

# BOLETÍN CONACYT

# 1



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

# BOLETÍN CONACYT

1

OTOÑO — INVIERNO 2019



Directora  
María Elena Álvarez-Buylla Roces  
Directora General del Consejo Nacional  
de Ciencia y Tecnología

Director Editorial  
Rubén Jiménez Ricárdez

Comité Editorial  
Carlo Andrés Altamirano Allende  
María del Carmen De la Peza Casares  
Alejandro Díaz Méndez  
Raymundo Espinoza Hernández  
Aideé Orozco Hernández  
Karla Peregrina Oropeza  
María José Rhi Sausi Garavito

Formación y Diseño  
Andrea Carrillo Iglesias

Ilustraciones  
Armando Fonseca

“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

# INDICE

PRESENTACIÓN	La transformación y la esperanza por María Elena Álvarez-Buylla Roces	5
CIENCIA POR MÉXICO	¿Qué son los Pronaces?, por Raúl García Barrios	8
	Programa nacional estratégico contra la leucemia por Rosana Pelayo	12
	Doctorado en Estudios del Desarrollo por Raúl Delgado Wise	22
	Producción editorial de la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo, por Georgia Aralú González	26
	Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio (Lanimfe), por Bernardo Yáñez Soto	28
ENTREVISTA	Manuel Peimbert Sierra, por Gustavo Garibay	30
ANÁLISIS Y DEBATE	Alimentación sana concepto integral: cafetería El Tlacualero por David Kershenobich	38
	Nutrición y soberanía alimentaria, por Hector Bourges	40
	Investigación en salud y evaluación de los investigadores. El caso de los Institutos Nacionales y Hospitales de Alta Especialidad, por Nayelhi I. Saavedra	42
	El secuestro de la salud por el azúcar, por Alejandro Calvillo	44
	Somos lo que bebemos, el bienestar de la sociedad mexicana en juego, por Michelle Morelos	47
	El derecho a la alimentación en la legislación mexicana por Francisco López Bárcenas	50
SABERES Y SABORES	De Saberes y Sabores (discurso inaugural) por María Elena Álvarez-Buylla Roces	53
	El comedor agroecológico del Conacyt (discurso) por Karla Peregrina Oropeza	56
	El maíz, cultura y alimento esencial de México (discurso) por Cristina Barros Valero	60
CIENCIA Y ARTE	Querido Maestro Francisco Toledo por María Elena Álvarez-Buylla Roces	64
	Primeras Jornadas Artes, Ciencias, Humanidades y Ciudadanía de la Universidad Autónoma Metropolitana por Luz María Sanchez Cardona	72
CONACYT AVANZA	Primeros cambios, grandes mejoras	77



*La esperanza es el más humano de los afectos,  
es sólo asequible al hombre y le  
remite a su horizonte más ancho y luminoso.*

ERNST BLOCH

Bajo el liderazgo de nuestro Presidente, el Lic. Andrés Manuel López Obrador, la vida nacional del México de nuestros días vive una transformación luminosa y profunda enfocada a la promoción del bien común. Como órgano rector del Estado mexicano en asuntos científico-tecnológicos, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) ha sido llamado a jugar un papel trascendente en esta transformación de orientación humanista. Consciente por ello de la necesidad de sostener un diálogo permanente con la sociedad, el Conacyt somete a su consideración el presente *Boletín*, que nace con espíritu de diálogo y también de análisis crítico en torno a temas urgentes. Este *Boletín* es uno más de los instrumentos de construcción colectiva de un nuevo modelo de ciencia pública comprometida con la sociedad, con el bienestar del pueblo de México y con el cuidado ambiental.

El *Boletín Conacyt* está a cargo de la Dirección General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y se publicará dos veces al año, en los periodos primavera/verano y otoño/invierno. Su propósito fundamental es ofrecer contenidos científicos rigurosos y abiertos que aporten a un proceso de difusión pública del conocimiento y coadyuven así a que los beneficios del quehacer científico y humanístico nacional lleguen a todos, tal y como lo mandata nuestra Constitución. Al mismo tiempo, esta publicación se orienta a estrechar los lazos de colaboración entre las comunidades científica, académica y del mundo del arte, así como entre diversos sectores del gobierno federal. Desde el *Boletín Conacyt* la Dirección General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología contribuirá a destacar temas en los que el quehacer científico y humanístico puede apuntalar transversalmente proyectos prioritarios del gobierno federal y dar forma a políticas públicas con base científica.

La estructuración del *Boletín Conacyt*, en torno a secciones bien delimitadas, busca generar debates pertinentes en torno a los temas que se resaltarán en cada número. Con ese propósito, el *Boletín* será un medio para comunicar los logros del Consejo, así como sus líneas estratégicas, promoviendo una visión plural, profunda, rigurosa y accesible.

En este número inaugural se da voz a destacados colegas; se resaltan temas como los Programas Nacionales Estratégicos, la nutrición y soberanía alimentaria, y se promueve un modelo circular de beneficios para el ambiente, los campesinos y los consumidores. A este respecto, en estos primeros meses del nuevo régimen hemos propuesto un proyecto integral al que hemos denominado “De Saberes y Sabores”, que va desde un cambio radical del comedor institucional del Conacyt, para convertirlo en agroecológico, pasa por promover un programa de “basura cero” y la eliminación del uso de botellas y otros plásticos, hasta organizar un tianguis agroecológico en nuestras instalaciones y una muestra de arte en torno a los pueblos de maíz. En esta última se aprecian obras de fotógrafos importantes y del escultor Javier del Cueto, todos ellos mexicanos renombrados, comprometidos con la temática que nos ocupa.

Cómo no aprovechar este *Boletín* para rendirle homenaje a nuestro querido y extrañado Maestro Francisco Toledo (1940-2019), quien dedicó su vida maravillosa a brindarnos no sólo su prodigiosa obra artística, sino también a alumbrarnos con su generosidad y entrega en la lucha por la defensa del patrimonio biocultural de México, en la promoción de los derechos de los desprotegidos y en la defensa constante de los pueblos del maíz. Gracias, Maestro, aquí se queda con nosotros su ejemplo.

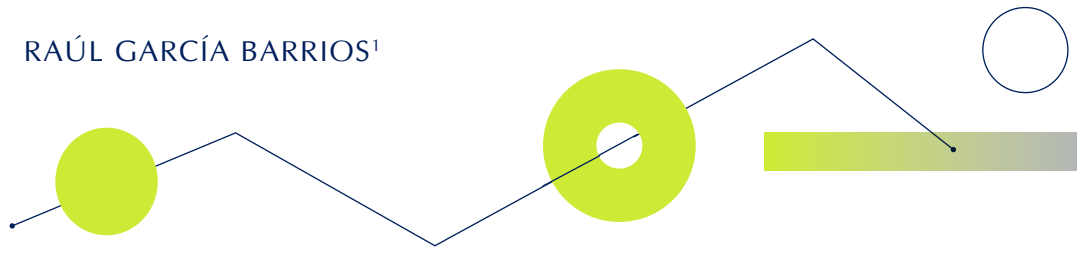
Con emoción y compromiso por México entregamos este primer número del *Boletín Conacyt*, esperando abrir caminos para el diálogo y la reflexión crítica que nos permitan imaginar y construir futuros luminosos y vivir estos tiempos de cambio llenos de esperanza por el avance del conocimiento, el bien de todos y la protección de la riqueza natural de nuestra gran nación.

María Elena Álvarez-Buylla Roces  
Directora General del Conacyt

# CIENCIA POR MÉXICO

# ¿QUÉ SON LOS PRONACES?

RAÚL GARCÍA BARRIOS<sup>1</sup>



México está en una encrucijada histórica. Necesita transformar sus modelos de investigación académica y convocar a todos los sectores involucrados a participar en un cambio fructífero. Esta transformación debe atraer e incluir a las instituciones de educación superior, públicas y privadas, a los centros de investigación e instituciones del sector público de los ámbitos federal, estatal o municipal, y a las organizaciones de la sociedad civil, las empresas y las comunidades locales y regionales dispuestas a conducir o apoyar con responsabilidad las actividades de investigación humanística, social, científica o de desarrollo tecnológico necesarios para contribuir a esos cambios.

Los Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces) son la iniciativa prioritaria del Conacyt que responde a esta necesidad. Fueron concebidos como un medio para organizar los esfuerzos de investigación en torno a problemas nacionales concretos que, por su importancia estratégica y gravedad, requieren de una atención decidida y una solución integral, profunda y amplia. Su objetivo es investigar las causas de esos problemas y servir de andamiaje para producir esas soluciones.

Las prioridades estratégicas ya han sido identificadas en múltiples estudios y foros, y están claramente establecidas en los grandes lineamientos de la 4a Transformación; además, coinciden con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su agenda 2030. Incluyen devolver a la nación la soberanía en materias de seguridad, alimentación, salud, educación, protección de la vida, el ambiente y los ecosistemas, acceso al agua en calidad y cantidad, restauración de una vida rural digna y productiva, protección a los migrantes, preservación de la vida democrática en una sociedad compleja, entre otras.

Para muchas personas, atender en México estas prioridades se antoja muy difícil o incluso imposible, pero estamos convencidos que, en especial en nuestro país, es cierto lo que señala la filósofa Anna Stetsenko: “*Lo que parece imposible es de hecho más razonable, e incluso más realista, que lo que sólo mantiene las estructuras congeladas y estables de un status quo presumiblemente inalterable e inmutable*”.

Los Pronaces son los andamiajes que ofrece el Conacyt a los miembros de las comunidades académicas y tecnológicas dispuestos a lograr, en estrecha colaboración con el pueblo de México, estos “imposibles”. Les permitirán tener acceso a más recursos, más tiempo y mayor capacidad, en general, para atender con eficiencia y eficacia los grandes retos nacionales en beneficio de la población y del ambiente, —recordando siempre que, en el nuevo orden de cosas, primero son los pobres—.

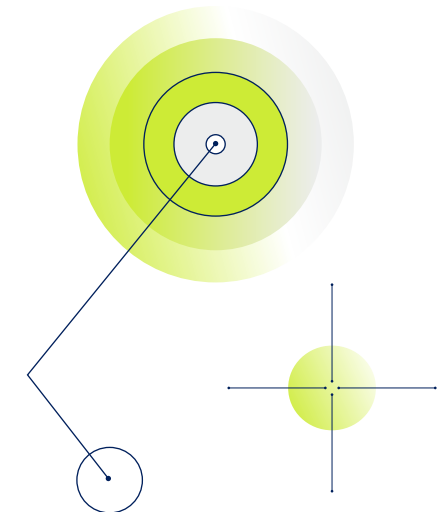
Los Pronaces representan un cambio de paradigma en la manera de hacer investigación y desarrollo (I&D). ¿En qué consiste este cambio y por qué debe llevarse a cabo? Durante las últimas tres décadas la I&D se orientó a motivar la cooperación entre los cuatro componentes fundamentales de las sociedades modernas —el Estado, las comunidades sociales, los agentes ciudadanos y los mercados— para crear capacidades científicas y técnicas dedicadas a formar cadenas de valor e innovación empresarial y un medio institucional orientado a acrecentar la eficiencia y ganancias de la actividad empresarial. A nivel global y también en México, la I&D jugó un papel relevante para diseñar y construir sus nuevos sujetos sociales emergentes (el nuevo Estado neoliberal y los nuevos científicos-empresarios), sus

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM.

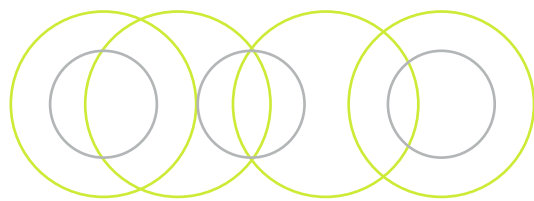
nuevos instrumentos (las nuevas teorías económicas o administrativas basadas en la información y su asignación estratégica) y sus nuevos campos de interacción (la *lex mercatoria* internacional, armada en torno a la familia *North Free Trade Agreement* —NAFTA—, de tratados de libre comercio, y la cultura posmoderna). Estas construcciones giraron en torno a un atractor económico-político muy potente, articulado alrededor de diversas nociones de eficiencia económica, que prometió beneficios individuales para cada uno de los sujetos emergentes involucrados y fue legitimado mediante la ilusión del crecimiento económico global, el bienestar social para los más pobres y el desarrollo sustentable. Pero esta ilusión ahora está en problemas (algunos dirían en crisis) y el atractor ya no tiene la fuerza de motivación que tuvo, lo que pone en dificultades a la economía y a la vida social. Los beneficios, costos y riesgos derivados del modelo fueron distribuidos de manera muy desigual, incluso entre los sujetos que participaron con entusiasmo en el modelo, y se acumularon muchos problemas gravísimos derivados de la concentración de la riqueza económica y el poder político, entre ellos la profundización de las violencias estructurales que hoy asedian al país como consecuencia de la tetrada desigualdad-racismo-sexismo-violencia. Además, por razones éticas, amplios sectores de la comunidad de investigadores y académicos y de las organizaciones comunitarias no quisieron vincularse o, incluso, se resistieron a la cooperación para la acumulación de capital en su forma neoliberal o en cualquiera de sus formas; estos sectores debieron trabajar con muy pocos recursos, apoyo y reconocimiento, y por décadas se desaprovechó, en gran medida, su capacidad para comprender y atender los problemas que se gestaron y agudizaron en el período.

Es el momento de un cambio radical, una transformación en manos de nuevos sujetos sociales que cuenten con nuevos instrumentos y operen en nuevos campos sociales. Por ello, el nuevo objetivo del Conacyt es impulsar una I&D —con fuertes contenidos humanísticos— que contribuya, poderosamente, a remover los obstáculos que impiden establecer un nuevo modelo de cooperación entre los componentes de la sociedad, que esté debidamente enfocado en el bien común y la justicia

socio-ambiental. Dicha cooperación deberá estar encabezada por las comunidades regionales bien organizadas, orientadas a procurar vidas saludables, productivas y plenas para personas y otros seres, y a desarrollar su capacidad para velar tanto por el bien común local como por el nacional y el de toda la humanidad. Entre ellas estarán la academia, las organizaciones proletarias y populares, los ejidos y las comunidades indígenas, etc., pero ahora convertidas en nuevos sujetos sociales transformadores. Entre sus capacidades deberá estar el poder construir una nueva alianza con el Estado, que ahora requiere reorientarse y capacitarse para operar como una “sociedad política de comunidades maduras y prósperas”, que remueva obstáculos y corrija distorsiones en el proceso de florecimiento y consolidación de los poderes de cada comunidad. Los agentes ciudadanos y las empresas serán instrumentales para esa alianza, pues alimentarán los poderes productivos y competitivos de las comunidades, pero también deben cambiar y orientarse cabalmente hacia el bien común y la justicia socio-ambiental. Lo harán cuando vean que así disminuirán sus riesgos y acrecentarán sus beneficios y ganancias individuales y propiciarán un nuevo medio institucional que garantice la seguridad pública, la paz social y la sustentabilidad ambiental. Es claro que es mucho, muchísimo, lo que los miembros de la comunidad académica debemos pensar,







investigar, diseñar y experimentar para contribuir a concretar esta transformación. También es mucho lo que debemos cambiar en nosotros, tanto en lo individual, como en lo colectivo. No se trata de que ahora el gobierno dicte la agenda de investigación, sino de que la comunidad científica emprenda un ejercicio transformador en un momento coyuntural nacional, regional y quizá global, para dar los pasos necesarios que no pudimos dar bajo la agenda neoliberal.

Los Pronaces operarán a través de convocatorias para que grupos multiactor encabezados por académicos y académicas sometan a financiamiento propuestas de Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii). Estos serán proyectos de largo alcance (hasta 5 años), y sus primeras convocatorias están a punto de abrirse. Participar en un Pronaii será aventurarse en una gesta extraordinaria, y la podrán emprender sólo aquellos exploradores científicos, tecnológicos y humanísticos que, debidamente organizados y equipados con los medios e instrumentos adecuados, estén dispuestos a perseguir metas ambiciosas de alto impacto social. En el camino, estos exploradores enfrentarán muchos obstáculos, algunos cuya resolución conlleva elevados niveles de incertidumbre y complejidad. Entre sus tareas estará detectar y caracterizar esos obstáculos que distorsionan, desvían o detienen los procesos que permiten atender y resolver, desde comunidades humanas bien organizadas, los problemas de escala e impacto nacional con efectividad, justicia y responsabilidad. También deberán trabajar en colaboración directa, corresponsable y transformadora con todo tipo de actores sociales, para construir un flujo de transformación social que permita remontar o remover dichos obstáculos y dar viabilidad a nuevas estructuras, relaciones y funciones más adecuadas y justas.

Seguramente, estos equipos descubrirán que los obstáculos para alcanzar las metas buscadas son muchos y de muy diversa naturaleza, pero pueden ser clasificados en tres tipos:

1

Los obstáculos para diseñar y construir los instrumentos de intervención adecuados,

2

los obstáculos para formar los sujetos sociales deseosos y capaces de transformar la situación y

3

los obstáculos (jurídicos, éticos, culturales, etc.) para transformar el campo de acción.

En general, la complejidad de los problemas nacionales supondrá la necesidad de enfrentar obstáculos de los tres tipos, que se reforzarán mutuamente para constituirse en barreras formidables. Cada Pronaii, por lo tanto, requerirá del ingenio y el compromiso correspondientes. Su objetivo será investigar y transformar las causas de los obstáculos que agudizan o impiden la solución de los problemas; quienes participen tendrán que abordar la problemática de manera estrictamente multidimensional e interdisciplinaria, y tomar en consideración los conocimientos teórico-prácticos más avanzados que han generado las humanidades, ciencias y tecnologías en todo el mundo, al tiempo que mantienen un diálogo continuo con la gran diversidad de saberes y experiencias que han reunido las comunidades, los agentes ciudadanos, los funcionarios públicos y los empresarios que desean el bien común y el cuidado de los bienes comunes y públicos del país.

Los Pronaii también serán medios para potenciar las actividades de investigación, docencia y difusión de la cultura, ahora entendidas como una unidad transformadora. Cada proyecto nacional deberá concretarse en experiencias piloto; las cuales ocurrirán en territorios específicos al interior de un

estado o conjunto de estados e incluirán instancias de todas las variables (desde locales hasta nacionales) involucradas en la problemática o que juegan un rol relevante en su resolución. Si bien las experiencias serán regionales, los problemas analizados serán de interés nacional, en el sentido de que su causalidad opera, al menos, en el ámbito transregional y que sus resultados darán luz significativa para entender y atender problemáticas similares en otras regiones. Por lo mismo, los equipos de investigación e incidencia también habrán de ocuparse de los obstáculos que enfrente la diseminación activa de sus experiencias y resultados regionales, de tal modo que propongan la manera de generar y sostener las cadenas de transformación necesarias para conducir la energía social generada a lo largo de todos los componentes sociales y todas las regiones relevantes.

En resumen, el Conacyt ahora invita a diseñar proyectos que incluyan saberes y métodos arraigados en la academia, en el gobierno y en la sociedad; que puedan usarse de forma innovadora para desarrollar y difundir nuevos conocimientos e instrumentos teóricos, metodológicos, técnicos, institucionales y organizacionales; que den mayor dimensión a los sujetos sociales con capacidades para la transformación y propicien nuevos campos jurídicos, normativos y culturales. Todo ello deberá ocurrir en un ámbito de respeto, dignidad y participación efectiva de la ciudadanía en la implementación de las propuestas y la resolución de los conflictos; las metas serán revertir las condiciones económicas, sociales, culturales y ambientales agraviantes de los últimos treinta años, y restaurar o construir, en todos estos ámbitos, condiciones más promisorias para las mayorías de nuestro país.

LOS PRONACES EN DESARROLLO SON:

- 1 Conocimiento y gestión en cuencas del ciclo socio-natural del agua, para el bien común y la justicia ambiental
- 2 Soberanía alimentaria
- 3 Cambio climático y calidad del aire
- 4 Ciudades sustentables
- 5 Prevención de riesgos y desastres
- 6 Vivienda sustentable y pertinente, cultural y ambientalmente
- 7 Sistemas socioecológicos y sustentabilidad
- 8 Agentes tóxicos y procesos contaminantes
- 9 Salud
- 10 Violencias estructurales
- 11 Movilidad y derechos humanos
- 12 Educación para la inclusión y la paz
- 13 Memoria histórica y riqueza biocultural
- 14 Transición energética



# PROGRAMA NACIONAL ESTRATÉGICO DE SALUD: PROYECTO NACIONAL DE LEUCEMIA INFANTIL

ROSANA PELAYO<sup>1</sup>



## ↓ CÁNCER EN NIÑOS: UNA PRIORIDAD GLOBAL

En septiembre de 1959, hace 60 años, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) consagró los derechos de la infancia a atender su salud, y a darles protección especial. A partir de entonces, un número creciente de países y organismos comprometidos han trabajado sin tregua en torno a la prevención, tratamiento y control de múltiples enfermedades, así como en la procuración de entornos saludables que garanticen el crecimiento normal de los niños y adolescentes para reducir sus riesgos a la morbi-mortalidad.

Patologías complejas como el cáncer, que solían asociarse con el envejecimiento, han merecido el interés global por su alta incidencia y casos de pronóstico desfavorable en la población infantil y adolescente en países de bajo y mediano ingreso, donde reside 90% de las niñas y los niños del mundo.

De acuerdo con la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), la base *Global Cancer Observatory* (Globocan) 2018 de análisis de incidencia y mortalidad para 36 tipos de cáncer en 185 países del mundo registró 18.1 millones de nuevos casos de cáncer y 9.6 millones de decesos. El incremento en el número de casos y mortalidad parece ser resultado del crecimiento demográfico, las condiciones socioeconómicas y el estilo de vida, entre otros múltiples factores biosociales. De los nuevos casos diagnosticados en 2018, 300,000 (1.65%) ocurrieron en niñas y niños con edades entre 0 y 19 años, y más de 200,000 en niñas y niños de 0 a 14 años.

Aunque la frecuencia de presentación de cáncer en la infancia y adolescencia es mucho menor que en edad adulta, claramente constituye un problema de salud pública, ya que, a pesar de los extraordinarios avances en medicina, es la principal causa de muerte por enfermedad en menores y representa uno de los diagnósticos más alarmantes que una familia puede recibir, con mayor número de años de vida potencialmente perdidos e impacto sistémico de inmenso agravio fisiológico, psicológico, social y económico.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Biomédica de Oriente, IMSS.

Notablemente, en países de bajo y mediano ingreso (PBMI) las niñas y los niños que desarrollan cáncer son cuatro veces más vulnerables a morir por la enfermedad que en los países del mundo desarrollado, donde la sobrevivencia es de alrededor del 90%, y la terapia de soporte es integral. En 2018, 93.5% de los desenlaces fatales fueron registrados en los PBMI. Dicha disparidad en las tasas de supervivencia está relativamente vinculada con factores como la carencia de diagnóstico preciso y oportuno, la falta de acceso y/o abandono del tratamiento, la toxicidad asociada a terapia y la alta frecuencia de recaídas tempranas.

En contraste con el cáncer en adultos, se desconocen las causas precisas en la mayoría de los tipos de cáncer pediátrico. Algunas de las cerca de 200 alteraciones genéticas confieren un riesgo relativo alto, pero sólo aproximadamente 10% de niñas y niños con cáncer tiene una predisposición por genética asociada, lo que ha debilitado la perspectiva genocentrista y la utilidad de un potencial tamizaje exclusivamente genético. Adicionalmente, la identificación de factores onco-promotores u onco-facilitadores que ayuden a detener o inhibir la aparición o progresión de la enfermedad, es uno de los principales desafíos científicos; no ha sido una labor sencilla, por lo que los esfuerzos de prevención se han limitado a elementos ambientales o de estilo de vida descritos para cáncer en adultos.

**“sólo aproximadamente 10%  
de niñas y niños con cáncer tiene  
una predisposición por  
genética asociada”**

En México, los datos publicados por el Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia derivados del Registro de Cáncer en Niños y Adolescentes (RCNA), indican que de 4,000 a 6,000 niñas, niños y adolescentes son diagnosticados con cáncer cada año, con tasas de incidencia (por millón) de 111.4 en niñas y niños de 0 a 9 años, y 68.1 en adolescentes de 10 a 19 años. Notablemente, el grupo de edad de 0 a 4 años presenta la mayor tasa de



incidencia, mientras que el de 15 a 19 años, la mayor agresividad y tasa de mortalidad. Las incidencias reportadas en nuestro país son comparables con las más altas del mundo, con una sobrevida general cercana al 50%.

↓ LAS LEUCEMIAS AGUDAS OCUPAN EL PRIMER LUGAR

El 32.5% de los diagnósticos de cáncer en niñas y niños de 0 a 14 años alrededor del mundo corresponde a leucemias agudas. Aunque en las últimas décadas se han desarrollado estrategias terapéuticas cada vez más efectivas para el control de estos padecimientos, que incluyen esquemas combinados de quimioterapia, trasplante hematopoyético para promover la recolonización funcional de la médula ósea y terapia celular de última generación, basadas en la capacitación antitumoral de células autólogas T o natural killer cells (NK) por ingeniería genética, su frecuente recurrencia en los países en desarrollo exhibe la necesidad de investigar factores sistémicos relevantes que obstaculizan la cura y reducen drásticamente las tasas de supervivencia.

En niñas y niños mexicanos, las leucemias agudas representan cerca de la mitad (48%) de todos los casos de cáncer, seguido por linfomas y tumores de cerebro, de acuerdo con el RCNA. Su incidencia varía acorde al área geográfica y llega a ser de las más elevadas en el ámbito mundial, especialmente en la población hispana residente en los Estados Unidos de América. Además, 54% de los pacientes en México son clasificados a su debut como de alto riesgo y muestran una evolución desfavorable, con desenlaces de recaídas y muerte ocurridas en fases muy tempranas del tratamiento (primer año después del diagnóstico), por lo menos tres veces más frecuentes que en otras regiones. Algunos datos preliminares han sugerido que sólo alrededor del 17% de los casos al diagnóstico muestran re-arreglos génicos asociados con pronóstico favorable o desfavorable, lo que limita la elección certera de tratamiento, y que aproximadamente 25% de pacientes pediátricos tienen falla terapéutica relacionada con recaída cuyo pronóstico de supervivencia global es menor al 30%.



Las leucemias agudas comienzan y progresan en la médula ósea (MO), el tejido encargado de abastecer normalmente a nuestro organismo de todos los tipos celulares que conforman la sangre (eritrocitos, plaquetas y leucocitos). La proliferación descontrolada de células precursoras hematopoyéticas linfoides o mieloides en la MO caracteriza a las leucemias agudas linfoblásticas (LLA) —80-85% de los casos— y leucemias mieloides agudas (LMA) —15-20%—. Dichas células inmaduras reemplazan progresivamente a las células normales, llegando a ocupar hasta 95% del espacio y recursos de la MO, con consecuencias críticas para la producción sanguínea y a expensas de las funciones normales de oxigenación, reparación e inmunovigilancia. Su diseminación a órganos y tejidos extramedulares, como hígado, bazo, ganglios linfáticos, sistema nervioso central y gónadas, incrementa el riesgo de falla al tratamiento.

Como sucede con la mayoría de los tumores pediátricos, su etiología no está aún bien establecida y, aunque es un asunto de fundamental relevancia para la medicina moderna y un desafío global para la investigación, la complejidad biosocial de su evolución maligna y la inmensa heterogeneidad en las células y tejidos implicados, así como factores asociados con crisis humanitarias, ecológicas y económicas, propician un nuevo paradigma en su estudio, que ha implicado la transición de modelos de mutación somática (oncogenes y genes supresores de tumor) a modelos de redes complejas con giros sistémicos. Un diagnóstico tardío y poco



preciso, un limitado acceso al tratamiento, la falta de condiciones biológicas y fisiológicas óptimas para la efectividad y tolerancia de los fármacos, la ausencia de condiciones favorables de alimentación, vivienda e higiene de las comunidades vulnerables, la falta de adhesión o la interrupción total y voluntaria del tratamiento, y una identidad molecular única, son algunos de los factores que acompañan a las formas más desfavorables de la enfermedad.

De acuerdo con el modelo jerárquico de la evolución tumoral, una población de células troncales leucémicas, dotada de atributos especiales de autorreplicación, es potencialmente la corresponsable del origen y crecimiento del tumor dentro de la MO, así como de la recaída de la enfermedad después de la remisión. Sin embargo, varias señales intrínsecas y extrínsecas cooperan con el daño durante su especialización y promueven la transformación celular. Además, la participación de microambientes inflamatorios anormales como elementos oncopromotores ha cobrado una importancia única en la comprensión de los mecanismos que operan en la leucemogénesis y en el diseño de estrategias terapéuticas y de prevención.

En leucemia infantil se conocen varios sitios de daño al DNA involucrados y se sospecha que, en contraste con lo que ocurre en adultos, se requiere un número mucho menor de alteraciones para su manifestación. Algunas aberraciones pueden ocurrir en el desarrollo fetal, incrementando el riesgo de leucemias tempranas.

Entre los factores de riesgo asociados se encuentran la exposición a radiación ionizante *in útero* y algunos síndromes genéticos, como el síndrome de Down, que explican un porcentaje minoritario de casos, reforzando la noción de que la combinación entre factores de susceptibilidad genética y la exposición a carcinógenos u oncopromotores ambientales puede resultar indispensable para la presentación clínica. Sin embargo, hasta el momento, la evidencia científica es limitada, especialmente en las poblaciones de zonas vulnerables, por lo que, en las últimas décadas, varios estudios epidemiológicos han sido encaminados a investigar factores cooperadores —ambientales, infecciosos o de predisposición genética—, asociados con el desarrollo de esta neoplasia. Especial atención se ha prestado a la exposición

a plaguicidas organoclorados y organofosforados como potenciales agentes carcinógenos (*in útero*, a través de la placenta y, a partir del nacimiento, vía la lactancia y la dieta), debido a que producen estrés oxidativo y genotoxicidad, metales pesados, benceno e hidrocarburos aromáticos policíclicos, exposición a campos magnéticos y a entornos contaminados.

