suelo de conservación<sup>1</sup>.

El suelo de conservación es vital para los habitantes de la Ciudad de México, por los servicios ambientales que proporciona. Tal situación conlleva el reto de formar un mayor número de investigadores en estas áreas de conocimiento, que conozcan la problemática que se vive en la CDMX y puedan ofrecer opciones de solución.

- En el comparativo de 2010 y 2021, el número de investigadores del SNI casi se duplicó, al pasar de 16 600 a 35 160.

Datos ilustrativos del número de investigadores del SNI en 2010 y 2021

| Entidad          | Año 2010 | Año 2021 |
|------------------|----------|----------|
| Ciudad de México | 6817     | 9321     |
| Nayarit          | 39       | 185      |
| Quintana Roo     | 75       | 185      |
| Tlaxcala         | 89       | 191      |

1. Por ejemplo, en Xochimilco, que es parte de ese territorio de conservación, no se ha alcanzado a generar valor para las personas que viven ahí. No se ha logrado que las familias tengan un mejor nivel de vida y que su producción sea retribuida en el esfuerzo que ellos realizan. Es importante subrayar que en el área de chinampas se producen muchas de las hortalizas y vegetales que se consumen en la referida metrópoli.

- Entre las instituciones que tienen el mayor número de investigadores miembros del SNI destacan: en primer lugar, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); le siguen la Universidad de Guadalajara, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en ese orden. La Ciudad de México tiene 9321 investigadores, la mayoría en la UNAM.

## Tasa de la cobertura en educación superior, a nivel internacional

Por lo que se refiere a la cobertura de educación superior, la expositora señaló:

- México tiene 42.8%, lo cual indica que, de cada 10 jóvenes, 4 ingresan a una institución de educación superior. Además, se observa una deserción altísima: de cada dos jóvenes que ingresan a la universidad, solo 1 termina, con lo que se tiene un 50% de éxito.
- Para atender los problemas de educación y rezago, la Ciudad de México ha implementado varias iniciativas, una de ellas encaminada a fortalecer la educación básica, con mejor infraestructura para que los niños estén en mejores condiciones de estudio, creación de programas de becas y de fortalecimiento a las ciencias, al pensamiento crítico, a las matemáticas y a la lectura.



Foto: Miguel Sosa

Dra. Ofelia Angulo Guerrero

- En la educación media superior el ejemplo se centró en el Instituto de Educación Superior Rosario Castellanos, creado con miras a ampliar la cobertura y oportunidades para los jóvenes. Quienes ingresan no realizan examen de admisión, pero la institución ha diseñado cursos a fin de prepararlos y que puedan concluir sus estudios exitosamente. Así, desde su ingreso, los alumnos son orientados para estudiar en línea, se les actualiza en temas como matemáticas y áreas duras, y eso ha permitido que el porcentaje de deserción se minimice al máximo.

## Matrícula posgrado en 2019

Referente a la matrícula del posgrado, se observan contrastes impresionantes a nivel internacional. Francia, Alemania y Estados Unidos encabezan las cifras con más de un millón de estudiantes de posgrado. En México, en 2019, había 46 049 estudiantes de doctorado y 315 218 de maestría.

| País          | Maestría       | Doctorado     |
|---------------|----------------|---------------|
| CANADA        | 208,782        | 55,008        |
| CHILE         | 96,838         | 5,860         |
| COLOMBIA      | 153,629        | 6,572         |
| FRANCIA       | 996,046        | 66,901        |
| ALEMANIA      | 1,070,851      | 201,800       |
| <b>MÉXICO</b> | <b>315,218</b> | <b>46,049</b> |
| USA           | 2,678,712      | 357,201       |
| Reino Unido   | 485,396        | 112,545       |
| BRASIL        | 174,924        | 118,456       |
| ESPAÑA        | 345,640        | 90,755        |
| PORTUGAL      | 123,612        | 20,871        |
| JAPÓN         | 350,765        | 79,362        |

Nota: incluyen Todas las instituciones educativas públicas y privadas

Imagen de la presentación de la Dra. Ofelia Angulo Guerrero

No es suficiente tener el dato del ingreso, sino también contemplar el número de egresados. En 2019 en México egresaron 11 411 de nivel doctorado y 113 944 de maestría. Hay un reto importante que se debe atender con una mayor promoción de estos niveles de estudio.

Para fortalecer el posgrado en México, el Sistema Nacional de Posgrados de Calidad cambiará al Sistema Nacional de Posgrados, a través del Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior.

Asimismo -informó la conferencista- se está elaborando el Programa Nacional de Educación Superior, y la Ciudad de Mé-

xico participa en las dos subcomisiones: Planeación de los subsistemas de educación superior y Planeación regional de la educación superior.

### Artículos publicados por región y país

En el tema de artículos publicados se presenta otro desafío. Las cifras por región y país de 2018 indican que México publicó 16 346, en tanto que Japón tuvo 98 793, y Brasil 60 148. “Debemos encontrar for-

mas para publicar”, aseveró la doctora Angulo, quien también presentó cifras sobre el factor de impacto observado en el número de veces que se citan este tipo de documentos, las patentes y el coeficiente de invención del país.

- De acuerdo con datos por país de 2007-2019, México tiene un factor de impacto promedio de 13.7; se constata que el número de veces que se cita a investigadores mexicanos está relativamente bien al compararse con Brasil (13.1) y Reino Unido (13.7).
- Respecto a las patentes solicitadas y otorgadas en países seleccionados, entre 2011 y 2020, en México el número es muy bajo. En 2020 las solicitudes ascendieron a 14 312 y las patentes otorgadas sumaron 7726, lo cual evidencia que no se ha logrado impactar a los investigadores sobre la importancia de proteger el conocimiento.
- El coeficiente de invención es muy bajo. Mientras que en 2019 el de Estados Unidos era de 86.9%, el de Canadá de 13.4% y el de Brasil 3.5%, México tenía solamente un 1%.

## Miembros de la Academia Mexicana de Ciencias

# De casi 3000 miembros

751 son mujeres  
(26%)

Porcentaje de integrantes



Por cada 10 integrantes,  
7 son **hombres** y  
únicamente **3 son mujeres**

## Red ECOs

A referirse a la Red ECOs de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, la ponente mencionó que está conformada por 38 instituciones de educación superior; tiene como principal objetivo atender los problemas que aquejan a la ciudad, y considera seis ejes estratégicos y grupos de trabajo:

- Ciencias de la Salud
- Ciencia y Sociedad
- Desarrollo Sustentable
- Educación
- Seguridad y Gestión Integral de Riesgos
- Tecnología e Innovación

Como ejemplo del trabajo colaborativo desarrollado en el seno de la Red Ecos, para atender los problemas de sobrepeso, obesidad y diabetes, se han diseñado algunas herramientas que permiten al ciudadano realizar un diagnóstico oportuno.

**En la Ciudad de México, el 36.6% de la población mayor de 20 años tiene obesidad; 1 de cada 5 habitantes sufre de hipertensión y el 12.7% de diabetes.**



- Se generaron programas de detección y evaluación de factores de riesgo; para adoptar un estilo de vida saludable; activación física y alimentación saludable.
- Se diseñaron instrumentos para que las personas, desde su hogar, puedan llamar y resolver un cuestionario que les permita evaluar su nivel de riesgo, para ello se debe consultar la plataforma [www.saludentuvida.cdmx.gob](http://www.saludentuvida.cdmx.gob)
- Se desarrolló una aplicación móvil de salud, programas de activación física y el seminario permanente “Prevenir es vivir”.
- Se creó el Centro de Investigación sobre el Envejecimiento en la Ciudad de México, que enfoca sus esfuerzos de investigación en la gerociencia. Sus líneas de investigación se centran en la biología del envejecimiento.

to, la ciencia traslacional y el envejecimiento y sociedad; además, ofrece dos programas de posgrado. Su premisa es “Conocimiento para estimular una vida más saludable para el bienestar de las personas en la Ciudad de México”.

La conferencista también resaltó la creación, el 25 de marzo de 2022, de la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior de la Ciudad de México (Coepes-CDMX), la cual se integra por 23 instituciones de la Red ECOs, la Subsecretaría de Educación Superior y la Dirección General de Escuelas Normales y Capacitación del Magisterio. Con la conformación de la Coepes, la Red Ecos se institucionaliza y se enmarca en las leyes federal y local, lo que le otorga un sustento jurídico.

Finalmente, en opinión de la doctora Ofelia Angulo es necesario divulgar los resultados científicos de relevancia hacia la sociedad con miras a incentivar el interés en la ciencia. 🌱



## La imaginación, función mental que se debe desarrollar

- Imaginar es un acto deliberado que se debe aprender, es una función mental que ayuda a resolver problemas
- Estudian aspectos filosóficos y cognitivos

# Imagina que imaginas

Una charla no apta para científicos

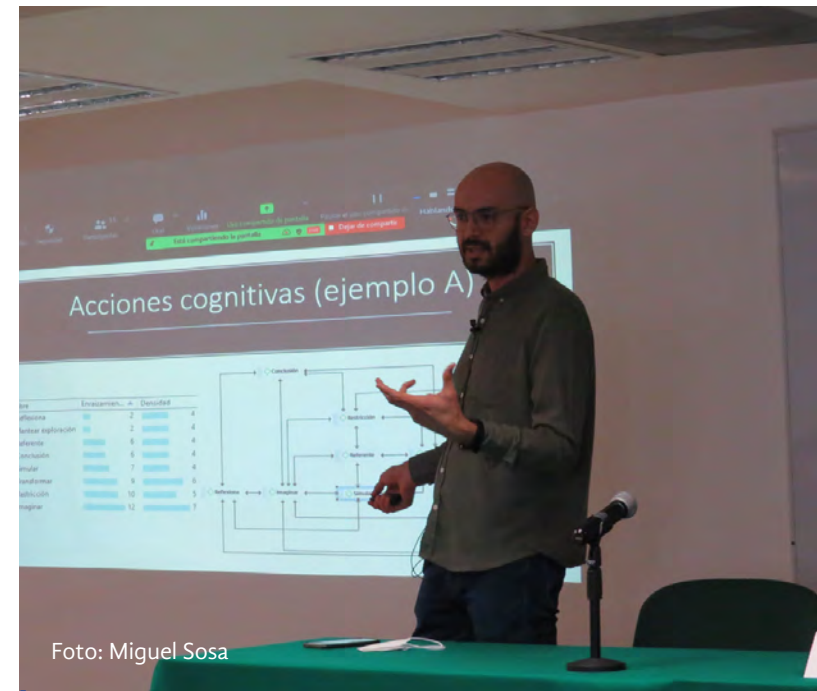


Foto: Miguel Sosa

Dr. José Manuel Ruvalcaba

Afirmó:

“ Hay que entender que la imaginación científica en el ámbito escolar es un acto deliberado del cual necesitamos aprender, tanto en la estructura como en sus reglas de operación, para poder enseñar a imaginar ”

Tras reconocer que la imaginación es una actividad que debe incentivarse desde edades muy tempranas, por sus implicaciones en el desarrollo social, académico y científico de niños y jóvenes, el doctor Ruvalcaba comentó que cuando se habla de imaginación en ciencias, regularmente no se presenta como una función o una habilidad mental que debe desarrollarse, simplemente se plantea como algo lúdico; las ciencias deben ser divertidas y vincularse con el arte, la literatura, la ficción, el cine. No se explota el potencial de la imaginación como una función mental que “nos ayuda a resolver problemas”.