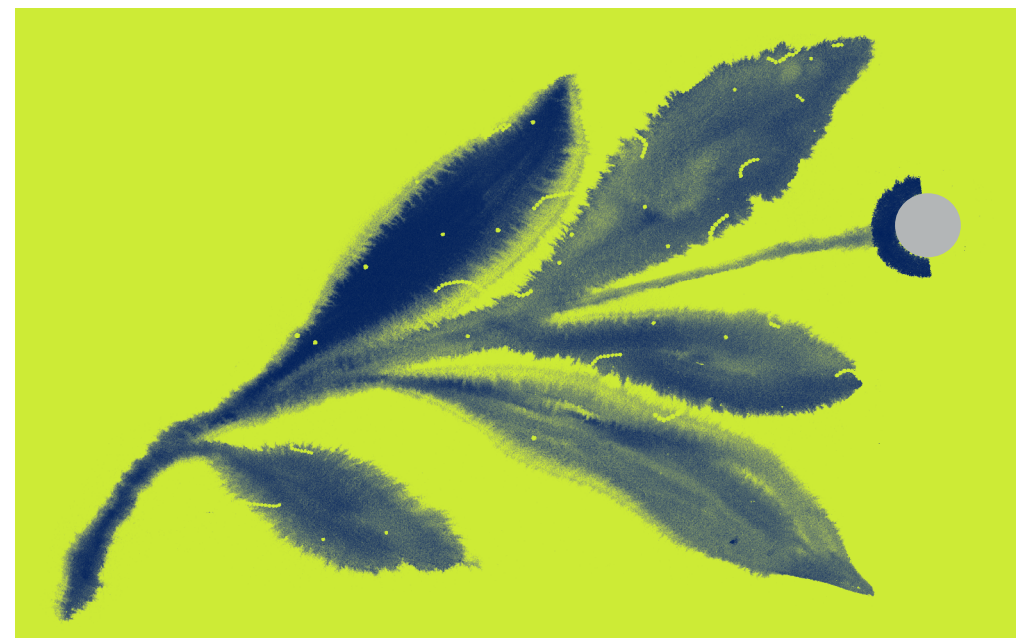
Ante la importancia de identificar exhaustivamente propiedades genotípicas, fenotípicas y funcionales de las células iniciadoras de la leucemia y de la recaída, así como del entorno micro y macroambiental e inmunológico en el que se expanden, el uso de las nuevas tecnologías ómicas con enfoques de alto rendimiento ha iniciado pasos cuánticos en la estratificación y manejo integral de entidades especiales. Su complementación con informática médica e inteligencia artificial marca una nueva era en la generación de algoritmos de predicción y prevención a favor de la salud infantil.

#### PLANTEAMIENTOS GLOBALES, DECISIONES COLECTIVAS Y MEDIDAS AGRESIVAS

La guerra contra el cáncer fue declarada formalmente en diciembre de 1971, con la firma del *National Cancer Act* por el Presidente de los EEUU Richard Nixon, acompañada de una sustancial inversión financiera en investigación médica y desarrollo tecnológico, con el propósito de disminuir las tasas de mortalidad.

La crisis global de salud generada por el cáncer ha inspirado diversas medidas urgentes para su registro, prevención, detección temprana, tratamientos y servicios paliativos, dentro de las que se encuentran el Programa de Vigilancia y

“La guerra contra el cáncer fue declarada formalmente en diciembre de 1971, con la firma del *National Cancer Act* por el Presidente de EEUU, Richard Nixon”



Epidemiología (*Surveillance, Epidemiology and End Results*, SEER, 1973) y el Programa Nacional de Registros de Cáncer (*National Program of Cancer Registries*, 1992). Con el nuevo siglo, nacieron la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (*International Agency for Research on Cancer*), la Unión Internacional contra el Cáncer (*International Union Against Cancer*) y la Red Nacional Integral de Cáncer (*National Comprehensive Cancer Network*), entre otras.

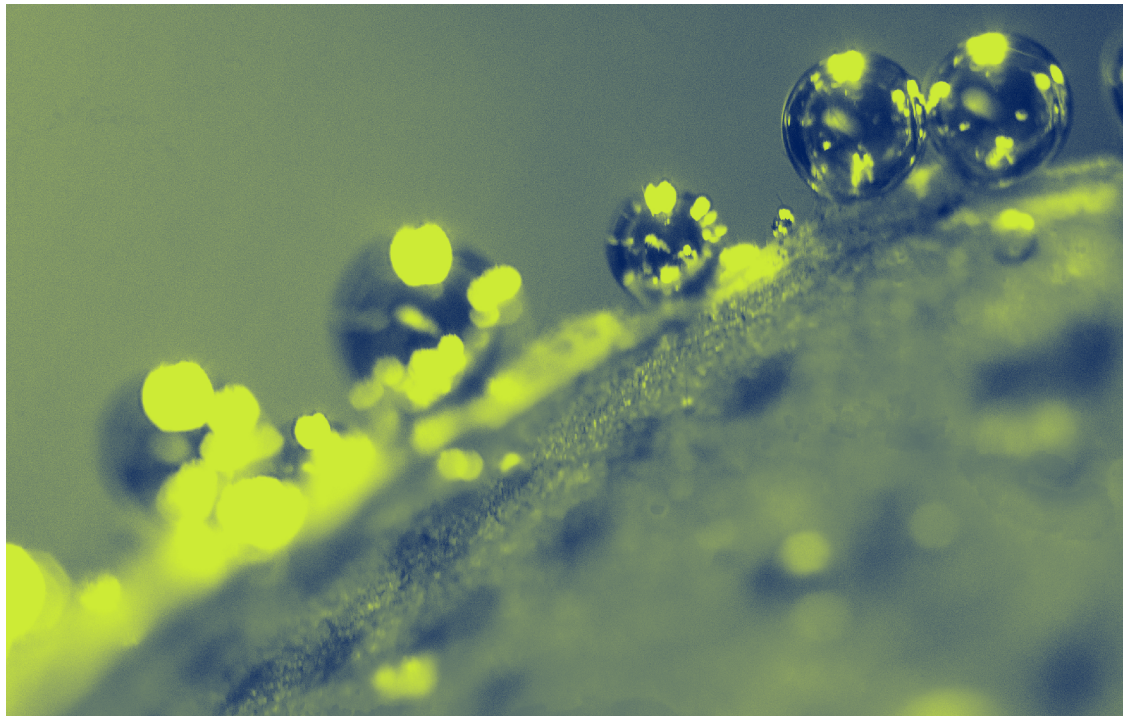
Debido a que todos los tipos de cáncer en niñas, niños y adolescentes son fundamentalmente diferentes de los observados en adultos, para mejorar la calidad de la información en la recopilación de datos y los enfoques analíticos, en 1988 se dio inicio al registro independiente a través de la *International Incidence of Childhood Cancer* (IICC) y, con especial énfasis, en 2001 tuvo lugar en Luxemburgo la declaración del 15 de febrero como el *Día Internacional del Cáncer Infantil*, por la Organización Internacional de Cáncer Infantil y una red formada por 177 organizaciones nacionales de padres de niñas y niños con cáncer en 90 países de los 5 continentes. A partir de entonces, los hospitales del mundo, universidades, fundaciones, instituciones de investigación, sociedades científicas y población en general refrendan el compromiso en la lucha contra el cáncer infantil a

través de la concientización sobre la importancia de los desafíos que enfrentan las niñas y los niños y sus familias, así como la necesidad de la investigación colectiva e interdisciplinaria en servicio de nuevas políticas públicas que contribuyan a cambiar el curso de esta enfermedad.

Así, la humanidad espera que la magnitud del impacto a largo plazo de recientes iniciativas basadas en la investigación científica, como *Pediatric Blood Cancer Research Initiative*, *Europe Connect for Children (C4C)*, *Childhood Leukemia Overcoming Distance Between South America and European Regions (CLOSER)*, sean altamente positivas para el entendimiento de la patobiología del cáncer y su intervención.

El pasado septiembre, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó un nuevo esfuerzo: la Iniciativa Global para el Cáncer Infantil (GICC, por sus siglas en inglés), cuya meta es incrementar a 60%, para el año 2030, las tasas de curación para niñas y niños con cáncer (el doble del promedio actual), a través de la priorización en su financiamiento y de la sensibilización en el ámbito mundial y nacional, colaborando con los gobiernos en la evaluación de programas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer, la disponibilidad de medicamentos y tecnologías y la integración del cáncer infantil en las





estrategias nacionales. En esta iniciativa, la OMS y la IARC colaboran con otras organizaciones y socios de las Naciones Unidas con el propósito de aumentar el compromiso político para atacar al cáncer infantil, desarrollar centros de cáncer de alta calidad, implementar intervenciones para la supervivencia y ayudar a la protección de las familias de niñas y niños con cáncer de la ruina financiera y el aislamiento social. La GICC es parte de la implementación de la resolución de la Asamblea Mundial de la Salud sobre “Prevención y Control del Cáncer a través de un Enfoque Integrado” (WHA70.12), en torno al *Plan de Acción Mundial y Agenda 2030 de la ONU para el Desarrollo Sustentable*.

Nuestro país también ha emprendido en los últimos años acciones sumamente poderosas de planeación y definición de políticas públicas para el combate del cáncer infantil. La Secretaría de Salud, para permitir gradualmente la contención y reducción de las enfermedades no transmisibles, implementó en 2013 el Programa de Acción Específico Cáncer en la Infancia y la Adolescencia, alineado al Programa Sectorial de Salud y con implicaciones en todas las instituciones de salud. Dentro de las

medidas tomadas para la detección y manejo integral de este grupo de enfermedades, se encuentra la conformación del Consejo Nacional para la Prevención y Tratamiento de Cáncer en la Infancia y la Adolescencia (Conacia), la creación del Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia y la instalación de 64 Unidades Médicas Acreditadas (UMA) para la atención de los menores de 18 años con cáncer.

Notablemente, en 2014 tuvo lugar la iniciativa de implementación del Registro de Cáncer de Base Poblacional (RCBP), certificado internacionalmente por la IARC, y en 2017 fue aprobada la Ley del Registro Nacional del Cáncer por las cámaras legislativas como resultado de un esfuerzo conjunto del sector salud. La Red Nacional de Registros de Cáncer (RNRC) es un sistema de compilación, clasificación, análisis y difusión de información oncológica en México, conformada por los registros hospitalarios y de base y cobertura poblacional en ciudades centinela. Recientemente, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto Nacional de Cancerología (Incan) firmaron un convenio colaborativo para el desarrollo de plataformas informáticas para el registro y vigilancia epidemiológica del cáncer nacional.

## EL PROGRAMA NACIONAL DE LEUCEMIA INFANTIL

El control de las enfermedades sistémicas requiere abordajes sistémicos. Por tanto, la investigación científica es fundamental para el descubrimiento de la identidad clínico-biológica asociada con el entorno en el que se desarrollan las patologías malignas de niñas, niños y adolescentes. Debido a su complejidad biosocial, su alta incidencia y crecientes tasas de morbi-mortalidad en nuestro país, la leucemia aguda –principal tipo de cáncer en las y los niños mexicanos y potencial paradigma de otras enfermedades sistémicas del desarrollo– ha sido reconocida como uno de los principales desafíos para la investigación científica transdisciplinaria y la implementación de programas colectivos estratégicos, como un camino para entender la interconectividad de los múltiples elementos que determinan su emergencia y sostienen su progresión. A largo plazo, la modificación de los indicadores epidemiológicos sólo resultará de acciones en red que utilicen nuevos enfoques científicos y herramientas tecnológicas de vanguardia en torno a la identidad de las leucemias nativas, que permitan sugerir estrategias intervencionistas adicionales y modelos de prevención.

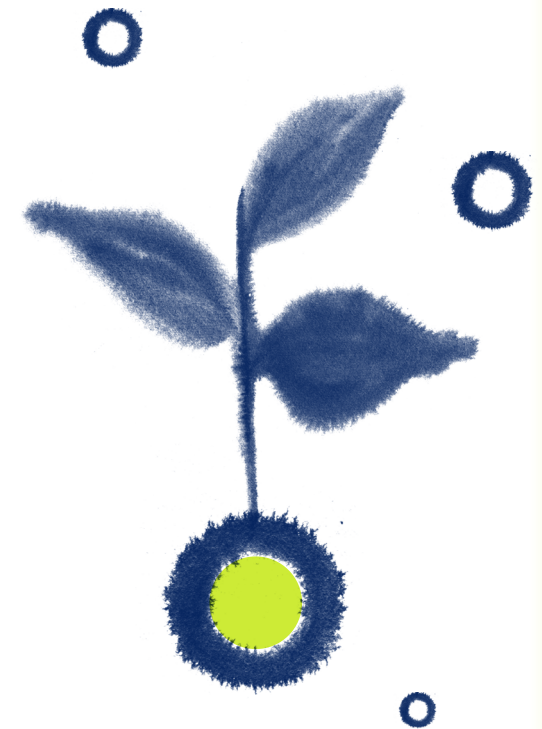
El Programa Nacional Estratégico (Pronaces) de Salud tendrá, como uno de sus proyectos nacionales, el de leucemia infantil, desde un nuevo sistema de investigación especializada, exhaustiva y prospectiva, contará con un pilotaje inicial en las poblaciones vulnerables de niños y adolescentes mexicanos que nacen o desarrollan leucemia en la región de Puebla, Tlaxcala y Oaxaca.

Este proyecto nacional reúne el trabajo cooperativo de 43 investigadores científicos y biotecnólogos, 16 especialistas clínicos en hematología y oncología pediátrica, 20 instituciones nacionales de investigación y nueve instituciones internacionales de investigación, 10 hospitales de concentración, dos laboratorios clínicos privados y tres sociedades médicas y científicas de gran prestigio académico, en torno a cuatro estrategias o ejes fundamentadas en el diagnóstico situacional integral, la investigación científica, la armonización, educación y la biotecnología e innovación para la prevención y tratamiento. De dichos ejes se articulan 11 proyectos interactivos

(Pronaii, Proyectos Nacionales de Investigación e Intervención), liderados por expertos en las respectivas áreas.

Los Pronaii participantes operarán simultáneamente a diferentes escalas de organización y en múltiples dimensiones de desarrollo. Cumplirán con las características centrales de ser potencialmente aplicables en corto y mediano plazo a la resolución de problemas relacionados con la leucemia en poblaciones vulnerables; además, funcionarán bajo reglas de redes dinámicas, incluyendo la interdependencia y adaptabilidad.

El eje dedicado al diagnóstico situacional integral, a través del estudio epidemiológico y de supervivencia de leucemia en zonas marginales, investigará las potenciales causas por cooperación ambiental, los factores de riesgo para su aparición, los factores pronósticos de su supervivencia y los determinantes sociodemográficos de la mortalidad en las poblaciones más vulnerables para ofrecer recomendaciones preventivas basadas en el cese de exposición a dichos factores.





Por otro lado, las estrategias de investigación científica en su primera edición incluyen seis proyectos interdisciplinarios y el lanzamiento de un laboratorio de citómica para el cáncer infantil.

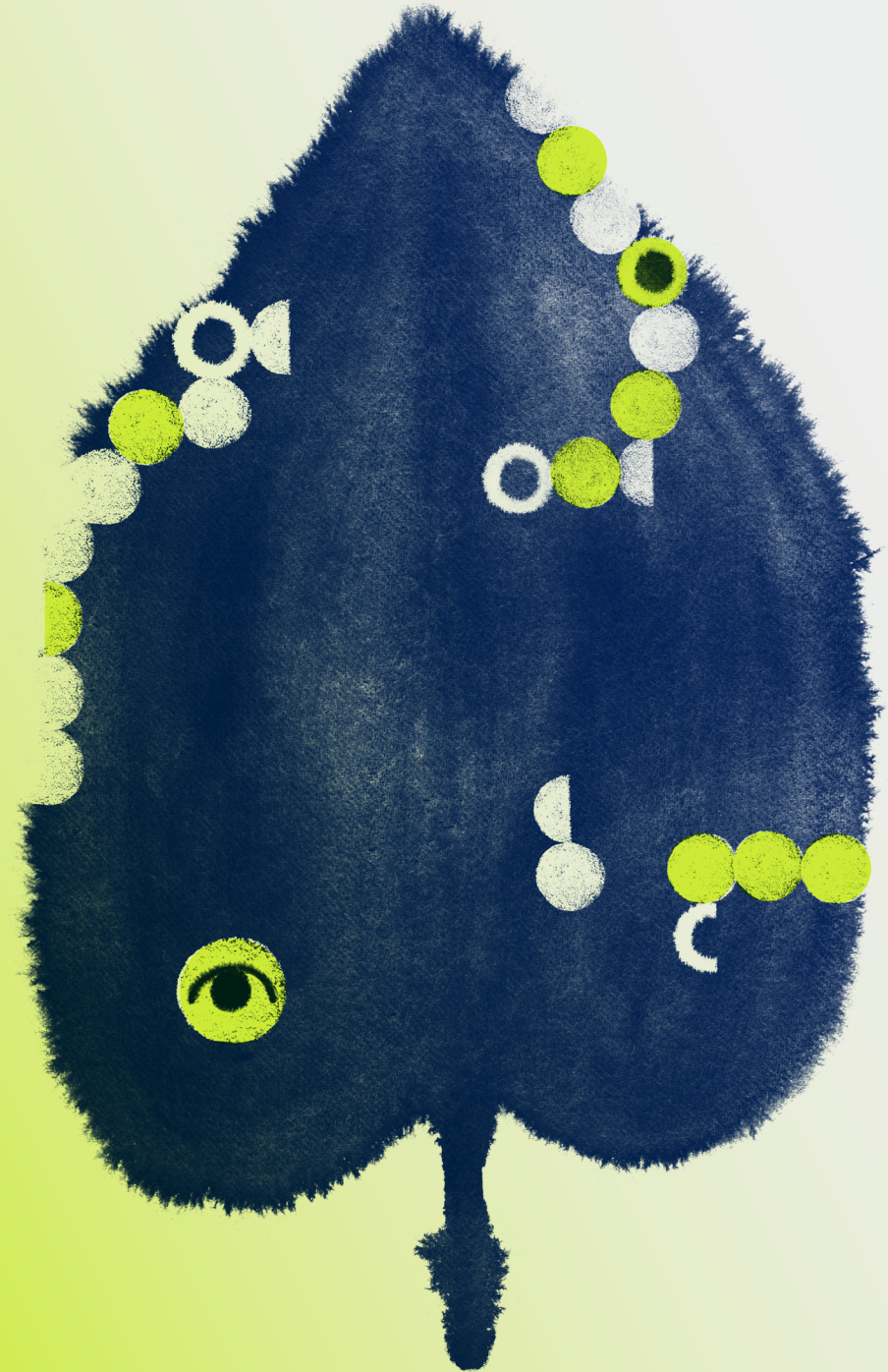
Dado que la perspectiva micro y macro del cáncer ha cambiado por la creciente evidencia de mutaciones al azar catalizadas por exposición celular a entornos dañinos, el diseño de estrategias ómicas con enfoques de alto rendimiento permitirá la identificación de entidades especiales y su subclasificación, así como la generación de algoritmos de predicción y prevención facilitados por herramientas de oncoinformática e inteligencia artificial. La implementación del primer laboratorio de citómica de Latinoamérica y el abordaje genómico integral de la leucemia en pacientes pediátricos serán esenciales para poner al alcance de la nación el primer Banco Nacional de Macrodatos y lograr la creación de un Atlas de Leucemia Infantil en México, como resultado de la interacción de la clínica, la citómica, la genómica, la epidemiología ambiental, la patobiología del microambiente tumoral y la respuesta tumoral a agentes terapéuticos en red. Además, la identificación del origen y evolución de las células troncales leucémicas en el debut y la recaída, así como la exploración de nuevas moléculas-blanco involucradas en procesos de regulación, activación y migración celulares determinarán potenciales estrategias de intervención molecular en escenarios de pronóstico desfavorable.

La armonización nacional de sistemas de registro y diagnóstico por citometría de flujo es fundamental en el abordaje a patologías malignas, así como la educación continua a los profesionales de la salud a cargo de su manejo. Como resultado, se implementarán guías de estandarización interinstitucional y procedimientos de operación acorde a criterios internacionales y hallazgos de identidad nacional. La construcción de paneles basados en la firma inmunofenotípica de los pacientes mexicanos con LLA será de indiscutible utilidad para su diagnóstico certero.

Finalmente, el Programa Nacional de Leucemia está comprometido, a través de tres estrategias biotecnológicas y de innovación, con la implementación de modelos y prototipos de utilidad para la prevención y tratamiento. Éstas incluyen la

expansión ex vivo a escala clínica de células troncales y progenitoras hematopoyéticas de la sangre de cordón umbilical para su trasplante, la generación de plataformas biotecnológicas para la innovación y desarrollo de terapias contra el microambiente tumoral en leucemias y el desarrollo de Linfocitos T quiméricos (CAR-T) para terapia celular de entidades refractarias. La construcción del primer acervo de organoides derivados de pacientes (PDO) sentará las bases de la medicina estratificada, mientras que el conocimiento de la susceptibilidad del microambiente tumoral a insultos ambientales y su implicación en la leucemogénesis serán altamente relevantes para el diseño de estudios preclínicos de inmunoterapia y terapia celular.

La mayor expectativa del Programa Nacional de Leucemia Infantil es construir un puente con las autoridades en materia de salud nacional, para contribuir en el abordaje temprano de una de las enfermedades sistémicas más devastadoras que enfrenta la humanidad, a través del conocimiento científico y su transferencia tecnológica y educativa.





# DOCTORADO EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO

RAÚL DELGADO WISE<sup>1</sup>



En agosto de 2003 se creó la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo (UAED) y el programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). El proyecto académico-político que se planteó desde un principio, fincado en la tríada pensamiento crítico, compromiso social e internacionalización solidaria, ha logrado notables avances, así como un amplio reconocimiento y proyección a escala nacional e internacional en el campo transdisciplinario de los estudios críticos del desarrollo.

<sup>1</sup>Presidente de la Red Internacional de Migración y Desarrollo, codirector de la Red de Estudios Críticos del Desarrollo, director de la revista *Migración y Desarrollo* (integrada al índice de revistas científicas del Conacyt) y profesor-investigador del Programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

A pocos meses de iniciada la primera generación del Doctorado en Estudios del Desarrollo, el programa fue reconocido como posgrado de alto nivel por el Programa Nacional de Fortalecimiento al Posgrado. En 2007, año en que se creó el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), se le ubicó en la categoría de posgrado de alto nivel y, en 2008, en el nivel de competencia internacional, al que sólo ha podido acceder un número reducido de programas de doctorado en el área de Ciencias Sociales. Es pertinente agregar que, el 21 septiembre de 2018, este programa fue ratificado por cinco años más en el nivel de competencia internacional con el siguiente veredicto:

El comité de evaluación considera que se trata de un programa destacado e innovador por lo siguiente: 1. La iniciativa del Colegio Doctoral; 2. La capacidad de gestión de fondos externos para la investigación. 3. La fortaleza del núcleo académico básico y su productividad académica. 4. El abordaje de temas relevantes a escala nacional con impacto regional. 5. Las alianzas estratégicas con actores clave en el ámbito académico nacional e internacional.

La UAED está concebida como un centro de investigación y formación académica de primer nivel, orientada al abordaje crítico de la problemática del desarrollo y la transformación social con una visión histórica, holística y transdisciplinaria en el marco del capitalismo e imperialismo contemporáneos. La profunda crisis sistémica por la que atraviesa la humanidad hace aún más urgente nuestro cometido desde una perspectiva geoestratégica.

La planta académica del programa está integrada por 15 profesoras y profesores de tiempo completo, todos pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y más de la mitad de ellos ubicados en los niveles II y III, quienes, de 2003 a la fecha, han producido 159 libros, 423 capítulos de libros y 514 artículos en revistas arbitradas e indexadas, en su mayoría de corriente principal y publicados en editoriales de reconocido prestigio nacional e internacional. Además, han presentado más de un millar de conferencias y ponencias en seminarios, foros y congresos nacionales e internacionales en más de 40 países de los cinco continentes.

Por otro lado, la UAED edita tres revistas arbitradas: *Migración y Desarrollo* (semestral, indexada) con 31 números publicados, *Estudios Críticos del Desarrollo* (semestral) con 14 números y *Observatorio del Desarrollo* (cuatrimestral) con 21 números. Los integrantes de la planta académica dirigen tres colecciones editoriales: con Miguel Ángel Porrúa, la editorial canadiense Fernwood y otra con la editorial británica Routledge. Además, participan en la colección *Agrarian Change and Peasant Studies Series of Initiatives in Critical Agrarian Studies* (ICAS) que se publica en siete idiomas. Cabe agregar que, como



**La UAED está concebida como un centro de investigación y formación académica de primer nivel, orientada al abordaje crítico de la problemática del desarrollo y la transformación social con una visión histórica, holística y transdisciplinaria en el marco del capitalismo e imperialismo contemporáneos.**



centro de investigación y difusión del pensamiento crítico, la UAED ha emprendido poco más de 50 proyectos de investigación con financiamiento externo, y organizado múltiples seminarios y foros de carácter nacional e internacional sobre temas estratégicos del desarrollo y la transformación social.

El Doctorado en Estudios del Desarrollo se caracteriza por llevar a cabo un acucioso proceso de selección de aspirantes con base en sus trayectorias académicas, la pertinencia de sus temas de investigación y su compromiso social, y ha procurado el balance en términos de multiculturalidad y transdisciplinariedad. De 57 estudiantes que ingresaron al doctorado, 46 (24 provenientes de México y 22 del extranjero: Alemania, Argentina, Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Estados Unidos, Honduras, Reino Unido, Países Bajos, Paraguay y Uruguay) obtuvieron el grado en tiempo y forma. Ello da cuenta de un porcentaje de titulación en promedio de 84 por ciento. Actualmente, está concluyendo el sexto semestre de la quinta generación, conformada por 25 estudiantes de tiempo completo.

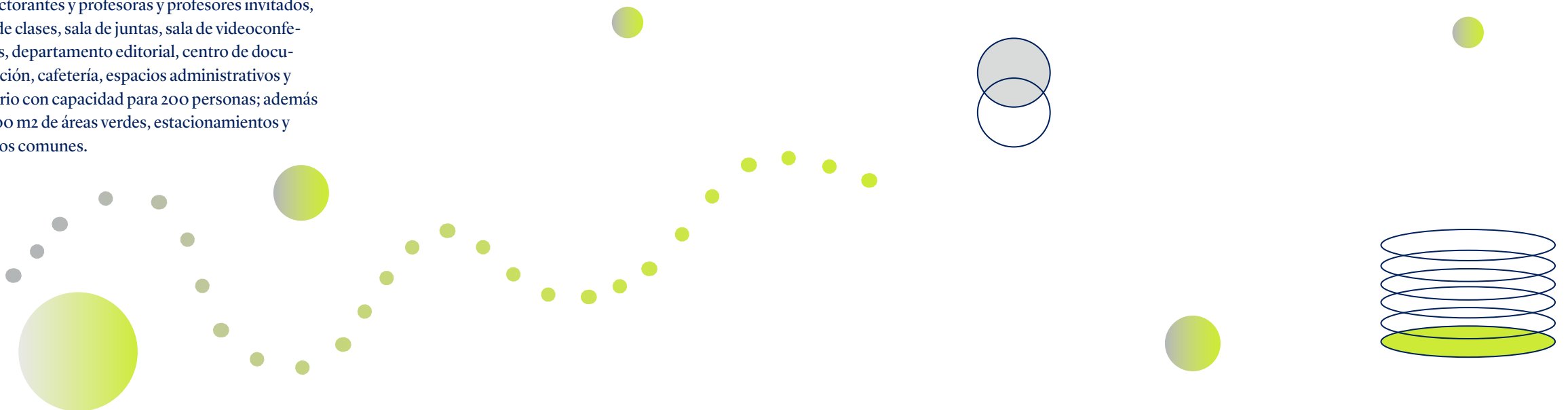
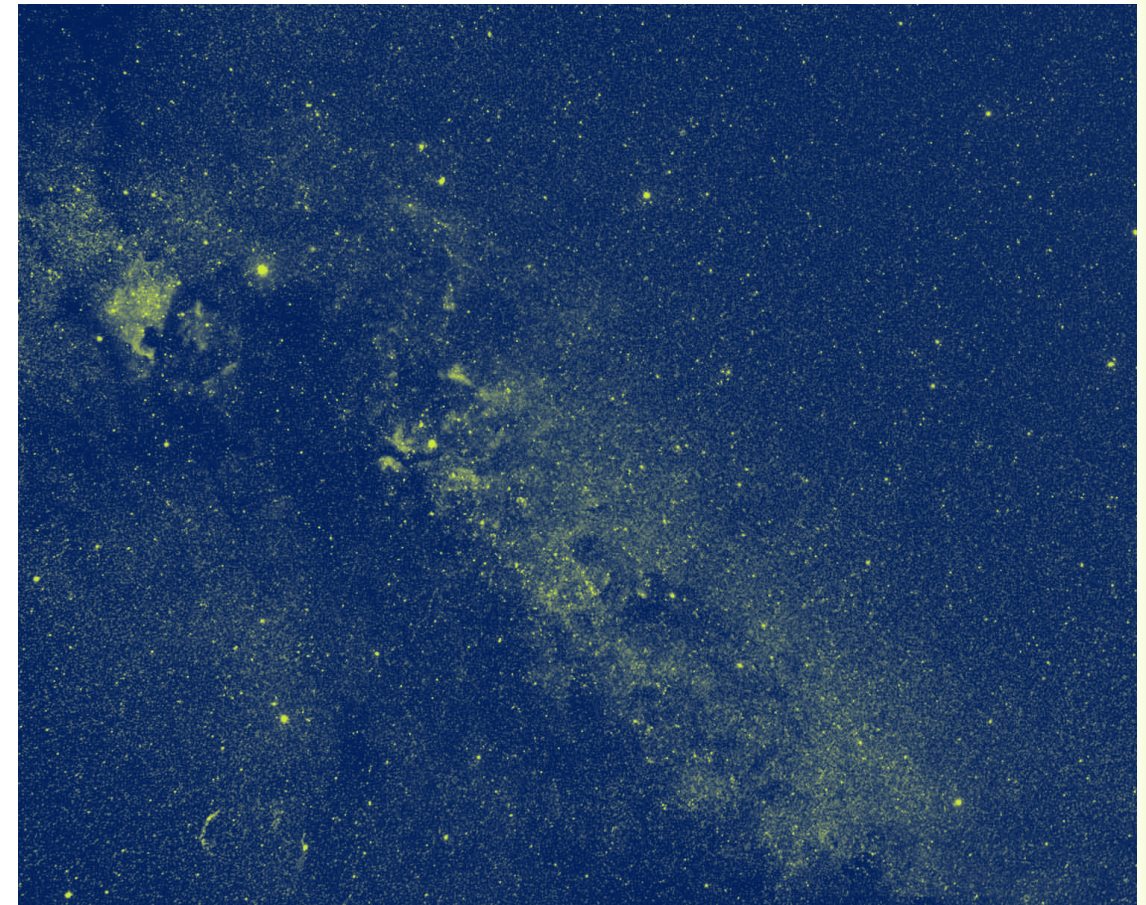
La UAED cuenta con infraestructura y equipamiento de alta tecnología para el desempeño de sus actividades de investigación y docencia. Sus actuales instalaciones tienen una superficie de 2 900 m2 de construcción, con cubículos para profesoras y profesores, áreas para estudiantes, cubículos para posdoctorantes y profesoras y profesores invitados, salón de clases, sala de juntas, sala de videoconferencias, departamento editorial, centro de documentación, cafetería, espacios administrativos y auditorio con capacidad para 200 personas; además de 1 600 m2 de áreas verdes, estacionamientos y espacios comunes.