El planteamiento del experto tiene como base su investigación doctoral, mediante la cual ha estudiado y revisado experimentos pensados y aplicados a profesores de secundaria. Un trabajo transdisciplinario que incluyó la historia, la epistemología y la didáctica de la física desde la psicología cognitiva.

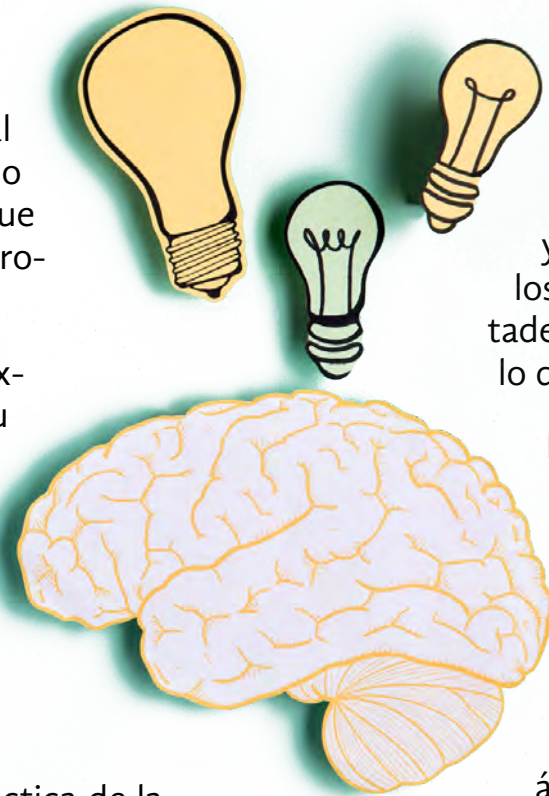
El doctor Ruvalcaba estudió el proceso de solución de problemas con profesores de Física, problemas particulares relacionados con experimentos mentales que exigen manipular una variable concreta en la mente. Por ello se considera que la mente o el pensamiento es el laboratorio donde se está trabajando.

Su indagación fue sobre ¿cómo justificar los resultados mentales e imaginarios que representan el mundo físico real? Al revisar la literatura en experimentos pensados, se identificó que los profesores tienen poco éxito en el proceso de solución de problemas; ellos logran resolverlos de forma correcta pero el proceso es incorrecto.

Se aprecia que el conocimiento de los profesores no está integrado, deducen que es un problema metodológico. La explicación entre el proceso de solución de un problema y la solución de éste es que los profesores tienen dificultades para imaginar o enunciar lo que están enseñando.

Esta situación plantea la premisa que imaginar sí es complicado. Al ejemplificar la imagen de un árbol se observa que algunos podrían imaginar representaciones visuales muy similares del típico árbol. “Nos quedamos con una primera imagen de un árbol frondoso y no se plantea otro marco de referencia”.

Para resolver un problema, no se deberían quedar con una primera imagen, sino buscar otras opciones y posibilidades. ¿Qué otras opciones y maneras hay de imaginar? Implicaría buscar otros marcos de referencia. Observar el árbol desde arriba, desde el espacio, desde abajo



o posicionarse en algún otro espacio que permitiera imaginar el árbol.

Con estos resultados se deduce que si hay diferentes formas de imaginar, se puede orientar a los profesores invitándoles a imaginar distintas maneras de observar o solucionar un problema y, con ello, obtener otras soluciones.

**La propuesta del doctor Ruvalcaba tiene que ver con visualizar la solución desde diferentes ángulos: estáticos, dinámicos, como observador no participante o participante, de referencia o de fantasía.**

Con este precedente han diseñado una metodología que permita verificar si es factible desarrollar la imaginación de profesores a través de guías, preguntas orientadoras e identificación de palabras clave directamente relacionadas con el tema a trabajar con los docentes.

La metodología en cuestión todavía está en proceso de aplicación y análisis con la firme convicción de la importancia de desarrollar las habilidades para imaginar, toda vez que esta función tiene un impacto directo en la creatividad, en la capacidad inventiva, en las ciencias, las artes y en general, en el desarrollo humano. 🌱



Foto: Miguel Sosa

Dra. America Padilla (izda.)  
Dr. José M. Ruvalcaba (dcha.)

## Atender enfermedades crónico-degenerativas con saberes tradicionales

- En México: 8.6 millones de personas vive con diabetes, 15.2 millones padece hipertensión y 96 millones tiene sobrepeso/obesidad
- El extracto de fruta entera de xoconostle, coadyuvante sinérgico para controlar el nivel de glucosa

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica cuyo padecimiento se ha incrementado en las últimas décadas; datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) refieren que, en las Américas, aproximadamente 62 millones de personas la padecen.

Durante la pandemia de Covid-19, se ha observado que quienes viven con diabetes tienen mayor riesgo de sufrir complicaciones e, incluso, morir. El virus prospera más rápido en un ambiente de glucosa elevada en la sangre, así lo afirmó la doctora Gabriela Medina Pérez, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

En la conferencia “México, Covid-19 y diabetes. Alternativas de tratamiento a partir de saberes tradicionales de los pueblos originarios”, la doctora Medina Pé-



Foto: Miguel Sosa

Dra. Gabriela Medina

rez ofreció un panorama general de las enfermedades crónico-degenerativas en México y de la relación que tienen con los hábitos de alimentación.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut, 2018) reporta que 96 millones de personas tiene sobrepeso/obesidad; 8.6 millones padece diabetes y 15.2 millones de tienen hipertensión.

Al referirse a las enfermedades crónico-degenerativas en México, la investigadora informó que, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut, 2018):

- 96 millones de personas tiene sobrepeso/obesidad; 8.6 millones padece diabetes y 15.2 millones de tienen hipertensión.

# México, Covid-19 y diabetes

Alternativas de tratamiento a partir de saberes tradicionales de los pueblos originarios

A nivel mundial, México ocupa el lugar número 12 en cuanto a fallecimientos por diabetes. “Mueren 88.9 personas por cada 100,000 habitantes”, los datos son preocupantes y se deben atender con celeridad. Además, no se deben olvidar las complicaciones derivadas del padecimiento como son la visión disminuida y la afectación hepática por consumo de antidiabéticos orales.

- La situación descrita tiene relación directa con el tipo de alimentación de los mexicanos que incluye el alto consumo de alimentos procesados. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere que México es el mayor consumidor de alimentos ultra procesados en América Latina y el cuarto en todo el mundo (OPS;2015).
- Los tratamientos para controlar la diabetes son variados, la mayoría encaminados a controlar el nivel de glucosa a partir de fármacos, mejorar la nutrición y la alimentación.

Para contribuir en la atención de quienes padecen diabetes, el grupo de investigación del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, al que pertenece la doctora Medina Pérez, ha realizado estudios en torno a los alimentos, particularmente los relacionados con los saberes de los pueblos originarios.

El equipo analizó la composición nutricional del xoconostle, un fruto ácido del nopal que se cultiva y consume en México desde la época precolombina<sup>1</sup>, y determinó que contiene compuestos bioactivos fenoles y flavonoides con actividades inhibitoras eficaces contra enzimas clave vinculadas a la diabetes mellitus.

El extracto de fruta entera de xoconostle es una opción natural, reduce los niveles de glucosa en la sangre y funciona muy bien como coadyuvante sinérgico con los medicamentos prescritos por los médicos para controlar el nivel de glucosa; además, no provoca reacciones adversas para quienes lo consumen, concluyó Gabriela Medina Pérez, doctora en Ciencias del Doctorado Transdisciplinario Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. 🌱

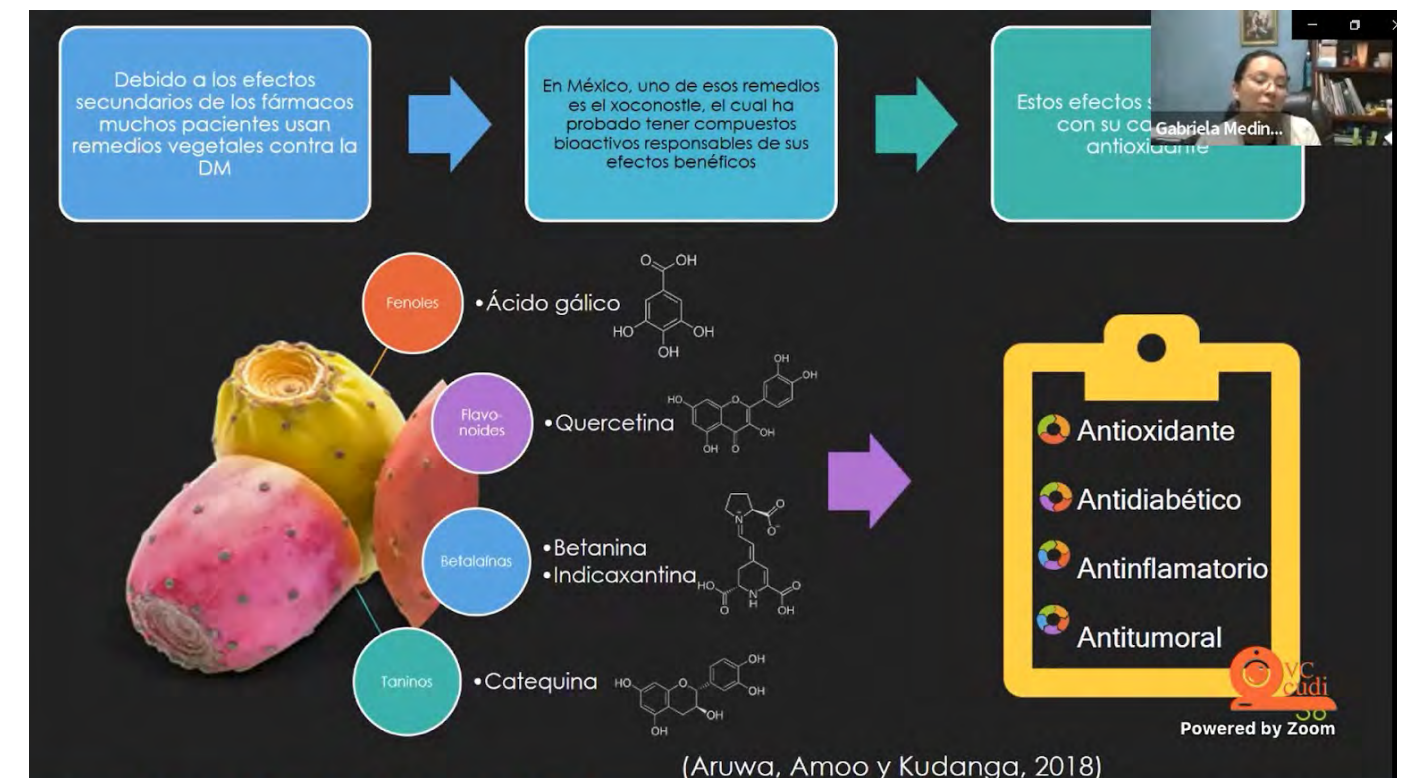


Imagen de la presentación de la Dra. Gabriela Medina Pérez

1. La medicina tradicional mexicana le atribuye propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antidiabéticas y antitumorales.

# Prospectiva tecnológica

## La prospectiva tecnológica sustenta la toma de decisiones de alto impacto e inversión

- TecnóPoli, instancia especializada en prospectiva tecnológica
- Crean el Centro Nacional de Inteligencia, Prospectiva Tecnológica y de Negocios
- Generan Lineamientos Estratégicos para Estudios de Prospectiva

Un entorno complejo, caracterizado por un fuerte componente de incertidumbre y volatilidad exige, a los integrantes del ecosistema gobierno-empresa-industria, una revisión constante y actualizada de la situación que prevalece en cuanto al desarrollo científico y tecnológico a nivel nacional, regional y mundial.

TecnóPoli es una entidad del Instituto Politécnico Nacional (IPN), especializada en prospectiva tecnológica. Se dedica a realizar análisis y estudios dirigidos a ayudar, a las organizaciones e instituciones que así lo requieran, a definir un futuro deseable y alcanzable en un tiempo determinado.



Foto: Miguel Sosa

Dra. Gabriela Millán Quintero

**La prospectiva es un proceso derivado de un ejercicio en el que participan grupos multidisciplinarios de expertos; involucra diversidad de acciones (tales como: la observación, la investigación, el análisis, la aplicación de entrevistas y encuestas a expertos) que permiten prever el futuro y delinear rutas de acción para minimizar riesgos y contribuir a la toma de decisiones.**

Tales fueron los planteamientos iniciales de la doctora Gabriela Millán Quintero, subdirectora de Prospectiva Tecnológica en TecnóPoli, al impartir la conferen-



cia “Prospectiva tecnológica: generando ventajas competitivas a través de la información”.

Durante el evento, destacó las ventajas competitivas que se pueden lograr a través de la identificación de información relevante y de los resultados de los procesos de análisis. Asimismo, ofreció un panorama general de las metodologías identificadas vinculadas a la creatividad, la interacción, el *expertis* y la evidencia. “En el *expertis* se plantea un acercamiento con investigadores y expertos y que puedan compartir líneas de acción acordes con lo que está pasando”.

La ponente describió el modelo de prospectiva tecnológica que utilizan en TecnoPoli:

- Se inicia al plantearse preguntas detonadoras como ¿cuál es el escenario futuro deseable? ¿qué es lo que necesito para llegar a él?
- Con el apoyo de más de 30 metodologías, se analiza la situación actual, la revisión histórica y las tendencias futuras, visualizando los eventos o acontecimientos inesperados que puedan surgir y los propósitos o metas a dónde planean llegar.
- Se estructuran líneas de tiempo donde, de manera gráfica, se puede observar lo acontecido en un lapso de 10 años, y con esa base se desarrollan indicadores que impactan directamente en la organización o sector de estudio.

- Se utilizan diversas herramientas: revisión literaria; convocar a un panel de expertos; análisis de escenarios y de tendencias tecnológicas; organización de talleres, conferencias y entrevistas; generación de lluvia de ideas; aplicación de cuestionarios y encuestas; análisis FODA; método Delphi; identificación de tecnologías clave; mapas de ruta; modelación y simulación; análisis de actores, entre otros, para aminorar la incertidumbre y lograr que el futuro planeado suceda.
- Durante el proceso se analizan las características macro, como la atracción del mercado; se verifica qué sucede a nivel industrial y en los diferentes sectores, público, privado y social.

Estas rutas de acción -ahondó- permiten comprender el presente y definir las acciones a realizar en un determinado tiempo, con lo cual se logran las siguientes ventajas:

- Incrementa la receptividad a los cambios y plantea cómo abordarlos
- Profundiza en un mejor conocimiento y juicio para uso de los recursos
- Conocer el entorno tecnológico y competitivo
- Define a los usuarios y el impacto que tiene en los tres órdenes de gobierno, industrias, empresas, instituciones académicas y organizaciones

- Permite un adecuado manejo y control de la incertidumbre, disminuye el riesgo
- Coadyuva a la generación de innovación sustentada
- Establece valores y reglas de decisión enfocada

**La doctora Millán Quintero subrayó que, a partir de 2019, en TecnoPoli se dieron a la tarea de revisar e identificar metodologías factibles para diagnosticar y hacer prospectiva tecnológica, logrando con ello la consolidación de los Lineamientos Estratégicos para Estudios de Prospectiva y el Centro Nacional de Inteligencia, Prospectiva Tecnológica y de Negocios.**

Los lineamientos estratégicos fueron generados por tres grupos de expertos, uno en estudios industriales, uno académico y otro regional, quienes determinaron las metodologías útiles para estos estudios. 🌐

## Tipos de estudio realizados por TecnoPoli

| Estudio               | Descripción   |
|-----------------------|---|
| Enfoque industrial    | Permite identificar nuevos y potenciales mercados, sustentar la toma de decisiones del sector productivo en la identificación de nuevos y potenciales mercados, mediante análisis de información estratégica, competitiva y de tendencias de mercado o de producto.   |
| Enfoque institucional | Proporciona información de inteligencia estratégica para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar elementos de valor a los responsables de la toma de decisiones.</li> <li>• La actualización de los planes de estudio para mejorar la competencia de los estudiantes en pertinencia y calidad mundial o crear nuevos programas de estudio.</li> </ul> |
| Enfoque regional      | Facilita la identificación, en los tres niveles de gobierno, de acciones de mejora que reflejen la atención a las necesidades particulares de la población nacional, por medio de una infraestructura de análisis y recomendaciones de política pública.  |

## La pandemia de Covid-19, catalizador del cambio de paradigma y oportunidades tecnológicas

- Crean estándar de competencia para planes de continuidad en instituciones educativas
- Establecen modelos de continuidad en contextos de emergencia
- La perspectiva de riesgos permite a las empresas generar planes de acción

La pandemia global del Covid-19 constituyó un evento impredecible para todos los sectores, particularmente el industrial y el educativo; se enfrentaron al cierre de instalaciones y a la separación física del trabajador o estudiante respecto a su centro de trabajo o de estudio.

Esta contingencia sanitaria demandó el diseño e implementación de estrategias, así como la identificación tanto de herramientas como de metodologías accesibles, que permitieran dar continuidad a las actividades que venían realizando.

“La mayoría de los procesos se realizaban de manera presencial y la línea de ajuste para el trabajo a distancia se dio de una manera lenta”, afirmó la doctora Yara Pérez Maldonado al dictar la conferencia *“Industria, Academia y Sociedad: Modelos de Continuidad en Contexto de Pandemia”*.

**La especialista en análisis de riesgos aludió al contexto preva-  
leciente en 2020, el cual marcó  
la pauta a seguir para visualizar  
las oportunidades de negocio y  
mejores prácticas para diseñar  
procedimientos y garantizar  
la continuidad de los procesos.  
También profundizó en los mo-  
delos de continuidad, en contex-  
to de la pandemia, generados  
tanto para la industria como  
para las instituciones educativas  
donde ha colaborado.**

En cuanto al ámbito educativo, la ganadora del Premio en Investigación del IPN en 2021 destacó:

# Industria, academia y sociedad:

Modelos de continuidad en  
contexto de pandemia

- Con el apoyo de investigadores e integrantes de la Red LATE, el sector educativo generó el estándar de competencia EC1378-Diseño del Plan de Continuidad de los Servicios Educativos ante una condición de emergencia y sus etapas de crisis, mediante el cual, el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (Conocer) tiene un referente para evaluar y certificar a las personas responsables de diseñar planes de continuidad de los servicios educativos ante condiciones de emergencia.
- Con dicho estándar se sistematizan las líneas de actuación estratégica, táctica y operacional para dar continuidad a los servicios educativos; elaborar la planeación estratégica con base en las líneas de actuación y establecer los criterios de seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones para ese tipo de situaciones. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).
- Para generar el citado estándar, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (Anuies) realizó foros de análisis para identificar las mejores prácticas y planes de continuidad educativa con base en nueve criterios (comunicación, comunidad, autonomía, legalidad, conocimiento, competencia, innovación, responsabilidad y salud del contexto de emergencia) y tres dimensiones.
- Las dimensiones fundamentales para el modelo de continuidad se centran en el análisis de la precrisis (el estado actual de la institución educativa), la crisis (dónde estaría la institución en un contexto de emergencia) y la poscrisis (donde se visualiza qué pasaría cuando termine la crisis).

Al referirse al sector industrial, la doctora Pérez Maldonado compartió su experiencia como consultora y colaboradora de OTM Inspecciones y Servicios Industriales, empresa dedicada a la calibración de tanques de grandes volúmenes.



En esta organización, ubicada en Veracruz y certificada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, se tuvieron que observar y analizar cada uno de sus procesos; así como determinar, para cada caso, los diferentes riesgos, desde los administrativos, los de operación e, incluso, el análisis de riesgos en cuestiones externas.

Por ejemplo, -añadió- en el contexto de la pandemia, las empresas tuvieron que cambiar o implementar nuevos requisitos para continuar con sus actividades: pedían que los trabajadores estuvieran vacunados, que contaran con pruebas negativas a Covid para permitirles el acceso.

Por otra parte, la doctora Pérez Maldonado explicó que su trabajo consiste en realizar modelos matemáticos para estimar incertidumbres y analizar los riesgos para su gestión; también involucra las actividades y procesos relacionados con el sistema de gestión de calidad ISO-9001. Su objetivo es delinear una futurización del comportamiento de los riesgos para determinar líneas de actuación, metas y líneas realizables en el presente a fin de aminorar esta cuestión de contexto de emergencia que puede suceder en un futuro.

La perspectiva de riesgos -profundizó- permite evaluar las áreas de oportunidad de las organizaciones, generar un plan de acción presente al momento de analizar la evolución del riesgo para disminuir su impacto y garantizar la continuidad de los servicios en todo momento.



**Actualmente la doctora Pérez Maldonado, maestra en robótica, colabora en la Red LATE. Red temática mexicana para el desarrollo e incorporación de tecnología educativa, donde desarrollan un recurso digital de libre acceso para apoyar a la certificación de directivos de centros escolares en el estándar EC-1378 de Conocer; de esta manera buscan contribuir al diseño de planes de continuidad en contextos de emergencia.** 🌐

## Para ayudar a la sociedad, la ciencia debe generar riqueza

- Indispensable desarrollar habilidades blandas
- Cambiar paradigmas de investigadores
- Desarrollar el talento desde niveles básicos

Con un llamado a investigadores y egresados de nivel doctorado a reflexionar sobre la necesidad de generar riqueza tangible “no solo papers”, el doctor Jesús López Goytia abordó el tema “Gestión inteligente de talento”, que dio nombre a su conferencia.

El especialista en el desarrollo de metodologías, sistemas y conceptos para la valoración del capital humano enfatizó la necesidad de cambiar paradigmas de los científicos, instó a diversificar sus proyectos en función de las necesidades del mercado para darle un valor económico a la investigación y con ello, crear riqueza.

En su opinión, primero se debe ver el contexto, el nivel de desarrollo de la sociedad mexicana y conocer las tendencias y demandas del mercado. El investigador debe saber qué pasará con la investiga-



Foto: Miguel Sosa

Dr. Jesús López Goytia

ción en la cual trabaja. Podría realizar la investigación en dos etapas, la primera para publicar los resultados en un *paper* y, posteriormente, utilizar ese conocimiento para crear valor.