Una pieza central en el engranaje estratégico de la UAED, que opera como correa de transmisión de sus múltiples actividades de investigación, difusión y vinculación, son sus tres redes académico-institucionales:

- La Red Internacional de Migración y Desarrollo [rimd.reduaz.mx](http://rimd.reduaz.mx)
- La Red de Estudios Críticos del Desarrollo [criticaldevelopmentstudies.org](http://criticaldevelopmentstudies.org)
- La Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad [relans.org](http://relans.org)

A través de estas redes se promueven líneas de investigación alternativas o contrahegemónicas en cada una de sus respectivas áreas del conocimiento y se han fomentado e impulsado relaciones de colaboración con organizaciones, movimientos y redes de la sociedad civil en los ámbitos local, nacional, regional y mundial.

Otro logro significativo es el otorgamiento de la Cátedra UNESCO sobre Migración, Desarrollo y Derechos Humanos en noviembre de 2011, que fue renovada hasta el 2021.





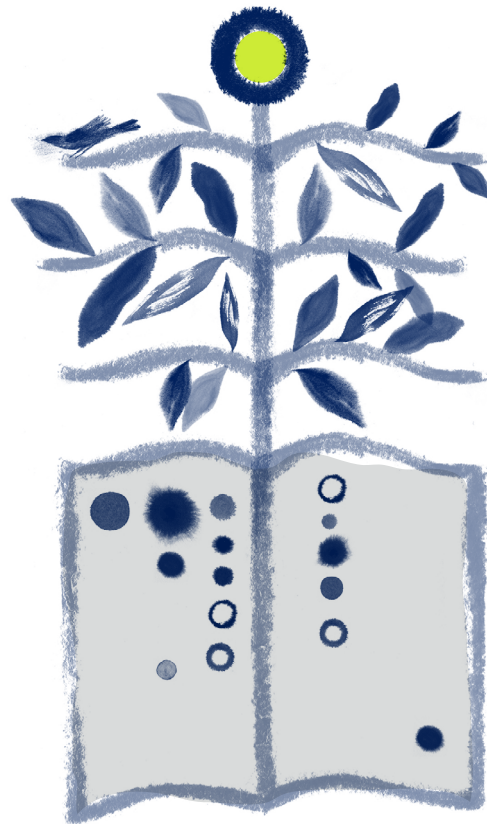
# PRODUCCIÓN EDITORIAL DE LA UNIDAD ACADÉMICA EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO

DRA. GEORGIA  
ARALÚ GONZÁLEZ<sup>1</sup>

La Unidad Académica en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas Francisco García Salinas cuenta con una relevante producción editorial (80 libros y 76 números de revistas) compendiada en cinco colecciones: América Latina y el Nuevo Orden Mundial, Desarrollo y Migración, Estudios Críticos del Desarrollo, Ángel Migrante y Litterae. Sobresalen también sus cuatro revistas: *Migración y Desarrollo*; *Estudios Críticos del Desarrollo*; *Observatorio del Desarrollo. Investigación, reflexión y análisis* y *Comunidad UAED. Gaceta de Estudios del Desarrollo*

De manera complementaria, ha consolidado lazos académicos con distintas editoriales e instituciones. Muestra de esto es la reciente aparición de la cuarta edición en español de *Agroecología: ciencia y política*, de Peter Rosset y Miguel Altieri (con Miguel Ángel Porrúa), y del libro colectivo *Teoría del valor y crisis*, coordinado por Alejandro López y Juan Arancibia (con la Universidad Nacional Autónoma de México).

Concerniente a las revistas, *Migración y Desarrollo* fue impulsada en octubre de 2003 por la Red Internacional de Migración y Desarrollo. En octubre de 2018, la revista celebró, con el número 31, 15 años de circulación. En palabras de su director, Raúl Delgado Wise, son 15 años de mantener “una postura socialmente comprometida y contestataria del orden social imperante”. Se trata de una visión crítica alterna que da prioridad a los derechos humanos y que examina, de manera integral, la problemática derivada del vínculo entre migración y desarrollo: exclusión, violencia, discriminación social, explotación laboral, despojo, inseguridad



<sup>1</sup>Coordinadora Editorial de la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo.

humana, criminalización, desplazamiento forzado y conflictos ambientales. Hasta la fecha se han publicado 227 artículos, con aportaciones de 30 países distintos y de 135 universidades, tecnológicos y centros de investigación mexicanos y extranjeros. Actualmente, pertenece a varios índices de calidad, como Conacyt, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (Clase) y Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), y se espera incluirla muy pronto en otras bases científicas de alcance mundial, como *Scopus* y *Web of Science*.

*Estudios Críticos del Desarrollo*, cuyo primer número data de 2011, cuestiona la teoría del pensamiento dominante, neoclásico y neoliberal, a la vez que propone otros modelos de desarrollo, desde una óptica crítica y transdisciplinaria.

En marzo de 2012 surgió la revista de divulgación científica *Observatorio del Desarrollo. Investigación, reflexión y análisis*, que promueve la convergencia de distintas expresiones académicas, políticas

y sociales con la intención de vislumbrar nuevas propuestas de desarrollo, basadas en la equidad, la justicia, la democracia y la sustentabilidad social.

Finalmente, *Comunidad UAED. Gaceta de Estudios del Desarrollo* es una revista electrónica para difusión de las actividades académicas y de investigación en las que participan quienes integran la Unidad. Las cuatro revistas pueden consultarse en el sitio web [estudiosdeldesarrollo.mx](http://estudiosdeldesarrollo.mx)

La Unidad Académica en Estudios del Desarrollo celebró, en 2018, el décimo quinto aniversario de su fundación. Sustentado en el pensamiento crítico, el compromiso social y la internacionalización solidaria, el proyecto ha abordado de manera creativa y propositiva la problemática del desarrollo en la teoría y en la práctica, con una visión histórica, holística y transdisciplinaria. En ese sentido, cada una de sus publicaciones constituye una contribución notable en el ámbito de las ciencias sociales al fomentar investigaciones alternativas contrahegemónicas e impulsar la colaboración entre organizaciones, movimientos y redes de la sociedad civil.



# LABORATORIO NACIONAL DE INGENIERÍA DE LA MATERIA FUERA DE EQUILIBRIO (LANIMFE)

BERNARDO YÁÑEZ SOTO <sup>1</sup>



Producto de un esfuerzo interdisciplinario y multi-institucional, en 2017 se creó el Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio (Lanimfe), ahora camino a convertirse en un laboratorio de renombre internacional. El objetivo de este laboratorio es entender, controlar y mejorar los procesos de transformación de la materia que se encuentran fuera de equilibrio termodinámico.

Uno de los conceptos más básicos de la física es el de los estados de agregación de la materia. Desde la educación básica sabemos que existen tres: sólido, líquido y gaseoso. También tenemos noción de que éstos dependen de cantidades como la temperatura o la presión. Determinar el estado de la materia como función de dichas condiciones es una ventaja tecnológica que nos permite desde forjar metales hasta preparar y conservar alimentos.

La rama de la física que estudia los estados de agregación es llamada termodinámica. A pesar de todo lo que sabemos, la termodinámica esconde una de las fronteras actuales de la física. Las leyes de la termodinámica pueden describir los materiales que se encuentran en equilibrio; estos estados se distinguen por no sufrir cambios con el tiempo, es decir, son estacionarios. Sin embargo, la gran mayoría de los materiales con los que convivimos cambian con el tiempo (envejecen). Es común que a estos materiales que envejecen se les considere fuera de equilibrio termodinámico.

Pensemos en una solución de azúcar que podemos calentar lentamente para evaporarla. Microscópicamente, las moléculas de azúcar tienden a arreglarse en cristales, lo cual es el estado de equilibrio termodinámico (o de menor energía)

del azúcar. El resultado de este proceso es azúcar cristalizada, como la que usamos para el café. Pero, si evaporáramos la solución rápidamente, las moléculas no tendrían el tiempo necesario para arreglarse y se quedarían desordenadas en un “estado de arresto”, como lo llaman los físicos. El azúcar, en este caso, termina en convirtiéndose en caramelo, que es un estado fuera de equilibrio. En la vida diaria nos encontramos con infinidad de materiales fuera de equilibrio termodinámico (vidrios, geles, espumas, plásticos, alimentos, emulsiones, etcétera).

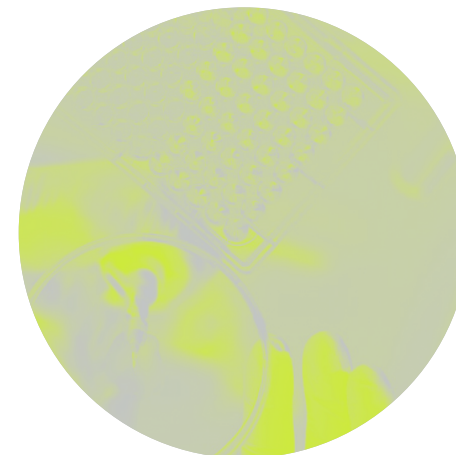
Desafortunadamente, y a pesar de lo común de los materiales fuera de equilibrio, la termodinámica no cuenta con los principios fundamentales para entenderlos. Por lo tanto, la humanidad está completamente imposibilitada para comprender los materiales que envejecen. La termodinámica de sistemas fuera de equilibrio es, entonces, una de las fronteras actuales de la ciencia. Superar dicha frontera requiere la formulación de principios fundamentales que expliquen el comportamiento de materiales en y fuera de equilibrio. Por supuesto, una frontera científica también implica una frontera tecnológica y este caso no es la excepción. Entonces, entender la materia fuera de equilibrio significa obtener el liderazgo científico mundial y una oportunidad para la soberanía tecnológica del país.

Recientemente, investigadores liderados por el doctor Magdaleno Medina Noyola, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), crearon una

<sup>1</sup> Catedrático e investigador del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

teoría matemática única en el mundo, que puede modelar estos estados fuera de equilibrio: la Teoría Autoconsistente de la Ecuación Generalizada de Langevin para sistemas fuera de equilibrio (NE-SC-GLE por sus siglas en inglés), y que ha permitido modelar matemáticamente el comportamiento de dichos materiales como los sólidos amorfos, entre otros.

Ante la necesidad de impulsar las repercusiones innovadoras de dicha teoría, se exploraron las opciones que permitirían construir la infraestructura necesaria y llevar a cabo la capacitación de los recursos humanos indispensables para investigar la materia fuera de equilibrio. Así surgió Lanimfe, posibilitando además la oferta de servicios relacionados con la materia fuera de equilibrio a institutos y sectores industriales o gubernamentales por medio de la vinculación científica interinstitucional.



LAS TRES GRANDES INICIATIVAS BAJO LAS CUALES SE INVESTIGA EN LANIMFE SON:

1

Ingeniería del estado final, que investiga el diseño de procesos que estructuren el estado fuera de equilibrio deseado para trabajos, usos o sectores específicos. Esto se hace por medio de dos proyectos: uno que desarrolla software de modelación predictiva y otro que modela los procesos de envejecimiento de dicha materia, estudiando su comportamiento a través del tiempo.

2

Estudio de problemas fundamentales de la materia fuera de equilibrio, que busca continuar el estudio de las propiedades termodinámicas de la materia en este estado; el transporte de la llamada materia activa, aquella que se mueve por sí sola (por ejemplo las bacterias); así como la investigación de las ecuaciones de transporte que incorporan la noción de tiempo (el caso del envejecimiento) dentro de los modelos matemáticos que describen los procesos de transición a estados fuera de equilibrio.

3

Ingeniería de la materia biológica, un caso especial de la materia fuera de equilibrio. La vida consiste en una serie de reacciones, transporte de material, consumo de energía, que son parte del campo de estudio de Lanimfe. Estas investigaciones abarcan, entre otras, la conservación de materiales biológicos (vacunas, tejidos, células o alimentos), o tratamientos de mucosas húmedas, para mantenimiento de órganos y prevención de infecciones.

La sede de Lanimfe se encuentra en el Instituto de Física de la UASLP, pero cuenta con otras cuatro instituciones asociadas: el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (Cidesi-Querétaro), la Universidad de Guanajuato (UG), la Universidad de Sonora (Unison) y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). El grupo de trabajo de Lanimfe es altamente interdisciplinario, con investigadores en física estadística, biología celular, ingeniería química e ingeniería en computación, entre otros.



## ENTREVISTA A MANUEL PEIMBERT SIERRA

POR:  
GUSTAVO  
GARIBAY

Manuel Peimbert Sierra (Ciudad de México, 1941), astrónomo mexicano, es un hombre que encuentra en la labor astronómica la forma de expresar su pasión por el conocimiento. En este sentido, explora también su gusto por la literatura y la historia y su compromiso con la sociedad y la vida democrática. Podríamos escribir largo y tendido respecto a su vida, intereses y vastos logros, entre los que destacan su nombramiento como Investigador Emérito y Doctor Honoris Causa por la UNAM, pero preferimos que usted, lector, lo conozca de primera fuente.

Nos gustaría que dijera, ¿quién es Manuel Peimbert?

Nací en la Ciudad de México. Mi padre, Gonzalo Peimbert Alcocer, fue doctor; mi madre, Catalina Sierra Casasús, historiadora. Ella trabajó mucho con Daniel Cosío Villegas, Agustín Yáñez y con otras personas. Tenía una serie de amigos que estaban metidos en la cultura mexicana, como Ricardo Garibay y Augusto Monterroso.

¿Qué imagen tiene de su madre?

La de una persona muy interesada en nuestro pasado. Escribió un libro sobre la situación en México en el siglo XIX. Ella siempre estuvo muy preocupada por mi educación y, afortunadamente, decidió que estudiara en escuelas públicas. Cuando terminé segundo de secundaria tuve la inquietud por trabajar; entonces mi madre habló con el director del Instituto de Investigaciones Estéticas para ver si podía hacer algo ahí. El director de Estéticas era Don Manuel Toussaint, y lo fui a ver. El trabajo sólo era por mes y medio y me dijo: "Aquí tengo un montón de fotografías de iglesias barrocas a las que no les hemos puesto nombre; pregúntelos a los investigadores y se los pones. Ésa va a ser su chamba. Son tres mil fotografías". Cada sábado, Don Manuel me pagaba de su bolsa. Me encantaba leer libros de piratas, de Salgari y demás. En ese entonces, los libros costaban \$1.50. Con lo que ganaba, me alcanzaba para comprar unos 8 o 10 libros y me sobraba. Con eso yo estaba feliz.

Luego estudié la prepa. Al terminar, no tenía una vocación; me gustaba todo: las humanidades, las ciencias; me decían que era muy difícil la Facultad de Ciencias y la Física. Entonces pensé "pues me meto a la Facultad de Ciencias", que tenía poco de haberse inaugurado.



¿Podría platicarnos cómo llegó a su primer descubrimiento?

Un día, junto a mi amigo Gerardo Bátiz, me fui al observatorio de Tonantzintla, Puebla, para ver qué hacen los astrónomos. Llegamos en cinco aventones. Tocamos y nos abrió un jardinero que dijo: "¿Qué quieren?". "Pues venimos a ver a los astrónomos". Se rió de nosotros: "Los astrónomos están dormidos, estuvieron trabajando toda la noche. Espérense". Eso hicimos y, como a las 3 de la tarde, aparece Guillermo Haro, quien era el director, con una cara de no haber dormido y preguntó: "¿Qué quieren?". Sólo se nos ocurrió decir: "Venimos a ayudar". Con una carcajada nos contestó: "¡Ah, sí!, vinieron a ayudar. Vénganse aquí a trabajar". Nos llevó a un cuarto donde había varios microscopios. "Van a observar estas placas con los microscopios. Vean los espectros que contienen; aquellas que, en lugar de tener líneas de absorción, tienen líneas de emisión, son nebulosas". Observamos cada placa; nos llevó varias horas analizar cada una. Estuvimos trabajando varios meses; cuando terminamos fuimos con el Doctor a mostrarle lo que encontramos: "Oiga, ya encontramos como cien nebulosas", y él respondió: "No han encontrado nada; han detectado y han visto, pero el chiste está en que no las haya visto alguien antes. Así es que vayan a los catálogos a ver si ya se conocen". Llegamos un mes después: "Ya revisamos todo. Noventa estaban en los catálogos y diez, no". "Bueno, escriban una nota". Nosotros no teníamos la menor idea de qué era escribir una nota, pero la escribimos. Salió publicada en los boletines de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya. Luego, llegó un astrónomo checo, Derek, que se encontraba realizando un catálogo de estas nebulosas, el cual contenía alrededor de setecientas. A las diez que identificamos les puso nuestro nombre, Peimbert-Bátiz. Un año después, junto a Rafael Costero, descubrí otras 14 planetarias.

En 1962 me casé con Silvia Torres; ambos nos fuimos a Berkeley a realizar el doctorado y ahí estuvimos cuatro años. En mayo o junio del 68 regresé a México y me incorporé al Instituto de Astronomía... entonces, poco después, comenzó el movimiento del 68. En la Facultad de Ciencias existió un Colegio de profesores, fundado en el 66, que presionó para convocar a una reunión. Como a mí no me conocían tanto como a los demás, gané una elección como delegado en la coalición de profesores de enseñanza media y superior por las libertades democráticas, por lo que me tocó representar a la Facultad de Ciencias desde los principios de agosto hasta el dos de octubre.

¿En ese momento cobró conciencia política?

¿Esas experiencias fueron un encuentro con la democracia?

¿Todo científico tendría que asumir un compromiso social más allá de su quehacer?

Todo tiene antecedentes. Yo estudié en escuelas públicas y en la Facultad de Ciencias, en 1960, cuando inició una serie de movimientos populares en los que andaba Rubén Jaramillo. Se hacían marchas en las que participé; por ejemplo, fui a las manifestaciones de los ferrocarrileros y a los actos a favor de la Revolución cubana. Algunas veces nos correteaban, otras no. Ese es uno de mis antecedentes. El otro fue lo que vivimos mi esposa y yo en Berkeley, donde había una efervescencia política muy fuerte.

Yo creo que sí. Es creer en la libertad de expresión, en la libertad de las ideas. Creer que todas las voces deben ser escuchadas, que cada voz tiene un peso importante en las discusiones sociales. Creo que hay que luchar por otro país; el legado está en que la distribución de la riqueza en México es muy desigual.

Yo creo que sí. Como científicos tenemos la obligación de participar políticamente. El entorno en el que vivimos es resultado de la acción colectiva, entonces, requiere que todos se preocupen porque el conjunto mejore.



¿Cómo ve la participación de las mujeres en la ciencia?

Pues va mejorando y qué bueno. Hace apenas unos 10 años había una sola mujer en el Colegio Nacional, ahorita ya son como siete. Ahí vamos, va subiendo el número. Debe ser paritario, debemos llegar a 20 hombres y 20 mujeres. Las mujeres son igual de inteligentes que los hombres. Debemos cambiar esta idea de que la ciencia es para algunos pocos.





¿A qué obstáculos se enfrenta la astronomía en México?

Lo que invierten los países tercermundistas en ciencia y tecnología es mucho menor que lo que invierten los países desarrollados.

En México todavía se percibe que gastar en ciencia es perder dinero, mientras que en los países desarrollados invertir en ciencia es tener un mejor futuro y lograr mejores desarrollos, que luego se verán reflejados en el ámbito económico. Los países que no hacen investigación no tienen tanta capacidad para resolver sus problemas.

¿Qué opinión tiene de la política, la ciencia y el poder?

La política debe ser un instrumento para buscar que todos tengan la posibilidad de llegar hasta donde les permita su inteligencia y pasión. La política es demasiado importante para dejarla en manos de los políticos, la política debe estar en manos de todos.

Decía un amigo mío: "El poder chiquito corrompe poquito y el poder fuerte corrompe enormemente". Creo que sería el punto de vista de un anarquista. El poder tiene sentido si se utiliza en favor de las clases más desprotegidas. Un poder para apoyar a los que más tienen y fregarse a los que menos tienen es un poder contra el que uno debería luchar.

Recientemente se modificó el artículo 3º Constitucional, y éste habla del derecho a la ciencia. ¿Qué opinión tiene al respecto?

Los científicos tienen la obligación de divulgar la ciencia, porque la ciencia es un bien, es un patrimonio de la humanidad. Hay que buscar la manera de que la ciencia le sirva a todos y no sólo a unos cuantos.

¿Qué opinión tiene sobre la transición política que estamos viviendo en el país?

Este año el SNI ya cumple 35 años y el próximo se cumplirán 50 años del Conacyt. ¿Qué opinión tiene del sistema y de la institución?

Uno de los problemas que enfrenta a menudo la ciencia es su divulgación. ¿Cómo cree que podríamos crear los mecanismos para hacer que la gente se apropie de la ciencia?

¿Y con la música?

Pues es un momento muy complicado. Si ponemos en el centro a los que menos tienen, que son la mayoría, creo que está bien. Este país puede salir adelante con la participación de todos, no con la de unos cuantos. En ese sentido, le veo muchas posibilidades potenciales a este nuevo gobierno y creo que debemos empujar.

Hay que ir analizando los sexenios, sobre todo, con qué inteligencia se han aplicado los recursos. Creo que el punto de referencia es este asunto del Producto Interno Bruto; debemos buscar la manera de aumentarlo. Ahí es donde entra la política, ¿no?

Bueno, aquí la astronomía juega un papel importante: las imágenes astronómicas son hermosas. Entonces, en un buen planetario, se podría realizar una plática, mostrar imágenes del universo; la gente responde a la belleza de todos los objetos, la cual está relacionada con los colores, las combinaciones, con toda una visión de la naturaleza. Como ves, la astronomía tiene aspectos que la conectan con la pintura. La considero parte de la cultura.

¡La música! Es muy importante porque te lleva a asociarte con otras personas, como en una fiesta donde de repente dicen "¡vamos a cantar!", todo el mundo participa de la canción o alguien saca una guitarra, luego surge una segunda guitarra y empieza uno a recordar esas canciones y a la familia, los parientes, la historia, al mismo país. La música también es una maravilla, una parte fundamental de la cultura y también de la ciencia.

A los 33 años, usted hizo una de sus aportaciones más sustantivas a la ciencia astronómica con el trabajo sobre la química del universo, acerca de la abundancia del helio primordial. ¿Cómo evolucionan las galaxias, las estrellas? Háblenos del contenido bariónico del universo.

¿Entonces, de qué estamos formados?

En su poema "Hermandad", Octavio Paz dice: "Soy hombre: duro poco y es enorme la noche. Pero miro hacia arriba: las estrellas escriben. Sin entender comprendo: también soy escritura y en este mismo instante alguien me deletrea". Me gustaría que nos hablara sobre la mirada (pienso en Tamayo y su pintura del cielo).

Son temas que llevaría mucho tiempo explicar, pero trataré de decir un poco. En los años 40, 50 y 60, los astrónomos estaban divididos en los que creían que el universo no tenía nada de helio al principio, y en los que decían que sí. La determinación primordial de la abundancia de helio demuestra que hubo una gran explosión y que, hace 13 800 millones de años, toda la materia que vemos estaba reducida a un volumen muy pequeño. Esto explotó y produjo grandes temperaturas. Si se hace un modelo de esta explosión, resulta que se originó una cierta cantidad de helio que nosotros podemos medir; ahora, si nos vamos a aquellas galaxias que no han producido casi ninguna estrella, entonces, éstas se forman con material primordial, resultado de la gran explosión. Ahí hemos encontrado, al extrapolar a cero la producción de estrellas, que el universo se formó con un 24.5% de helio, y que, del resto de materia bariónica, 75.5% sería hidrógeno. Con eso empezó el Universo. Aquí en México sacamos los primeros resultados sobre el tema y seguimos siendo punta en la determinación precisa de la abundancia de helio.

Somos más materia desconocida que polvo de estrellas. Las estrellas están produciendo los elementos de la tabla periódica y nosotros somos como 5% del universo. El otro 95% no tiene que ver directamente con nosotros.

Bueno, los objetos celestes son preciosos, si ves las galaxias a través de un telescopio grande, las nebulosas planetarias lucen como diamantes.

# ANÁLISIS Y DEBATE

# ALIMENTACIÓN SANA CONCEPTO INTEGRAL: CAFETERÍA EL TLACUALERO

DAVID KERSHENOBICH<sup>1</sup>



La cafetería El Tlacualero<sup>®</sup>, ubicada al interior del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), toma su nombre de la palabra náhuatl que significa “el que ofrece la comida” y propone un concepto mexicano por su vinculación con las raíces de nuestra cultura. El concepto surgió de la tradición y las mejores prácticas alimenticias mexicanas, lo que motiva a aprenderlas, recordarlas y adentrarse en la historia de México, uno de los países más conscientes de su tradición alimenticia.

Los trastornos de la malnutrición impactan a nuestra sociedad, por lo que se hace necesario prevenir factores de riesgo —como obesidad o desnutrición— y enfermedades crónicas que afectan a nuestra población. En ese contexto, el propósito de El Tlacualero<sup>®</sup> es incorporar alimentos a la dieta de los comensales, con una perspectiva de educación, prevención y ciencia. Para ello, hemos elaborado un concepto referente y replicable de un servicio profesional de cafetería en un entorno hospitalario y con supervisión de la Dirección de Nutrición del INCMNSZ.

Se trata de un proyecto que busca una alternativa amable y saludable, que genere una experiencia de satisfacción a los comensales; un modelo innovador con el propósito de generar impacto social a través de la promoción de la salud y del bien comer, a fin de contribuir al desarrollo de una cultura de alimentación que trascienda las instalaciones del Instituto.

La cafetería genera bienestar en sentido integral, tomando en cuenta al público objetivo, el tipo de comida que ofrece y el espacio en el cual se presta el servicio. En este sentido, los elementos que la conforman son:

**PÚBLICO OBJETIVO:** Médicos, residentes, enfermeras, empleados, pacientes, familiares o amigos.

**COMIDA:** De calidad, atractiva, apetecible, saludable y equilibrada.

**ESPACIO:** Cálido, limpio, moderno, adaptable.



Proporciona un menú con aporte nutricional para todo público y opciones para necesidades especiales de diferentes patologías: diabetes, hipertensión, dislipidemias, insuficiencia renal crónica, intolerancia al gluten, sobrepeso, obesidad o desnutrición (fundamentalmente, en pacientes inmunosuprimidos).

Es un modelo de cafetería incluyente porque, en su funcionamiento, busca la participación de otras comunidades; por ejemplo, proveedores locales.

El proyecto es amable con el medio ambiente, ya que invita a no desperdiciar, a través del consumo responsable, así como a disminuir el uso de plástico, unicel y popotes. Además, estimula el uso de recipientes propios y materiales reusables cuando se trata de pedidos de comida para llevar.

Como complemento, el portal y las redes sociales de la cafetería se utilizan para ofrecer recomendaciones, noticias, tendencias, recetas prácticas coleccionables e información nutricional.

El Tlacualero<sup>®</sup> refleja el valor y alto impacto de la propuesta del INCMNSZ en el tema de nutrición y sirve para ratificar nuestro compromiso, entrega y responsabilidad con la salud alimentaria.

<sup>1</sup>Director General del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.



# NUTRICIÓN Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

HÉCTOR BOURGES<sup>1</sup>



Uno de los pilares de la salud individual y colectiva en su sentido más amplio, ha ocupado mi atención profesional durante más de medio siglo: la nutrición. Si bien en el lenguaje común “nutrición” es sinónimo de “alimentación”, en el lenguaje científico se refiere a un proceso inherente a la vida y que resulta de la compleja interacción entre alimentación y la herencia genética; implica una serie de factores ambientales (de índole física, biológica, psíquica y sociocultural) y con influencias conocidas como epigenéticas, que ocurren en las primeras etapas de la vida y modulan el metabolismo por el resto de la misma. De todos estos condicionantes, la alimentación es tal vez el más modificable.

La conformación de una dieta correcta exige que el sistema agroalimentario les asegure a todas y todos disponibilidad y acceso a alimentos culturalmente aceptables, a precio asequible y sanitaria,

ecológica y nutricionalmente satisfactorios. En este sentido, cobra especial importancia el concepto de soberanía alimentaria, definida por la extinta Comisión Nacional de Alimentación como “el control pleno por parte del Estado de los elementos necesarios para que la población disfrute el modelo alimentario que, desde los puntos de vista de la salud, sensorial, cultural, económico, agrícola, industrial y ecológico, convenga más al país”.