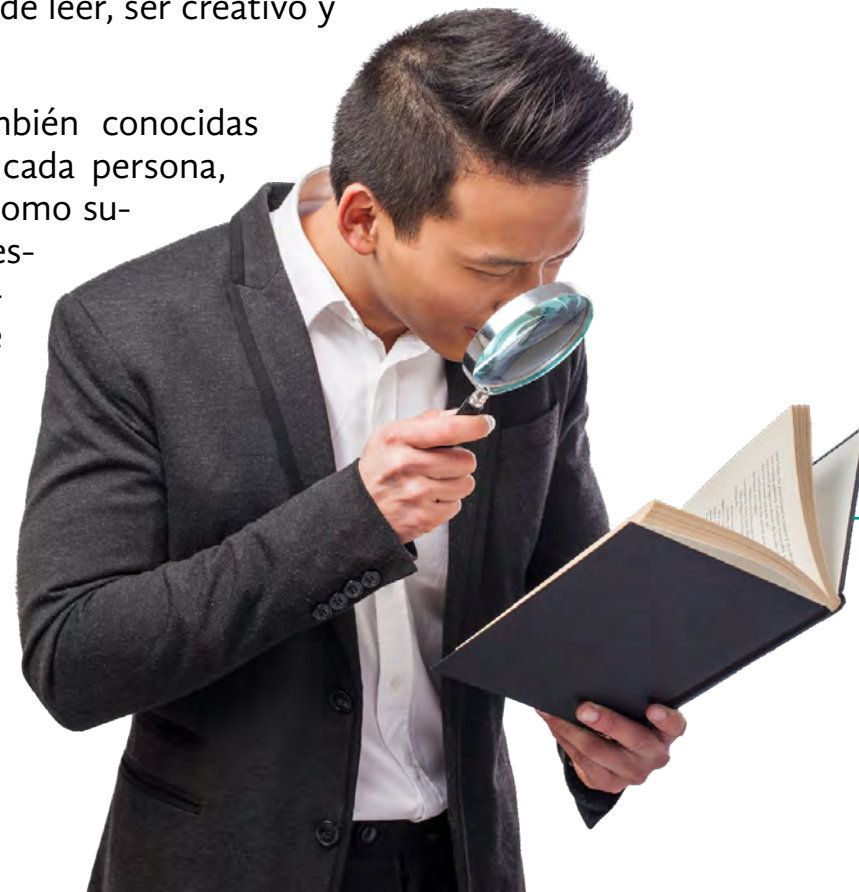
**“Para ayudar a su sociedad, la ciencia debe generar riqueza, luego entonces podrá autofinanciarse y volverse pura, antes no”, enfatizó López Goytia, doctor en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, quien durante más de 20 años se ha dedicado a la gestión del talento.**

# Gestión inteligente de *talento*

Precisamente sobre el tema del talento, el conferencista reparó en un conjunto de conceptos e ideas que resultan esenciales para entender cómo se le percibe en la actualidad:

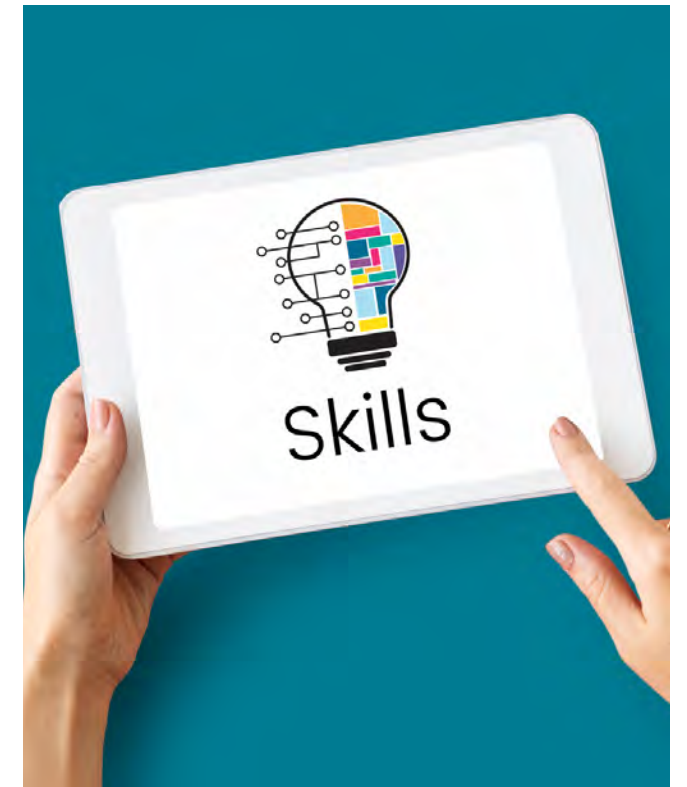
- El talento alude a las capacidades personales que permiten el desarrollo de una actividad o función profesional o empresarial, dirigida al cumplimiento de una meta establecida o al desarrollo de un objetivo de trabajo.
- Los tiempos y necesidades han cambiado de manera radical, ahora se evalúa a las personas por su capacidad de análisis, adaptación al cambio, trabajo en equipo, facilidad de comunicación, entre otras competencias identificadas como habilidades blandas.
- Las habilidades duras se relacionan directamente con el conocimiento y la ejecución de procesos estandarizados o repetitivos como operar ciertos equipos, elaborar estadísticas, canalizar clientes, programar, entre muchas otras, y son las de más fácil sustitución o automatización.
- En cambio, las habilidades blandas tienen que ver con un contexto de vida, con la formación mental del individuo y su desarrollo, ligado a la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el gusto por aprender, la capacidad de trabajar en equipo, tener facilidades de comunicación asertiva, iniciativa y voluntad; capacidad de leer, ser creativo y manejar las emociones.

Ese conjunto de habilidades también conocidas como *power skills*, son únicas en cada persona, por ello no es fácil reemplazarlas como sucede con las habilidades duras que están siendo reemplazadas por la inteligencia artificial, los procesos de automatización o sistematización.



Bajo la perspectiva de que las *soft skills* contribuyen a la creación de valor, el autor del Índice de Habilidades Laborales en México y del Sistema de Gestión Inteligente de Talento Fotia planteó la necesidad de desarrollar el talento para crecer como país con conocimientos que generen valor.

Cuestionó el modelo educativo de México (SEP, 2017) que favorece las habilidades tipo “maquiladora”, donde los programas de estudio no integran las habilidades básicas para desarrollar y tener gusto por el conocimiento; faltan aspectos importantísimos como la inteligencia emocional, liderazgo y la inteligencia cognitiva indispensable para comprender las relaciones causa-efecto y la lógica secuencial.



**Para impulsar el desarrollo de las habilidades blandas se debe hacer una gestión inteligente de talento (GIT), ésta se mueve diferente en las empresas y sectores, porque todo depende del contexto. “En México la GIT se está moviendo hacia la eficiencia” y con ello la optimización de los procesos, la tecnología es un gran aliado. 🌐**

## La interfaz ciencia-política, enriquece políticas, procesos y toma de decisiones

- El asesoramiento científico, una tarea pendiente
- Valorar la importancia de la evidencia científica en las políticas públicas
- Indiscutibles las aportaciones de la academia a la sociedad
- La ciencia debe responder a problemas locales y globales como los ODS

En la búsqueda de integrar la ciencia en la sociedad y lograr tender puentes entre ambas, trabaja la doctora Alma Cristal Hernández Mondragón, pionera en México en el estudio, práctica y diseño de cursos de asesoramiento científico gubernamental y diplomacia científica.

Al ofrecer su conferencia “Incidencia social y evolución de la academia: una aproximación desde el marco de la interfaz ciencia-política”, la cofundadora y presidenta de la Asociación Mexicana para el Avance de la Ciencia hizo un llamado a reflexionar sobre el quehacer de la academia y su impacto directo en la sociedad.



Foto: Miguel Sosa

Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón

Para dejar de lado la idea que cuestiona al gobierno y a los políticos que no entienden de ciencia y a los científicos que no dimensionan la complejidad política, Hernández Mondragón propone una interfaz ciencia-política (ICP). Se trata de un modelo que está cobrando relevancia a nivel mundial y alude a las diversas formas en que los científicos, los responsables de la formulación de políticas y otros actores se vinculan para comunicarse, intercambiar ideas y desarrollar conjuntamente el conocimiento para enriquecer las políticas y los procesos de toma de decisiones y/o de investigación.

# Incidencia social y evolución de la academia:

Una aproximación desde el marco de la interfaz ciencia-política

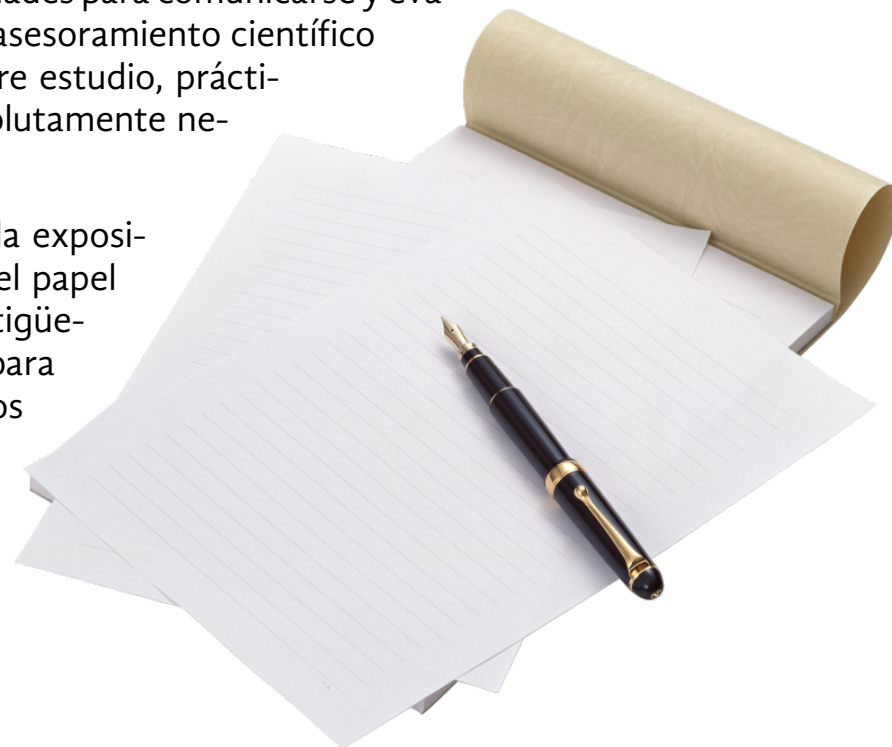
**La ICP es definida como los “procesos sociales que engloban las relaciones entre científicos y otros actores en el proceso de políticas y que permiten intercambios, coevolución y construcción conjunta de conocimiento con el objetivo de enriquecer la toma de decisiones”.**

Quien se desempeñó como coordinadora de asesores de la Comisión de Ciencia y Tecnología, de la 63 legislatura de la Cámara de Diputados, explicó que en la relación ciencia-política se generan situaciones complejas que no pueden quedarse solo al nivel de una parte de los actores, llámese investigadores o tomadores de decisiones. Es necesario ver cómo la ciencia contribuye a desarrollar mejores políticas y qué políticas se requieren para hacer una mejor ciencia.