México es una nación con grandes y variados recursos naturales, que en el pasado desarrolló una cultura alimentaria sobresaliente por su riqueza, diversidad y congruencia con la salud y la conservación ambiental. A pesar de contar con tantos recursos

<sup>1</sup> Director de Nutrición del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

naturales y culturales, la población mexicana sufre diversos y complejos problemas de nutrición, en especial desnutrición infantil y estatura baja en uno de cada siete niños preescolares; deficiencias de cinc, yodo y vitaminas A y D; anemia en una de cada siete mujeres, en una de cada cinco embarazadas y en casi cuatro de cada 10 niñas y niños durante su segundo año de vida.

La población, en general, sufre una grave epidemia de obesidad acompañada de diabetes tipo 2, hipertensión arterial, exceso de colesterol en la sangre y algunos tumores. En esta breve relación se esconden un grande y costoso sufrimiento humano, así como serios obstáculos para el desarrollo nacional. Es urgente abordar estos problemas partiendo de una verdadera soberanía alimentaria que se exprese en un sistema agroalimentario, una industria y un comercio acordes y que se dé lugar a una alimentación que ofrezca las satisfacciones sensoriales, emocionales, intelectuales, estéticas y socioculturales indispensables para la vida humana plena.

Nuestra sociedad cuenta con antecedentes envidiables como la cultura alimentaria tradicional mexicana, producto de milenios de desarrollo y experiencia que, por su historia y significado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) distinguió, en 2010, como patrimonio intangible de la humanidad, notable por su riqueza, diversidad, equilibrio, atractivo sensorial y congruencia con la salud y la conservación del ambiente. Su base fue la cultura alimentaria mesoamericana con su gran diversidad —superior a la actual— y su exitoso mestizaje con la cultura mediterránea y árabe, e influencias africanas y asiáticas, que se disfrutaban hasta hace menos de 40 años.

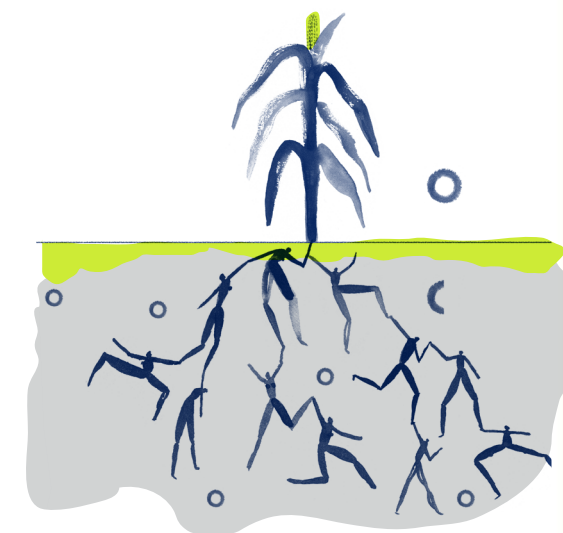
En esa época había las llamadas “enfermedades de la desigualdad”, como la desnutrición infantil y la anemia, pero la obesidad y las enfermedades crónicas derivadas eran poco frecuentes. La urbanización caótica, la mundialización y la creciente ocupación formal de la mujer que antes dirigía y orientaba la alimentación doméstica, así como los cambios desfavorables en la oferta y precios relativos de algunos alimentos y productos, iniciaron el modelo erróneo, fundamentalmente nórdico, de supuesta modernidad, con bases comerciales y no de salud, que ha

llevado al deterioro alimentario y a la pérdida de diversidad que hoy se padece, generando actitudes que han barbarizado la alimentación y la proliferación de mitos y obsesiones alimentarias.

Otras de las características de este cambio fueron el aumento del comportamiento consumista, las presiones mercadotécnicas desenfadadas, además de una publicidad intensa, fantasiosa y desorientadora que promueve, como mejores, las formas occidentales de alimentarse. Se redujo gravemente el consumo de nixtamal, frijol, verduras y frutas para dar lugar a una dieta desequilibrada y con diversidad decreciente, excedida en cantidad, azúcar, grasas saturadas y sodio, pobre en fibras y con menor capacidad de saciar el apetito.

Pese al descuido mostrado y la velocidad con que se pierde, México posee todavía una rica biodiversidad que, junto con lo que resta de la cultura “patrimonio inmaterial de la humanidad”, debería ser la base tanto de una excelente alimentación y salud, como de una dieta sustentable dentro de un sistema agroalimentario debidamente reestructurado con base en las necesidades reales y bien establecidas de la población, y no en modelos comerciales que buscan en primer término rentabilidad, los cuales se inclinan al desperdicio, además de ser poco sostenibles.

Se ha propuesto que la población vire a dietas vegetarianas, pero más que optar por regímenes vegetarianos estrictos, la recuperación debería basarse en la soberanía alimentaria e inspirarse en la cultura alimentaria tradicional mexicana.



# INVESTIGACIÓN EN SALUD Y EVALUACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

## El caso de los Institutos Nacionales y Hospitales de Alta Especialidad

NAYELHI I. SAAVEDRA<sup>1</sup>

La investigación es una función sustantiva para todos los sistemas de salud porque permite prevenir y controlar enfermedades y trastornos, así como proponer respuestas ante las necesidades sanitarias de las poblaciones.<sup>2</sup> En México, una parte importante de este tipo de investigación se realiza en los institutos nacionales de salud y hospitales de alta especialidad que, si bien cuentan con la capacidad humana y material para desarrollarla, presentan condiciones que tienden a limitarla en número y alcances. Los principales obstáculos están relacionados con la falta de presupuesto y aspectos estructurales que definen la forma en que se administran, regulan y evalúan las actividades científicas y los productos de la investigación.

La carencia presupuestal guarda una estrecha relación con el bajo porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) que México invierte en investigación y desarrollo (I&D) ya que, durante las últimas dos décadas, ha oscilado entre 0.3% y 0.4%. Este porcentaje no se ajusta a la recomendación del 1.5% emitida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para los países en desarrollo. La nuestra es la más baja de todas las naciones pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Lo anterior tiene un impacto negativo tanto en el número de investigadores como en el de publicaciones científicas, dos de los indicadores clave para evaluar el avance en I&D de un país.<sup>3</sup>

Los sistemas de evaluación del trabajo de investigación implementados en México y en América Latina, desde 1980, han sido una forma de responder a las políticas de racionalización del gasto público mediante la congelación de los salarios y el empleo. Todas estas medidas fueron fomentadas por el Fondo



Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Internacional de Desarrollo (BID). Aunque la implementación de estos sistemas no fue precedida por estudios piloto ni por diagnósticos institucionales, la comunidad científica la aceptó para atenuar el deterioro salarial.<sup>4</sup> Desde entonces hasta ahora, no se ha llegado a un consenso acerca de cuáles serían los criterios adecuados para evaluar el trabajo de los investigadores. Los más utilizados son la capacidad de conseguir financiamientos externos y la de mantener un trabajo continuo sin solicitar financiamiento o la experiencia internacional (estancias e intercambios). La preferencia por unos u otros criterios ha variado, pero, en las últimas décadas, los indicadores bibliométricos –factor de impacto (FI), índice H, índice G, índice AR, etc.– fueron ampliamente aceptados debido a su carácter cuantitativo y

<sup>1</sup> Investigadora en C. Médicas en la Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.

aparición objetiva. Sin embargo, se ha demostrado que carecen de sustento teórico, pues presentan un alto nivel empírico y dependen de datos que resultan imprecisos.<sup>5</sup> Por otro lado, el uso de índices bibliométricos permite que se subestimen las publicaciones en español y que los investigadores prefieran publicar sus resultados en revistas extranjeras, lo que demerita el valor científico de las revistas iberoamericanas y la difusión del conocimiento en el ámbito regional.

Evaluar el trabajo de investigación es indispensable y podría convertirse en un instrumento axial para fortalecerla si se cuenta con un sistema de evaluación adecuado. Para construir dicho sistema se debe evitar la inclusión de criterios que, hasta ahora, han dado lugar a prácticas indeseables, como la rivalidad hostil entre los integrantes de la comunidad científica, debido a la disputa por los recursos financieros o la adopción de la “solución de compromiso”, que consiste en que los investigadores privilegien alguna actividad (como escribir artículos o buscar financiamiento) y le dediquen la mayor parte de su tiempo.

Algunas recomendaciones para evaluar el trabajo de investigación son recurrir a la autoevaluación o a la evaluación por pares externos a la institución de adscripción del evaluado. En el caso particular de la investigación en salud, dada la heterogeneidad de disciplinas que participan, convendría conformar un grupo interdisciplinario de evaluadores y establecer un conjunto de criterios consecuentes con cada una de las diferentes disciplinas. Cualquier forma de evaluación debe aspirar a convertirse en algo más que un instrumento para fiscalizar el gasto en I+D, a promover la productividad y eficiencia a nivel grupal e institucional, así como fortalecer la colaboración, cooperación y solidaridad entre los integrantes de la comunidad. Lo anterior podría tener un impacto positivo en la investigación en salud y, por ende, contribuir de manera más amplia y robusta con la prevención y control de los problemas sanitarios de la población.

<sup>2</sup> Laclette, J. P., Zuñiga, P. y Puga, C. (2010). *Informe mundial sobre las ciencias sociales: las brechas del conocimiento*. México: UNESCO.

<sup>3</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). *UNESCO en el Informe sobre la Ciencia hacia el 2030. Resumen Ejecutivo*. Luxemburgo: UNESCO.

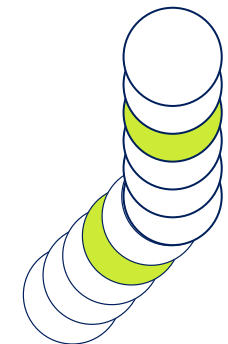
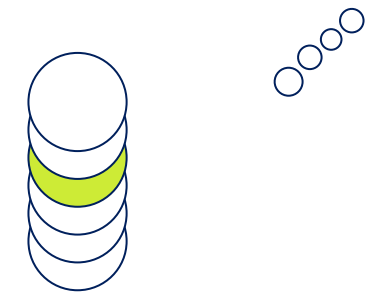
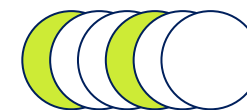
<sup>4</sup> Brunner, J. (1991). *La evaluación de la investigación científica*. Universidad Futura, 3:8-9.

<sup>5</sup> Izquierdo, M. J., León, F. J. y Mora, E. (2008). *Sesgo de género y desigualdades en la evaluación de la calidad académica*. *Arxius de Ciències Social*, 19:75-90.

Weingart P. (2005). *Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences?* *Scientometrics*. 62(1):117-131.

Aranda, A. A. (2009). *La ciencia posmoderna y el factor de impacto*. *Ciencia Ergo Sum*, 16(2): XVII-XXII.

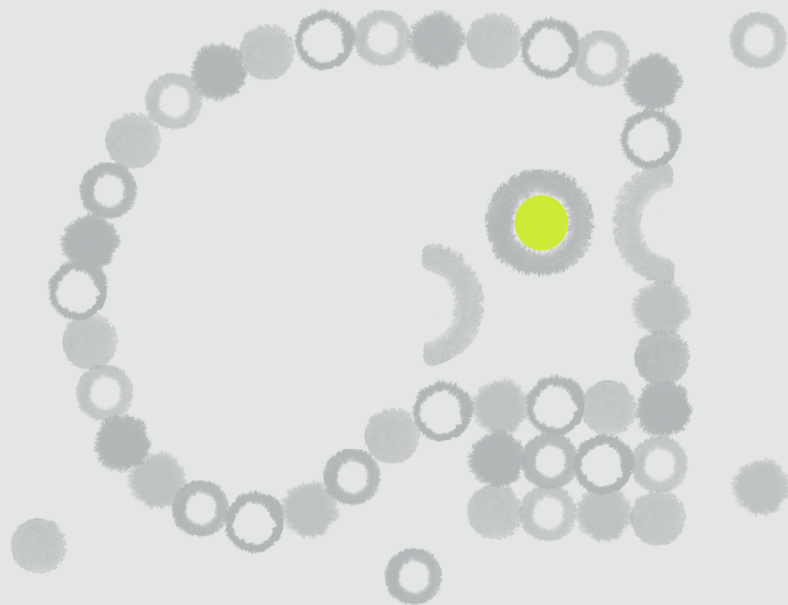
Aibar, E. (2014). *Barreras para el que el conocimiento científico sea un bien público*. Repositorio Institucional de la Universidad Abierta de Cataluña, Octubre: 16-17.





# EL SECUESTRO DE LA SALUD POR EL AZÚCAR

ALEJANDRO CALVILLO<sup>1</sup>



Documentos internos de la industria azucarera de los Estados Unidos de América revelan cómo, a mediados del siglo pasado, ésta compró a científicos y cabildeó a instituciones públicas para que determinaran públicamente, de manera oficial, que la política de salud pública destinada a reducir la tasa de mortalidad por enfermedad coronaria responsabilizara a las grasas saturadas, ignorando el alto impacto del consumo de azúcar en este padecimiento. La estrategia desvió las políticas de salud pública durante 50 años, uno de los actos que ocasionó mayor daño a la salud de millones de personas, no sólo de los Estados Unidos de América, sino de todo el mundo, por la influencia que tuvo esta política a escala global.

En esos decenios se extendió por el mundo la penetración de las grandes corporaciones de bebidas y alimentos ultraprocesados, que lograron una profunda modificación de las dietas tradicionales en la mayor parte de la población humana, un hecho inédito en la historia. La estrategia de la industria del azúcar generaría, en este contexto, una de las condi-

ciones esenciales de la epidemia global de obesidad y diabetes, la mayor alteración en la nutrición humana.

El reporte “La Industria del Azúcar y la Investigación sobre Enfermedades Coronarias del Corazón. Un Análisis Histórico de Documentos Internos de la Industria”, publicado en la revista *Journal of the American Medical Association* (JAMA), expone la estrategia que desarrolló la industria azucarera en los Estados Unidos de América, a través de su Fundación de Investigación del Azúcar (SRF, por sus siglas en inglés), para negar el vínculo del consumo de azúcar con las enfermedades cardiovasculares y sacar este ingrediente de la atención en las políticas de salud pública.

A finales de los años cincuenta, las estadísticas mostraban un incremento fuera de control en la mortalidad por cardiopatías coronarias en los Estados Unidos de América. Los estudios científicos señalaban que la causa estaba en las grasas y el colesterol, por un lado, y en la sacarosa (azúcar),

<sup>1</sup> Director del Poder del Consumidor.

por otro. Financiando estudios científicos e influyendo en organismos gubernamentales, la SRF puso su atención en las grasas saturadas y el colesterol como única causa de estas enfermedades, evitando cualquier política pública para reducir el consumo de azúcar. De hecho, la industria azucarera identificó que una dieta baja en grasas era una oportunidad para aumentar la presencia de azúcar en ella. En 1954, el presidente de la SRF, Henry Hass, declaraba: “Este cambio significará un aumento en el consumo de azúcar por persona más de una tercera parte, con un mejoramiento tremendo de la salud pública”.

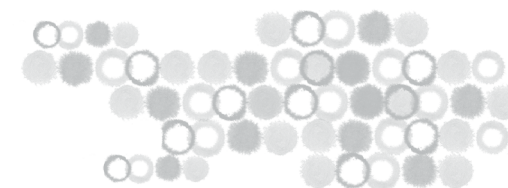
La misma SRF conocía la existencia de estudios que señalaban al azúcar como principal causa de las enfermedades coronarias, los cuales “indican que, en dietas bajas en grasas, la clase de carbohidratos consumidos puede tener una influencia en la formación de colesterol malo [...]”. De varios laboratorios de gran y menor reputación, están saliendo reportes que establecen que el azúcar es una fuente menos deseable de calorías que otros carbohidratos”. Desde finales de los cincuenta, John Yudkin indicaba que había otros factores que aumentaban el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como el azúcar, y que al menos era igual de importante que las grasas saturadas”.

Para 1965, la SRF invitó al Dr. Fredrick Stare, jefe del Departamento de Nutrición de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard, a ser miembro de esta fundación. En julio de ese año, la SRF contactó al Dr. Mark Hegsted, miembro de la facultad dirigida por Stare, quien había publicado dos artículos que presentaban relaciones epidemiológicas más claras entre los niveles de azúcar en sangre como predictor de aterosclerosis que entre los niveles altos de colesterol malo e hipertensión, es

**Las corporaciones compran “ciencia a modo”, patrocinan instituciones y asociaciones, y promueven a sus aliados para ocupar cargos en gobiernos y posiciones en el poder legislativo.**

decir, se demostró una relación más evidente entre el azúcar y las enfermedades cardiovasculares que entre éstas y las grasas. En un tercer estudio señalaba que “posiblemente la fructuosa, ingrediente del azúcar, pero no de las harinas, era el agente mayormente responsable”. Los resultados ocuparon la atención de medios de comunicación que comenzaron a difundir la relación entre el consumo de azúcar y las enfermedades cardiovasculares.

La SRF financió una revisión de la literatura “Metabolismo de los Carbohidratos y el Colesterol” a los propios investigadores de Harvard (Hegsted y McGandy), coordinados por Stare. La revisión tenía por finalidad criticar los estudios que vinculaban al azúcar con las enfermedades cardiovasculares. El estudio derivado de aquella revisión fue publicado en el *New England Journal of Medicine* en 1967, sin que se mencionara el financiamiento que obtuvo por parte del SRF. La revisión concluyó que la única medida recomendada para prevenir las enfermedades cardiovasculares era reducir el colesterol en la dieta, sustituyendo las grasas saturadas por grasas poliinsaturadas y negando toda evidencia de daño a la salud por consumo de azúcar.



La investigación de documentos internos de la industria muestra cómo se influyó también en el Programa Nacional de Caries del Instituto de Investigación Dental, para que se dejara de poner atención al consumo de azúcar como principal causa de este padecimiento. La industria influyó en la elaboración del reporte “El Azúcar en la Dieta del Hombre”, para proteger sus intereses en la evaluación que realizó la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos de América respecto a la seguridad del azúcar, en 1976.

Los alimentos ultraprocesados se llenaron de azúcar; su consumo promedio por parte de la población en el mundo, de acuerdo con la Federación Dental Mundial, se ha triplicado en los últimos 50

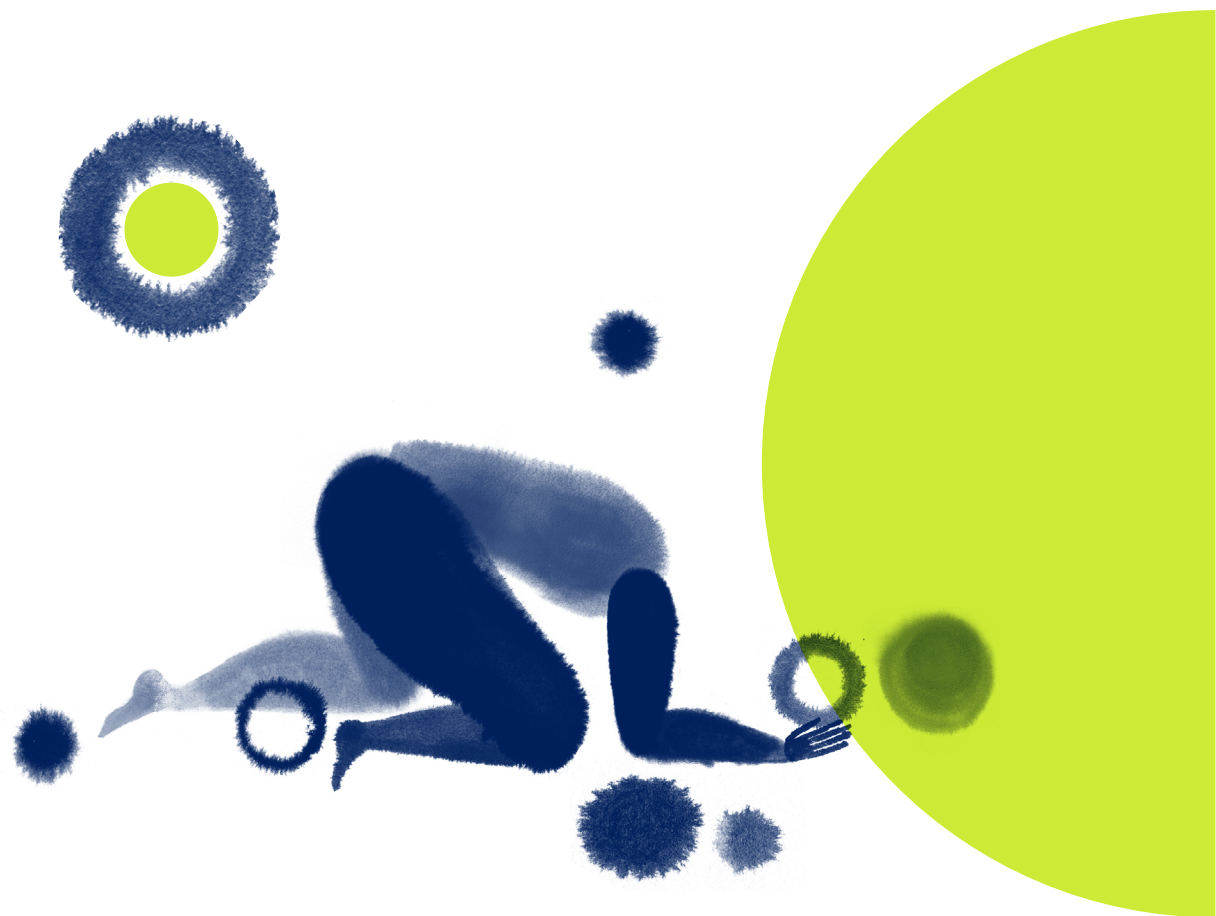
años. Si comparamos con el pasado, encontramos una diferencia abismal: se calcula que un francés consumía un kilogramo de azúcar al año en 1850; actualmente, consume 35 kilogramos, de acuerdo con Maureen Gilmat en *La Relevée et la Peste*.

El incremento del consumo de azúcar es proporcional al aumento en la ingesta de alimentos ultraprocesados. Esto no debe extrañarnos. En América Latina, las naciones con mayor consumo de alimentos ultraprocesados son las que presentan mayor incidencia de sobrepeso y obesidad: México y Chile.

La historia se repite ahora con la gran industria de los ultraprocesados frente al daño que han causado en la salud de la población. Aún hay quienes niegan sus daños y la efectividad de regulaciones dirigidas a reducir el consumo de productos altos en azúcar, grasas y sodio. Las corporaciones compran “ciencia a modo”, patrocinan instituciones y asociaciones, y promueven a sus aliados para ocupar cargos

en gobiernos y posiciones en el poder legislativo. Como en el caso de mediados del siglo pasado, las grandes corporaciones usan su poder para “comprar” la ciencia y cabildear; en este caso, tratando de bloquear a toda costa que avancen las políticas contra la obesidad (etiquetados de advertencia, impuestos, prohibición de la publicidad y que estos productos entren a las escuelas).

En Chile, por ejemplo, se ha logrado imponer una política de salud pública con etiquetados de advertencia. Los productos que los contengan no deben publicitarse a niños, ni contener regalos o personajes atractivos o entrar a las escuelas. En México, la pasada administración estuvo al servicio de estas corporaciones. Veremos si el nuevo gobierno logra proteger la política de salud pública de los intereses económicos.



# SOMOS LO QUE BEBEMOS, EL BIENESTAR DE LA SOCIEDAD MEXICANA EN JUEGO

MICHELLE MORELOS<sup>1</sup>

Las tienen en su mesa, en una fiesta o ceremonia. Las bebidas azucaradas, en los últimos años, ocupan un lugar protagónico en la vida de las y los mexicanos. Algunas de sus consecuencias destacan que se eleve el riesgo de contraer enfermedades como diabetes tipo 2, sobrepeso y obesidad.

Chiapas, por ejemplo, es la región del mundo donde más se consume Coca-Cola, se calcula que cada habitante de Chiapas bebe 821.25 litros de refresco por año, mientras que 160 litros es el consumo per cápita en todo el país, reporta un estudio del Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur (Cimsur). Lo anterior se relaciona con la alta prevalencia de diabetes mellitus en la región, que en la última década ha sido la principal causa de muerte.

Entre las razones por las cuales ha incrementado el consumo de bebidas azucaradas en la región sureste, se cuentan la laxa legislación hacia las empresas refresqueras, campañas de mercadotecnia en lenguas locales y la poca accesibilidad de agua potable de calidad y en cantidad suficiente para los habitantes. Esta información proviene de la investigación realizada por Jaime Page Pliego, doctor en Antropología por el Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur (Cimsur), la cual revela que este aumento fue ocasionado, también, por una modificación de la vida social y religiosa de sus habitantes.

## ¿Qué estamos bebiendo y por qué?

Un adulto que consume cuatro botellas de 600 mililitros de refresco de cola, está ingiriendo una cantidad que equivale a 50 cucharadas cafeteras de azúcar de cinco gramos cada una, es decir, bebe más de 500 por ciento de la ingesta diaria de azúcares recomendada, de acuerdo con estimaciones de El Poder del Consumidor, Organización de la Sociedad Civil (OSC). Este cálculo fue realizado en 2013 por la nutrióloga Xaviera Cabada, coordinadora de Salud Alimentaria de dicha OSC.

La transformación de los hábitos alimenticios, registrada en este último siglo, es clave para entender esta problemática, la cual ha ocasionado la reducción de 4.2 años en la esperanza de vida de la población mexicana derivada del sobrepeso, según datos del estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) *La pesada carga de la obesidad, la economía de la prevención*, publicado en octubre de 2019.

En el caso de los pueblos originarios de San Juan Chamula, los líderes religiosos tradicionales comenzaron a sustituir el aguardiente de caña (pox) por refrescos, al argumentar que el consumo excesivo de alcohol provocó graves problemas a la comunidad. Además, los mismos líderes o caciques de la región empezaron a establecer concesiones con las compañías Coca-Cola o PepsiCo que estaban incursionando en los mercados indígenas durante la década de 1980, como lo explica la investigadora June Nash en el artículo publicado en *Cultural Anthropology*, en 2008.

<sup>1</sup> Reportera, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

### Cuando apagas el incendio con gasolina

“La primera vez que sintió sed en exceso, como síntoma inicial de la enfermedad (diabetes), ingirió cuatro cocas”, comentó Kay, originario de San Juan Chamula, respecto a su hermana, que al igual que él y sus dos hermanos fueron diagnosticados con el mismo padecimiento. Esta conversación forma parte de los datos de campo recabados en el estudio de Page Pliego, recopilados en la Revista *Medicina Social*, en 2019.

El mal sabor de boca que ha dejado este escenario para los pueblos de la región sur del país se refleja en los problemas de salud que les ocasiona. Ahora se presentan casos en los que las personas cuentan con una situación de “doble carga de malnutrición”, definida por la Organización Mundial de la Salud como el aumento de la obesidad sin haber controlado por completo las enfermedades crónicas, ni la desnutrición.

Esta clase de bebidas azucaradas empieza a provocar efectos adversos a la salud desde las dos primeras semanas de tomarlos diariamente en una cantidad de 355 ml en tres comidas, según reporta un estudio clínico encabezado por la Dra. Kimber Stanhope, de la Universidad de California Davis, publicado en *American Journal of Clinical Nutrition*, en 2015.

Otro golpe relacionado con la prevalencia del consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas a las familias chiapanecas, es en sus bolsillos, ya que “destinan el mayor porcentaje de su ingreso en alimentos y bebidas no alcohólicas (38.4%), de acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Gasto (Engasto) 2012”, declaró Alejandro Calvillo, director del Poder del Consumidor en el marco de la campaña “Proyecto Pozol: Más sanos comiendo como mexicanos”, de 2015.

### Una crisis que se alimenta de vidas

“Yo ya no tengo esperanza de medicina, de doctor, de curandero. Ya estoy resignado. Ya probé todo lo que se pudo [...] Eso es lo que piensa uno, ¿cómo va a hacer el que queda? Ahorita tiene mucho tiempo que no estoy ganando, no estoy trabajando, (la diabetes) acabó con todo”, explica Jeremías, hombre que desde hace 30 años padece diabetes y le han amputado ambas piernas a partir de la cintura. Esta declaración proviene del artículo “La Diabetes como Metáfora de Vulnerabilidad”. El caso de los ikojts de Oaxaca, y fue parte de un estudio socio cultural de la diabetes, enfermedad que ocasiona 12% de todas las defunciones en México.

La problemática de salud por esta clase de padecimientos se agudiza en la población indígena, la cual, además de enfrentar barreras socio económicas, también lo hace por su etnicidad. Las campañas de salud en los últimos años son llevadas a cabo por “equipos itinerantes que no reciben capacitación intercultural estratégica para el respeto a la lengua, las creencias y los valores de los pueblos originarios”.

Mientras tanto, la industria se defiende diciendo que crea empleos y promueve actividades de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en países en desarrollo con el objetivo de buscar apoyo político y obtener respetabilidad social.

Organizaciones de la sociedad civil han detectado que las empresas hacen referencia a artículos científicos, pero tergiversan lo que dice el documento original, o encargan artículos de investigación que se publican en revistas que no exigen el proceso tradicional de revisión de pares, y que es, en parte, lo que puede garantizar su validez.

Directivos de grupo FEMSA argumentaron en entrevista con *The New York Times*, en 2018, que una de las razones del aumento de la diabetes tipo 2 es que los mexicanos tienen una proclividad genética a desarrollar esta enfermedad. Sin embargo, se ha documentado el impacto del cambio drástico de las comidas tradicionales en las poblaciones rurales, las cuales, por ejemplo, sustituyeron el agua y el pozol por refresco y cerveza.



### Y ahora, ¿qué hacemos?

En una era de practicidad, en la que muchos de nuestros alimentos no tienen cáscaras sino provienen de una envoltura o envase, es de suma importancia ser conscientes respecto a qué tan saludable puede llegar a ser un producto al consumirlo.