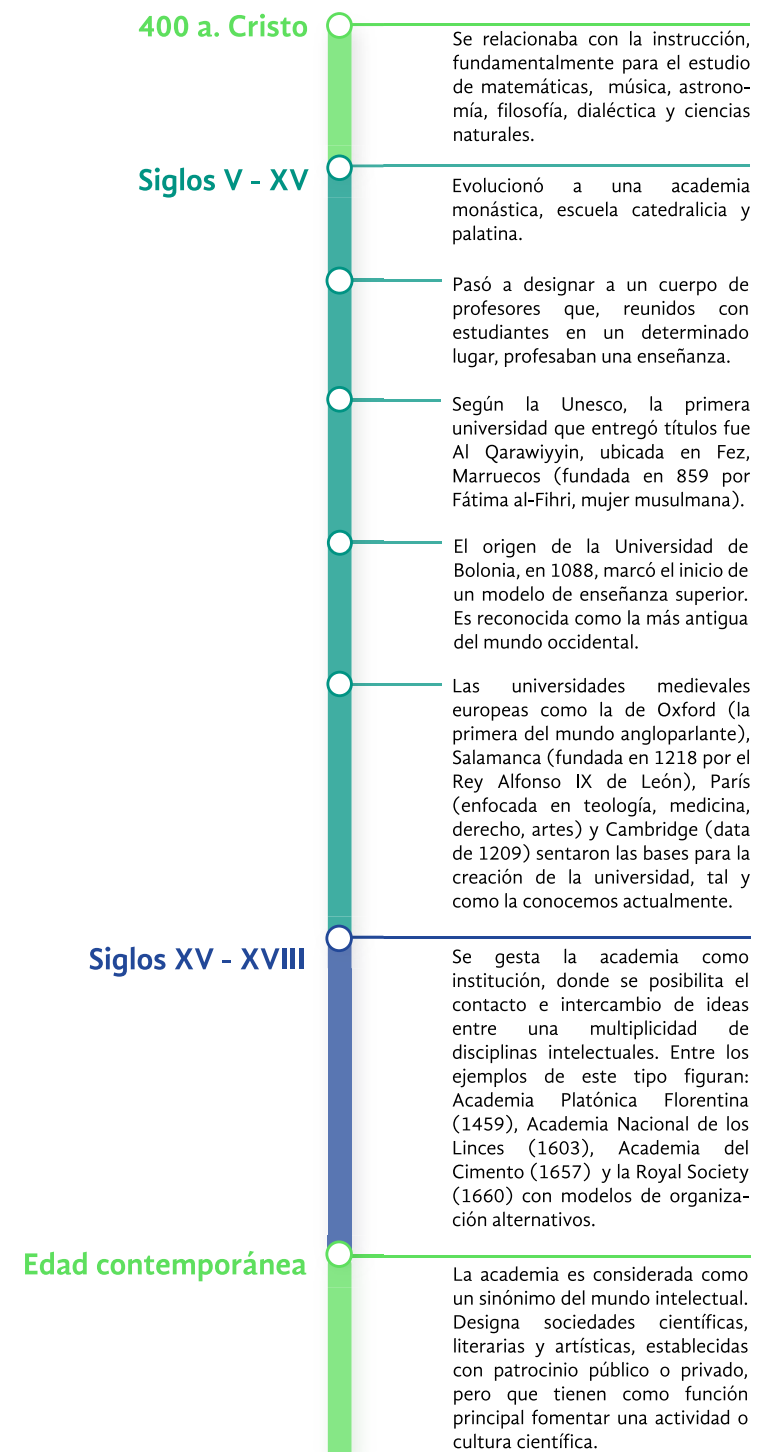
Se requiere -añadió- trabajar de manera transdisciplinaria; identificar elementos clave que permitan sintetizar evidencia científica; crear espacios para relacionarse y trabajar en conjunto en la academia. Es importante analizar críticamente el papel de los responsables políticos, los científicos y la sociedad.

Además, los científicos deben tener un entrenamiento adicional, los actores deben desarrollar habilidades para comunicarse y evaluar su relación con la sociedad. El asesoramiento científico es una tarea pendiente que requiere estudio, práctica, metodología y que resulta absolutamente necesaria para el desarrollo.

Para contextualizar su propuesta, la expositora presentó un breve resumen del papel de la academia, vista desde la antigüedad, considerada como un espacio para discutir, conocer y construir nuevos conocimientos.



## El papel de la academia



Esta evolución -en opinión de la especialista- obliga a reflexionar sobre el evidente papel que ha tenido la academia en las actividades que actualmente desempeñan las instituciones de educación superior, las más comunes son: enseñanza, investigación, divulgación, formación y graduación de alumnos de diferentes niveles académicos.

Pero hay que ir más allá, ahondó.

**Conocer y reconocer el impacto social derivado de la academia es muy importante, ahora la expectativa gira en torno a que la ciencia debe responder a problemas locales y globales, es del interés para múltiples actores, académicos y no académicos y, a otros motivos intrínsecos a la producción de nuevo conocimiento.**

- En Latinoamérica, Jorge Sábato y Natalio Botana diseñaron, en 1968, el primer modelo de vinculación gobierno-academia-industria. El muy conocido “triángulo de Sábato” contempla tres vértices: el sistema nacional de ciencia y tecnología; la estructura productiva (empresas públicas o privadas) y el Estado (gobierno responsable de la política).

Sábato consideraba que la ciencia y la técnica deberían ser elementos dinámicos del desarrollo, y había que buscar la autonomía de decisión, autodeterminación, autosuficiencia y autodependencia.

- Amílcar Herrera, otro reconocido pilar de la política científica, abordó la desconexión entre la política científica explícita y la implícita. La explícita alude a leyes, reglamentos y estatutos que definen los lineamientos de la política científica, en tanto que la implícita se refiere al papel real que cumple la ciencia en la sociedad, en el marco de un “proyecto nacional”.

En este contexto, la doctora Hernández Mondragón enfatizó que la academia puede incidir en infinidad de actividades, el doctorado “no nos hace mejores”, nos hace aprender más rápido y se pueden enriquecer las actividades que actualmente se realizan.

Propuso, asimismo, el diseño de cursos curriculares y extracurriculares en ICP, diplomacia y asesoramiento científicos; creación de unidades de ciencia y vinculación gubernamental; reconocimiento de las colaboraciones de la academia en las evaluaciones; estar abiertos a nuevas ideas y apoyarlas, a aprender nuevas habilidades. Es necesario que se reconozcan y validen esas capacidades en la academia. Europa está avanzando muy fuertemente. Están proponiendo nuevas métricas para la evaluación.

La historia -resaltó- ha demostrado que los grandes desafíos se han atendido a través de las relaciones entre ciencia y política. Ejemplo de ello ha sido la aten-

ción a la pandemia de Covid-19, que demuestra cuán esencial ha sido la evidencia científica durante esa situación sanitaria a nivel mundial.

Actualmente los retos y desafíos son: desertificación, cambio climático, uso de la inteligencia artificial, acceso equitativo a tecnologías; gobernanza y regulación del ciberespacio; concentración de poder; cuestiones éticas y capacidad del gobierno para responder de manera efectiva ante los retos.

Quien actualmente es profesora invitada en el Cinvestav recordó el mensaje de Arturo Rosenblueth: “Solo son buenas aquellas instituciones que preparan discípulos superiores a sus maestros y que lo hacen de forma consciente y generosa”; es algo que se debe tener presente en el programa del doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. 🌱



Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón



## En riesgo la viabilidad social de nuestras sociedades

- Llamam a atender los ODS
- Sostenibilidad e inclusión social, alternativas
- Vivir dentro de los límites que impone la naturaleza

La insostenibilidad social, ambiental y económica pone en serio riesgo, en el mediano plazo, la viabilidad de nuestras sociedades tal como la conocemos actualmente. Tenemos, como individuos, grupos sociales, comunidades y especie, la responsabilidad de atender este problema, así lo afirmó la doctora Yudi Liliana Tibaduiza Roa en su conferencia "Sin dejar a nadie atrás. Sostenibilidad e inclusión social".

La doctora en desarrollo científico y tecnológico expuso un panorama general de la problemática mundial y a las acciones que se están realizando para su atención, particularmente en México:

- El desarrollo sostenible para el planeta es un tema de urgente atención y recorre el mundo para unir esfuerzos de todos los países y personas.



Foto: Miguel Sosa

Dra. Yudi Liliana Tibaduiza Roa

# Sin dejar a nadie atrás

Sostenibilidad e inclusión social

Como líder académica de la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible en México y del proyecto de la Plataforma de Necesidades en la UNAM, la doctora Tibaduiza Roa ofreció el marco contextual y referencial para emprender acciones y unir esfuerzos para atender esta crisis socioambiental:

- En 2015 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó 17 objetivos globales como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible, encaminados a erradicar la pobreza, proteger al planeta y asegurar la prosperidad de todos como una hoja de ruta para países, empresas, universidades y personas.
- La Agenda 2030 ahora contempla 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), encaminados a una transformación inevitable, con ello se plantean más retos que consideran personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas. Atiende a los tres ejes de la sostenibilidad, parte de la inclusión y promueve alianzas como un potenciador de cambio. Además de los 17 objetivos se tienen 169 metas y 232 indicadores.

“El Desarrollo Sostenible busca satisfacer nuestras necesidades presentes, sin comprometer los recursos del futuro”. La ponente explicó que se trata de un modelo de desarrollo integral con una visión a largo plazo que contribuye al bienestar de la población, promueve la prosperidad y oportunidades económicas, y respeta al medio ambiente para transformar las mentalidades y cambiar los patrones de consumo. El Desarrollo Sostenible tiene dos objetivos: i) Vivir dentro de los límites impuestos por la naturaleza y, ii) Bienestar social; para lograrlos se debe tomar en cuenta el desarrollo económico, el desarrollo científico y tecnológico, armonizados con políticas públicas para que se puedan llevar a cabo.



**Para generar propuestas que ayuden a solucionar los problemas -explícó- se deben crear sociedades más inclusivas, un mayor empoderamiento de los ciudadanos, y la promover comunidades más resilientes y pacíficas, así como brindar oportunidades para todas las personas, en el presente y en el futuro. Los puntos clave de la sostenibilidad son:**

**Sociedades inclusivas y resilientes**

**Creación de oportunidades para todas las personas**

**Empoderamiento**

**El marco ambiental social**

**Creación de sociedades resilientes**

De acuerdo con el *ranking* de la Universidad de los Andes, Colombia (2022), México ocupa el puesto número 8 de 24 en cuanto a la atención a los ODS. En algunos aspectos, como el clima, ha logrado avanzar, pero en problemas de gran trascendencia e importancia falta generar más acciones como reducir las desigualdades; impulsar la industria, la innovación y la infraestructura, paz, justicia e instituciones sólidas, hambre cero que son parte medular para cumplir los ODS.

La Coordinadora académica de la Cátedra Unesco de Diplomacia y Patrimonio de la Ciencia, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) explicó que:

- En México el 6.6% de personas sufre de pobreza multidimensional determinada por bajo acceso a los servicios de salud (68.1%); seguridad social y baja calidad y espacios de la vivienda (18.2%); rezago educativo (13.7%); y alimentación limitada y población con ingreso por debajo de la línea de bienestar (41.9%).
- El compromiso del actual gobierno mexicano con respecto a la Agenda 2030 se centra en erradicar la pobreza extrema para todas las personas; acceso a la alimentación y en migraciones; reducir al menos a la mitad de la población que vive debajo del umbral de la pobreza; eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas; garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados; asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas.