La directora general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la Dra. María Elena Álvarez-Buylla Rocas, enfatizó durante el 18º Congreso de Investigación en Salud Pública (llevado a cabo en marzo de 2019) que el consumo de alimentos de calidad es fundamental para garantizar la salud de la población.

En México, añadió, “la alimentación aún se basa de manera importante en el maíz, el cual consumimos en grandes cantidades y de manera casi directa”. También agregó que es imprescindible revalorar y recuperar la dieta tradicional mesoame-

ricana, que combinaba el maíz con frijoles y otros alimentos sanos.

Un análisis de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, por ejemplo, concluye que el pozol, bebida tradicional, contiene una gran cantidad de microorganismos benéficos, cuenta con un alto porcentaje de proteína, grasa vegetal y carbohidratos, considerándose un producto de alta calidad nutricional, en comparación con otras bebidas industrializadas.

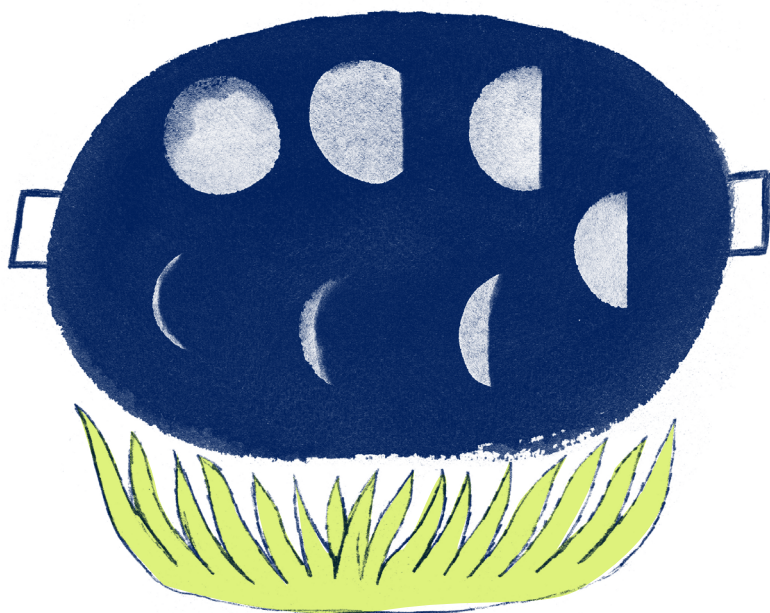
Asegurar el derecho humano al agua es vital para contrarrestar el alto consumo de bebidas azucaradas. Además, se requieren políticas integrales, para poder así atacar la obesidad y regular a la industria alimentaria y, por ende, mejorar nuestro entorno, para que sea favorable para toda la población mexicana.





# EL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN EN LA LEGISLACIÓN MEXICANA

FRANCISCO LÓPEZ BÁRCENAS<sup>1</sup>



La desnutrición, anemia, sobrepeso y obesidad son consecuencias directas de la falta de garantía al derecho a la alimentación en México, que afectan, principalmente, a la población infantil y adultos mayores de 65 años. De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en 2015, el 22.9 por ciento de los niños y niñas de hogares más pobres presentaban baja talla para su edad; por otro lado, México ocupa el primer lugar en obesidad mundial infantil.<sup>2</sup>

La alimentación es un derecho humano fundamental y está reconocido por diversos documentos jurídicos del derecho internacional, los cuales han sido ratificados por el Estado mexicano, por lo que su aplicación es obligatoria: la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Carta de la Organización de los Estados Americanos, el Pacto Internacional de

Derechos Económicos, Sociales y Culturales, entre otros. En la legislación mexicana, el derecho a la alimentación se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Desarrollo Social y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, principalmente.

La Carta Magna consagra el derecho a la alimentación en su artículo 40, donde se expresa que “toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad”. Sin embargo, no tenemos una ley reglamentaria específica en esta materia. Otra disposición constitucional relacionada con

<sup>1</sup> Abogado y periodista especialista en derechos de los pueblos originarios.

<sup>2</sup> Informe Anual 2017, Unicef, México.

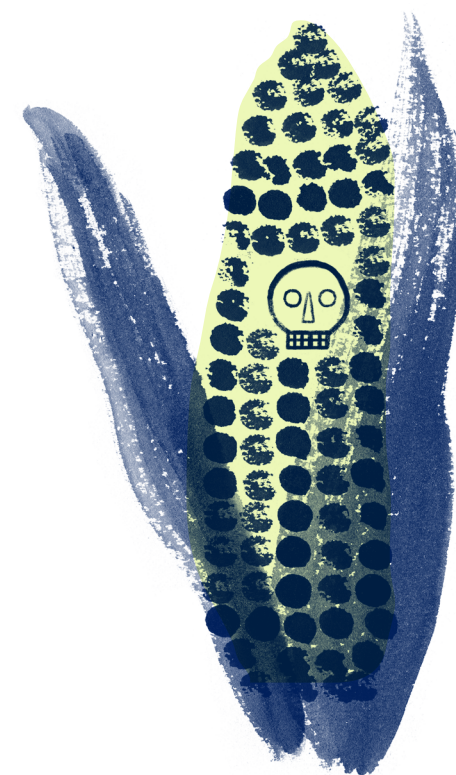
este derecho se encuentra en el artículo 20, donde se establece que las autoridades de los tres órdenes de gobierno tienen la obligación de “apoyar la nutrición de los indígenas mediante programas de alimentación, en especial para la población infantil”. En esta disposición se hace expresa que la responsabilidad recae en el Estado, no en los individuos, como los familiares de los niños.

Ahora bien, la Ley General de Desarrollo Social, regula el derecho a la alimentación en el ámbito federal, y su objeto es garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales consagrados en la Constitución como la educación, salud, vivienda, medio ambiente sano y alimentación, a fin de asegurar su acceso a toda la población. Sin embargo, la Ley no sólo se ocupa del derecho a la alimentación, sino que también abarca los derechos sociales en general, por lo que hace falta tener una legislación específica en materia de alimentación, dada la necesidad y panorama en nuestro país.

Por otro lado, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal establece que la Secretaría de Desarrollo Social —ahora Secretaría del Bienestar— y la Secretaría de Economía son las instancias

facultadas para realizar actividades en materia de derecho a la alimentación. En ese mismo sentido, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable determina que los programas federales a cargo de la Secretaría de Desarrollo Rural impulsarán, de manera adecuada, la integración de factores del bienestar social entre los mexicanos, privilegiando a los grupos vulnerables, y que se establezcan las medidas necesarias para procurar el abasto de alimentos y productos básicos a la población.

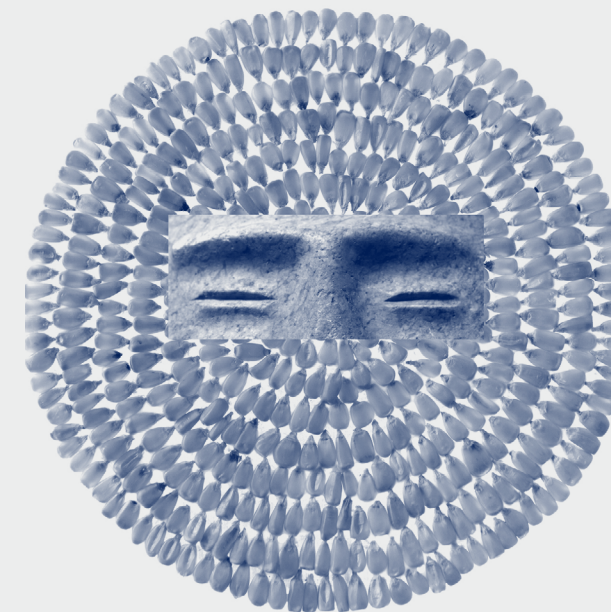
Después de revisar el marco jurídico del derecho a la alimentación en México, se puede concluir que, si bien la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece como garantía el derecho a la alimentación, aún hace falta homologar las leyes a su contenido para que el derecho pueda ser una realidad práctica. De igual manera, es necesario articular las facultades de la Secretaría de Bienestar y la Secretaría de Desarrollo Rural, de tal manera que puedan conjuntar sus actividades para garantizar derecho a la alimentación, principalmente, de niños, niñas y adultos mayores de 65 años en condiciones de pobreza y marginación.



# SABERES Y SABORES

## DE SABERES Y SABORES<sup>1</sup>

DRA. MARÍA ELENA  
ÁLVAREZ-BUYLLA ROCES<sup>2</sup>



Gracias: Eduardo Villegas Megías, coordinador general de Memoria Histórica y Cultural de México; Cristina Barros Valero, escritora; Adelita San Vicente Tello, directora de Sector Primario y Recursos Naturales Renovables de Semanart; Mtro. Jesús Mendoza Mejía, Jefe de Cultura Alimentaria, en representación de la Lic. Alejandra Frausto Guerrero, Secretaria de Cultura; Javier del Cueto, escultor; Javier Hinojosa, fotógrafo; Lourdes Almeida, fotógrafa; así como distinguidos investigadores y funcionarios del Conacyt a los cuales agradecemos enormemente su presencia.

Celebramos la organización y coordinación de eventos en torno al Día Nacional del Maíz, fecha conmemorativa propuesta al seno de la Campaña Sin Maíz No Hay País, expresión magnífica y simbólica a la vez, de una larga y fructífera lucha de las comunidades campesinas, maiceras y milperas de México por proteger sus territorios, semillas, cultivos y su sustento, es decir, el de todos los mexicanos. A ellos nos unimos ciudadanos y organizaciones, entre ellas de científicos, comprometidos con la sociedad y el cuidado del ambiente.

<sup>1</sup> Discurso ofrecido el jueves 26 de septiembre, durante la inauguración del proyecto “De Saberes y Sabores”, en conmemoración del Día Nacional del Maíz.

<sup>2</sup> Directora General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



El Conacyt es, en este nuevo régimen, un lugar abierto al diálogo, al encuentro de saberes, a la pluralidad epistémica; promueve y promoverá una ciencia ética anclada en la honestidad del quehacer en búsqueda del avance del conocimiento y también la articulación y suma de capacidades para entender profundamente y enfrentar los grandes retos que nos aquejan. Contaminación ambiental, agua, aire, suelo, degradación de nuestra riqueza biocultural, bosques, selvas, ríos y mares, el cuidado y restauración de lo que queda y constituye a México en uno de los países más diversos cultural y biológicamente. En fin, acompañar a los jóvenes para que la ciencia se acerque al cuidado de su futuro en la tierra y a lograr cerrar tanto como sea posible, la brecha, la gran brecha de desigualdad.

El proyecto institucional De Saberes y Sabores comenzó con la apertura de un nuevo concepto de comedor institucional para proporcionar una alimentación balanceada y sana a los trabajadores que día a día laboran para construir Ciencia por México. Hoy nos acompaña una gran obra del maestro, gran artista, escultor mexicano, Javier del Cueto que generosamente nos presta como recordatorio de la riqueza biocultural, de las variedades del maíz nativo que nos toca cuidar y nos han brindado las comunidades campesinas, resultado de miles de años de interacción entre ellas, el ambiente y el cúmulo de variedades nativas y domesticadas de este, el cereal más importante del mundo, originado y en diversificación constante en manos campesinas.

Les compartimos fotografías de gran formato de otros artistas, fotógrafos de renombre que han tomado a la alimentación, y preponderantemente el maíz, en México, como inspiración.

Estas imágenes se reciclan de una exposición que varias entidades y organizaciones coordinadas por el Gobierno de la Ciudad de México, organizó en 2017:

#### Banquete Visual del Pueblo de Maíz con

Rafael Doniz,  
Pedro Hiriart,  
Omar García Ponce De León,  
Lourdes Almeida,  
Jean-Luc Moulène,  
Javier Hinojosa,  
Francisco Kochen,

Francisco Gálvez,  
Elsa Medina,  
Dolores Dahlhaus,  
David Lauer, Cristina Kahlo,  
Ariel Ruiz i Altaba y  
Antonio Turok.

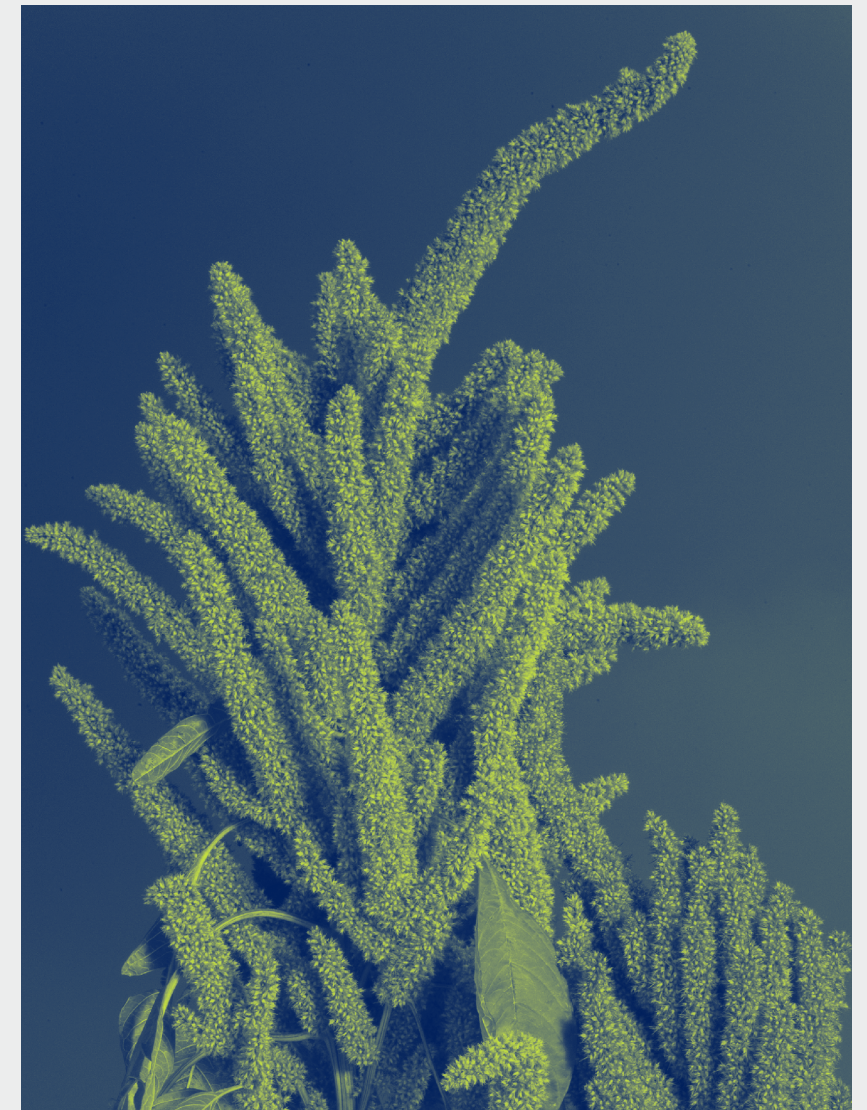
Fotografía página 53: **Cristina Kahlo. Maíz.**

Derecha: **Pedro Hiriart. Amaranto** 2, 25 de diciembre de 2016 (técnica digital).

Finalmente, rendimos un humilde, aunque muy sentido homenaje, a nuestro querido y admiradísimo Maestro Francisco Toledo. Aquí le damos las gracias, querido Maestro Toledo, por haber defendido con ternura y con firmeza nuestro maíz. Nuestro México. Nuestro sustento.

Aquí tiene nuestro corazón que es su casa. Usted descanse, se lo tiene bien merecido, nosotros seguiremos cuidándolo.

Habrán más eventos De Saberes y Sabores, y siempre estarán abiertos para todo público, con el afán del Conacyt por acercar el conocimiento a todo mexicano, a la búsqueda de un mayor bienestar del pueblo de México, que implica necesariamente también comprometernos con el cuidado ambiental.



Las fotografías originales son diferentes en su esquema de color y se muestran en la exposición *De Saberes y Sabores*, en la galería del Conacyt.

# EL COMEDOR AGROECOLÓGICO DEL CONACYT<sup>1</sup>

KARLA PEREGRINA OROPEZA<sup>2</sup>

La situación alimentaria en México podría considerarse como catastrófica. Hoy en día, el país enfrenta una epidemia de sobrepeso, obesidad, diabetes y otros padecimientos asociados a la llamada “dieta neoliberal”, caracterizada por el consumo de alimentos con un alto contenido de grasas, azúcar, sal y calorías vacías, que causan adicción mientras sacrifican una ingesta equilibrada y saludable de nutrientes en pos de ganancias económicas.

Desde que, en junio del 2018, la actual administración publicara su Plan de Reestructuración Estratégica del Conacyt para Adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación, ya se establecía un compromiso con los grandes problemas nacionales, especialmente aquellos que aquejan a la mayor parte de la población, “como son los impactos desmedidos de contaminantes ambientales en la salud, la baja calidad de los alimentos y del agua”, y se ofrecía promover nuevos enfoques científicos y tecnológicos con perspectiva social para apoyar en el restablecimiento de la soberanía alimentaria, que implica asegurar que cada persona en este país tenga una cantidad suficiente, diversa y adecuada de alimentos, sin dejar de lado que éstos sean seguros, sanos y cuya producción y distribución fortalezca a las familias que los producen y se favorezca el cuidado del medioambiente.

El artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos afirma que: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”. Del mismo modo, el Artículo 33 sobre las Condiciones Generales de Trabajo del Conacyt indica que: “El Conacyt proporcionará, dentro de sus instalaciones, un servicio de cafetería procurando la mayor calidad posible para sus trabajadores (as)...”, sin embargo, en el pasado, este derecho se cumplía de una manera precaria e insuficiente, ya que los alimentos que se ofrecían no estaban bien balanceados, con exceso de carbohidratos y aceites vegetales refritos, maíz industrializado contaminado con agrotóxicos y transgénicos, además de otros componentes no saludables. Para la actual administración del Conacyt, la salud de los

<sup>1</sup> Discurso ofrecido el jueves 26 de septiembre, durante la inauguración del proyecto “De Saberes y Sabores”, en conmemoración del Día Nacional del Maíz.

<sup>2</sup> Coordinadora de Proyectos, Información y Comunicación Estratégica del Conacyt.

trabajadores y las trabajadoras –y la de todos los mexicanos–, no es un asunto trivial y, en el caso del comedor institucional, “es un derecho adquirido y debe cumplirse a cabalidad”.

Y como un acto de congruencia y compromiso con la comunidad trabajadora del Conacyt, se estableció un proyecto de comedor innovador, consistente en un modelo circular de alimentación sana, caracterizado por apoyar a las comunidades campesinas y el cuidado ambiental; con una dieta balanceada avalada por un especialista en nutrición y elaborada con ingredientes agroecológicos –es decir, que son producidos por familias campesinas y pequeños productores de la Ciudad de México y estados circundantes en forma natural y libre de tóxicos– y se complementa con productos no industrializados de pescado, pollo o pavo.





Establecer este nuevo modelo de comedor ha implicado un esfuerzo múltiple, sin embargo, tenemos la convicción de que la oportunidad de ser congruentes con el discurso y empezar en casa, es una manera de demostrar que otro mundo es posible y que un trabajo continuo, con rumbo y con la mirada puesta en la construcción de comunidad, no puede sino ser exitoso.

Sabemos que la dieta no sólo forma parte de la cultura, sino que tiene efectos sobre la salud y el ambiente. También sabemos que en épocas recientes estos elementos que forman parte del interés público, han sido sacrificados para favorecer intereses privados.

Estamos conscientes de que los centros de trabajo son entornos fundamentales para promover la salud a través de acciones que estimulan hábitos saludables que, potencialmente, conforman nuevos saberes que enriquecen la vida de las y los trabajadores. Los alimentos dan forma a las culturas y definen quienes somos.

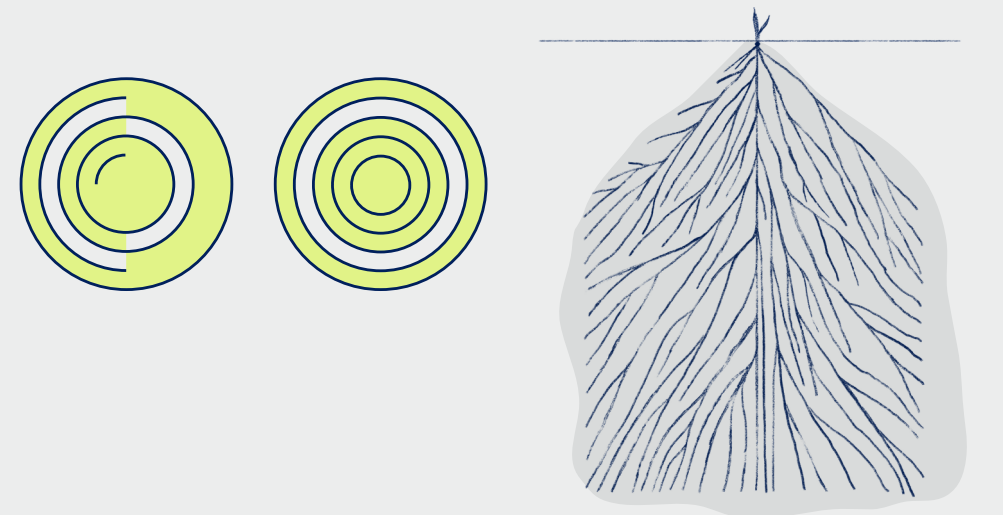
La transformación del comedor del Conacyt conjunta los saberes científicos y tradicionales con los sabores reales de los alimentos naturales, de ahí su nombre: De Saberes y Sabores. Porque, ¿qué sentido tienen la ciencia, el desarrollo tecnológico y las humanidades, si su ejercicio no se transforma en acciones cotidianas que se traduzcan en la mejora de la calidad de vida de las personas y el cuidado del ambiente?

Por ello, comprometernos con el cuidado de los alimentos que ingerimos junto con nuestros compañeros y compañeras del Conacyt no es ningún lujo; es una forma de, por un parte, sumarnos al cumplimiento cabal de un mandato constitucional pero especialmente implica una manera de hacer comunidad estableciendo acciones de autocuidado, cuidado de nuestras y nuestros compañeros, de la comunidad circundante y también del ambiente.

Finalmente, como un acto de memoria y gratitud a Francisco Toledo, el hombre que convirtió el arte en una jornada continua plasmada en acciones constantes de amor, rebeldía, compromiso y lucha sin fin –porque su legado sigue–, es preciso mencionar que no hay lucha pequeña y que, cuando se tienen los ideales bien puestos, los sueños pueden cumplirse. Aquí me permito citar un tuit de Juan Mayorga que, con relación al Maestro Toledo, guardián de la cultura y del maíz nos dice: “De Toledo aprendimos que el arte puede ser antitransgénicos, antiextractivismo, buscar a los 43 de Ayotzinapa, reconstruir casas destruidas por los terremotos, aventarle tamales a un McDonalds y repudiar a los malos gobiernos”.

Y también aprendimos el buen sabor que nos dejan las pequeñas victorias cotidianas, como la victoria que representa nuestro modelo de comedor agroecológico, De Saberes y Sabores, este espacio de compromiso con los derechos de los trabajadores (as), que fomenta condiciones laborales dignas, reduce la desigualdad e impacta positivamente en la salud y el bienestar de su comunidad.

Así también construimos Ciencia por México.



# EL MAÍZ, CULTURA Y ALIMENTO ESENCIAL DE MÉXICO (DISCURSO)

CRISTINA BARROS VALERO<sup>1</sup>



En la exposición De Saberes y Sabores participan 13 artistas plásticos y fotógrafos, cuya obra gira, en esta ocasión, en torno al maíz como un homenaje a los campesinos de ayer y hoy, quienes han hecho posible la extraordinaria biodiversidad de los maíces mexicanos.

¿Y por qué en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) se realiza dicho homenaje? Porque el maíz es producto de un trabajo de largo alcance basado en la experimentación continua, que sigue presente en cada ciclo agrícola. Este proceso tuvo metas precisas cuyos resultados hicieron posible el maíz que hoy todos comemos y valoramos. Los biólogos actuales reconocen como una proeza el largo proceso de selección que hizo posible pasar de su ancestro, el teocintle, al maíz actual. Es excepcional y requirió, como bien afirma el doctor Antonio Turrent, por lo menos de mil años, esto es, 300 generaciones transmitiendo sus conocimientos de manera ininterrumpida. Como también afirma el doctor Alejandro Espinoza: "Varios siglos antes de que se conocieran las leyes de la herencia de Mendel, los mesoamericanos encontraron la forma de dar un salto tecnológico y entregarnos el maíz para bien de la humanidad".

<sup>1</sup> Escritora, maestra, columnista y divulgadora, enfocada en la investigación sobre la cocina, historia y cultura popular mexicanas.

Se trata, hay que decirlo, de una planta de múltiples especializaciones, pues ha sido diseñada para desarrollarse en diversos ecosistemas (casi todos los de este país megadiverso), y para distintos usos en la cocina: totopos, tlayudas, pinoles, pozoles, palomitas, entre otros. La planta se utiliza, además, de manera integral. Hoy día, en cada parcela, los campesinos siguen seleccionando sus maíces, entre otras cosas, para hacer frente al cambio climático. Por eso la pérdida de su biodiversidad es una pérdida para la humanidad entera y no se puede permitir. Es por ello que una exposición del maíz tiene plena cabida en la sede del Conacyt. Este reconocimiento está inscrito en lo que algunos especialistas como Miguel Altieri, Eckart Boege, Enrique Leff y Víctor Toledo, han nombrado diálogo de saberes, entendido éste como una posición que se basa en el respeto y la práctica de relaciones horizontales y democráticas entre las personas.



Arriba: **Francisco Kochen.** *Orgullosamente mexicano.*

Fotografía Izquierda: **Cristina Kahlo.** *Maíz 3.*

Las fotografías originales son diferentes en su esquema de color y se muestran en la exposición *De Saberes y Sabores*, en la galería del Conacyt.

El papel social, cultural y económico que juega el maíz en México es innegable. En forma de tortilla (producto de otra importante tecnología mexicana, la nixtamalización), es la principal fuente de hidratos de carbono de la mayoría de la población. Junto con el frijol, aporta los aminoácidos necesarios para una buena nutrición.

Por ello, ante las alarmantes epidemias de obesidad y diabetes en México, toda investigación que se realice en torno a la alimentación y a las maneras sustentables de producción de alimentos, (como es el caso de la milpa o de los huertos de traspatio), es indispensable en estos momentos por sus impactos sociales y económicos. Sumado a esto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha planteado recientemente una innegable crisis ambiental mundial. Ante estas circunstancias, poner sobre la mesa el tema del maíz y la milpa, es más que un acierto.

Se conjugan en esta exposición un conjunto de conocimientos y saberes tradicionales bajo el ala del arte de un conjunto de fotógrafos y de artistas plásticos mexicanos.

Se destaca la participación del Maestro Francisco Toledo en esta muestra, como una de las figuras más comprometidas con la defensa, no sólo de la naturaleza –mostrándose así como un hombre sensible y de avanzada–, sino especialmente como un defensor de los maíces nativos mexicanos. La manera en que –desde su lugar privilegiado como uno de los más reconocidos artistas plásticos, no sólo en México sino en el mundo–, puso al servicio de la sociedad mexicana su prestigio y sus recursos de manera crítica pero constructiva, invitando a la reflexión. En los tiempos que corren se hace necesario no sólo realizar cada quien su labor poniendo lo mejor de sí mismo desde el lugar que le corresponda, sino que también parece indispensable compartir con la colectividad a la que pertenecemos, su lucha por formas de vida más justas, así como atender los problemas sociales que la aquejan. En un país como México esta es casi una obligación de orden moral y ético.

Ayer, el pleno del Senado de la República aprobó la Ley de Protección y Fomento al Maíz Nativo. Se declara además por decreto que el 29 de septiembre sea considerado Día Nacional de Maíz. Esto es resultado de una larga lucha, en la que han participado investigadores de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, abogados, campesinos y campesinas, la sociedad en general. También artistas como los que hoy comparten generosamente su mirada sobre la cultura del maíz.



# Y CIENCIA Y ARTE



# QUERIDO MAESTRO FRANCISCO TOLEDO:

Ciudad de México,  
21 de septiembre del 2019

MARÍA ELENA  
ÁLVAREZ-BUYLLA ROCES

Su partida me ha dejado en un estado de recogimiento, con un profundo duelo y sentimiento de orfandad. Es difícil pensarnos sin su presencia, sin la posibilidad de acudir a Usted. Tuve el gran privilegio de conocerlo personalmente, gracias a mi querido y admirado amigo, Alejandro de Ávila Blomberg. Desde entonces, nuestro activismo científico, que ha acompañado por varias décadas la defensa de las comunidades campesinas, de sus territorios y de sus semillas, de los cuales depende nuestro sustento, tomó un sentido y una profundidad inéditas; su arte y su genio ayudó a alumbrar y a tejer muchas más voluntades.

## **Escribirle estas letras es una necesidad y también una obligación.**

Hace apenas pocas semanas, en una mañana soleada en Tlalpan, hablamos de muchas ideas y de tantos proyectos inconclusos, de la lucha que sigue y de planes por cumplir. Su lucidez, vitalidad y entusiasmo me llenaron de esperanza y nutrieron mi convicción por seguir luchando por el bienestar del pueblo de México, que necesariamente pasa por cuidar o contribuir a restaurar el ambiente. Con entusiasmo, me comentó del libro de Steven Drucker, que recién había conseguido en una librería de la zona. Recuerdo que me preguntó sobre la solidez científica del mismo y le comenté que era una obra bien sustentada, con datos puntuales. Muestra que el gobierno de Estados Unidos, las empresas promotoras de los cultivos transgénicos y algunos colegas entusiastas de los mismos, han sub-representado voluntariamente, con dolo, la evidencia científica en torno a los riesgos que implica su liberación al ambiente y su consumo. Sintetiza evidencia científica acerca del riesgo derivado de la liberación de los transgénicos al campo mexicano y de su consumo. Estos desarrollos amenazan la agricultura, nuestros cultivos, la salud y el sustento de los mexicanos.

Coincidimos, entonces, en que la decisión del nuevo gobierno, de no permitir la liberación de cultivos transgénicos al campo mexicano, implica un compromiso con la soberanía alimentaria.

Seguro recuerda Usted que esta lucha tiene ya muchos años. A fines de la década de 1990, el Dr. Ignacio Chapela, científico mexicano radicado en los Estados Unidos, alertó sobre la contaminación de transgenes en maíces nativos de Oaxaca. Estudios científicos y ciudadanos corroboraron la verdad de su hallazgo y alertamos, en consecuencia, sobre los riesgos de esta contaminación. Desafortunadamente, el gobierno mexicano de aquellos tiempos no asumió su responsabilidad de garantizar la bioseguridad de los mexicanos, y los maíces nativos se siguieron contaminando. Inermes ante estos lamentables hechos, los funcionarios de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (Cibiogem) fueron omisos en la materia. A pesar de que la llamada Ley Monsanto (de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados) –que después de mucho esfuerzo de comunidades campesinas, de académicos comprometidos con la bioseguridad y de organizaciones civiles– instauró en el país un Régimen Especial de Protección de Especies para las cuales México es centro de origen y diversidad, para maíz, frijol, calabaza, chile, chayote, amaranto, algodón y decenas de especies vegetales más, se las arreglaron para abrir la puerta a los cultivos transgénicos en un país megadiverso y centro de origen y diversidad de más del 15% de las plantas alimenticias que hoy llegan a todo el mundo. Así, violando este régimen y, a pesar de que estudios científicos demostraron que todo el territorio se puede considerar centro de origen por los procesos existentes de movimiento de polen e intercambio de semillas a miles de kilómetros de distancia, la Secre-



Fotografía intervenida por © Francisco Toledo, autor desconocido. Agradecemos a la Galería Juan Martín por la imagen que forma parte de la muestra *El Maíz de Nuestro Sustento*.

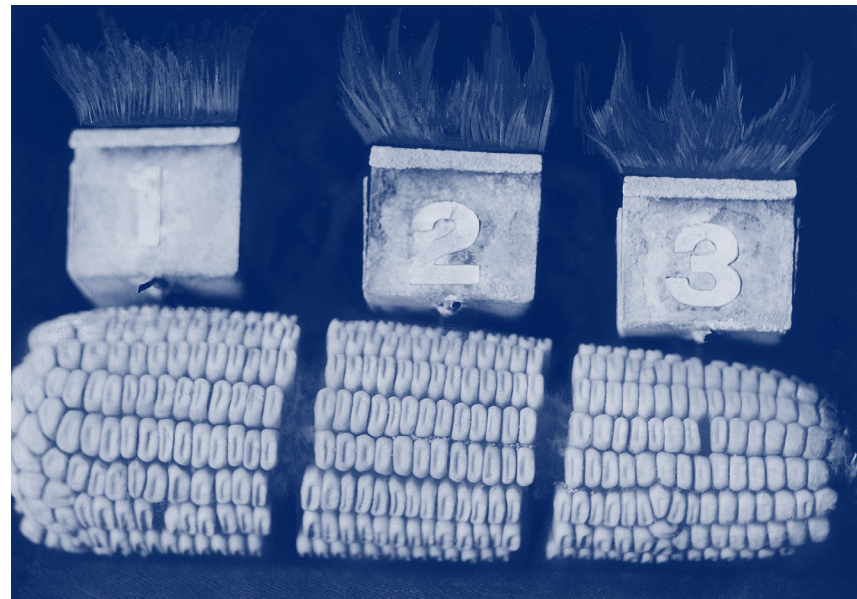


taría de Agricultura y la propia CibioGem de las tres administraciones federales pasadas, más que cuidar la agricultura campesina y su agrobiodiversidad, favorecieron los intereses de las grandes empresas e, incluso, manipularon instrumentos regulatorios en contradicción con dicho régimen para permitir la liberación de algodón en miles de hectáreas, incluyendo el maíz a escala menor y de otros cultivos transgénicos.

La lucha de defensa se multiplicó y cristalizó de muchas maneras, en la campaña nacional “Sin Maíz No Hay País”, en la “Red en Defensa del Maíz”, entre muchas otras iniciativas. La lucha por la defensa del maíz campesino y de la milpa no cesó, no ha cesado y no cesará. Al final del infecundo sexenio calderonista, como diría el extrañado Julio Scherer, se solicitó desde la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS) la colaboración del Dr. David Schubert, destacado neurobiólogo estadounidense del Instituto Salk para Estudios Biológicos, quien logró detener, mediante argumentos científicos

sólidos, el cultivo de la berenjena transgénica en la India, al alertar sobre sus peligros para la salud humana. El Dr. Schubert envió así a la UCCS una carta sintetizando los riesgos implicados para la salud y el ambiente por la liberación y consumo de transgénicos.<sup>1</sup> Decidimos, entonces, publicarla y solicitar firmas a científicos y ciudadanos en general. Usted escribió una carta al Presidente, Enrique Peña Nieto y a todos los mexicanos, adjuntando los argumentos del Dr. Schubert. Gracias a ello se reunieron cerca de 100 000 firmas<sup>2</sup>; se entregó esta carta y las firmas al entonces Presidente, y Usted personalmente se la dio en mano cuando visitó Oaxaca antes de que él terminara su gestión, pero nunca se dignó contestarle. Ahora tenemos el mandato presidencial de hacer efectiva la prohibición a la liberación de transgénicos. En esto, México ha cambiado y para bien.

Recordará, querido Maestro Toledo, que durante un encuentro en el maravilloso Jardín Etnobotánico (JEB) de Oaxaca, organizado por su director y otros miembros de la UCCS en su bello estado natal,



<sup>1</sup> *La Jornada*, 19 de junio, 2014.

<sup>2</sup> Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (s.f). Recuperado 4 de noviembre de 2019, [uccs.mx/doc/p/no-a-los-transgenicos\\_es](http://uccs.mx/doc/p/no-a-los-transgenicos_es)

Fotografía intervenida por © Francisco Toledo, autor desconocido. Agradecemos a la Galería Juan Martín por la imagen que forma parte de la muestra *El Maíz de Nuestro Sustento*.

Usted se acercó al Dr. Antonio Turrent para pedirle un resumen de los principales argumentos científicos que sustentaban nuestra lucha en defensa del maíz nativo y de la milpa frente a los transgénicos. De esa petición suya nacieron las “Píldoras sobre el Maíz Transgénico”. Le cuento que para este 29 de septiembre que se conmemora el Día Nacional del Maíz, se volverán a imprimir. En una nueva edición de los festejos de este importante día en el JEB se resumirán los logros de estos seis años desde la primera impresión, se actualizarán datos y se volverá a distribuir. Todo ello, gracias al apoyo del Patronato Pro Conservación y Rescate del Patrimonio Cultural y Natural de Oaxaca (Pro-Oax) y del Instituto de Artes Gráficas de Oaxaca (IAGO) y, también, gracias al esfuerzo de su querida familia y, desde luego, a los organizadores de este importante evento en el JEB. Gracias Maestro, la fuerza de su ejemplo y su legado siguen vivos entre nosotros.

Muchos eventos, a iniciativa suya y con su obra, han acompañado la lucha por el maíz campesino. Por ejemplo, las fotos que Usted intervino y que dieron forma a “Maíz de Nuestro Sustento”, expuestas, primero, en el mes de septiembre de 2014, en la Galería Juan Martín y, luego, mostradas al gran público en reproducciones de gran formato en el Metro Zapata de la Ciudad de México. En este último lugar, Usted quiso llegar a inaugurar la muestra y aprovechar la ocasión para repartir volantes a los presentes explicando la razón e importancia de la lucha por el maíz. Para nuestro asombro, fue tal el gentío que no lo dejaban moverse y repartir los volantes. Tuvo Usted que salir en un taxi. Miles de mexicanas y mexicanos en su ir y venir diarios apreciaron y reflexionaron frente a sus magníficas obras. Y cómo olvidar su iniciativa, que también acogió la UCCS con entusiasmo, para convocar a un concurso de artesanías hechas con totomoxtle de maíz, que tuvo lugar a fines del mes de junio de 2014. Todo un éxito y bellissimo encuentro que disfrutamos en su compañía con los artesanos participantes en el Paseo Juárez “El Llano”, en Oaxaca. En el año 2017, la segunda edición del Concurso Internacional de Cartel organizado por Usted desde el IAGO, y, en esa ocasión, con la coparticipación de la UCCS, se dedicó, a iniciativa suya, a la lucha en México en contra de los transgénicos.

*Su lucidez, vitalidad y entusiasmo me llenaron de esperanza y nutrieron mi convicción por seguir luchando por el bienestar del pueblo de México, que necesariamente pasa por cuidar o contribuir a restaurar el ambiente.*

Volviendo a ese día en Tlalpan en que compartimos un tiempo y una conversación que ahora atesoro como uno de los momentos más valiosos de mi vida, retomo otro proyecto que Usted me quiso compartir. ¿Se acuerda, Maestro? Me habló ese día del proyecto de las totoperas de Juchitán, cuyos hornos quedaron destruidos por los sismos de 2017. Usted me habló de la necesidad de contar con hornos más sustentables y amigables en su uso para las mujeres del Istmo de Tehuantepec. Me comentó Usted de su preocupación por las istmeñas y cómo sus vientres se calientan en sus hornos tradicionales y cómo inhalan humo que, seguro, les hace mal a sus pulmones. Además, al depender de la leña, implica un daño ambiental por deforestación y emisiones. Su hija Sara, quien ayudó a implementar el proyecto de puesta a punto de los nuevos hornos, en colaboración con Christian Thorton, nos describió ese día algunos de los retos. Entonces me acuerdo que usted nos comentó que funcionaba bien el nuevo horno, pero que había quedado al revés. “Imagínate que llego al Istmo con la totopera al revés; se van a reír de mí”, me decía, con esa mirada profunda tan suya, siempre aderezada con un dejo de ese sentido del humor, picardía y duda, a la vez. “Hay que corregir eso”, remató.

Descuide, querido Maestro, seguiremos con esta gran idea de lograr eco-tecnologías viables para las comunidades campesinas. Éstas deben mejorar su calidad de vida y ser más amigables para el ambiente, ahorradoras de energía y libres de emisiones tóxicas. Esto es aún un gran y urgente pendiente. Hay desarrollos de científicos mexicanos que van en ese sentido. Me refiero, por ejemplo, a las estufas ahorradoras que evitan que las mujeres se ahúmen



—una importante causa de cáncer de pulmón en campesinas mexicanas—. Éstas han sido propuestas e implementadas en varias comunidades, por ejemplo, por el Dr. Omar Maser y colaboradores de la Unidad de Ecotecnologías de la UNAM en el Campus Morelia. También hay varios prototipos de secadores solares para frutas, tostadas, etc. Las totoperas cristalizarán y, además, serán una inspiración para un proyecto de investigación e incidencia en este tema y nos comprometemos con Usted a impulsarlo y hacerlo realidad.

Ese día y varios otros, hablamos de los proyectos pendientes que implican un mejor acompañamiento de las comunidades que día a día luchan por la defensa de sus territorios. Usted nunca se engañó, siempre vio la realidad en su justa dimensión y complejidad. Esto lo abrumaba. Aunque lo admirable es que nunca cejó en acompañar estas luchas. También veía con claridad las contradicciones de las instituciones nacionales que, aunque públicas, a veces se quedaban cortas en su deber frente al pueblo de México y sus luchas, a quienes se deben. En este contexto, estuvo dispuesto a acompañar nuestro esfuerzo por hacer un llamado crítico, desde una interacción virtuosa de la ciencia y el arte, para alertar sobre el creciente deterioro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) y del Jardín Botánico de la UNAM. En este esfuerzo, propusimos la muestra colectiva de arte “Milpa: Ritual Imprescindible”, para estimular la renovación del cuidado colectivo de la UNAM y de su riqueza biocultural, que pertenece al pueblo de México; como una inspiración de cómo cuidar el crecimiento de la gran urbe y los remanentes de vegetación natural que aún persisten, pese a todo.

Su disposición a ser parte de “Milpa: Ritual Imprescindible”, al hacer milpa en este esfuerzo colectivo, atrajo a varios magníficos artistas y nos permitió recuperar un bello recinto para la ciencia y el arte que ahora es el Foro Dahlia del Instituto de Biología de la UNAM. Cómo olvidar, querido Maestro, ese día que me sorprendió llegando a mi laboratorio del Instituto de Ecología. Me dio un vuelco el corazón cuando me avisó una estudiante: “¡Acaba de llegar el Maestro Francisco Toledo!” Me había advertido que sería difícil visitar la REPSA, pues recién había inaugurado, en el mes de octubre de 2015, la magnífica e impac-

tante muestra “Duelo” en el Museo de Arte Moderno. Estaba Usted agotado; sin embargo, hizo el esfuerzo y llegó a recorrer la REPSA, para nuestra fortuna.

Conforme salíamos y, al preguntarle acerca de cómo se sentía y de cómo seguía de una molestia que, según me había comentado, tenía Usted en su oído, me dijo que estaba muy cansado, y además tenía molestias aún. “Quizás no me cuidé bien”, me comentó, “...y se me metieron pigmentos al oído, o algo, pero tengo un zumbido molesto”. “Es muy importante que los jóvenes artistas se cuiden”, me dijo. Siempre pensando en los demás. Me acuerdo que me sentí preocupada de que el paseo por la reserva fuera cansado para Usted. Pero empezamos a conocer y, conforme nos adentramos, primero en el bellissimo Jardín Botánico de la UNAM y, después, en la Reserva, Usted empezó a entusiasmarse. Su paso se aceleró, todo le llamaba la atención. Quería conocer el sitio, sentirlo, para decidir cómo contribuir con “Milpa: Ritual Imprescindible”. Caminamos entre las rocas de basalto; la lava petrificada y sus caprichosas formas, que dan cuenta del movimiento de la lava incandescente, lo maravillaron. Las lagartijas que nos salieron al paso también le llamaron mucho la atención. Se adentró en una pequeña bóveda de lava, la tocó, y empezó a imaginar animales petrificados por acá y por allá. La idea nos entusiasmó, pero las

### Descuide, querido Maestro, seguiremos con esta gran idea de lograr eco-tecnologías viables para las comunidades campesinas.

autoridades del Instituto de Biología se preocuparon de que fueran a ser robadas. También se imaginó hacer impresiones de barro en la lava. El gran escultor mexicano Javier del Cueto nos acompañó ese día y trajo consigo barro fresco que Usted usó para hacer pruebas ante nuestra mirada sorprendida y maravillada. Las molestias y el cansancio fueron vencidos por su entusiasmo inagotable. Ese día, mientras recorríamos la REPSA, nos encontramos con un estudioso de las aves que se sorprendió de hallarse allí con Usted y aprovechó para tomarle una foto y dijo conmovido: “Andaba buscando aves y ¡miren qué pájaro me encon-



Fotografía intervenida por © Francisco Toledo, autor desconocido. Agradecemos a la Galería Juan Martín por la imagen que forma parte de la muestra *El Maíz de Nuestro Sustento*.



tré!”. Se soltaron carcajadas y con una sonrisa se dejó tomar una fotografía más. En el camino ya nos habían parado estudiantes, académicos y trabajadores de la UNAM, asombrados y contentos de verlo por ahí para pedirle tomar una fotografía.

Subimos ese día a un punto alto desde donde se apreciaba la belleza de esta reserva, única por su diversidad y endemismos, y por ser una de las mayores en el mundo en medio de una urbe. Le conté ahí de la lucha estudiantil y de las complejas circunstancias que hicieron posible que aún persistiera este bello espacio natural en medio de la Ciudad de México, una de las más grandes urbes del mundo. Entonces, Usted hizo un silencio prolongado mientras admiraba la vegetación y me dijo: “Aún hay esperanza”. A las pocas semanas, Trine, su esposa, me habló para decirme que me traería la pieza que Usted quería para la muestra. Llegó ella en su auto con una lagartera con lava incandescente hecha con barro y vidrio soplado en tonos anaranjados y rojizos. ¡Hermosa! Después de un paseo por varios espacios posibles de exposición, Trine opinó que su sitio ideal era un pequeño cuerpo de agua dentro del Invernadero Manuel Ruiz Oronoz. Ahí la instalamos. “Son lagartos y deben estar en el agua”, afirmó Trine. El entonces Director del Jardín Botánico no tuvo objeción. El día de la inauguración llegaron temprano unos niños de primaria y se quedaron maravillados con la escultura, pero no tardaron en intentar atinarle a los lagartos con monedas y piedras. Aunque Trine aseguró que

era resistente y no le pasaría nada, las autoridades se preocuparon por su integridad y se colocó finalmente dentro del Foro Dahlia.

Seguiremos luchando porque los jóvenes artistas tengan espacios para desarrollarse, se puedan conectar con el quehacer creativo y científico y, desde ambos, dar como Usted su energía y vitalidad a este México que tanto necesita de ellos.

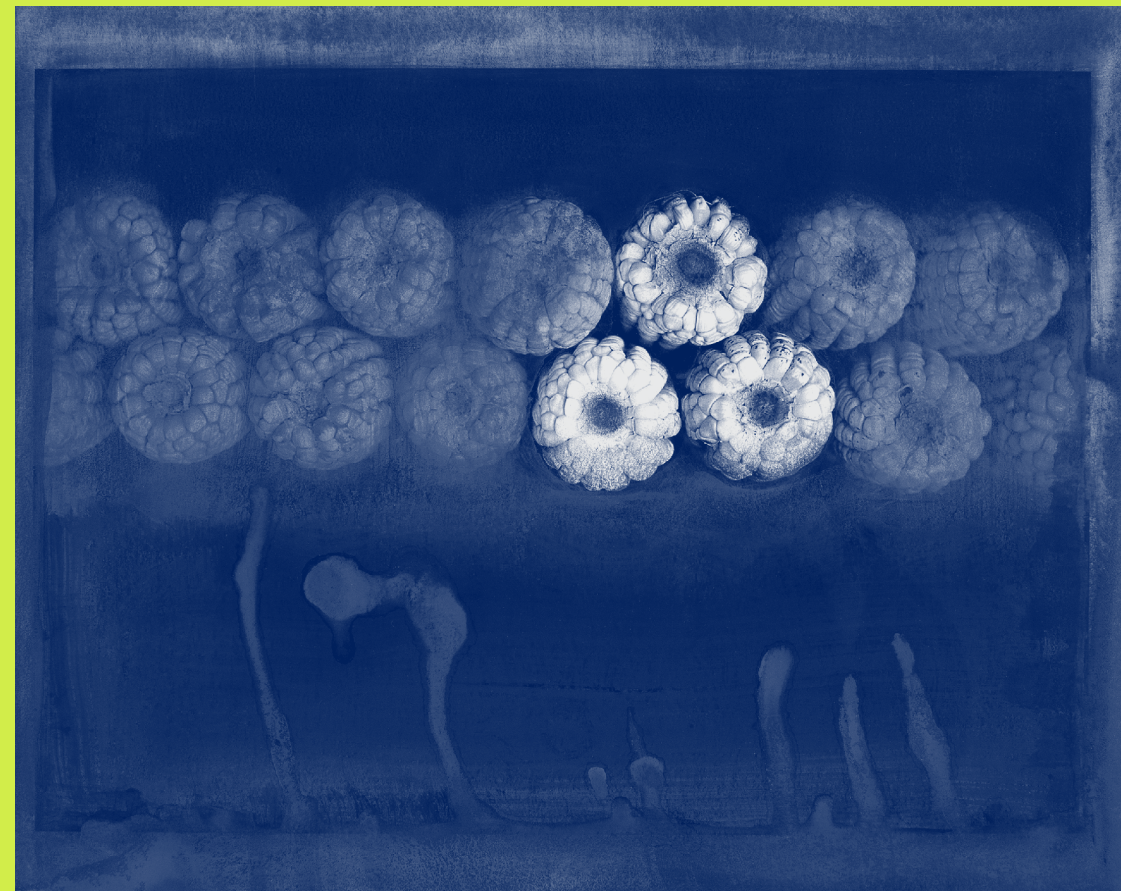
Querido, muy muy querido y admirado Maestro Toledo, lo voy a extrañar muchísimo, pero no tenga duda de que los proyectos que quedaron pendientes seguirán adelante. Muchas voluntades resuenan con sus inquietudes. Su gran arte y ejemplo siempre mantendrá viva la llama de la inspiración que Usted sembró en nuestros corazones.

Todos los que conocimos, trabajamos, compartimos luchas, lo quisimos y queremos tanto, Maestro Francisco Toledo, al compartir nuestras vivencias con Usted, podemos contribuir a darle vida a todo lo que Usted sembró. Así hacemos honor a su ímpetu generoso y deseos de bienestar para el pueblo de México.

Con el recuerdo de aquel día en el campo de béisbol de San Agustín Etla, en que no pudimos alcanzar su carrera y destreza para hacer volar los papalotes de los 43 estudiantes de Ayotzinapa, para poder encontrarlos vivos en el cielo, me lo imagino a Usted volando por siempre, y en mi mente y corazón se reitera... “Aún hay esperanza”.



Fotografía intervenida por © Francisco Toledo, autor desconocido. Agradecemos a la Galería Juan Martín por la imagen que forma parte de la muestra *El Maíz de Nuestro Sustento*.



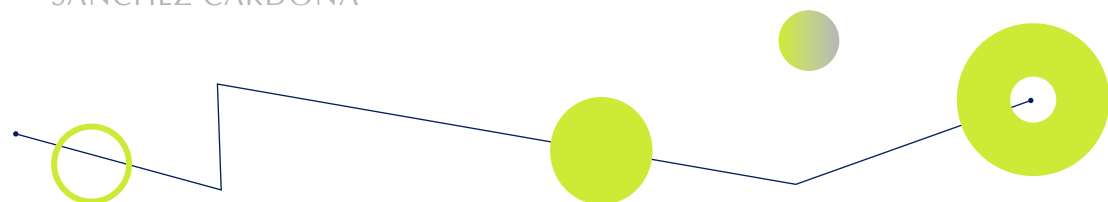
Aquí le damos las gracias, querido Maestro Toledo, por haber defendido con ternura y firmeza nuestro maíz. Nuestro México. Nuestro Sustento. Aquí tiene nuestro corazón que es su casa. Usted descanse, se lo tiene bien merecido, nosotros seguiremos cuidándolo.

**¡Hasta siempre, Maestro Francisco Toledo!**



# PRIMERAS JORNADAS ARTES, CIENCIAS, HUMANIDADES Y CIUDADANÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

DRA. LUZ MARÍA SÁNCHEZ CARDONA<sup>1</sup>



Del 21 al 26 de octubre de 2019 se realizaron las primeras Jornadas Artes, Ciencias, Humanidades y Ciudadanía (ACHC), organizadas por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), y producidas por la Fonoteca Nacional y la UAM. Estas Jornadas ACHC son el resultado de un trabajo interinstitucional, cuyo objetivo principal consiste en presentar nuevas estrategias en la producción de conocimiento transdisciplinario.

El proyecto ACHC<sup>2</sup> articula, en un programa transversal, las actividades sobre arte, ciencia, humanidades y ciudadanía que realizan profesores-investigadores, gestores y creadores de la UAM. Sintetiza el aprovechamiento de todos los recursos que genera la UAM en el cruce de las artes, ciencias y humanidades, con el eje transversal de la ciudadanía,

potenciándolos mediante herramientas efectivas de difusión, divulgación y vinculación, en el ámbito comunitario, regional, estatal, nacional e internacional. También responde a la necesidad de identificar, cohesionar y agrupar las diversas acciones existentes dentro de la UAM e implementar nuevas estrategias en la producción de conocimiento transdisciplinario. El proyecto ACHC cuenta con cuatro líneas estratégicas: académica, divulgación, difusión y vinculación; y contempla, en un futuro, la creación de un esquema de residencia de investigación-creación, el desarrollo de un datahub y de una colección de publicaciones ACHC.

En esta primera edición de las Jornadas ACHC se realizó el lanzamiento y formalización de la Red Ecología Acústica\_México (rea\_mx), la presentación del proyecto *Leonardo Laser Talks México* realizada en conjunto con la Sociedad Internacional de las Artes, Ciencias y Tecnología (ISAST, por sus siglas en inglés); así como la segunda edición del Coloquio Internacional Espacio e Inmersividad, organizado por el área de investigación Práctica como Investigación en las Artes, Transdisciplina y Sonido<sup>3</sup> (PIATS) del Departamento de Artes y Humanidades de la UAM Lerma.

<sup>3</sup> El jefe de esta área de investigación es el Mtro. Edmar Olivares Soria.

<sup>1</sup> Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I. Creador Artístico Honorífico del Sistema Nacional de Creadores de Arte SNCA. Universidad Autónoma Metropolitana.

<sup>2</sup> Este proyecto ACHC, concebido por la Dra. Luz María Sánchez Cardona, jefa del Departamento de Artes y Humanidades (2015-2019), se presentó como iniciativa a la Coordinación General de Difusión de la UAM, que recibió y colaboró en el desarrollo de esta propuesta desde la Dirección Académica y Cultural a cargo de la Dra. Alejandra Osorio Olave.

Asistieron a este evento más de 380 personas durante seis días, en sesiones de trabajo de hasta 7 horas diarias y donde se presentaron más de 30 actividades entre conferencias magistrales y especializadas, talleres, caminatas sonoras y conciertos a cargo de especialistas y creadores reconocidos internacionalmente, dedicados al estudio del sonido, la tecnología, la hibridación post-medial y los cruces artes-ciencias.

Todas las conferencias y mesas de diálogo fueron transmitidas por Internet y son de libre acceso en el canal de YouTube Artes Ciencias Humanidades y Ciudadanía, (<https://www.youtube.com/channel/UCrzYKi8tYDNfGNDu3isE7A>).

## RED DE ECOLOGÍA ACÚSTICA\_MÉXICO (REA\_MX)

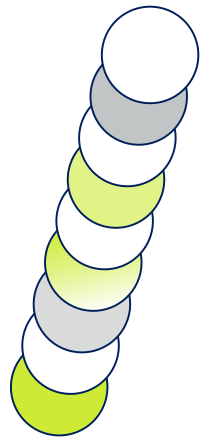
Esta iniciativa, afiliada al Foro Mundial de Ecología Acústica (WFAE: *World Forum of Acoustic Ecology*) es un espacio que reúne a académicos, creadores y estudiantes interesados en los aspectos sociales, culturales, ecológicos y científicos del entorno sonoro de México. Uno de los objetivos de esta primera reunión de la rea\_mx fue que los distintos académicos, creadores y especialistas pudieran encontrar un espacio para compartir sus productos de investigación e investigación-creación, en temas como la preservación y reinterpretación del paisaje sonoro; el paisaje sonoro y la ecología acústica; el sonido, la ciudad y la ecología; y las caminatas sonoras desde una aproximación interdisciplinar. Este grupo de académicos y creadores provenientes de Chiapas, Tamaulipas, Colima, Jalisco, Veracruz, Baja California y Ciudad de México se organizaron en células temáticas y conformaron una estructura mínima a partir de sus líneas de trabajo, como: 1. Urbanismo, arquitectura, ruido y salud, paisaje sonoro urbano; 2. Bioacústica y ecoacústica; 3. Arqueoacústica, trabajos con grupos indígenas, antropología, investigación sociológica y etnomusicología; 4. Sonido y arte; 5. Tecnologías aplicadas al sonido, radiodifusión y cartografías; y 6. Educación sonora y pedagogías aurales. Entre los académicos y creadores sonoros que fueron invitados especiales para ofrecer talleres, conciertos y conferencias, destacan Eric Leonardson, Presidente del Foro Mundial de Ecología Acústica y profesor en la *School of Art Institute of Chicago* y Jordan Lacey del Instituto Real de Tecnología de

Melbourne (RMIT, por sus siglas en inglés) de Sídney, Australia.

El día 23 de octubre por la mañana se tuvo una reunión plenaria, en la que se estableció la hoja de ruta de la rea\_mx, así como los términos de su afiliación al Foro Mundial de Ecología Acústica; se renovó su Comité Científico; además, se estableció, un esquema de organización interno y horizontal que permitirá la transición a un modelo que, dentro de la red, tenga mayor operatividad y representación en WFAE. Las líneas de trabajo de los primeros miembros de la rea\_mx fueron consideradas la estructura base para el desarrollo en etapas de esta red; se definieron las primeras estrategias para incorporar a otros participantes y visibilizar las actividades de investigación, creación, difusión y divulgación de sus integrantes en todo el territorio nacional y se acordó que el 6 de diciembre 2019 se hará la propuesta formal a la WFAE para que se incorpore, de manera definitiva, a la rea\_mx como miembro afiliado y así, pueda tener a un representante en el Comité de la WFAE, incluso, ser editores invitados de su publicación *Sound Studies*.