**De acuerdo con la doctora Tibaduiza Roa, el camino para lograr los ODS tiene como eje central la unión de esfuerzos, el trabajo de un grupo multi, transdisciplinario e interdisciplinario de investigadores. Lo importante es dialogar y estructurar estrategias y soluciones que realmente impacten, y que las capacidades de la Universidad permitan desarrollar un abanico de posibilidades. La UNAM tiene diversos programas universitarios muy organizados que pueden construir nuevas soluciones.**

Para concluir su exposición, la doctora Tibaduiza Roa afirmó: “Para garantizar el cumplimiento de los ODS en el complejo sistema internacional que vivimos es necesario reconocer tanto a los actores locales, como a los actores globales, como responsables clave de promover la Agenda 2030, no solamente como una guía de objetivos aislados en el tema ambiental, sino como una plataforma que integra necesidades a nivel social, ambiental, político, democrático, económico y cultural (...) Que se atienda en una política pública que integre las diferentes voces”. 🌱



## Indispensable generar una política transexenal de ciencia y tecnología

- PND marca el rumbo a seguir como país
- PECITI establece seis objetivos prioritarios
- La economía global, determinante de las políticas

En México, el afamado anhelo para que el Estado invierta al menos el 1% del producto interno bruto (PIB) en ciencia y tecnología está condicionado a una serie de factores que inciden en el cumplimiento o no de ese sueño. El tema tiene que ser analizado desde diferentes enfoques: el ángulo político, el económico, diplomático, social, jurídico y militar, así lo señaló el doctor Víctor Hugo Bustamante García, profesor titular en la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional (IPN).



Foto: Miguel Sosa

Dr. Víctor Hugo Bustamante García

Al ofrecer la conferencia “La situación tecnológica en México, la necesidad de una política económica para ciencia y tecnología”, el también docente en el Colegio de Defensa Nacional<sup>1</sup> centró su exposición en la situación tecnológica y su vinculación indisoluble con el poder nacional, los planes nacionales de desarrollo y programas especiales de tecnología, así como los factores económicos que condicionan el cambio tecnológico.

# La situación tecnológica en México

Necesidad de una política económica para ciencia y tecnología

1. De la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena).



Los antecedentes que subyacen a la tecnología y el marco contextual en México son indispensables para visualizar la situación que prevalece en ciencia y tecnología. Es preciso identificar cómo el Estado marca la pauta para el desarrollo de actividades económicas, políticas, científicas y tecnológicas que permitan comprender el entorno de la tecnología del país, este es un tema transdisciplinario y transversal directamente relacionado con el doctorado de Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad.

Precisamente el Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece las directrices que marcan el rumbo a seguir como país, las estrategias generales y las prioridades de desarrollo que deberán regir cada acción de gobierno, de donde emanan diversos programas, entre ellos el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (Peciti).

Al igual que el PND, los programas particulares tienen ajustes de acuerdo con los cambios de gobierno, los cuales, en México ocurren cada seis años. El doctor Bustamante, quien también se ha desempeñado como consultor, asesor económico y abogado en el sector empresarial en la Cámara de Diputados y de Senadores comparó tres programas especiales de ciencia y tecnología en México: el de 2008 a 2012, el de 2014 a 2018, y el de 2021 a 2024. En el comparativo se aprecia que:

- Aun cuando la ciencia y la tecnología han sido consideradas en los planes de desarrollo nacional y los especiales de ciencia y tecnología, los cambios en las políticas han derivado en ajustes, cada gobierno ha determinado los objetivos rectores que representan la plataforma para detonar el crecimiento científico y tecnológico del país.
- Para el gobierno actual, el Peciti establece las bases estratégicas de una política de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación (HCTI) dirigidas a contribuir al bienestar social, el cuidado ambiental y la protección de la riqueza biocultural de México, como ejes rectores de la política. De tal manera que se garantice el derecho humano a la ciencia y al acceso universal al conocimiento.
- El Peciti está alineado a los principios de interés nacional y justicia social y a los mandatos de austeridad republicana y combate a la corrupción, impulsa un cambio de paradigma en la política de humanidades, ciencia, tecnología e innovación agrupados en seis objetivos prioritarios.



Respecto a la política económica, el también secretario y cofundador de la Asociación Mexicana para el Avance de la Ciencia, explicó que ésta se divide en políticas fiscales y monetarias. Las primeras están determinadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), es decir, el Ejecutivo Federal; las segundas las establece el Banco de México (Banxico).

En ambas políticas se observa una vinculación muy directa y estrecha respecto a lo que se hace en Estados Unidos; si allá manejan un alza en las tasas de interés, en México se procede de la misma forma, porque las tendencias de equilibrio así lo marcan. Explicó los componentes del flujo circular de la economía, en el cual, están intrínsecamente relacionados el sector público, gobierno federal, la SHCP, Banxico y sociedades financieras. La interrelación de estos actores deriva en acciones que impactan a los hogares, al sector no financiero, a instituciones privadas sin fines de lucro que ofrecen servicio a los hogares y el sector externo.

Puntualizó que, de acuerdo con Jorge Katz, los determinantes microeconómicos y los macroeconómicos impactan el

comportamiento tecnológico sectorial a través del desarrollo de nuevos productos, procesos y formas de organización de la producción, derivados de nuevas inversiones, investigación y desarrollo, ingeniería de planta y proveedores de equipo.

Al referirse a los factores económicos que condicionan el cambio tecnológico, enfatizó en las variables que afectan la rentabilidad (la inflación, la paridad peso-dólar, tasas de interés, salarios, aranceles, entre otros), influyen sobre la inversión e innovación de las empresas y condicionan su propensión a invertir e innovar.

Para ejemplificar, planteó la problemática económica generada por la pandemia de Covid-19 que ocasionó una reducción considerable en el número de micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes). En México, en 2019, se tenían 4.9 millones de mipymes, para fines del 2020 solo quedaban 3.85 millones; es decir, se perdieron 1.3 millones, lo cual implica una pérdida de ingresos. Además, las personas que laboraban en ese sector se trasladaron al sector informal. Estos datos permiten ver en su contexto la problemática que impacta a la inversión, si la actividad económica desde 2018 mostraba una tendencia de desaceleración, en 2020 se profundizó por la pandemia.

**Para finalizar, el doctor Bustamante García se pronunció por establecer un programa de seguridad nacional; regular el sistema financiero, salir de los márgenes de inflación; impulsar a las empresas y regular la relación trabajador-empresa; cambiar la visión de dependencia económica y convertirla en creadora; establecer un plan a largo plazo que vaya más allá de los planes sexenales; estabilizar la economía para impulsar a la empresa, si esta última crece podrá invertir en tecnología. 🌱**



## El SNI un referente de análisis del desarrollo de la profesión académica en México

- El SNI ha crecido 20 veces desde su creación en 1984
- Para 2018 el SNI contaba con 28,633 investigadoras e investigadores
- La región metropolitana, concentra el mayor número de SNI en Ciencias Sociales

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es un instrumento de política pública encaminada a impulsar el quehacer científico y estimular la labor de las personas que se dedican a producir conocimiento científico y tecnología en México.

Desde su creación en 1984, ha crecido 20 veces: inició con 1396 investigadores y para 2018 tenía 28 1633; así lo dio a conocer el doctor Leobardo Eduardo Contreras Gómez, durante su participación en el 2º Simposio de Egresados. Desdibujando los límites disciplinares.

Al ofrecer la conferencia “Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores en las Ciencias Sociales (2002-2018)”, el doctor Contreras Gómez mostró resultados de diversos estudios y análisis que han desarrollado al interior de un grupo



Foto: Miguel Sosa

Dr. Leobardo Eduardo Contreras

de investigación conformado por investigadores del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav), en el que él participa.

Se refirió a la evolución que ha tenido el SNI, la distribución de integrantes por región, la configuración por área de conocimiento y, finalmente, el enfoque de género.

| Año  | Total de investigadores |
|------|-------------------------|
| 1984 | 1396                    |
| 1994 | 5879                    |
| 2004 | 10859                   |
| 2015 | 23301                   |
| 2018 | 28633                   |

# Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores:

El caso de las ciencias sociales (2002-2018)

Planteó la necesidad de analizar el desarrollo de la profesión académica en México, donde el SNI es un referente. Aclaró que no es la forma en que trabaja la ciencia en México, pero sí se puede considerar como un punto muy importante que reúne a un grupo de científicos dedicados a publicar y a seguir la instrumentalización del programa SNI.

En 1984, en cuanto a su composición, el SNI integraba tres áreas de conocimiento con la siguiente participación: 41.91% para las Ciencias Físico-matemáticas e Ingenierías; 42.98% para las Ciencias Biológicas, y 15.11% para Ciencias Sociales y Humanidades.

Para adaptarse a nuevas realidades y condiciones del país el instrumento evolucionó y cambió en el tiempo. En 2018 agrupaba siete áreas de conocimiento: I. Fisicomatemáticas y Ciencias de la Tierra; II. Biología y Química; III. Medicina y Ciencias de la Salud; IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta; V. Ciencias Sociales;

VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias y, VII. Ingenierías.

En la conformación del SNI por niveles y regiones se observa un cambio significativo: en el año 2002 el mayor porcentaje en todas las regiones se concentraba en los niveles 1 y 2; para 2018 se vio un incremento considerable en el nivel candidato y nivel 1.

El doctor Contreras, quien ha colaborado en el Centro de Estudios Sociológicos de El Colegio de México, centró su exposición en el análisis específico del área V. Ciencias Sociales que, para el año 2002, representaba 12% del total del SNI, y para el año 2018 mostró un incremento significativo: ascendió a 16.45%, lo que representa el área con mayor crecimiento. Por otro lado, las áreas que decrecieron fueron las tradicionales: Fisicomatemáticas, Químico biológicas, Humanidades y Ciencias de la Conducta.

Asimismo, se refirió a un estudio realizado en 2016 por el Consejo Mexicano de las Ciencias Sociales (Comecsos), respecto al estado de las ciencias sociales, en este se analizaron los planes de estudio de las entidades académicas de ciencias sociales, tanto de nivel licenciatura como de posgrado y se determinó una división del territorio mexicano en seis regiones.

Para el análisis por región tomaron como base la regionalización de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (Anuies), que agrupa seis zonas: centro occidente, centro sur, metropolitana, noreste, noroeste y sureste.

Durante su exposición, el doctor Contreras destacó la siguiente información sobre la situación de la región metropolitana, integrada por la Ciudad de México y el Estado de México:

- En 2012 tenía 64.78% y en 2018 solo 44.68% de investigadores del área V. Ciencias Sociales.
- Pese a disminuir su participación (de 53.71% en 2002 a 39.57% en 2018), sigue siendo el territorio que más porcentaje de participación tiene respecto a las demás regiones.
- En su composición por área de conocimiento, se observan los siguientes datos: 17.47% de Ciencias Físico-matemáticas; 16.33% en Químico Biológicas; 13.06% en Medicina y Ciencias de la Salud; el 20.41% en Humanidades y Ciencias de la Conducta; 14.49% en Ciencias Sociales; 7.83% en Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, y 10.40% en Ingenierías.
- Concretamente del área de Medicina y Ciencias de la Salud, la mayoría de los investigadores de las Ciencias Médicas están adscritos a hospitales generales u hospitales de alta investigación y la ubicación geográfica de esos hospitales es, precisamente, en la región metropolitana.
- Respecto al área V. Ciencias Sociales, la mayoría de los investigadores se ubican en la región metropolitana, lo cual “no sorprende porque así pasa para todas las áreas del conocimiento”; sin embargo, los porcentajes que se observan en ciencias sociales son mucho mayores.