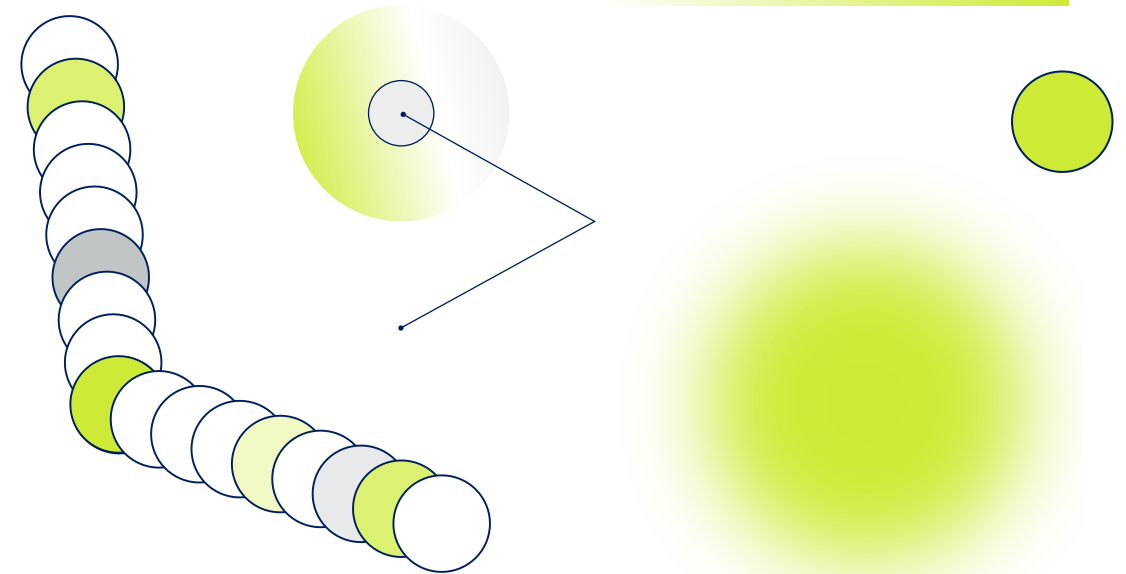
El Comité Científico de la rea\_mx para esta primera reunión estuvo conformado por: Dra. Luz María Sánchez Cardona de la Universidad Autónoma Metropolitana, Lerma; Dr. Fausto E. Rodríguez-Manzo de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco; Mtro. Edmar Olivares Soria de la Universidad Autónoma Metropolitana, Lerma; Dr. Evaristo E. Aguilar López de la Universidad Autónoma de Tamaulipas; Dra. Jimena de Gortari Ludlow de la Universidad Iberoamericana; Dr. Fernando González García del Instituto de Ecología A.C. Xalapa; Mtra. Amanda Gutiérrez, artista independiente; Mtro. Francisco Javier Rivas Mesa de la Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto Nacional de Bellas Artes; Dra. Perla Olivia Rodríguez del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información (IIBI) y de la Universidad Nacional Autónoma de México; y Dra. Francisca Amelia Zalaquett Rock de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El 23 de octubre por la tarde se realizó la primera sesión de *Leonardo Art Science Evening Rendezvous (LASER) Talks Mex*, la cual constituyó un nodo de discusión y diálogo en el que especialistas, creadores y público en general, encontraron una plataforma de intercambio de conocimientos en torno a las ciencias y las artes de la Ciudad de México. LASER es el programa internacional de reuniones vespertinas de Leonardo ISAST, el cual reúne a artistas y científicos para realizar presentaciones y conversaciones informales para todo público. Leonardo ISAST es la Sociedad Internacional de las Artes, las Ciencias y las Tecnología, una organización sin fines de lucro, que da servicio a una red global de académicos, artistas, científicos e investigadores a través de programas centrados en la innovación interdisciplinaria en las artes, las ciencias y la tecnología. Entre las publicaciones de Leonardo ISAST en sociedad con MIT Press –una editorial del Instituto Tecnológico de Massachusetts–, destacan la revista *Leonardo Journal* –arte y ciencia– y *Leonardo Music Journal* –sonido–, además de la colección *Leonardo Books Series* especializada en los cruces entre artes, ciencias y tecnología y la plataforma de publicación *online ARTECA*, desarrollada por la Universidad de Texas, Dallas y Scilab, un espacio de contenido esencial que busca redefinir la publicación y la investigación en el siglo XXI.



LASER *Talks*, es un proyecto de divulgación de las artes y las ciencias que se ha presentado durante varios años con éxito en los Estados Unidos y Europa. LASER *Talks Mex* es la primera iniciativa de este tipo en nuestro país y, dado que la UAM es la primera universidad pública en México que ha definido el arte como una práctica de investigación transdisciplinaria que integra la teoría, la creatividad y la tecnología, esta colaboración con Leonardo ISAST<sup>4</sup> le da pertinencia a un tipo de plataforma de discusión y producción de conocimiento. En la primera edición participaron Ryszard W. Kluszczyński, Director Artístico del proyecto *Art+Science Meeting Project* en el *Laznia Centre for Contemporary Art en Gdańsk*, Polonia y Director del Departamento Electronic Media de la Universidad de Lodź, quien presentó la ponencia “*Edward Ihnatowicz’s Senster: cybernetic/robotic creativity between technology and art*”; la creadora Abigail Jara, Miembro del Sistema Nacional de Creadores de Arte del Fondo nacional para la Cultura y las Artes (Fonca) y el desarrollador Hernando Ortega del Instituto de Investigaciones Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM, con la ponencia “*Máquinas encarnadas*” en la que mostraron detalles de su proyecto de danza y elementos robóticos; y Santiago Negrete Yankelevich, profesor-investigador del Departamento de Tecnologías de la Información de la UAM Cuajimalpa, con la ponencia “*Nosotros los robots*”. La actividad la cerró Danielle Siembieda, Directora de Leonardo ISAST, quien presentó a detalle el proyecto Leonardo, así como la colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana como primer nodo en México.

<sup>4</sup>Desde 2017 la UAM, a través del Departamento de Artes y Humanidades, inició contacto con Roger Malina y miembros del equipo editorial de Leonardo ISAST. En abril de 2018 la UAM encabezó la organización de las Jornadas Interinstitucionales Leonardo 50 México (UAM-UNAM), con las que se celebró el 50 aniversario Leonardo de la revista de arte y ciencia, editada por MIT Press, con actividades que incluyeron un pechakucha con alumnos de la UAM y de la UNAM, así como un homenaje a los pioneros en el ámbito de las ciencias y artes de México.



## II COLOQUIO INTERNACIONAL ESPACIO E INMERSIVIDAD

Los días 24, 25 y 26 de octubre se llevó a cabo la segunda edición del Coloquio Internacional Espacio e Inmersividad, que tuvo como interés fundamental la convergencia multidisciplinaria, a partir de exploraciones creativas e investigaciones desde la fenomenología, el desarrollo tecnológico, la acústica-psi-coacústica, la realidad virtual y la práctica artística. El tema principal para esta segunda edición se orientó al ciclo dinámico degradación-hábitat-sustentabilidad, e hicieron una programación académica a partir de las siguientes temáticas: 1. Funciones ecológicas de la escucha espacial 2. Virtualidad-Inmersividad y degradación del hábitat y 3. Reconfiguraciones y nuevas relaciones hábitat-espacio.

El II Coloquio Internacional Espacio e Inmersividad contó con la participación de Joseph Anderson de *Center for Digital Arts and Experimental Media (DXARTS)* de la Universidad de Washington; Caleb Rascón del IIMAS UNAM; Fernando López Lezcano del *Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA)* de la Universidad de Stanford; Alejandro Casales de la UNAM; Hernani Villaseñor de la Facultad de Música de la UNAM; Francisco Javier Rivas, Director Ex Teresa Arte Actual; Eric Pérez

Segura del Tecnológico de Monterrey; Panayiotis Kokoras de la Universidad del Norte de Texas; Antonio Russek de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Juan López Saucedo de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM Lerma; así como con la participación de invitados, que también presentaron trabajos en la *rea\_mx* y *LASER Talks Mex* como Ryszard W. Kluszczyński, Jordan Lacey, Amanda Gutiérrez, así como profesores e investigadores de la UAM Lerma y Azcapotzalco y alumnos de UAM, UNAM, ENES Morelia, entre otros.

Con el proyecto Artes, Ciencias, Humanidades y Ciudadanía (ACHC) la Universidad Autónoma Metropolitana busca rediseñar sus estrategias de divulgación y difusión de la producción de conocimiento transdisciplinario; implementar alianzas con otras universidades, centros de investigación y centros de creación para dar visibilidad a estas iniciativas en el terreno artes, ciencias, humanidades; y contribuir a posicionarse en el mapa actual de las universidades, centros de investigación y centros de creación disruptivos y generadores de tendencias globales en el ámbito de estos cruces de conocimientos y saberes. Las Jornadas ACHC son un primer paso hacia la consolidación de esos objetivos.

# CONIACYT AVANZA



# PRIMEROS CAMBIOS, GRANDES MEJORAS

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la Cuarta Transformación ha dado un golpe de timón en las políticas de ciencia, tecnología e innovación que se aplicaron durante el periodo neoliberal, caracterizado por privilegiar los intereses privados e individuales por encima de los intereses públicos y sociales. El nuevo Conacyt apoya a la ciencia pública comprometida con el pueblo y con la protección del patrimonio ambiental y biocultural del país. Este cambio de paradigma se sintetiza en una sola frase: Ciencia por México.

Como lo anunció la Dra. Elena Álvarez-Buylla en su toma de posesión, el propósito del nuevo gobierno es poner a la ciencia al servicio de la sociedad, pues “en México tenemos un gran rezago, graves crisis ambientales que redundan en impactos de salud e inseguridad, sobre todo en la población más vulnerable”. Al impulsar una ciencia y tecnología comprometidas, responsables y honestas, el nuevo Conacyt tiene el propósito de participar en la solución de los problemas prioritarios de México, en temas nodales como: salud, energía, movilidad, seguridad, violencias estructurales, sustentabilidad, cambio climático, agua y soberanía alimentaria, entre otros.

El plan de acción del nuevo Conacyt articula de manera paralela y sincronizada cinco ejes estratégicos:



# 1

Fortalecimiento de la comunidad científica

# 2

Ciencia de frontera

# 3

Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces)

# 4

Desarrollo tecnológico e innovación abierta

# 5

Difusión y acceso universal a la ciencia

## Fortalecimiento de la comunidad científica

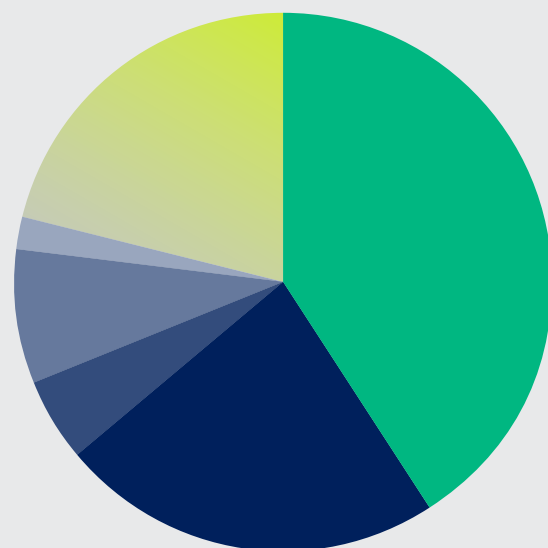
Necesitamos ampliar y fortalecer a la comunidad de científicas y científicos. En México, sólo hay 0.7 científicos por cada mil habitantes económicamente activos (PEA). Según datos de la OECD, Japón tiene 10 científicos por cada mil habitantes; Estados Unidos, 8.5 y España, 6.7, por citar algunos ejemplos. El rezago de México requiere de la pronta intervención del Estado para fortalecer a la comunidad y crear un ecosistema virtuoso y recursivo en el que las y los científicos más experimentados no sólo produzcan nuevo conocimiento sino que, además, se comprometan a formar a las nuevas generaciones.

### MÁS DE 113 MIL MEXICANAS Y MEXICANOS RECIBEN APOYO DEL CONACYT

La formación de nuevas y nuevos científicos, así como su consolidación como investigadores, es uno de los objetivos primordiales del nuevo Conacyt. El 67% de los 24 764.7 millones de pesos que recibió el Consejo como presupuesto (PEF 2019) ha sido destinado para apoyar a becarios e investigadores. Esto significa que más de 113 mil mexicanas y mexicanos reciben apoyo del Conacyt a través de alguno de sus programas emblemáticos, como son: el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Cátedras, el Programa Nacional de Posgrados de Calidad o bien, las distintas modalidades de becas en el extranjero (FIG 1)

Al finalizar el primer año de gestión, el nuevo Conacyt habrá otorgado 79 207 becas; de las cuales, 24 453 son becas nuevas. Apenas es el comienzo. El objetivo es incrementarlas para que, cada año, más jóvenes mexicanos puedan acceder a estudios de posgrado, sobre todo en aquellos programas orientados a la formación de nuevos investigadores. La mayoría de las becas que otorga el Conacyt corresponden a becas nacionales, con un predominio notable de estudiantes de maestría.

FIG 1  
El 67% del presupuesto se destina a becarios e investigadores (cifras en millones de pesos)



### BECAS CONACYT

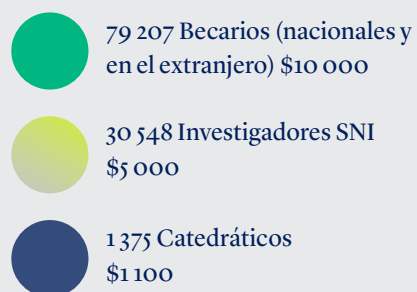
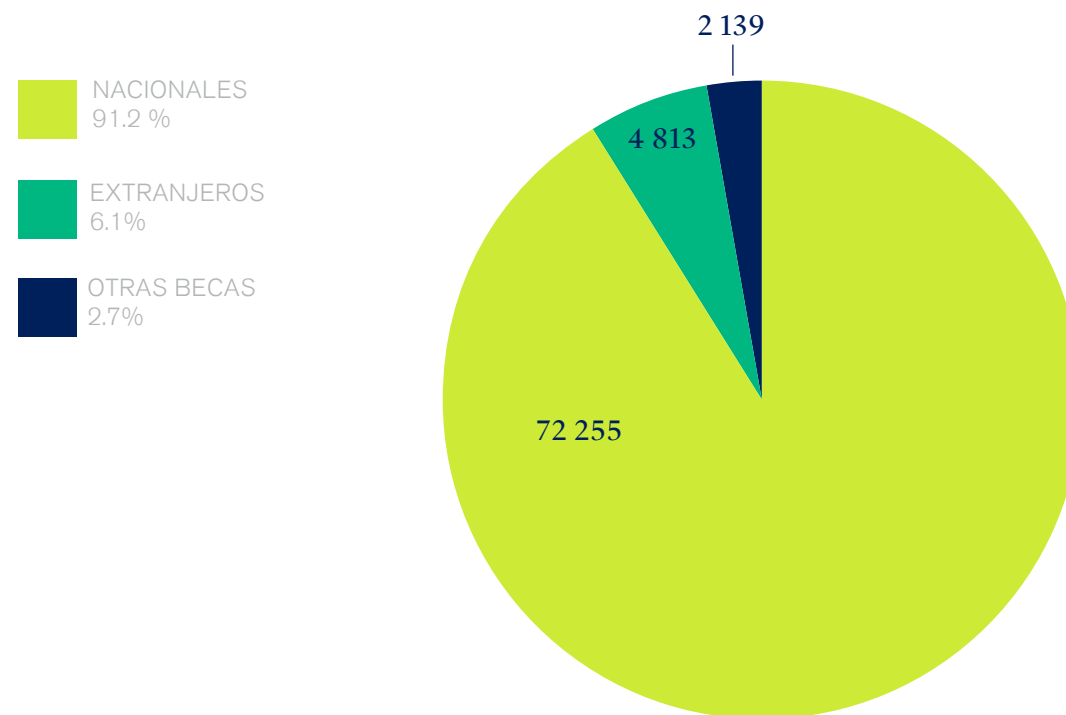


FIG 2  
Más de 79 mil becas de posgrado en 2019 (cantidad de becas vigentes)



### BECAS EN EL EXTRANJERO

Es importante destacar que México es uno de los países del mundo que más envían estudiantes de posgrado para formarse en el extranjero, con casi 5 000 estudiantes en distintas modalidades: especialidad, maestría, doctorado, posdoctorado y estancias sabáticas (FIG 2). Sin embargo, los resultados no han sido siempre los esperados. Existe un bajo índice de retorno al país de becarios. Muchos de ellos no logran la obtención de los grados; otros terminan desarrollando sus carreras científicas en terceros países que, si bien no invirtieron en su largo proceso de formación, sí capitalizan los frutos. Diversos expertos han señalado que parte del fallo está en la “segunda fase”, posterior a la etapa de formación, esto es, cuando los posgraduados intentan incorporarse en una institu-

ción de educación superior o centro de investigación. Sin duda, la solución es compleja y demanda de esfuerzos interinstitucionales y de políticas de Estado de largo aliento, encaminadas hacia la creación de fuentes de empleos en condiciones óptimas y equiparables con las que se ofrecen en otros países, para atraer a esa cantera valiosa de nuevos investigadores que México necesita.



## BECAS PARA GRUPOS MARGINADOS, SUBREPRESENTADOS O HISTÓRICAMENTE EXCLUIDOS

El nuevo Conacyt está comprometido con favorecer la igualdad de oportunidades en el acceso a estudios de posgrado y a la formación científica, aplicando políticas más democráticas, equitativas e incluyentes. Por lo mismo, se publicaron convocatorias dirigidas a grupos desfavorecidos o en riesgo de exclusión. Por ejemplo, las becas para *Mujeres Madres Jefas de Familia* dirigida a mujeres con hijos que dejaron trancos los estudios de licenciatura, para reanudarlos y concluirlos. Dicha convocatoria tuvo una demanda masiva, reflejando la gran necesidad que existe en el país por este tipo de becas. También este 2019 se publicó la convocatoria de *Estancias Posdoctorales para Mujeres Indígenas en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas* y otra más, de nueva creación, para la *Incorporación de Estudiantes con Discapacidad a Posgrados Nacionales*.



Mujeres Madres Jefas de Familia



Estancias Posdoctorales para Mujeres Indígenas en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas



Incorporación de Estudiantes con Discapacidad a Posgrados Nacionales.

## SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es uno de los programas más exitosos del Conacyt, con un crecimiento anual promedio de 7.5%. En 2019, el SNI contabilizó 30 548 miembros, mientras que hace cinco años, en 2014, estaba integrado por 21 359 investigadores. Se calcula que para 2020, se sumarán 3 624 nuevos investigadores, dando un total de 32 674 miembros.

## POSGRADOS NACIONALES DE CALIDAD

En México existen 2 394 posgrados de calidad reconocidos por el Conacyt, a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Sin duda, el éxito académico de un programa de posgrado no sólo debe medirse en cifras, sino complementarse con criterios cualitativos y de pertinencia. Por lo mismo, el pasado 17 de junio se llevó a cabo en las instalaciones del Conacyt el Primer Foro Nacional de Posgrados, donde casi 100 representantes de los posgrados adscritos al PNPC se reunieron con la Dra. Elena Álvarez-Buylla para discutir y enriquecer los métodos de evaluación, considerando la introducción de criterios cualitativos, además de buscar mejores condiciones para aquellos posgrados en ciencias sociales y humanidades.

El Sistema Nacional de Investigadores celebró el pasado 26 de julio su 35 Aniversario. A lo largo de más de tres décadas, el SNI ha sido primordial para el fortalecimiento de la comunidad científica del país pues ha estimulado la producción científica entre las y los investigadores. Asimismo, ha contribuido con el mejoramiento de la calidad de vida y condiciones de trabajo de la comunidad académica del país.

FIG 3  
Distribución de miembros SNI (2019)  
(por niveles)



El análisis de datos de 2019 revela que la mayoría de los miembros del SNI (77%) pertenecen a los niveles iniciales, Candidato y Nivel I, sumando ambos 23 477 investigadores. Otro dato relevante es que, si bien en estos primeros niveles existe una razonable paridad de género, en los niveles SNI I, SNI II y Emérito prevalece una brecha de inequidad pues sólo el 20% son mujeres. (FIG 3).

En la reunión se anunciaron dos temas importantes: por un lado, las mejoras en usabilidad de la plataforma web del SNI y, por el otro, la introducción de una Comisión Inter/Multi/Trans-disciplinaria que evaluará a aquellos investigadores que desarrollan proyectos transversales, los cuales antes no tenían cabida en el SNI.

### UN SNI MÁS DEMOCRÁTICO, CUALITATIVO E INCLUYENTE

El 19 de junio, la directora general del Conacyt participó en la inauguración de las Comisiones Dictaminadoras del SNI. La reunión permitió el intercambio de experiencias y opiniones entre la titular y los miembros de las comisiones. Se habló acerca del exceso de criterios cuantitativos en los métodos de evaluación, así como del histórico rezago de las ciencias sociales y humanidades dentro del SNI. También de la invisibilidad del trabajo docente y la sub-representación de las revistas científicas nacionales en los

### 35 ANIVERSARIO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

A propósito del 35 Aniversario, a lo largo del mes de agosto el Conacyt organizó con gran éxito seis foros de consulta en distintas ciudades del país: Campeche, La Paz, Tlaxcala, Durango, Chilpancingo y Tepic, donde se dieron cita más de 1 100 investigadores y académicos para reflexionar y debatir de manera plural acerca del funcionamiento del Sistema Nacional de Investigadores, desde aspectos técnicos hasta metodológicos y epistemológicos

## CÁTEDRAS CONACYT

Un estudio patrocinado por el Conacyt y la UNESCO<sup>1</sup> reveló en 2015 que hay más de 1.2 millones de mexicanas y mexicanos altamente calificados que radican en el extranjero. De éstos, 303 401 tienen posgrado. El Programa de Cátedras Conacyt ha sido una estrategia institucional para mitigar el lamentable fenómeno de “fuga de cerebros”, con la intención de retener y repatriar talento científico. Tras varias negociaciones gubernamentales, el nuevo Conacyt logró la autorización en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF 2019) que se respetaran los contratos y convenios celebrados con los 1,375 jóvenes catedráticos que actualmente laboran en 133 instituciones de investigación. Cabe destacar que en este programa se ha logrado una sana federalización: sólo el 14% de las y los jóvenes catedráticos se encuentran en la Ciudad de México mientras que el 86% trabajan en los distintos estados del país.

El pasado 10 de mayo, más de 100 representantes del programa Cátedras, provenientes de todo el país, se reunieron con la directora general del Conacyt, Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces, con quien sostuvieron un diálogo amplio, abierto y plural en el que las y los jóvenes plantearon con toda libertad sus interrogantes y aclararon dudas respecto a su situación laboral. En el marco de este encuentro, la Dra. Álvarez-Buylla aseguró que el Consejo seguirá trabajando con otras dependencias de gobierno, con la intención de lograr se vayan incorporando a las instituciones de educación superior y centros de investigación en los que laboran, con plenos derechos como investigadores.

<sup>1</sup>Delgado Wise, R., et al. (2015). *La Migración Mexicana Altamente Calificada*. Conacyt/UNESCO. México.

## CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

El Conacyt coordina 26 Centros Públicos de Investigación (CPI's) con 98 sedes y subsedes distribuidas en todo el territorio nacional y donde laboran 2 524 investigadores (FIG 4). Las capacidades de los CPI's han sido reconocidas internacionalmente y son considerados la segunda fuerza de investigación más importante del país (TABLA 1).

### MÁS TRANSPARENCIA, EFICIENCIA Y EFICACIA

La operación de los 26 Centros Públicos de Investigación del Conacyt implicaron una inversión del erario público por \$5 814 millones de pesos (en 2019). Para 2020, se incrementarán los recursos fiscales y los CPI's recibirán \$6 173 millones de pesos. Esto significa un aumento de \$359 millones de pesos. Algunos de los Centros, desde administraciones pasadas, han presentado serios problemas de déficit presupuestal. El nuevo Conacyt ha mantenido con ellos una coordinación estrecha y les ha solicitado un ejercicio de austeridad, evaluando la situación financiera de cada uno. Se encontró que cuatro centros tienen serios problemas en Cap. 1000; primordialmente en temas de pagos a la seguridad social y prestaciones. Del mismo modo, 11 centros se encuentran en situación cercana al déficit. Solamente tres centros han intentado disminuir gastos a través de la solicitud de adecuaciones presupuestales con recursos propios y 20 centros lo han hecho con recursos fiscales para hacer más eficiente el gasto.

Los directivos de los Centros Públicos de Investigación expresaron su respaldo al liderazgo de la directora general del Conacyt, la Dra. Elena Álvarez-Buylla, en una reunión realizada el pasado 15 de julio. Solicitaron fortalecer las vías de comunicación directa para evitar la difusión de información distorsionada entre la comunidad de investigadores. También se comprometieron a entregar en breve los ejercicios de eficiencia presupuestal, siguiendo la indicación expresa de la titular del Conacyt de no afectar los derechos laborales de los investigadores ni las actividades sustantivas.

TABLA 1  
Centros Públicos de Investigación Conacyt

 CIESAS	 CENTRO GEO	 INFOTEC	 COMIMSA	 CIQA
 CIBNOR	 CIDETEQ	 CIDESI	 CIATEQ	 CIATEJ
 CIATEC	 IPICYT	 INECOL	 CIDE	 INAOE
 CIO	 CIMAV	 CIMAT	 CICY	 CICESE
 ECOSUR	 EL COLEGIO DE SAN LUIS	 INSTITUTO MORA	 CIAD	 EL COLEGIO DE MICHOACÁN
 EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE				

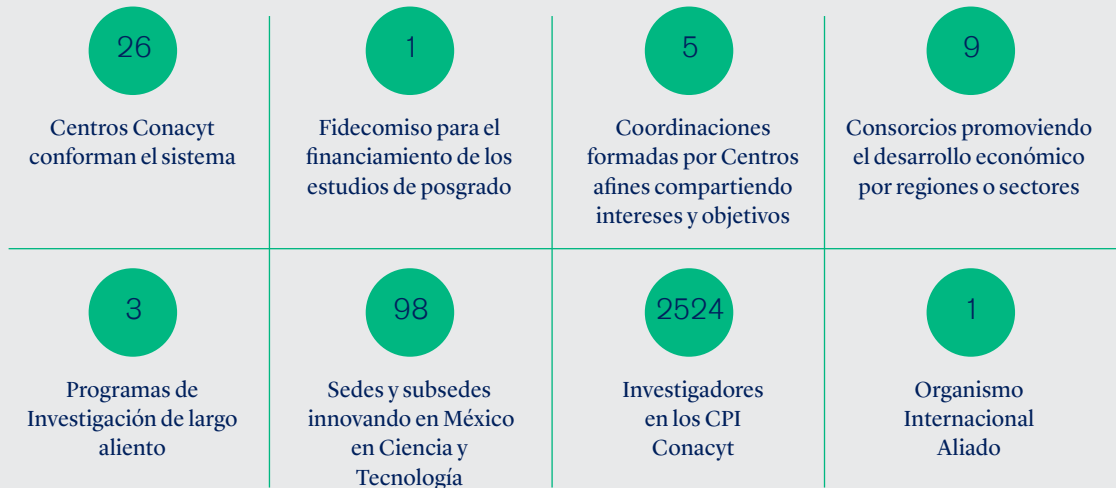
## COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Durante los primeros meses de gestión, el Conacyt ha dado continuidad a las actividades de cooperación internacional que venía realizando la institución y, al mismo tiempo, ha emprendido un proceso de análisis profundo de los convenios con el objetivo de reorientarlos y enriquecerlos con enfoques más humanísticos y de pertinencia social. Asimismo, el Conacyt trabaja a favor del establecimiento de nuevas políticas de intercambio científico y movilidad académica que resulten más equitativas,

a partir de un diálogo horizontal en donde prevalezca el interés mutuo. En ese contexto, la directora general del Conacyt, la Dra. Elena Álvarez-Buylla ha sostenido múltiples reuniones con embajadores y rectores de universidades extranjeras para refrendar el interés del Conacyt por colaborar con países como Alemania, Francia, España, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, India, China, Australia, así como con los países hermanos de América Latina y el Caribe.



FIG 4  
Numeralia CPI's del Conacyt



También se han fortalecido las relaciones con la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), con quienes se acordó fortalecer el desarrollo científico y tecnológico regional con la misión de generar programas que atiendan las necesidades específicas de las sociedades iberoamericanas. Igualmente, se incrementará la participación del Conacyt en los organismos internacionales, de tal suerte que la relación contribuya a los objetivos del Consejo de manera eficiente y que impacte en beneficio del pueblo de México.

EL CONACYT PARTICIPA EN FOROS INTERNACIONALES

En 2019, la titular del Conacyt, la Dra. Elena Álvarez-Buylla, participó en magnos eventos internacionales como son el *Foro Binacional México-Canadá. Ciencia, Tecnología y Desarrollo. El Nexo Academia-Empresas* que se llevó a cabo el 9 de mayo en la Ciudad de México y donde quedó manifiesto el interés de ambos países por seguir fortaleciendo la larga historia compartida en temas de cooperación científica y movilidad de becarios e investigadores.

Tras dicha reunión, la directora general del Conacyt se reunió con su homóloga canadiense, la Dra. Mona Nemer. Ambas coincidieron en articular agendas comunes a favor del impulso de las mujeres en la ciencia y de poner especial énfasis en la investigación sobre agrotóxicos y microplásticos en los alimentos. Posteriormente, el pasado 9 de septiembre, la Dra. Álvarez-Buylla pronunció un discurso en la *Cumbre de Rectores México-Japón 2019* en el que señaló la importancia de impulsar el desarrollo científico y tecnológico ético y honesto, mencionando la responsabilidad histórica que tiene México por cuidar de su alimento básico, el maíz, así como de otras plantas nativas amenazadas por las técnicas de cultivo con semillas transgénicas y que emplean agrotóxicos nocivos para la salud humana.

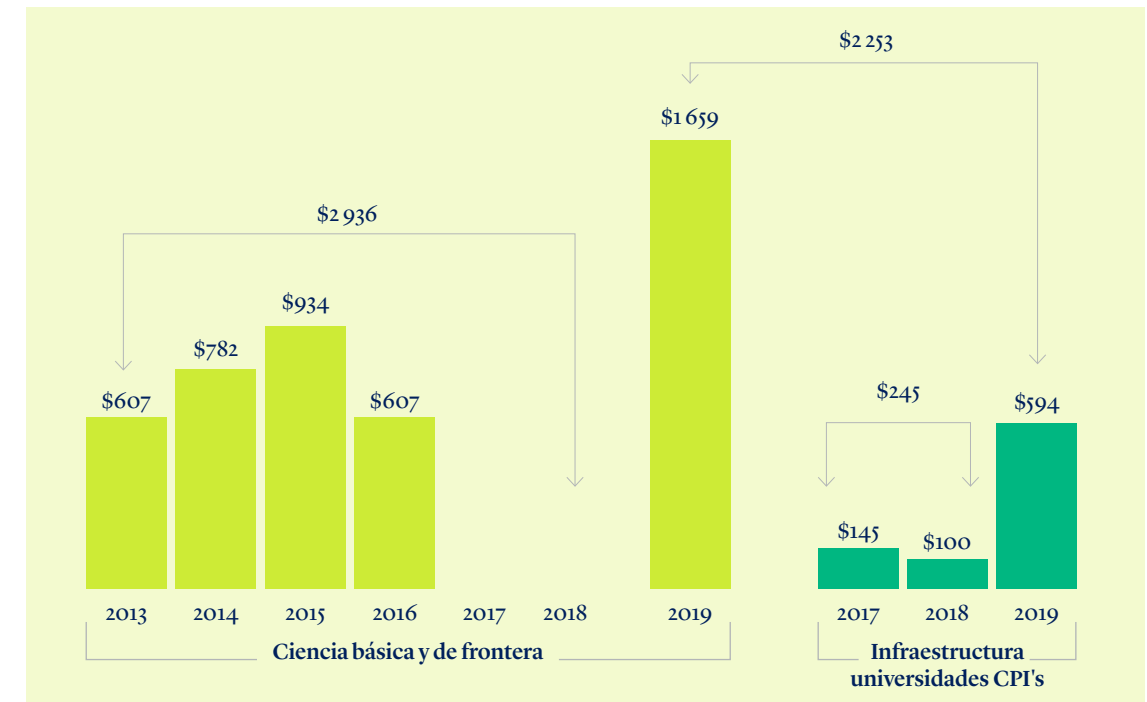
2

Ciencia de Frontera

El nuevo Conacyt está decidido a impulsar la investigación en ciencia básica y de frontera, la cual fue denostada a lo largo del periodo neoliberal pues, de manera paulatina, se redujo la inversión en este rubro crucial para alcanzar la soberanía científica e independencia tecnológica que requiere México. El momento más dramático se vivió en los años precedentes: en 2017 y 2018, cuando el Conacyt no destinó ningún recurso para la investigación en ciencia básica y ciencia de frontera (FIG 5). Paradójicamente, en esos mismos años el Conacyt transfirió cifras

millonarias a empresas privadas, algunas de ellas corporativas y transnacionales, para el financiamiento de “productos de innovación” que no derivaron en ningún beneficio social ni posicionaron al país como líder científico ni tecnológico en el mundo. Lo anterior quedó reflejado en los Indicadores de Innovación elaborados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), donde México se desplomó 16 lugares en el indicador de Eficiencia en Innovación.

FIG 5  
Apoyo histórico para ciencia básica y de frontera en 2019



Sin duda, se requiere de visión a largo plazo para que la investigación científica madure y se cosechen buenos frutos. La baja inversión en ciencia básica y de frontera durante el sexenio anterior fue una política fallida pues, de facto, se olvidaron de

fortalecer a las y los científicos quienes, desde sus laboratorios, centros de investigación y universidades, reflexionan, formulan hipótesis, exploran y descubren nuevos caminos para encontrar respuestas inéditas que permitan avanzar en el conocimiento.

La estrategia de incrementar el desarrollo de la innovación, sin invertir en ciencia, fue errónea. Lo ocurrido en México en el periodo neoliberal corresponde con aquella metáfora popular que advierte del peligro de “construir la casa comenzando por el tejado”.

Por lo mismo, el nuevo Conacyt tiene la mirada puesta en la investigación en ciencia de frontera. Este 2019 ya han sido asignados \$1 659 millones de pesos para financiar investigaciones de vanguardia en todos los campos del conocimiento, incluidas las humanidades y las ciencias sociales. A lo anterior, deben añadirse los \$594 millones de pesos que serán canalizados este año para obras de infraestructura y equipamiento de centros de investigación, universidades y laboratorios nacionales. En suma, en 2019 la comunidad científica mexicana recibirá del Conacyt \$2 253 millones de pesos para poder desarrollar sus investigaciones. En la *Convocatoria de Ciencia de Frontera 2019*, lanzada el pasado 1 de agosto, destaca una nueva modalidad denominada Sinergias que favorece la conformación de grupos de investigación interinstitucionales y transversales, además de que estimula la descentralización, atajando con ello el fenómeno de concentración de la investigación científica producida desde la Ciudad de México.

Es importante resaltar que el 97% de estos recursos para investigación en ciencia de frontera tendrán como destino final universidades, institutos y centros de investigación públicos. La decisión del Conacyt de impulsar a la ciencia básica y a la ciencia de frontera ha sido muy bien recibida por un amplio número de investigadores del país quienes, el pasado 28 de mayo, enviaron una carta de gratitud hacia la institución y a su directora general, la Dra. Álvarez-Buylla.

## LIDERAZGO CIENTÍFICO INTERNACIONAL

México es fuerte y ejerce liderazgo en algunos campos de la ciencia y la tecnología. Uno de ellos, es el de la astronomía y la astrofísica. En el nuevo Conacyt se encuentra en proceso un Plan Nacional de Ciencia de Frontera que incentive la formación de una masa crítica de jóvenes investigadores que aproveche al máximo tanto la valiosa cantera de talento que existe en el país, así como la infraestructura de investigación científica con la que ya contamos, misma que se encuentra subutilizada en un 20% de capacidad.

Entre los casos de mayor éxito se encuentra el Gran Telescopio Milimétrico GTM “Alfonso Serrano” del INAOE, ubicado en Puebla, y reconocido mundialmente por haber contribuido en el hito histórico de la captación de la primera imagen de un agujero negro. Los investigadores del INAOE que participaron en el proyecto Event Horizon Telescope (EHT) recibieron el pasado 12 de septiembre el *Breakthrough Prize 2019*, considerado el *Oscar de la Ciencia*, en la categoría de Física Fundamental.

Asimismo, el 28 de octubre fue anunciado el lanzamiento de otro proyecto astronómico que, sin duda, tendrá gran impacto para la ciencia mexicana e internacional: el *Dark Energy Spectroscopic Instrument*, también llamado DASI, que entre otras cosas permitirá observar y medir la energía oscura en el universo. En dicho proyecto colaboran más de 500 investigadores de todo el mundo, entre ellos 40 mexicanas y mexicanos. Al patrocinar proyectos como el EHT y el DASI, el Conacyt refrenda su compromiso con la investigación de frontera, convencido de que favorece el liderazgo científico de México en astronomía y la astrofísica.

# 3

## Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces)

Las ciencias, las tecnologías y las innovaciones ejercidas con ética y responsabilidad poseen el poder de mejorar la calidad de vida de los seres humanos. No sólo sirven para impulsar la economía sino también para coadyuvar en la solución de los grandes retos nacionales. Por lo mismo, el Conacyt ha introducido una nueva forma de financiamiento a la investigación para resolver problemas concretos que requieren de una atención urgente y de una solución integral. Se trata de desarrollar investigación bajo demanda, que parta de un conocimiento profundo de las raíces del problema y que, al mismo tiempo, encuentre soluciones que repercutan de manera positiva en lo social y el cuidado del ambiente.

### EL APORTE DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA PARA AYUDAR A MÉXICO

A través de los Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces), el Conacyt ha convocado a múltiples instituciones del gobierno, tanto federales como locales, para colaborar con la comunidad científica, para juntos articular capacidades y participar en la búsqueda de soluciones para los problemas más urgentes del país. Sobran los ejemplos. En México hay un alto índice de niñas y niños con leucemia, ríos contaminados, zonas con pobreza extrema y atrapadas en violencias estructurales, ciudades con crisis ambientales y miles de desaparecidos. También nos hacen falta vacunas, medicinas y antivenenos producidos en México. La calidad de la alimentación se ha deteriorado, disparando los índices de obesidad, los padecimientos cardiovasculares y las enfermedades complejas, como el cáncer y la diabetes. Las políticas neoliberales y la irresponsable destrucción ambiental han provocado en México un fenómeno inaceptable de dependencia alimentaria que, entre otras cosas, nos ha orillado incluso a tener que importar maíz, planta nativa mexicana y esencia de nuestra cultura.

En los primeros siete meses de la nueva administración ya se han puesto en marcha los primeros 14 Programas Nacionales Estratégicos, los cuales recibirán un financiamiento superior a los \$500 millones de pesos (FIG 6).

### PRONACES: LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LAS NIÑAS Y NIÑOS CON LEUCEMIA

Uno de los primeros Pronaces que ha puesto en marcha el nuevo Conacyt fue el del combate al alto índice de casos de leucemia linfoblástica aguda entre las niñas, niños y jóvenes mexicanos, sobre todo en zonas puntuales de la República, como son los estados de Oaxaca, Puebla, Morelos y Tlaxcala. Por lo mismo, organizó un consorcio de investigación integrado por 7 coordinadores, 43 investigadores especializados en leucemia, provenientes de múltiples disciplinas, así como 16 clínicos. Cabe señalar que en este Pronaces participan 20 instituciones.

### BÚSQUEDA DE PERSONAS DESAPARECIDAS

El nuevo Conacyt participa de manera activa en la solución de los principales problemas sociales de país. Desde la década de los años setenta, en el periodo conocido como *Guerra Sucia*, inició en México un fenómeno dramático de desaparición forzada de personas, por acciones tomadas por el Estado autoritario que entonces gobernaba en el país. El fenómeno se recrudeció en la llamada *Guerra del Narco* emprendida en los dos sexenios anteriores. Hoy por hoy, se calcula hay al menos 40 mil personas desaparecidas en México. El 30 de agosto, la Dra. Elena Álvarez-Buylla anunció la firma de la carta de intención del Convenio de Colaboración con la Comisión Nacional de Búsqueda, encabezada por Karla Quintana Osuna, en el cual el Conacyt aportará una sofisticada herramienta de ciencia de datos (*Sistema Angelus*) que





emplea tecnología de inteligencia artificial, Machine Learning, y que concentrará la información de todos los bancos de datos abiertos y permitirá trazar mapas que faciliten la localización de personas. En este proyecto también colaboran cinco Centros Públicos de Investigación: CIMAT, INFOTEC, CIESAS, CIDE y CentroGEO.

#### CIENCIA DE DATOS Y SEGURIDAD CIUDADANA

El 21 de marzo, la Dra. Elena Álvarez-Buylla y el titular de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, el Dr. Alfonso Durazo, firmaron un Convenio de Desarrollo Tecnológico que permite reunir, analizar y visualizar grandes bases de datos con el objetivo de mejorar la prevención y seguridad de la ciudadanía, a través de la generación de mapas geoespaciales que revelará las zonas del país que presentan mayor incidencia delictiva y la tipificación de delitos más comunes. En este programa también participa el Centro GEO.

#### PRONÓSTICO ANTICIPADO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Tras la firma de un Convenio de colaboración entre el Conacyt y el Gobierno de Ciudad de México, firmado el 26 de agosto en el Antiguo Palacio del Ayuntamiento, la directora general del Consejo, la Dra. Elena Álvarez-Buylla y la jefa de gobierno de la Ciudad de México, la Dra. Claudia Sheinbaum, anunciaron la ejecución de un programa de inteligencia artificial desarrollado por el Conacyt (con tecnología Machine Learning) que permitirá pronosticar con 24 h de anticipación la calidad del aire en la capital del país. La herramienta de ciencia de datos arrojará mediciones en tiempo real de dos contaminantes clave: PM-10 y ozono. Dicha tecnología podría ser replicada en otras ciudades.

#### LA ALIANZA ESTRATÉGICA CIENCIA-MEDIO AMBIENTE

El 12 de septiembre, la directora general del Conacyt, la Dra. Elena Álvarez-Buylla, firmó un Convenio Marco de amplio espectro y de largo aliento con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Natu-

rales (SEMARNAT), encabezada por el Dr. Víctor M. Toledo. Dicho Convenio-Marco será crucial para el desarrollo de proyectos interinstitucionales de investigación científica que favorezcan el cuidado de los diversos ecosistemas de México, así como el reordenamiento territorial y la protección de reservas naturales, entre otras cosas.

#### CIENCIA COMUNITARIA

El nuevo Conacyt impulsará a la ciencia comunitaria a través de convenios de colaboración sustantiva con los estados y municipios del país para coadyuvar en la solución de problemas locales. Los fondos FOMIX y FORDECYT serán la vía para la consolidación de los proyectos de ciencia comunitaria. La idea es optimizar el uso de recursos y compartir las soluciones ahí donde sea pertinente replicarlas, buscando enfoques que beneficien e integren a las regiones. Con ello se evitará todo tipo de duplicidades. Ya se han iniciado los primeros programas. Por ejemplo, los Centros Comunitarios Digitales que convergen con el Pronaces "Violencias Estructurales" y "Educación para la inclusión y la Paz", en algunos

estados del noroeste del país. La gobernanza de los recursos y acuerdos de concurrencias se acordarán con los representantes de los organismos estatales de ciencia, tecnología e innovación, agrupados en torno a la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (Rednacecyt).

#### 1ª CONFERENCIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2019

El primer día de julio se dieron cita en la ciudad de Oaxaca los representantes estatales de ciencia, tecnología e innovación (Rednacecyt), para reunirse con la directora general del Conacyt, la Dra. Elena Álvarez-Buylla y funcionarios de la institución, quienes expusieron los ejes estratégicos del nuevo Conacyt y los primeros frutos de la nueva administración. En ocasión de la 1ª. Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019, la Dra. Álvarez-Buylla expresó su preocupación por el fenómeno de inequidad en el reparto de recursos para CTI en algunos estados de la República, como es el caso de Oaxaca, y se comprometió a impulsar el apoyo financiero en las regiones donde existen desbalances.

#### 2ª CONFERENCIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2019

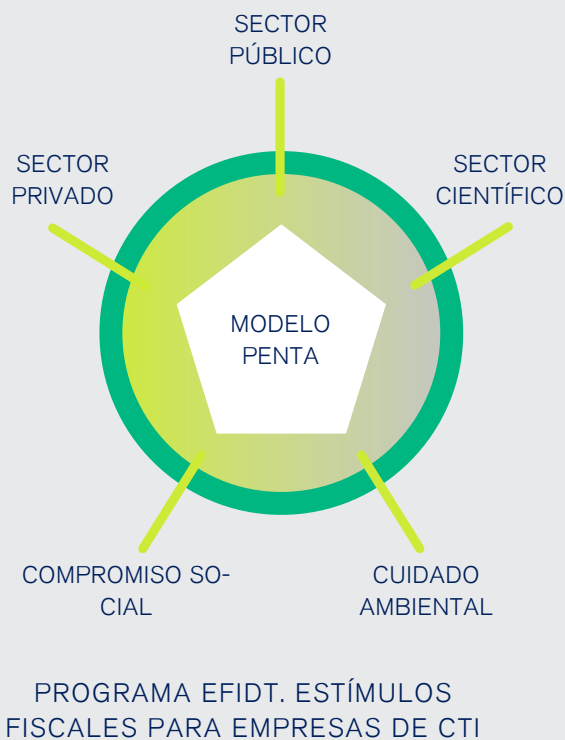
Meses después, el 8 de noviembre, se volvieron a reunir los 32 responsables de los consejos estatales y organismos de ciencia, tecnología e innovación con los directores de las distintas áreas del Conacyt, encabezados por la Dra. Elena Álvarez-Buylla. La cita tuvo lugar en las instalaciones de la Academia Mexicana de Ciencias de la Ciudad de México. En esta ocasión, la directora general les pidió construir en conjunto una agenda de Estado fincada en la convicción de que el quehacer científico debe contribuir en la solución de los grandes problemas nacionales en materia social, ambiental y de salud.

## Desarrollo tecnológico e innovación abierta

El nuevo Conacyt promueve el desarrollo tecnológico y la innovación responsable y honesta, bajo un modelo *pentahélice* de articulación de todos los sectores del país: público, privado y social con las comunidades científicas de México (FIG 7). La *Convocatoria del Programa Estratégico de Tecnología e Innovación Abierta 2019* (PENTA, por sus siglas) fue abierta el pasado 2 de septiembre y cerró el 18 de octubre, con gran demanda desde los primeros días. Dicha convocatoria es un llamado para que las empresas u organizaciones sociales presenten proyectos que resuelvan problemas concretos, que desarrollen herramientas y soluciones de innovación justo en donde hacen falta, pero que al mismo tiempo contribuyan con el bienestar social, que sean respetuosos con el ambiente y con la riqueza biocultural del país.

Para el nuevo Conacyt el apoyo a las empresas nano, mini, micro y medianas (también llamadas NaMiPyMes) que tienen base científica y tecnológica cobra total sentido cuando se enlazan con cadenas productivas articuladas con el resto de los sectores. Bajo el modelo PENTA de innovación abierta, que opera bajo los principios éticos de compromiso social y respeto al ambiente, ya se han impulsado los primeros proyectos bandera, orientados hacia la salud (FIG 8). En resumen, con el programa PENTA se trata de impulsar el desarrollo tecnológico 100% mexicano, así como de generar empleos de calidad en el sector científico y tecnológico, que sean más estables, mejor pagados y con mayor grado de especialización.

FIG 7  
Modelo Pentahélice de Tecnología e Innovación Abierta



Las empresas con base científica y tecnológica son una pieza importante dentro del ecosistema de desarrollo del país. Por lo mismo, el Conacyt abrió en el mes de marzo de 2019 la Convocatoria de Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT). Se trata de un incentivo fiscal para aquellas empresas y personas físicas que realizan proyectos de investigación, desarrollo e innovación. El estímulo fiscal equivale al 30% de los gastos e inversiones incrementales en rubros elegibles. En la Convocatoria EFIDT 2019 se recibieron 133 propuestas; 47% más que en 2018. Destaca que el 27% de las propuestas correspondieron a proyectos vinculados con temas de salud.

FIG 8  
5 Proyectos Bandera de Innovación Abierta



**Vacuna contra la Salmonella**  
A partir de una patente generada por el IMSS, se producirá en México la vacuna contra la salmonela por lo que se dejará de importar de otros países.



**Biotecnología aplicada a la salud pecuaria**  
Se desarrollarán productos de innovación (kits) de diagnóstico serológico con antígenos para favorecer la salud de los bovinos-lecheros.



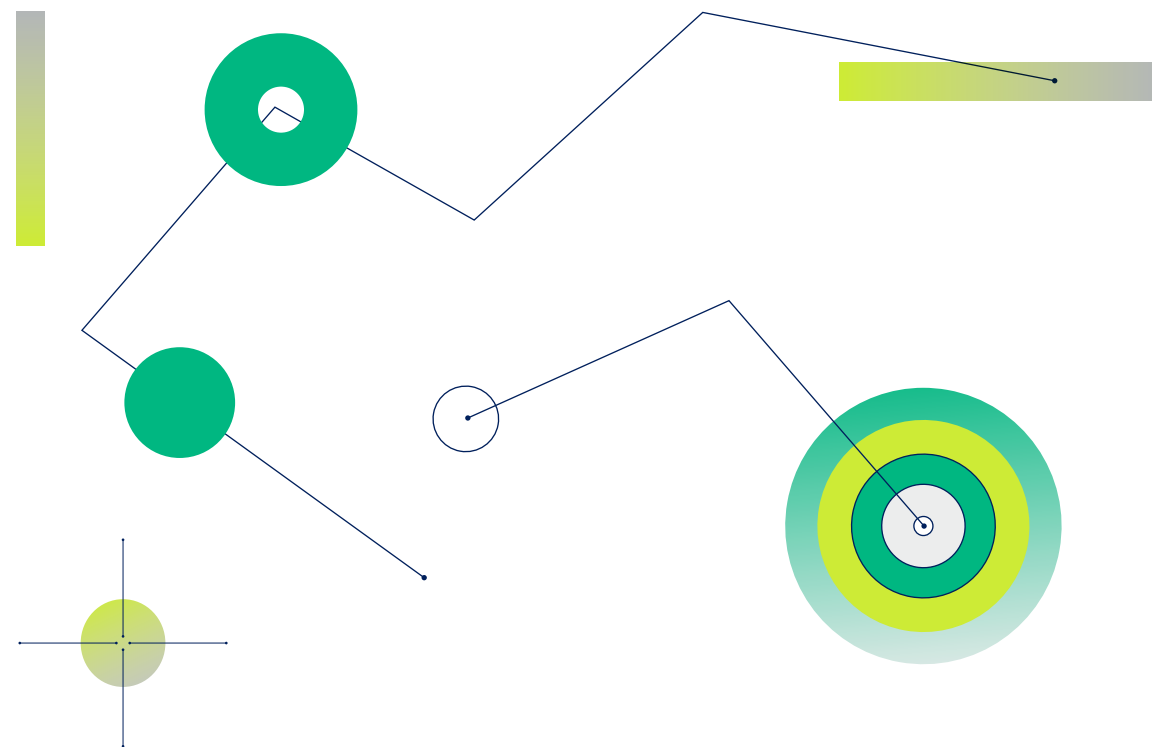
**Laboratorio de Manufactura-INC**  
Se instalará un laboratorio en el Instituto Nacional de Cardiología, con estándares internacionales de calidad, para la manufactura de productos de medicina y biomedicina, con base tecnológica y científica.



**Producción pública de antivenenos**  
Se fortalecerá a la empresa pública Birmex para que logre la rectoría en la producción de antivenenos, con miras al liderazgo mundial de México en este rubro



**Biosensores BioNetworks**  
En colaboración con la UNAM y el Gobierno de la Ciudad de México (SECITI), se desarrollará un dispositivo nanotecnológico portátil capaz de realizar pruebas de analítica sanguínea en tiempo récord.



# Difusión y acceso universal a la ciencia

El quinto eje estratégico del nuevo Conacyt tiene la misión de derribar las brechas de desigualdad en el acceso al conocimiento científico y a los beneficios del desarrollo tecnológico y la innovación. Lo anterior cobra especial relevancia a partir de la enmienda al Art. 3 de la Constitución que mandata *el derecho humano a gozar de los beneficios de la ciencia y de la innovación tecnológica*.

En el Conacyt hemos lanzado un *Plan Nacional de Difusión y Acceso Público de la Ciencia* que intenta ir más allá de la mal llamada “divulgación científica”. En colaboración con la Secretaría de Educación Pública, queremos estimular las vocaciones científicas desde edades tempranas en las niñas, niños y jóvenes, así como contribuir en el fortalecimiento de habilidades en lectura, matemáticas y ciencias entre los estudiantes mexicanos. Lo anterior es particularmente importante a la luz de los resultados desfavorables obtenidos en las pruebas PISA 2015 (OCDE), PLANEA 2018 y PLANEA 2019 (INEE). Los datos son demoledores: el 59% de las niñas y niños de 6º. grado de primaria sólo pueden realizar operaciones matemáticas básicas, mientras que sólo el 0.1% de los estudiantes alcanza el nivel 5 de excelencia en ciencias, esto último según la OCDE. Lo anterior revela las fallidas políticas educativas y científicas aplicadas en el país durante el periodo neoliberal que, en el mejor de los análisis, sólo generaron la formación de élites con altas competencias científicas y tecnológicas. Sin embargo, lo paradójico es que el estudio de PLANEA 2018 reveló que el 50% de las y los jóvenes mexicanos de 15 años tiene el deseo de seguir una carrera científica al ser mayores.

Lo anterior requiere de la intervención decidida de Estado mexicano para revertir la tendencia de bajo rendimiento en ciencias y habilidades de lecto-escritura precarias para, al mismo tiempo, aprovechar el interés genuino de las y los jóvenes por dedicarse a la ciencia y la tecnología.

## VOCACIONES CIENTÍFICAS

El Conacyt ha dado continuidad al apoyo histórico que brinda a las olimpiadas científicas, tanto nacionales e internacionales, como son las de historia, física, biología, química, matemáticas y astronomía. En 2019, el Conacyt apoyó a 23 sociedades y academias científicas con \$ 51.6 millones de pesos, con el propósito de apoyarlas en actividades de preparación y organización de olimpiadas científicas, así como en la realización de congresos y/o talleres. Entre ellas, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) recibió \$33.5 millones de pesos, en tanto que la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) recibió, el pasado mes de abril, un apoyo económico por \$1.6 millones de pesos.

El patrocinio a las sociedades y academias a dado frutos indiscutibles. Por ejemplo, las medallas de oro, plata y bronce obtenidas por un grupo de jóvenes mexicanas en la Olimpiada Femenil Europea (Ucrania). También fueron condecorados los jóvenes medallistas mexicanos de la XIII Olimpiada Iberoamericana de Biología (Bolivia), así como los que participaron en la XXIV Olimpiada Iberoamericana de Química (Portugal). (FIG 9).

Para el segundo semestre del año, el Conacyt lanzó la *Convocatoria Nacional para Fomentar y Fortalecer las Vocaciones Científicas* con el objetivo de apoyar la realización de programas, actividades o proyectos orientados al fomento y promoción de vocaciones en humanidades, ciencias y tecnologías en todas las entidades federativas del país.

FIG 9  
Olimpiadas científicas apoyadas por el Conacyt en 2019



## CONVOCATORIA DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

El 22 de abril, el Conacyt lanzó la *Convocatoria para Proyectos de Apropiación Social del Conocimiento de las Humanidades, Ciencias y Tecnologías 2019*. Se recibieron 558 propuestas y se apoyarán 44 proyectos, a los que se destinarán más de \$ 9 millones de pesos. Además, se han llevado a cabo diversos eventos públicos para difusión y acceso público de la ciencia en las instalaciones del Conacyt, como fueron las actividades del *Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia* y la de obra de teatro *La Decisión*.

## FOMENTAR Y FORTALECER LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LAS HUMANIDADES, CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Como parte de las acciones enfocadas a fortalecer el desarrollo regional en materia de ciencia, tecnología e innovación, el Conacyt estableció el diálogo con los organismos de los gobiernos estatales para coordinar diversas acciones de manera conjunta. Una de ellas es la puesta en marcha de la *Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Comunicación*

*Pública de las Humanidades, Ciencias y Tecnologías* en las entidades federativas, la cual se apoyará a través del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) y en la que participan los organismos estatales de ciencia y tecnología con las propuestas de trabajo pertinentes para sus localidades.

## CONVENIO CONACYT-ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

Este año, la relación entre el Conacyt y las sociedades y academias científicas de México entró en una nueva etapa de colaboración tras la firma de un convenio entre el Consejo y la Academia Mexicana de Ciencias. El marco general del convenio, firmado el 9 de septiembre, señala como objetivo primordial el promover estrategias nacionales para la difusión del conocimiento, el desarrollo de vocaciones científicas desde edades tempranas y a lo largo de todos los ciclos escolares, además de la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.



## JARDINES ETNOBIOLÓGICOS

Asimismo, el nuevo Conacyt apoyará la *Creación e Impulso de una Red Nacional de Jardines Etnobiológicos* en los 32 estados del país, con la misión de acercar a la población al conocimiento sobre las plantas nativas locales y el cuidado del ambiente. El Jardín Etnobotánico de Oaxaca, dirigido por

Alejandro De Ávila y reconocido como uno de los mejores en el mundo, será el punto de partida y ejemplo a seguir para replicarlo en el resto del territorio. La Convocatoria para participar en este proyecto se publicó el 21 de octubre y tiene asignado un presupuesto de \$ 64 millones de pesos.

## PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024

Las políticas del gobierno de la Cuarta Transformación en materia de ciencia, tecnología e innovación quedaron reflejadas de manera transversal a lo largo del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, publicado el pasado mes de abril, en donde se señala que los avances científicos y tecnológicos deben tener un rostro humano y ser capaces de llevar soluciones y bienestar a la población.

Asimismo, en el capítulo introductorio del PND 2019-2024 se describe de manera sintética los objetivos, estrategias y actores prioritarios que orientarán el quehacer y las decisiones institucionales del Conacyt, al mencionar que:

*El gobierno federal promoverá la investigación científica y tecnológica; apoyará a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento. El CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas.*

Es decir, el PND 2019-2024 indica que el gobierno tiene como prioridad el fortalecer la investigación y la formación de investigadores, a través de estímulos y becas (Ejes 1 y 2 del nuevo Conacyt).

Mediante una participación transversal, inter-institucional y multisectorial, el Conacyt coadyuvará desde la ciencia, la tecnología y la innovación en la solución de los problemas nacionales y locales de México, como son los relativos a salud, alimentación, vivienda, economía, ambiente, educación, cultura, seguridad, movilidad, agua y energía. Lo anterior quedó asentado en los Ejes Generales 2) Bienestar y 3) Desarrollo del PND 2019-2024.

## PECITI 2019-2024

Posterior al proceso de revisión de los poderes Ejecutivo y Legislativo del *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, el Conacyt integrará un plan sectorial, llamado Plan Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2024 (PECiTI), que incluirá las estrategias y proyectos específicos que aseguren el cumplimiento de los ejes generales, objetivos y estrategias del PND 2019-2024, así como en la solución de los desafíos y metas intrínsecos del sector CTI.

## CIENCIA POR MÉXICO

El presidente de México, el Lic. Andrés Manuel López Obrador, ha planteado con claridad la importancia del quehacer científico y tecnológico en la educación y en la atención a los grandes problemas nacionales. Por lo mismo, las ciencias, las humanidades y las tecnologías serán la punta de lanza y el motor de la Cuarta Transformación.

De nada sirve desarrollar ciencia y tecnología si, en el camino, se destruye el patrimonio ambiental y biocultural o si se compromete el futuro de México. En el Conacyt estamos comprometidos con impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación que sean respetuosos del legado y responsables del futuro. Nacimos en una tierra diversa y fértil, rica en recursos naturales, que debemos proteger. Queremos que México prospere y ejerza un liderazgo científico y tecnológico internacional con gran respeto de su historia y de sus recursos naturales. **Ciencia por México.**



---

#### AÑO 1, NÚMERO 1. OTOÑO – INVIERNO 2019

Boletín Conacyt es una publicación semestral editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez C.P. 03940, Ciudad de México. Teléfono 55 53 22 77 00. Editor responsable Rubén Jiménez Ricárdez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en trámite, ISSN en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impreso en Reboasán. Este número se terminó de imprimir el 28 de noviembre, con un tiraje de 3,000 ejemplares.