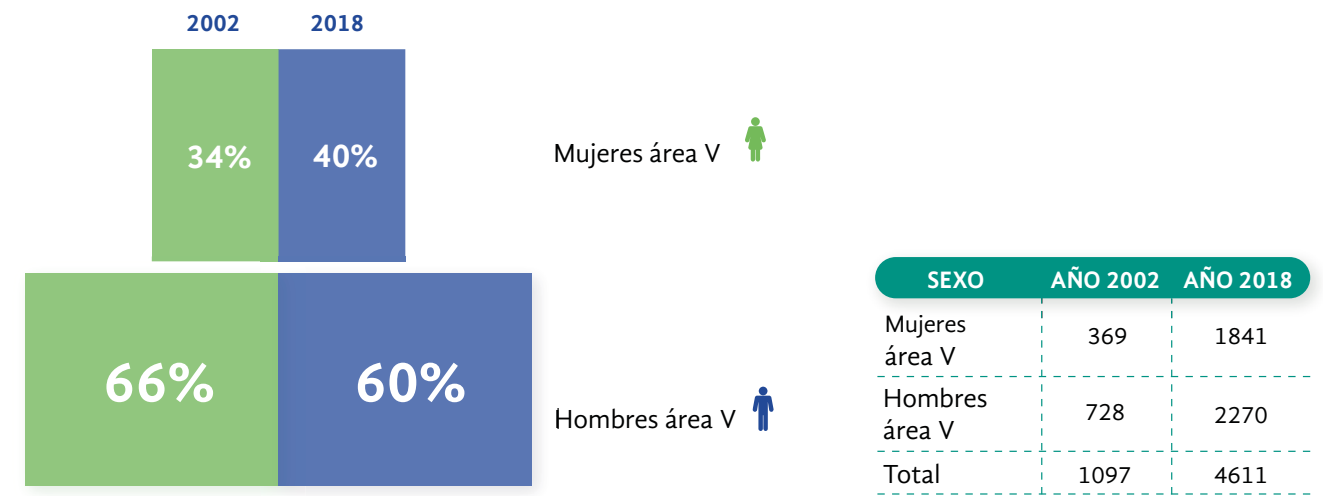
| Región           | Porcentaje área V. Ciencias Sociales año | Porcentaje área V. Ciencias Sociales año |
|------------------|--|--|
|                  | 2002                                     | 2018                                     |
| Metropolitana    | 64.78                                    | 44.68                                    |
| Centro occidente | 9.82                                     | 15.27                                    |
| Centro sur       | 8.71                                     | 10.99                                    |
| Noroeste         | 6.95                                     | 10.50                                    |
| Noreste          | 4.91                                     | 9.91                                     |
| Sureste          | 4.82                                     | 8.65                                     |



En cuanto al análisis de la región centro occidente en 2002, Jalisco concentraba 60.38% de investigadores en el área V. Ciencias Sociales; aunque ha bajado un poco su porcentaje seguía siendo un porcentaje muy alto con el 47.94% para 2018. En tanto, Nayarit, durante el mismo periodo, pasó de 1.89% a 3.98%.

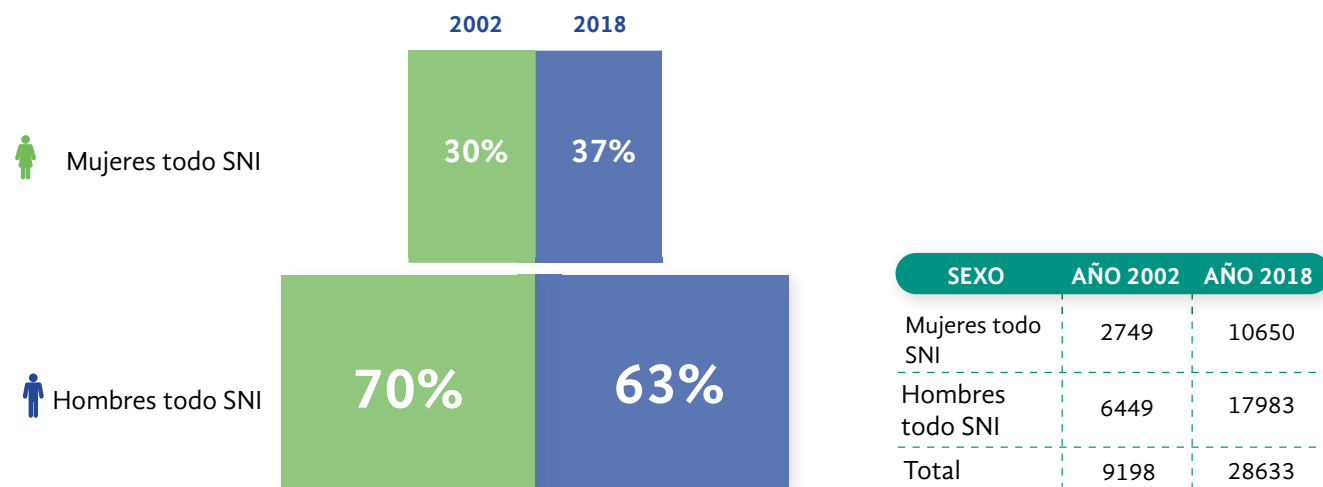
En cuanto a la perspectiva de género en el SNI, el especialista se refirió a la composición por sexo (mujeres), que en 2002 representaba el 30%, en tanto que para 2018 ascendió a 37%; específicamente en Ciencias Sociales en 2002 representaba el 34% y para 2018 subió a 40%. Sin embargo, las áreas que agrupan el mayor número de investigadoras son las Ciencias de la Conducta, las Ciencias Químico-biológicas y, en tercer lugar, las Ciencias Sociales.

Composición por sexo de las Ciencias Sociales años 2002 y 2018



Composición del SNI por sexo y área V. Ciencias Sociales, años 2002 y 2018

Composición por sexo del SNI años 2002 y 2018



Para concluir, el doctor Contreras hizo un llamado a los tomadores de decisiones a reconocer las diferentes condiciones del país, ya que cada región y estado presenta diferentes realidades, a tener claro que los investigadores son seres humanos que se encuentran circunscritos a un contexto y a una región con necesidades y situaciones específicas que deben contemplarse en el diseño de las políticas públicas. “No hay una sola manera de hacer ciencia”.

## Inocuidad alimentaria, indispensable para la salud

- Anualmente enferman, aproximadamente, 600 millones de personas por alimentos contaminados
- Plantean cinco ejes de la inocuidad alimentaria
- Buscan condiciones prácticas para preservar la calidad de los alimentos

Cada año, aproximadamente, 600 millones de personas enferman debido a 200 tipos de afecciones crónicas o agudas transmitidas por alimentos, lo cual ejerce una presión excesiva a los sistemas de salud de todo el mundo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado la carga de morbilidad causada por 31 agentes contaminantes, entre bacterias, virus, parásitos, toxinas y sustancias químicas. Estas condiciones obligan a reflexionar sobre la realidad del campo mexicano que, como en muchas partes del mundo, enfrenta riesgos para la salud pública, afirmó la doctora Aidé Zavala Cortés durante su conferencia “Ejes de inocuidad alimentaria”.



Foto: Miguel Sosa

Dra. Aidé Zavala Cortés

Ejes de la  
*inocuidad*  
*alimentaria*



Foto: Miguel Sosa

Dra. Aidé Zavala Cortés.

La especialista en inocuidad alimentaria aseveró que los alimentos nocivos para la salud son un problema para las personas y para los animales, pues las enfermedades se transmiten en ambos sentidos: humano-animal y animal-humano.

El término inocuidad alimentaria se refiere a las condiciones prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y enfermedades transmitidas por alimentos. Las formas de contaminación son biológica, química y física. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) sostiene que garantizar la inocuidad alimentaria es un proceso complejo, comienza en la explotación agrícola y termina en el consumidor. “Parece una frase muy obvia, muy trillada, pero realmente es un proceso que involucra a diversos actores, entre los que estamos: nosotros, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como los productores”, afirmó la doctora Zavala Cortés.

**En su opinión, debe haber un trabajo conjunto donde se involucre la participación de los gobiernos para garantizar alimentos inocuos y nutritivos; de los productores agrícolas y de alimentos, quienes deben adoptar buenas prácticas; y de los operadores de empresas y responsables de logística, para asegurar que los alimentos sean inocuos, ya que la mayoría de los alimentos en mal estado se contaminan en el proceso de producción, distribución o preparación, considera que los consumidores también juegan un papel importante en esta cadena, ya que tienen la responsabilidad de aprender sobre los alimentos inocuos y saludables.**

A nivel mundial la OMS y la FAO unen esfuerzos para proteger la salud de los consumidores. La OMS para supervisar y delinear los procesos de salud pública; la FAO para vigilar los aspectos relacionados con la inocuidad alimentaria durante la cadena de producción de alimentos.

La doctora Zavala trazó cinco ejes básicos para lograr la inocuidad alimentaria, de donde deberían partir las políticas públicas, las estrategias y las normas a fin de prevenir las enfermedades:

- 1. Gobernanza y toma de decisiones:** eje que enmarca lo relacionado con la reglamentación y las políticas públicas, todo lo que a nivel nacional o mundial se permitirá, con el objetivo de prevenir enfermedades o enfrentar desastres como la reciente pandemia de Covid-19.
- 2. Control de los alimentos:** eje relacionado con la gestión de inocuidad y emergencias sanitarias. Hay cuestiones que se presentan voluntaria o involuntariamente, como la liberación de algún tóxico o bacteria que pueda involucrar riesgos para la salud pública. Lo importante es actuar puntual y correctamente para controlar o limitar el daño.
- 3. Gestión de las cadenas tróficas:** este eje involucra todo el proceso de la cadena productiva, la trazabilidad, prevención de enfermedades y perturbaciones que pueden presentarse en el comercio, así como el análisis de riesgos en los alimentos. Por ejemplo, al difundirse una noticia sobre carne mexicana contaminada se puede generar una perturbación hacia el comercio exterior; ahí es donde se establecen normativas y políticas públicas orientadas a limitar esas perturbaciones y prepararse para enfrentar ese tipo de situaciones.
- 4. Plataformas, bases de datos y redes:** es un eje indispensable porque los sistemas informáticos permiten llevar seguimientos puntuales de las enfermedades. Actualmente, gran parte de la investigación científica se orienta a generar datos y retomar esa información para estar más atentos a cuestiones de prevención de enfermedades, tanto a nivel productivo como a lo referente a la salud humana. Se debe promover un diálogo entre los diferentes actores, como los productores e investigadores, para generar y tener acceso a la información y las diversas bases de datos para su análisis.



- 5. Las nuevas tecnologías:** corresponden al eje de evaluación de riesgos microbiológicos y a la mejora de la inocuidad para proteger la salud. Involucra una diversidad de tecnologías como la identificación de patógenos específicos, prototipos para revisar la presencia de una bacteria o un tóxico, y otros aspectos que pudieran involucrar la contaminación de los alimentos. Debe haber una vigilancia microbiológica y protección a la salud. 🌱



**Brain PET 18-FDG**  
*Bilateral hypometabolism in chronic inhalants users*

## Estudian alteraciones cerebrales ocasionadas por consumo de inhalables

- Los inhalables ocupan el segundo lugar de consumo de drogas en México
- La Ciudad de México presenta mayor prevalencia de consumo de drogas
- Presentan resultados de estudio clínico y de imagenología

En México, los inhalables ocupan el segundo lugar de consumo de drogas de acuerdo con la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Estudiantes (Concode, 2014).

### Edad promedio de inicio de consumo de drogas

| Sustancia         | Hombres     | Mujeres     | General     |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Alcohol           | 12.5        | 12.8        | 12.6        |
| <b>Inhalables</b> | <b>13.2</b> | <b>12.9</b> | <b>13.0</b> |
| Tabaco            | 13.0        | 13.2        | 13.1        |
| Cocaína           | 14.4        | 13.8        | 14.2        |
| Mariguana         | 14.3        | 14.3        | 14.3        |
| Metanfetaminas    | 14.6        | 14.3        | 14.5        |

Fuente: adaptada de Concode (2014).



Foto: Miguel Sosa

Dr. Miguel Angel Graciano Mendoza Melendez

**La Ciudad de México y el Estado de México aparecen entre los estados con mayor prevalencia de consumo, lo que representa un problema de salud pública, sobre todo porque en la Ciudad de México la edad de inicio del consumo está en los 13 años.**

La etapa de la adolescencia es la más crítica para el consumo de sustancias nocivas. Los inhalables son sustancias que se evaporan en el ambiente, disolventes orgánicos que se encuentran en productos industrializados como los engrasantes, limpiadores, pinturas, gasolina, tñer o el pegamento conocido como cemento. Así lo señaló el doctor Miguel Ángel Graciano Mendoza Meléndez, especialista en farmacodependencia, quien, además, ha desarrollado diversas investi-

gaciones relacionadas con la atención y prevención de las adicciones.

Durante su exposición titulada “PET cerebral 18 FDG el hipometabolismo bilateral en consumidores crónicos de inhalantes”, se refirió a los resultados de una investigación transdisciplinaria y transversal realizada para determinar cómo afecta al metabolismo bilateral cerebral de los consumidores de inhalables.

El trastorno por consumo de inhalables se define como un patrón problemático de uso de sustancias inhalables a base de hidrocarburos que conduce a un deterioro o malestar clínicamente significativo caracterizado por presentar, al menos, dos de los siguientes criterios: consumo compulsivo de sustancias, aumento en la frecuencia y dosis, abstinencia infructuosa, incremento en el deseo de consumir la sustancia, aumento en la tolerancia y uso persistente a pesar de las consecuencias negativas y disfunción en actividades cotidianas.

**Las alteraciones en la salud, como resultado del consumo de los inhalables, se relacionan directamente con lesión renal aguda; toxicidad hemática en la médula ósea; asfixia y daño directo al tejido pulmonar (como neumonitis química) y disfunción cardíaca (como arritmias y bradicardia).**



El maestro en Salud Pública (área de concentración en Epidemiología), por el Instituto Nacional de Salud Pública, indicó que también se pueden presentar problemas neurológicos asociados con alucinaciones y depresión del sistema nervioso central; psiquiátricos como ansiedad, trastorno depresivo, conductas transgresivas y neuropsicológicas que se observan en la disminución de las habilidades cognitivas (habilidad verbal, velocidad en el procesamiento de información, disminución del IQ); coordinación psicomotora, atención, concentración, aprendizaje, memoria, habilidades ejecutivas, toma de decisiones y capacidad de juicio.

El estudio base de la exposición tuvo como objetivo analizar los efectos nocivos del consumo crónico de psicoactivos volátiles en el sistema nervioso central, hemático, hepático, renal, pancreático y genético a través de las vías de expresión metabólicas mediante tres indicadores: clínicos, neuropsiquiátricos y neuropsicológicos.

Participaron en el estudio un grupo de masculinos con consumo crónico de inhalables (al menos 12 meses previos), mayores de 18 años, atendidos en los centros de atención para las adicciones no gubernamentales de la Ciudad de México certificados, y otro grupo control de personas que no consumían drogas, previo consentimiento.

En el estudio integral se utilizaron biomarcadores para identificar los procesos normales o anormales fortalecidos con neuroimagen. Se establecieron datos sobre elementos psiquiátricos, neuropsico-

lógicos, de sueño, estudios de neuroimagen, resonancia magnética, tomografía de emisión de positrones, así como los de laboratorios clínicos y expresión genética.

Los resultados sociodemográficos del estudio indican que la edad de inicio del consumo de inhalables se gesta a los 15.7 años; los consumidores habían estado hospitalizados en un promedio de 6.6 veces; el tiempo de consumo de psicoactivos volátiles fue de 5.2 años. En cuanto al estado de salud de los participantes, tanto de la muestra, como la del grupo control, se observó que son clínicamente sanos, y presentar antecedentes de enfermedades crónicas o agudas.

Asimismo, se confirma que los inhalables: i) Actúan sobre el sistema de recompensas, ii) Sí generan dependencia a esta sustancia, iii) Sí alteran el metabolismo cerebral de los consumidores de inhalantes.

Además, se identificaron tres trastornos asociados al consumo: i) Personalidad antisocial, como el más frecuente; ii) Trastornos en el estado de ánimo, y iii) Trastorno del desarrollo denominado déficit de atención conocido como TDAH.



Imagen de la presentación del Dr. Miguel Angel Graciano Mendoza Melendez

Para concluir, el doctor Mendoza enfatizó la importancia de atender el trastorno TDAH, el cual inicia regularmente en la infancia y, de no detectarse a tiempo, generalmente se presenta en la adolescencia donde existe el mayor riesgo en desarrollar dependencia a las drogas. 🌱

## Vital para la humanidad, la planificación urbana sustentable

- Uno de cada tres habitantes de las zonas urbanas, vive en barrios marginales
- En 2020 60% de la población mundial vivía en áreas urbanas
- Para 2050 se prevé que casi el 70% de la población mundial viva en zonas

Con un llamado a reconocer la importancia de la planificación urbana sustentable y a tomar acciones y decisiones en pro del medio ambiente, el doctor Eduardo Pérez Denicia, del Programa Nacional Estratégico de Agua del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), participó en el 2º Simposio de Egresados. Desdibujando los límites disciplinares.

El especialista en cambio climático y modelado de escenarios de crecimiento urbano ofreció datos y cifras para contextualizar la situación que prevalece a nivel mundial y nacional en cuanto a la población urbana.

Para el año 2020, el 60% de la población mundial vivía en áreas urbanas y lo más delicado es ver las proyecciones: se prevé



Foto: Miguel Sosa

Dr. Eduardo Pérez Maldonado en su exposición, transmitida vía Zoom

que para el 2050, la población urbana alcanzará el 68%, equivalente a más de dos tercios de los habitantes del mundo.

Al ofrecer la conferencia “Planeación Urbana Sustentable: Tendencias y Herramientas”, Pérez Denicia comentó que las áreas urbanas de las ciudades crecen más rápido que la población; situación que propicia que los servicios urbanos queden rebasados y se produzcan graves daños económicos, ambientales y de salud.

# Planeación urbana sustentable:

Tendencias y herramientas



**Actualmente se estima que uno de cada tres habitantes de las zonas urbanas vive en barrios marginales, reconocidos en inglés como *slums áreas*. Se trata de asentamientos humanos inseguros o irregulares, con acceso nulo o limitado a servicios básicos como el agua, sanidad, electricidad, transporte.**

“Es algo muy desafortunado porque las condiciones de vida de los habitantes de las ciudades son muy limitadas”, no cuentan con servicios públicos elementales, apuntó. Ese crecimiento detona muchos problemas:

- Generalmente se están ocupando tierras que no son aptas para la urbanización, incluso áreas naturales protegidas o de valor agrícola, áreas de mucho riesgo a inundaciones o desastres.
- Los servicios urbanos quedan rebasados y no hay dinero que alcance para dotar de servicios a toda esta población que está llegando a las ciudades.
- Regularmente, el crecimiento de las ciudades ocurre de manera desordenada y se expande hacia la periferia. Las zonas

céntricas también se ven impactadas porque ya no hay lugar para crecer o espacios para habitar, la vida en esos espacios se encarece y se generan procesos de gentrificación.

En palabras del conferencista, la gentrificación se refiere a la rehabilitación urbanística y social de una zona urbana deprimida o deteriorada que provoca un desplazamiento paulatino de los vecinos empobrecidos de un barrio o localidad por otros de un nivel social y económico más alto. Debido al alto costo de la vivienda en las zonas céntricas, los habitantes naturales de la zona ya no pueden pagar por la vivienda, entonces empiezan a llegar personas de otros lugares o países. Un ejemplo de los lugares donde se ha vivido este proceso en los últimos años es la ciudad de Mérida, en Yucatán.

A nivel mundial -continuó- existen muy pocas ciudades que han sido diseñadas considerando el cambio climático. En México, lamentablemente la mayoría de los municipios no cuentan con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), el cual debe incluir la zonificación de su territorio, las estrategias de crecimiento urbano y de construcción; además de tener un atlas actualizado de zonas de riesgos.

“Tenemos que planificar y diseñar estratégicamente el desarrollo de las ciudades, es algo muy importante, es vital” aseveró el ponente para enseñar a referirse a las herramientas y/o estrategias útiles para realizar dicha planificación urbana y sustentable:

- La densificación estratégica: consiste en retomar zonas dentro de las ciudades (no en las periferias), por ejemplo, los vacíos intraurbanos; identificar viviendas deshabitadas, desocupadas o, incluso, donde los reglamentos de construcción lo permitan, para reubicar a la gente, acercarla a espacios que ya cuentan con servicios y transporte, donde puedan llegar más fácil al trabajo o espacios educativos.
- Otra práctica importante es el desarrollo orientado al transporte, esto significa que se debe dar prioridad al transporte público. Una de las estrategias muy importante y, donde el clima lo permita, es la creación de ciclovías, trenes, metro buses amigables con el ambiente, generalmente utilizando energías limpias.



- *15 minute city* es una regla de planeación que plantea que toda persona que habita en una ciudad debería de llegar caminando, en un máximo de 15 minutos, a cualquiera de sus destinos principales, trabajo, escuela, servicio de salud, et- cétera.
- Energía renovable y eficiencia energética es otra vertiente que establece que los nuevos diseños, tanto en infraestructura como en transporte, deberían incluir algún tipo de energía renovable o eficiencia energética.
- En la planeación y diseño de las ciudades ahora se debe contemplar la adaptación y mitigación del cambio climático. La planeación urbana debe ser sustentable.

**El paradigma en la planeación urbana ha cambiado -advirtió el doctor Pérez Denicia-. Antes el enfoque era que la gente se adaptara a las ciudades, ahora es al contrario: la ciudad debe diseñarse pensando en los diferentes grupos de edad, grupos étnicos, comunidades indígenas, LGBT y en las diversas condiciones de la población (capacidades diferentes e, incluso, igualdad de género).**

Para evaluar los proyectos, políticas públicas o estrategias de planeación -expli- có- se puede medir el consumo de suelo; la densidad de población; las emisiones de gases de efecto invernadero; la proxi- midad a servicios urbanos; el consumo de energía y los costos de infraestructura. A nivel mundial se utilizan algunas herra- mientas y metodologías para el monito- reo y evaluación, y también para obtener proyecciones que permitan el diseño de políticas públicas y estrategias especí- ficas para cada localidad o región, entre ellas están:

**Análisis de cambios y de uso de suelo**

**Desarrollo de escenarios de crecimiento urbano**

**Análisis de imágenes satelitales y drones**

**Ciencia de datos y big data**

**Capital investment planning (CIP) 🌐**







Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad

2° Simposio de Egresados. Desdibujando los límites disciplinares.  
Evento realizado en el Auditorio del Complejo Multidisciplinario el 25 de julio de 2022

**Redacción**

Hilda Colín García

**Edición**

Norma Solís Mérida

**Apoyo en la edición**

Eréndira Velázquez Campoverde

**Diseño de portada**

Mariana García Delgado

**Diseño editorial**

Mariana Barajas Tinoco  
Mariana García Delgado

**Apoyo en el diseño**

Fernanda Gasca Alcántara

**Fotografías del evento**

Miguel Sosa

Las imágenes ilustrativas de interiores retomadas de Freepik y Pexels.



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN