

Forum

NOTICIAS DEL FORO CONSULTIVO

Núm. 28 | Septiembre 2017

*Refuerzan Academias
la cooperación
científica México-
Estados Unidos*

*Se requiere una
nueva visión para el
desarrollo de la ciencia:
Romero Hicks*

CANACINTRA:
*Economía verde,
un paso hacia el
desarrollo sostenible*

ENRIQUE SUCAR:
*Pronto tendremos
robots que realicen
tareas domésticas*

PRESENTAN
*Colección Clásicos de
la Lengua Española*

JOSÉ LUIS MORÁN:
*Reducir la inversión en
ciencia no es la solución*

CONCAMIN IMPULSA
Cátedra Virtual Innovatic

ENTRE OPUESTOS
Alberto Castro Leñero



Cuenta pública de CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: Propuesta programática de armonización contable para las entidades federativas



Próximamente en www.foroconsultivo.org.mx

Directorio

Dr. José Franco
Coordinador General

Dr. Diego Ricardo Félix Grijalva
Coordinación Adjunta de Educación Superior y Posgrado

Dr. Rodrigo Castañeda Miranda
Coordinación Adjunta de Innovación

Mtro. Jesús Silva-Herzog Márquez
Coordinación Adjunta de Investigación

Lic. Adriana R. Guerra Gómez
Secretaria Técnica

Mesa Directiva

Dr. José Luis Morán López
Academia Mexicana de Ciencias

Dr. Carlos Karam Quiñones
Red Nacional de Consejos y Organismos
Estatales de Ciencia y Tecnología

Dr. Jaime Parada Ávila
Academia de Ingeniería

Dr. Enrique Graue Wiechers
Universidad Nacional Autónoma
de México

Dr. Armando Mansilla Olivares
Academia Nacional de
Medicina de México

Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Instituto Politécnico Nacional

Mtro. Juan Manuel Romero Ortega
Asociación Mexicana de Directivos
de la Investigación Aplicada y
Desarrollo Tecnológico

Dr. José Mustre de León
Centro de Investigación y
de Estudios Avanzados del IPN

Mtro. Jaime Valls Esponda
Asociación Nacional de Universidades
e Instituciones de Educación Superior

Dr. Jaime Labastida Ochoa
Academia Mexicana de la Lengua

Mtro. Manuel Herrera Vega
Confederación de Cámaras Industriales
de los Estados Unidos Mexicanos

Dr. Andrés Lira González
Academia Mexicana de Historia

Ing. Bosco de la Vega Valladolid
Consejo Nacional Agropecuario

Dr. Gabriel Siade Barquet
Sistema de Centros Públicos
de Investigación

Mtro. Gustavo de Hoyos Walther
Confederación Patronal de
la República Mexicana

Dr. Jorge Cadena Roa
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

Ing. Enrique Guillén Mondragón
Cámara Nacional de la Industria
de Transformación

Dra. Teresita Corona Vázquez
Dra. Ma. Elena Medina-Mora Icaza
Dra. Norma Laura Heredia Rojas
Investigadoras electas del Sistema
Nacional de Investigadores

Forum
NOTICIAS DEL FORO CONSULTIVO

Director:
Javier Flores

Editora:
Anayansin Inzunza Morales

Diseño y formación:
Francisco Ibraham Meza Blanco

Reporteros:
Emiliano Cassani Serrano
Antimio Cruz
Mariana Dolores
Emir Olivares Alonso
Mireya Rodríguez
Diana Saavedra
Carla Torres
Isaac Torres Cruz
Myriam Vidal Valero

Coordinador Editorial:
Marco A. Barragán García

Coordinador de Comunicación:
Alfonso Morales

Foro Consultivo Científico
y Tecnológico, AC.
Calle Melchor Ocampo No. 305,
Barrio Santa Catarina,
Delegación Coyoacán,
Código Postal 04010,
Ciudad de México.
www.foroconsultivo.org.mx
forum@foroconsultivo.org.mx
Tel. (52) 55-5611-8536

DR 2017, FCCyT. México.

Forum. Noticias del Foro Consultivo es una publicación sin fines de lucro. Cualquier mención o reproducción de los textos puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.



Conversaciones

8 | **Juan Carlos Romero Hicks:**
Se requiere una nueva visión para el desarrollo de la ciencia

16 | **Enrique Sucar:**
En una década tendremos robots que realicen tareas domésticas



Casos de éxito

24 | **Dos Ríos convierte Gases de Efecto Invernadero en bosques, electricidad y alimento**



Actividades Internacionales

32 | **Refuerzan Academias la cooperación científica México-Estados Unidos**



Creadoras

40 | **Ana Carolina Ibarra González,**
una historiadora con alma de viajera

48 | **Margarita Ontiveros:**
El acceso a la información abierta gratuita, aún es una utopía



56 | **Damar López Arredondo,**
creadora de conocimientos y de empresas



Dar click a este ícono al final de cada nota para regresar al Índice.

Noticias del Foro

Rinde El Colegio Nacional | 64
homenaje póstumo a Ramón Xirau

Impulsa CONCAMIN | 66
Cátedra Virtual Innovatic

Los Objetivos del Desarrollo | 70
Sostenible, un reto para México

CANACINTRA: | 74
La economía verde, un paso hacia el desarrollo sostenible

Academia Mexicana de Ciencias: | 78
No es la solución reducir la inversión en ciencia y tecnología

Presenta Academia de la Lengua, | 80
los Clásicos de la Lengua Española

Juan Ramón de la Fuente: | 82
Necesitamos romper el tabú sobre la muerte

CONACyT: | 86
Creció el número de becas en los últimos 6 años

Enrique Cabrero: | 90
México deberá ser un país de talento altamente calificado

Tlacualero: | 94
Alimentación y cultura de los antiguos mexicanos



Editorial

Estamos en un momento muy especial por dos razones: Por una parte, se dará a conocer el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para 2018, que incluye el Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), el cual será discutido por la Cámara de Diputados. También, está cercano el inicio del proceso de cambio de la administración federal, que incluirá los relevos en la Presidencia de la República y en el Congreso de la Unión. Es por tanto un tiempo propicio para reflexionar sobre cómo ha sido el desarrollo de nuestras áreas en los años recientes y cuáles son los nuevos caminos que se deben construir para avanzar hacia una sociedad y economía del conocimiento.

En el tema presupuestario tenemos una gran vulnerabilidad. Como bien sabemos, los recursos para CTI son sensibles a los accidentes políticos y económicos, lo que impide la planeación del desarrollo científico en el mediano y largo plazos. En los últimos años ha habido avances innegables, aunque la meta de destinar el 1 por ciento del Producto Interno Bruto para estas tareas, sigue siendo un objetivo que parece inalcanzable. De manera que para los próximos años se deben buscar mecanismos que garanticen recursos adecuados para la investigación y que se desacople el presupuesto y funcionamiento del sistema de los plazos sexenales.

Hay voces que manifiestan justa inconformidad, no solamente por los escasos recursos para la investigación, sino también por la complejidad y lo abigarrado que en ocasiones resulta la estructura del propio sistema. Por ejemplo, la gobernanza del Sistema Nacional de CTI tiene Secretarías de Estado con tareas relacionadas con la ciencia pero que son difíciles de cuantificar, también existen múltiples organismos con duplicidad de funciones de asesoría. Lejos de dar claridad, estos aspectos enrarecen el funcionamiento del conjunto.

Desde hace tiempo han surgido iniciativas para contender con esta problemática, como la de crear una Secretaría de Estado o de dotar de una mayor autonomía al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Una Secretaría de CTI está sujeta necesariamente a los vaivenes de los plazos sexenales, lo cual representa un obstáculo para desarrollar proyectos de largo aliento. Quizá la mejor vía para trascender estos periodos y poder diseñar políticas de largo plazo, es contar con un organismo rector dotado de autonomía con los recursos asignados y blindados para diseñar políticas en periodos que trasciendan a los actuales.

Antes de finalizar este sexenio y durante el proceso de transición que se aproxima se puede fortalecer la idea de que el CONACyT se convierta en un organismo dotado de una mayor autonomía. Esto requeriría de reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, que al mismo tiempo contemplen cambios en la estructura del sistema de CTI con el fin de fortalecer la gobernanza y evitar duplicidades en algunas funciones. Es un momento en que nuestra sociedad puede definir las estrategias que solidifiquen y aceleren el avance de las ciencias, las tecnologías y la innovación hechas en México.

José Franco
Coordinador General





Conversando con **Juan Carlos Romero Hicks**

Se requiere una nueva visión para el desarrollo de la ciencia

Anayansin Inzunza

El senador Juan Carlos Romero Hicks, actual secretario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores, nació el 10 de diciembre de 1955 en Guanajuato, Guanajuato. Fue gobernador de este estado de la República entre 2000 y 2006 y director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de 2006 a 2011. Más recientemente fue uno de los diputados constituyentes que redactaron la Constitución Política de la Ciudad de México —participando en los temas de educación, alcaldías y anticorrupción y buen gobierno— y el año pasado fue galardonado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior por su trayectoria y contribución al desarrollo de la educación superior.

“ Hay que hacer una revisión de la Ley Orgánica del CONACyT porque a 15 años de distancia, en su versión más reciente, amerita algunos cambios”

En la Universidad de Guanajuato — donde luego fue rector— estudió la licenciatura en relaciones industriales y en la *Southern Oregon University*, de Estados Unidos, cursó las maestrías en ciencias sociales y administración de negocios. El reconocido político y servidor público ha ocupado varios cargos en organismos nacionales e internacionales, entre ellos, las presidencias de la Organización Universitaria Interamericana y de la Asamblea General de la Unión de Universidades de América Latina.

Actualmente, es el presidente de la Comisión de Educación, integrante de la Comisión de Relaciones Exteriores y vicecoordinador de política exterior del Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional (PAN) en la Cámara Alta.

En su oficina, ubicada en el piso 6 de la sede del Senado de la República, el aspirante a la candidatura del PAN para la presidencia de la República, conversó con *Forum* sobre el papel de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo de México.

¿Cuáles son los retos que enfrenta la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado?

Hemos identificado varios temas de los cuales deberá surgir un paquete y lo es-

tamos viendo con el CONACyT, con la Oficina para la Presidencia y con la Cámara de Diputados.

Hay una propuesta para ubicar las palabras Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en la Constitución porque no existen; otra propuesta es hacer una armonización entre la Ley General de Educación y la Ley General de Ciencia y Tecnología; revisar varios temas importantes de la Ley General de Ciencia, por ejemplo, la integración y el funcionamiento del Consejo General de Ciencia y Tecnología, la integración y funcionamiento del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, algo sobre la propiedad industrial e intelectual y creemos que hay que hacer una Ley General de Centros Públicos de Investigación y fomentar al máximo su incorporación porque la mayoría de los Centros Públicos están en el CONACyT pero no son los únicos; probablemente uno de los mejores es el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados y no es un Centro Público, lo cual es una contradicción.

También estamos viendo el tema de estímulos (a las empresas), porque consideramos que hay que ver los estímulos directos e indirectos. De 2000 a 2009, el país transitó a estímulos indirectos y luego pasamos a estímulos directos, no obstante, pensamos que no es un dilema sino que deben existir los dos y creemos

“ El sexenio actual empezó muy bien, con incrementos considerables, pero el último recorte es demasiado grande y no coincidimos en la forma en que se está atendiendo, por ejemplo, acortar las becas y posgrados es lo último que debería de hacerse”

que hay que hacer una revisión de la Ley Orgánica del CONACyT porque a 15 años de distancia, en su versión más reciente (luego de su modificación en 2002) amerita algunos cambios.

En *Política Pública*, consideramos que hay varios aspectos que hay que revisar, sobre todo ahora que ha habido un recorte presupuestal, porque en la vida

del CONACyT generalmente hay tres programas que nunca se recortan o era lo último que se hacía y ahora ya se están haciendo: el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), las becas y el Fondo Sectorial en Ciencia Básica. Consideramos que hay que revisar algunas cosas para que esto no ocurra.

El sexenio actual empezó muy bien, con incrementos considerables al tema, pero el último recorte es demasiado grande y algunos de nosotros no coincidimos en la forma en que se está atendiendo, por ejemplo, acortar las becas y posgrados es lo último que debería de hacerse y luego hay ciertos temas de rediseños que son de política pública que hay que revisar.

Entre 2006 al 2011 fue director del CONACyT, ¿cuáles fueron los logros en ese periodo?

Una de las cosas que introdujimos fue el tema de innovación. Al asumir el mandato del CONACyT, lo primero que acordamos con el entonces presidente Felipe Calderón, es que la presidencia de la Junta de Gobierno no fuera educación sino economía, para que la innovación pudiera convertirse en el motor de la economía

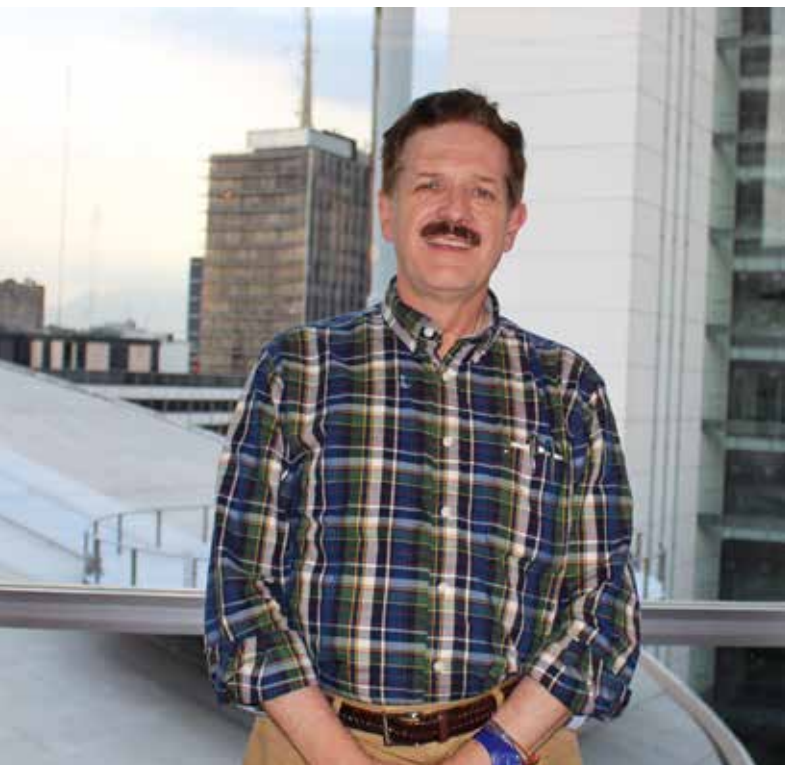


Foto: Anayansin Inzunza.



del país. Segundo, hicimos un gran esfuerzo de descentralización, sobre todo en el tema de los Fondos Mixtos porque desde la Ciudad de México a veces no nos damos cuenta que hay vida más allá de la gran Tenochtitlán, más allá del Periférico y lo que queríamos era impulsar desde lo local a lo nacional para que hubiera una bidireccionalidad. Esto implicaba descentralización y federalismo.

Las decisiones de ciencia se concentraban en pocos estados como la Ciudad de México, Morelos, Jalisco, Nuevo León, Veracruz, Guanajuato, San Luis Potosí, Yucatán y Baja California, que en conjunto representaban el 80 por ciento del desarrollo nacional en ciencia, de casi todo el capital humano, infraestructura, proyectos, grupos de investigación y producción académica. Lo que tuvimos que hacer es ir a lugares más recónditos y hacer de la ciencia algo natural, visible, deseable, porque el común de los mortales

piensa que un científico es un "Ciro Peraloca", aislado, locuaz (...) Lo que tratamos de hacer es que el conocimiento sirviera a las políticas locales, cuando la ciencia produce conocimiento y ésta se convierte en políticas públicas contribuye en el bienestar de las personas.

El eje de rotación de mucho de lo que hacemos en ciencia está más en función de la libertad académica que en la ciencia dirigida, lo mismo pasa en las becas, uno propone lo que se le da la gana, lo cual está bien, pero un país debe tener sentido estratégico, debe haber una combinación para decir que el país tiene tales prioridades en salud, por ejemplo, y vamos a aplicar tanto dinero para becas en salud.

Hicimos varias cosas. Pusimos el tema de innovación en la Ley y en la agenda, cambiamos el régimen de estímulos indirectos a directos —pero deben ser los dos— descentralizamos muchas



decisiones, hubo un crecimiento en posgrados, becas y SNI, incorporamos sin límites a los becarios internacionales, el número de posgrado nacional con extranjeros creció muchísimo y creamos el programa del SNI en el extranjero.

En su opinión, ¿cuáles deberían ser las rutas actual y futura del CONACyT?

Son varias, una es tener un sentido más estratégico para ver cuáles son los sectores que queremos potenciar, sin que la libertad académica se limite. Pero sí, falta una planeación más específica para ver qué queremos ser en energía, salud, agua, cambio climático, estado de dere-

cho, desastres naturales; en fin, es una lista grande de problemas del país y una matriz para preguntar ¿qué estamos haciendo? en posgrados, en becarios y en proyectos de ciencia aplicada y desarrollo tecnológico, nos empezamos a dar cuenta que no siempre la matriz tiene una intersección necesaria, desde luego esto no es para limitar el principio de libertad académica, sin embargo, sí es para tener un sentido de ciencia libre y ciencia dirigida.

¿Qué opina del recorte al CONACyT, que este año fue 23.3 por ciento menor respecto al presupuesto asignado en 2016?

Fue un error lamentable, ha sido un tema de pendientes acumulados. La Ley de Ciencia marca el 1 por ciento del Producto Interno Bruto (para CTI), lo que no se ha cumplido. Es de reconocerse que el presidente Peña Nieto hizo un esfuerzo en los primeros años y luego se cayó. Consideramos que falta una visión estratégica y transversal integral porque la ciencia se ve como un gasto y no como una inversión. Del 2006 al 2011 (periodo en el que dirigí el CONACyT) nunca tuvimos restricciones a nivel del SNI, ni en becas y posgrados ni en ciencia básica.

La educación, la ciencia, la tecnología y la innovación no hay que verlas como algo separado sino como el centro de todos los temas, como un tema transversal, pero el común de los funcionarios no se da cuenta, son temas que tienen que estar en el centro de todas las discusiones del país y no hay que verlo como algo etéreo o aislado.

“ Hay una propuesta para ubicar las palabras Ciencia, Tecnología e Innovación en la Constitución porque no existen; otra propuesta es hacer una armonización entre la Ley General de Educación y la Ley General de Ciencia y Tecnología”

¿Estos temas son el motor del desarrollo de un país?

Sí lo son, el problema es que no están en el centro de la discusión.

¿Qué necesita este sector para crecer?

Necesitamos más inversión pública y más inversión privada, requerimos al menos cumplir con el imperativo de la Ley que es el 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), cuando los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) están en 2.2 o 2.3 por ciento del PIB y hay países que tienen arriba del 3 por ciento. Lo que necesitamos es generar una cultura que permita más inversión pública y más inversión privada, y dentro de la pública, uno de los problemas que tenemos es que casi toda es federal, los estados le ponen muy poco dinero.

En el año 2000, la inversión pública era 80 por ciento y privada 20 y en el resto del mundo es al revés, 70 por ciento privada y 30 por ciento pública. Necesitamos un mayor involucramiento de los tres actores: académico, empresarial y gubernamental, y lo primero es poner los

temas al centro para lograrlo. Uno de los problemas del país es que a las áreas de ciencia, arte y cultura no se les ponen dinero, están esperando que el sector público les provea de todo y ese chip hay que quitarlo. No solo es un tema de inversión sino de dirección, necesitamos más posgrados dirigidos a temas de ciencia aplicada, necesitamos más becarios.



“ *Mucho de lo que hacemos en ciencia está más en función de la libertad académica que en la ciencia dirigida, lo mismo pasa en las becas, uno propone lo que se le da la gana, lo cual está bien, pero un país debe tener sentido estratégico*”

¿Los programas de incentivos fiscales ayudarán a que haya más inversión privada?

Sí van a ayudar pero no van a ser suficientes. Hay que dar estímulos fiscales directos e indirectos a la inversión del empresariado y luego hay que darle un sentido estratégico para ver qué temas se van a investigar por parte de la empresa, porque no es darle la vuelta al tema fiscal, no es para pagar hipotecas sociales simuladas, es dar soluciones de fondo.

¿Y sobre las becas?

Creo que ha faltado sentido estratégico, sentido integral del gasto, medir la austeridad y recorte donde se pueda, pero eso no se puede recortar.

Existen posturas que sugieren que debe crearse una Secretaría de Estado, ¿cuál es su postura?

El diseño actual es el correcto. El común de los mortales, equivocadamente cree que una Secretaría es más que un órgano público centralizado, no es el caso,

hay muchos ejemplos de eso, como Petróleos Mexicanos, la Comisión Federal de Electricidad y el Instituto Mexicano del Seguro Social que pesan más y son de mayor tamaño y presupuesto que las Secretaría de Salud o de Energía. Cuando es un órgano centralizado se especializa en un tema y las secretarías tienen demasiados procesos burocráticos centralizados y no consultivos. En mi opinión no hay que cambiar el diseño, de hecho, el diseño actual del CONACyT está sectorizado a la Presidencia de la República y eso ayuda mucho porque da una visión más general y transversal.

Como aspirante a la candidatura del PAN a la presidencia de México, ¿cuál sería la política a seguir para avanzar en CTI?

Son cinco aspectos: Daría un sentido más estratégico, conservando la libertad académica y la ciencia dirigida, incrementar el presupuesto, mejoraría la formación de capital humano, el tema de la infraestructura y haría una convocatoria más amplia a toda la comunidad académica a la solución de problemas, porque los más preparados en temas



como educación, salud, vivienda, agua, infraestructura, desigualdad, pobreza, desarrollo económico y medio ambiente no están participando en políticas públicas, mucho de lo que se hace se manda a publicaciones, lo cual es un mecanismo ortodoxo pero ese conocimiento no trasciende.

Como presidente de la Comisión de Educación de la Cámara Alta, ¿cuáles son sus objetivos?

Lograr mayor cobertura, más calidad, más equidad y más pertinencia.

¿México es un país educado?

Somos un país con luces y sombras, con asimetrías que necesita revisar su modelo económico, su modelo de formación de docente, tener un mayor involucramiento de los padres de familia, una mejor infraestructura y financiamiento. Todo eso implica una nueva visión, una fuerte cantidad de recursos humanos, financieros y materiales.

No podemos ser los mejores en todo, pero sí podemos seleccionar áreas estratégicas donde queramos incidir, por ejemplo, Brasil lo hizo en vacunas y la India en *software*. En México pueden ser las áreas automotriz, aeronáutica y farmacéutica, por citar unos ejemplos.



Fotografías: INAOE.

Conversando con **Enrique Sucar**

En una década tendremos robots que realicen tareas domésticas

Isaac Torres Cruz

Luis Enrique Sucar Succar vio con azoro la llegada de las computadoras a su secundaria, hasta entonces, creyó que esas máquinas solo estaban destinadas a las universidades o las empresas. Fue entonces cuando idealizó que alguna vez podría construir la suya. Años después se dedicó al desarrollo de electrónica, para posteriormente, en el Instituto de Investigaciones Eléctricas, enfocarse al diseño de software y sistemas expertos para auxiliar a los operadores en la toma de decisiones.

“ Podemos desarrollar tutores inteligentes que ayuden al mejoramiento de la educación en todos los niveles, es un campo en el que ha habido poco impacto, pero representa una gran área de oportunidad”

Fue entonces que comenzó a involucrarse con el desarrollo de modelos gráficos que combinan inteligencia artificial con probabilística. Desde entonces, el área de inteligencia artificial ha sido uno de sus principales objetos de estudio, la cual tiene un futuro en sectores que parecen de ciencia ficción, pero que al igual que los teléfonos inteligentes en la actualidad, serán comunes para todos en el futuro.

Por segundo año consecutivo, el Premio Nacional de Ciencias y Artes en el área de innovación, tecnología y diseño fue otorgado a un científico especialista en inteligencia artificial y ciencias computacionales. En 2015 fue concedido a Raúl Rojas —académico de la Universidad Libre de Berlín— y en 2016 el premiado fue el doctor Sucar, investigador del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

Para el científico de este Centro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), más que una coincidencia, ello es solo una pequeña muestra de la importancia que han adquirido las ciencias computacionales y la inteligencia artificial, pero no pensando en el futuro más inmediato, sino además en el presente, donde convivimos con este tipo de tecnología, la cual podría pasar casi desapercibida, pero que ya llevamos en nuestros bolsillos.

En entrevista, Sucar Succar trata de hacer un sumario representativo de su trayectoria en esta área del conocimiento, un trabajo de décadas. Relata detalles de algunos de sus proyectos, como el desarrollo de técnicas de inteligencia artificial aplicadas a diferentes tipos de problemas, entre ellos, el avance de procesamiento de imágenes, el diseño de robótica de servicio y algunas de sus aplicaciones en áreas como la medicina y energía. Su objetivo en los laboratorios del INAOE es generar y aplicar las técnicas de la inteligencia artificial para resolver problemas complejos.



Foto: Presidencia de la República.

“ Se requiere contar con un centro de investigación o institución enfocada al sector para lograr un impacto global. Necesitamos grupos más grandes con proyectos de mayor alcance, como ya lo hacen otros países, de lo contrario nos rezagaremos aún más”

Las ciencias computacionales en las que se desenvuelve el investigador son novedosas, pero sus repercusiones se materializan en un futuro inmediato y serán observables en los cambios sociales y tecnológicos que veremos las próximas décadas, señala. “Pero el cambio ya lo estamos viviendo, mucha de la tecnología que utilizamos actualmente emplea inteligencia artificial, como los teléfonos móviles, a algunos de los cuales les preguntamos cosas a través de la voz y sus cámaras reconocen rostros; también comienzan a desarrollarse los vehículos autónomos que transportan a las perso-

nas sin conductor”, señala el científico que ha realizado estancias de investigación en la Universidad de British Columbia, Canadá, y en el *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique*, Francia.

Como en toda la ciencia, el avance de este sector es gradual, no obstante, tiene saltos importantes que se materializan, explica el científico, y se vuelven aplicaciones que han sido resultado de muchos años de investigación. “Los teléfonos móviles inteligentes o los sistemas de búsqueda y reconocimiento, por ejemplo, han requerido mucho tiempo de desarrollo, pero se han hecho perceptibles hasta que podemos portar esa tecnología en el bolsillo”.

El investigador graduado del doctorado en computación del *Imperial College* de Londres, enfatiza que estos solo son algunos avances en el estudio de la inteligencia artificial, “pero vendrán más en el futuro, cada vez tendremos más tecnologías inteligentes”. Entre estos refirió la Internet de las Cosas, aparatos inteligentes que se comunicarán entre sí y nos facilitarán la vida diaria, así como robots de servicio que nos ayuden en las tareas de nuestra casa. “Quizá es algo que nos parece lejano en el futuro, pero no, ya ha comenzado”.



Foto: Presidencia de la República.



“Predecir” el futuro en ciencia y tecnología es un tópico que puede resultar incómodo, sin embargo, hay temas que de forma general pueden vislumbrarse y atisbar qué más vendrá con la inteligencia artificial. Al hacer el ejercicio considerando solo una década por venir, el integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel III, piensa en el mejoramiento de la tecnología computacional que ya conocemos, pero además se implementarán avances en su interconectividad con las redes, pero no solo de computadoras, sino desde electrodomésticos hasta automóviles. Sin vacilar, asegura además que “en alrededor de una década ya tendremos robots que realicen tareas en las casas”.

Vigilancia, energía eólica y medicina

Enrique Sucar Succar se enfoca actualmente al desarrollo de diversas líneas de investigación en el INAOE: el diseño de técnicas inteligentes para la implementación de videovigilancia automática, agentes inteligentes en la generación y empleo de energía eólica, sistemas de rehabilitación y el diseño de robots de servicio, que se evalúan en competencias internacionales como el *Robocup*.

El sistema de vigilancia, explica, consiste en la utilización de la información de videocámaras para detectar un evento peligroso o auxiliar al operador, “para quien es imposible ver todo lo que ocurre

“ *El cambio ya lo estamos viviendo, mucha de la tecnología que utilizamos actualmente emplea inteligencia artificial, como los teléfonos móviles, también comienzan a desarrollarse los vehículos autónomos que transportan a las personas sin conductor*”

y se transmite por las videocámaras. Con esta nueva tecnología, que procesa las imágenes en la nube, se pueden procesar para detectar problemas, como un ataque, robo o alguien con una emergencia de salud”. Los científicos del INAOE, en colaboración con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, han diseñado un prototipo que vigila la institución, pero eventualmente la tecnología se podrá emplear en otros entornos, como empresas o centros comerciales.

Por otra parte, el científico refiere que los sistemas eólicos inteligentes no solo solucionarán los problemas de eficiencia y otros problemas con las turbinas que generan la electricidad, sino que permitirá tomar mejores decisiones ante los cambios de variación del viento.

Además de su trabajo con estudiantes y otros científicos en las competencias de *Robocup*, Sucar trabaja en el diseño de un sistema para la rehabilitación de enfermos que han sufrido embolias cerebrales y otros padecimientos que afectan el movimiento de los pacientes, el cual se encuentra en pruebas clínicas y está por transferirse a una empresa para comercializarlo. “Las ventajas son su bajo costo, que se puede emplear en casa y es más motivante que una terapia tradicional”.

Investigación en México

El miembro de la Academia Mexicana de Ciencias explica en dónde se encuentra la frontera del conocimiento en la inteligencia artificial y los pasos que se están dando para alcanzar dicha tecnología. “Actualmente, hay varios problemas importantes, como la comunicación, aunque ya tenemos avances. Lo que debemos hacer es comunicarnos con las máquinas como lo hacemos con las personas, con la voz, ademanes o gestos, lo cual aún está por lograrse de manera óptima”.

Otro sector que requiere más desarrollo, puntualiza, es la generación de tecnología en inteligencia artificial de amplio impacto en el área educativa, la cual puede ser mayor a la que se gesta. “Podemos desarrollar tutores inteligentes que ayuden al mejoramiento de la educación en todos los niveles, aunque aún ha tenido poco impacto, representa una gran área de oportunidad”.

En estas y otras áreas existen grupos de investigación mexicanos, no obstante, dice, son pequeños. “Tenemos publicaciones en revistas importantes y participamos en congresos del más alto nivel, pero necesitamos grupos científicos más grandes y fomentar que esta investigación impacte más en la sociedad median-



“Cada vez tendremos más tecnologías inteligentes, como aparatos que se comunicarán entre sí y nos facilitarán la vida diaria, así como robots de servicio que nos ayuden en las tareas de nuestra casa. Quizá es algo que nos parece lejano, pero no, el futuro ya ha comenzado”

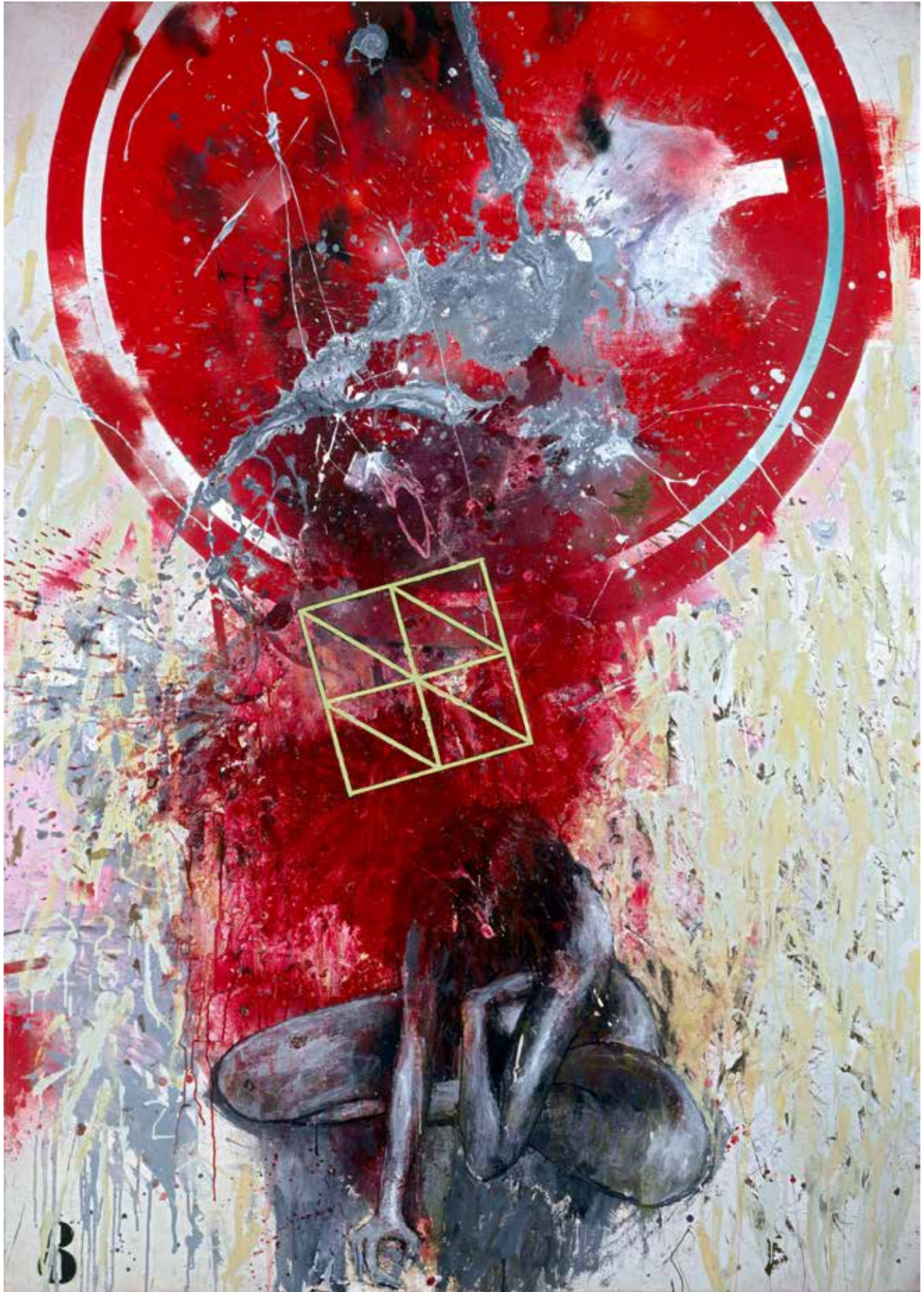
te tecnologías y patentes a través de empresas de base tecnológica”.

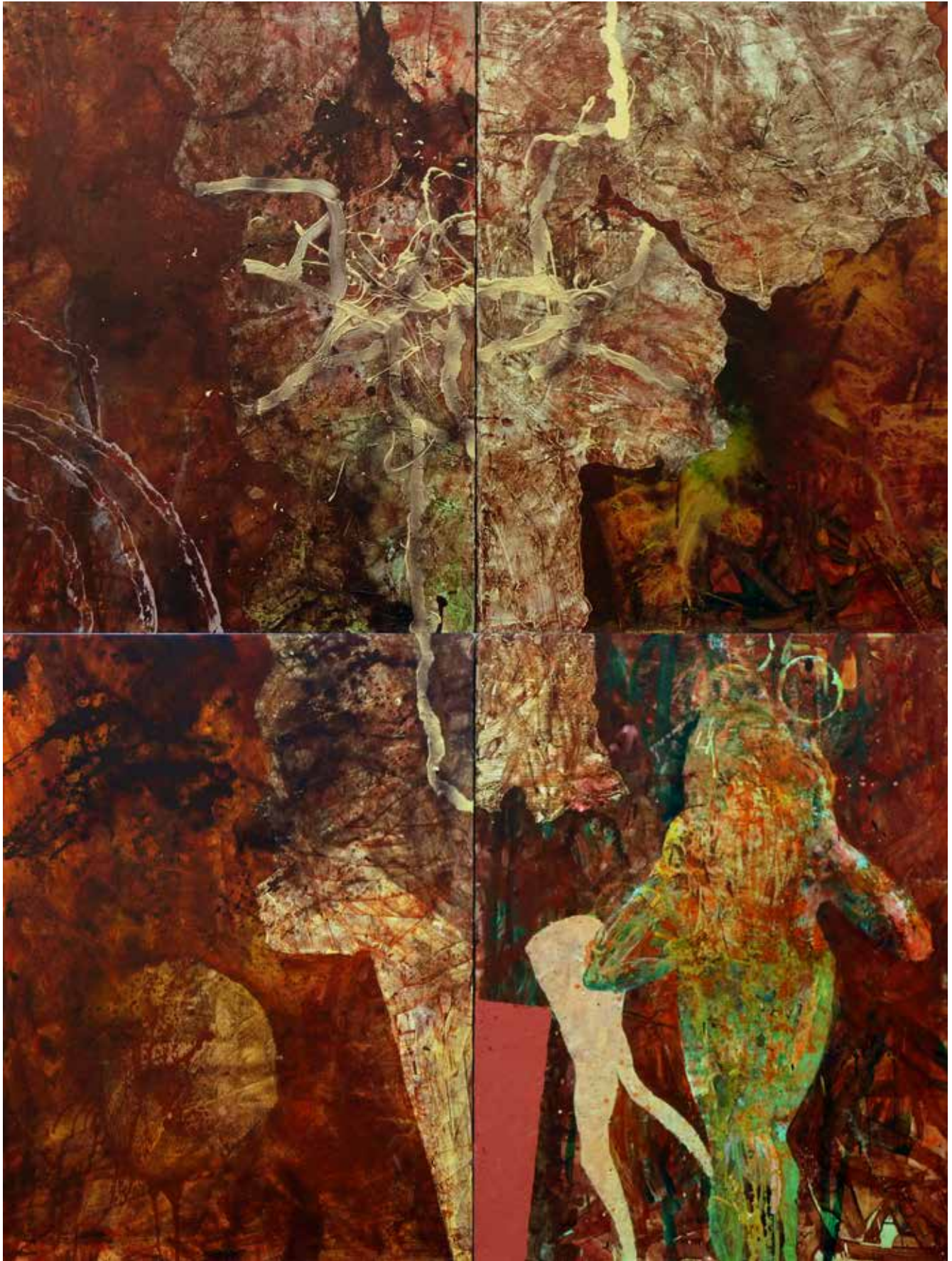
El investigador del INAOE enfatiza además que se requiere poner en marcha un centro de investigación o institución enfocada al sector para lograr un impacto global. “Necesitamos grupos más grandes con proyectos de mayor alcance, como ya lo hacen otros países, de lo contrario, nos rezagaremos aún más. Estamos a tiempo para subirnos a la ola de esta área de investigación, puesto que apenas hemos visto la punta del iceberg, debemos aprovechar que, en general, la ventaja es que no necesita tantos recursos físicos, sino humanos”.

El científico que tiene más de 200 publicaciones en revistas y libros, menciona que el país aún no tiene la masa crítica en el sector, así como incentivos para que los productos de la inteligencia artificial se transformen en tecnología que tengan impacto en la sociedad.

Finalmente, Enrique Sucar acota que haber sido seleccionado como Premio Nacional fue una gran sorpresa, que no solo reconoce su trayectoria, sino a la de su grupo, colegas y estudiantes, puesto que “mucho del trabajo de investigación solo puede realizarse en equipo”.









Fotografías: Cortesía Dos Ríos.

Casos de Éxito

Dos Ríos convierte Gases de Efecto Invernadero en bosques, electricidad y alimento

Antimio Cruz

La basura de unos es el tesoro de otros. Un ejemplo donde este refrán popular adquiere certeza es lo que hace la empresa mexicana Dos Ríos, que colecta y procesa estiércol de reses y cerdos para obtener insumos de valor comercial y posteriormente cultivar plántulas que han servido para reforestar tierras desérticas en Egipto, los Emiratos Árabes Unidos, Chile y México.

“ En 2014, Dos Ríos recibió el Premio Nacional del Emprendedor, que otorga la Secretaría de Economía, por su esfuerzo para combatir las sequías a partir de la biotecnología”

Este enfoque de la empresa Dos Ríos, no solo se limita a los lodos con nutrientes obtenidos del estiércol; mientras en todo el mundo se califica a los Gases de Efecto Invernadero (GEI) como una calamidad que debería desaparecer por ser la principal causa del cambio climático, los investigadores y emprendedores mexicanos que trabajan en Dos Ríos cambiaron esta manera de pensar y desarrollaron nuevas tecnologías que les permiten el uso y aprovechamiento de dos de los GEI más abundantes en el planeta: el Dióxido de Carbono (CO₂) y el Metano (CH₄).

Fundada en 2009, la empresa Micro Biotecnología Aplicada 2 Ríos S.A. de C.V. (MBTA2R) —conocida coloquialmente como Dos Ríos—, desarrolla actualmente un abanico amplio de productos que venden a empresas y comunidades entre los cuales están bioelectricidad, alimento para consumo animal rico en proteínas, biodiesel, láminas de acrílico, polímero sintetizador de biodiesel, macetas de fibras naturales y un sistema para siembra de árboles en zonas de baja precipitación pluvial.

En 2014, Dos Ríos recibió el Premio Nacional del Emprendedor, que otorga la Secretaría de Economía, por su esfuerzo para combatir las sequías a partir de la biotecnología.

En 2013 había sido una de las empresa finalistas del proyecto de apoyo a emprendedores "Reto Zapopan" y anteriormente, esta misma empresa mexicana había sido una de las finalistas del campamento "Inventa tu Futuro", que organizó la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), a través de su programa acelerador de empresas de base tecnológica TechBA, la Embajada de Estados Unidos en México y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).





Uno de los primeros proyectos con los que comenzó a trabajar la empresa fue la extracción de productos de valor comercial a partir del estiércol de reses y ganado.

“Lo que hacemos es obtener el estiércol de reses y puercos y meterlo a biodigestores de los cuales extraemos tres insumos: primero, es el gas metano; el segundo es dióxido de carbono y el tercero son unos lodos. Hablando de los primeros dos, es decir, el metano y el dióxido de carbono, son gases que libera el estiércol y que forman parte del 18 por ciento de los gases contaminantes de todo el planeta que provienen de desechos animales. Al recapturarlos y usarlos aportamos un pequeño grano de arena para reducir lo que se llama *Huella de carbono*”, explicó Víctor Jiménez, director de relaciones públicas de Dos Ríos.

“En el caso de los lodos que se recuperan, son llevadas a lo que llamamos granjas de gusanos o lombrices, que convierten esos lodos en *humus*, que es el mejor fertilizante orgánico. Posteriormente lo



Atacama, Chile.



Dubai, EAU.

“ El polímero *water pot* , único en México, se produce del desecho del biodiesel y encapsula el agua, lo que permite que los árboles puedan desarrollarse en zonas áridas por varios meses sin necesidad de riego”

llevamos a nuestros invernaderos, donde cultivamos hortalizas y plántulas para poder reforestar y ya hemos podido hacer reforestaciones en verdaderos desiertos de lugares como Abu Dabi, Dubai y zonas de Egipto. También lo probamos en el desierto de Atacama, en Chile, y en algunas zonas de Durango”, indicó Jiménez.

Reverdecer el suelo

Cuando se entregó el Premio Nacional del Emprendedor 2014 a Dos Ríos, más de un millón de árboles de maderas preciosas y semipreciosas ya se habían sembrado en mil 89 hectáreas que se encuentran en una de las zonas más

áridas de Durango. Con ello dio inicio al primer parque de biotecnología que tiene como objetivo combatir las sequías, crear alimento rico en proteína para ganado, al usar el metano y sol como insumos, y generar valor en las zonas áridas de Durango.

Esto fue posible gracias a la innovación de Rafael Ríos que es la base de la empresa Dos Ríos y consiste en una mezcla de sustratos orgánicos con su biopolímero *water pot* o maceta de agua que se obtiene de base orgánica, del mismo ciclo del metano y CO₂. Este polímero, único en México, se produce del desecho del biodiesel y encapsula el agua, lo que permite que los árboles puedan vivir en zonas áridas por varios meses sin necesidad de riego.

“ La prioridad es dejar de ver a los gases de efecto invernadero como parte del problema y comenzar a verlos como parte de la solución y para eso se requiere inversión, apoyo y una mentalidad innovadora.”
 Rafael Ríos

"Estoy muy contento de que se reconozca lo que estamos haciendo y esperamos seguir tanto en México como en el extranjero. La idea es mostrar lo que hacemos en las zonas áridas de México para que de aquí se pueda replicar a otros países. Para eso tenemos que seguir trabajando, seguir haciendo asociaciones, seguir con el apoyo de TechBA y que se empiece a difundir en otros lugares lo que aquí estamos haciendo", dijo Rafael Ríos, luego de recibir de manos del presidente de México, Enrique Peña Nieto, el Premio Nacional del Emprendedor.

Con su tecnología, Dos Ríos logró que crecieran árboles frutales y de maderas preciosas en desiertos extremos como el de Abu Dabhi, en los Emiratos Árabes Unidos, en Egipto y en Chile, particularmente en el desierto de Atacama y comenzó pruebas piloto en Sonora y Durango con siembras agrícolas de temporal.

Se trata de una propuesta con un alto grado de innovación por la cual Rafael Ríos fue reconocido por TechBA como un emprendedor con visión global para participar en el *boot camp* *Inventa tu Futuro*.

"Para TechBA, la empresa Dos Ríos no solo representa un proyecto con un alto contenido de innovación, sino tam-

bién un proyecto que está teniendo un claro impacto económico y sustentable en la región. Es un ejemplo del aprovechamiento óptimo de un insumo base —el metano— con el cual, a través de la generación de un ecosistema, se obtienen diversos productos a comercializar", dijo Haru Yamasaki, directora general de TechBA.

Ríos y sus socios iniciaron la construcción del Parque de Investigación e Innovación de Biotecnologías 2R "PII-B2R" que combatirá gases de efecto invernadero y en el que se obtendrán maderas preciosas en una de las zonas más áridas de Durango.

"La prioridad es dejar de ver a los gases de efecto invernadero como parte del problema y comenzar a verlos como parte de la solución y para eso se requiere inversión, apoyo y una mentalidad innovadora que adopte nuevas tecnologías", subrayó Rafael Ríos.

Biotecnología y polímeros

Como se explicó, un componente muy importante en los procesos de valor agregado de Dos Ríos es un polímero original que se obtiene con ayuda de los gases que otros consideran un problema:

el metano y el dióxido de carbono, combinados con desechos de biodiesel.

“La reforestación la podemos lograr con la ayuda de otro de los productos que obtenemos, que es un polímero comparable con lo que llaman lluvia sólida. Digamos que es algo similar al riego por goteo pero en lugar de estar liberando el agua, lo metes en una bolsa, lo pones debajo de la planta y en lugar de que el 90 por ciento del agua se desperdicie, como ocurre en los sistemas de riego tradicionales, lo que hace este polímero es mantener el agua y aprovechar ese 90 por ciento de agua que se desperdiciaba. El sistema ha funcionado de maravilla”, explicó el director de relaciones públicas de Dos Ríos, Víctor Jiménez.

“La diferencia con otros productos que se consideran lluvia sólida y que son nuestros competidores es que el polímero que nosotros ofrecemos es orgánico; se fabrica de dióxido de carbono, mientras que todos los demás productos que se venden provienen del petróleo y usan sosa cáustica. Por esto, el producto no daña ni a la tierra ni a la planta, y de hecho, nosotros ya contamos con el permiso del gobierno de Estados Unidos, a través de la Administración de Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés), para el manejo de este producto, ya que no es tóxico”, precisó Jiménez.

La empresa mexicana tiene experiencias ya documentadas en zonas desérticas de Asia y África, donde lograron el crecimiento de miles de árboles en periodos de 18 meses. En esos lugares ya comienza a producirse aceite de olivo.









Fotografías: FCCYT.

Actividades Internacionales

Refuerzan Academias la cooperación científica México-Estados Unidos

Anayansin Inzunza
y Carla Torres

Representantes de las Academias Mexicana de Ciencias (AMC), Nacional de Medicina de México (ANMM) y de Ingeniería (AI) se reunieron con sus homólogos en Estados Unidos, en una primera sesión exploratoria en la que se discutieron varios temas con el objetivo de generar una agenda común.

“ *Analizar la resiliencia en los ambientes áridos transfronterizos, los impactos de los vehículos autónomos en el intercambio de los dos países y estimular la colaboración en un programa sobre las corrientes marinas en el Golfo de México, entre las propuestas*”

La reunión se realizó el pasado miércoles 9 de agosto en las instalaciones de las Academias Nacionales de Ciencias de Estados Unidos en la ciudad de Washington D.C., en la que se discutieron temas como el estado de la relación en ciencia y tecnología entre México y Estados Unidos y la necesidad de un mayor intercambio científico y tecnológico sobre tópicos de interés común.

En la reunión se enfatizó el papel que juegan la ciencia, la tecnología y la enseñanza superior en el desarrollo económico, social y cultural de nuestras sociedades. También se abordó la urgente necesidad de enfocar la enseñanza superior para afrontar los retos y las necesidades de la industria 4.0, manteniendo como un eje rector los objetivos de desarrollo sustentable en la región. Asimismo, se plantearon las bondades y beneficios de aumentar la cooperación institucional entre las Academias de México y Estados Unidos.

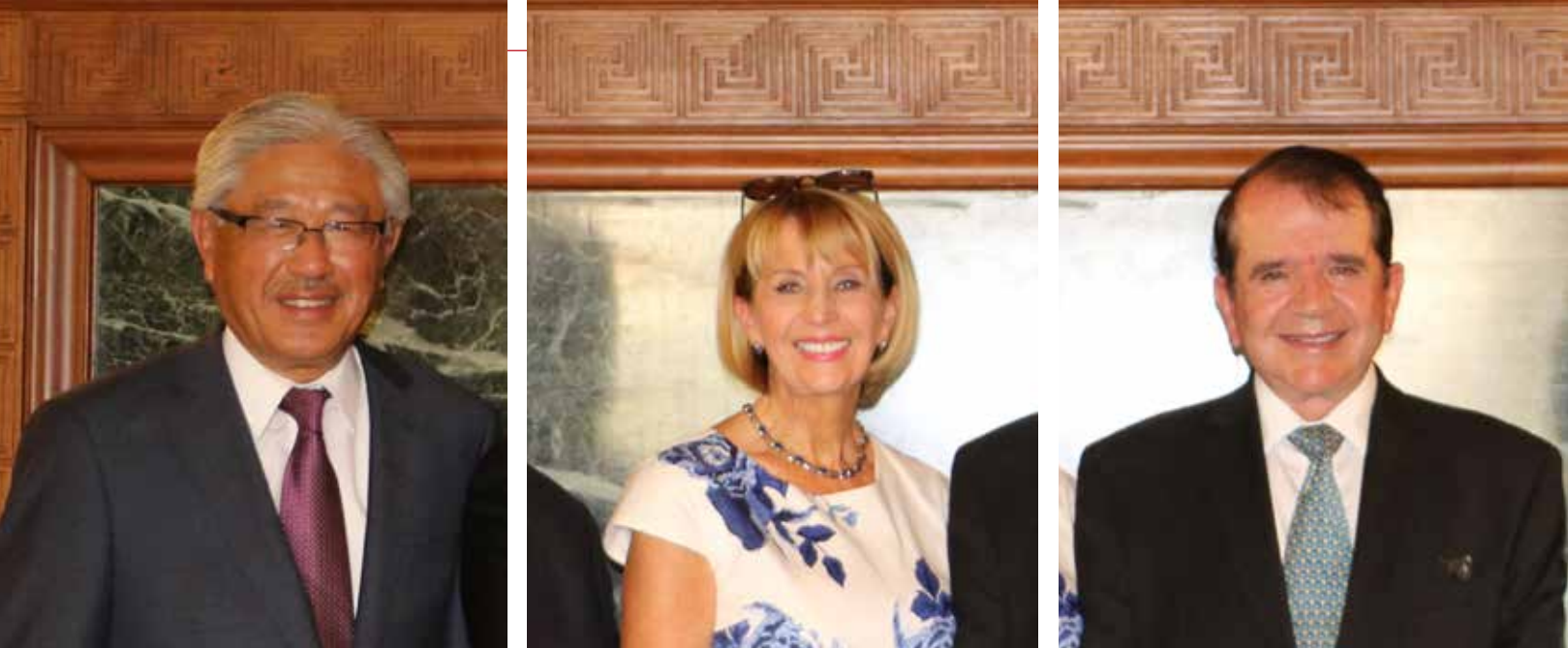
Asistieron los presidentes de las Academias de Ciencias, Medicina e Ingeniería de Estados Unidos, Marcia McNutt, Víctor Dzau y Dan Mote, así como el presidente de la ANMM, Armando Mansilla y de Ingeniería de México, Jaime Parada. En representación del presidente de la

AMC, José Luis Morán, estuvo presente el expresidente del ese organismo, José Franco, quien realizó una presentación del historial de colaboraciones que tienen las Academias de Ciencias de ambos países, de las cuales han surgido una serie de acciones y documentos conjuntos.

Franco, actual coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecno-



El doctor José Franco acudió en representación del presidente de la AMC.



Víctor Dzau, Marcia McNutt y Jaime Parada.

“ *Los cambios en la medicina moderna, los retos que representan tanto el diagnóstico como los costos económicos para tratar enfermedades muy complejas, así como equilibrar los gastos terapéuticos y de diagnóstico son algunos de los aspectos que vamos a tratar con ellos*”: Armando Mansilla

lógico, recordó que el primer simposio científico entre las Academias de Norteamérica se enfocó a la búsqueda de una agenda de colaboración entre Canadá, Estados Unidos y México. La organización del encuentro se hizo de manera conjunta entre la AMC, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y la Sociedad Real de Canadá, y tuvo como sede la Ciudad de México en junio de 2014. En ese evento, denominado: “Nuevos Horizontes en la Ciencia”, se reunieron jóvenes científicos de los tres países para discutir los avances en las áreas de astrofísica, biotecnología, química verde, peligros y desastres, oceanografía y biología marina.

De igual manera, recordó la colaboración entre las Academias de Ciencias de México y Estados Unidos para presentar los resultados del Quinto Informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) a los legisladores mexicanos. El evento, que se llamó: “Cambio climático: riesgos, mitigación y adaptación”, se llevó a cabo en abril de 2014 en el Senado de la República de México y contó con la participación de destacados científicos de ambos países, entre ellos, Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995.

“En el Senado de México se hizo la presentación de los resultados de la quinta edición del reporte de ese panel.



Armando Mansilla, Dan Mote y José Luis Morán.

“ *Esta visita refuerza la importancia que tiene para la AMC la colaboración con las academias estadounidenses y celebramos las iniciativas que se puedan llevar a cabo en este marco de cooperación. Sin duda, en los tiempos que vivimos, esta alianza es estratégica para ambos países*”: José Luis Morán

Ahora, por iniciativa de José Luis Morán, presidente de la AMC, vamos a tratar de realizar un nuevo evento en el Senado para los próximos meses, donde expertos de Estados Unidos y México podrían desarrollar una agenda para las zonas áridas que hay en los dos países, en particular en las regiones de la frontera”, detalló el doctor Franco.

En su intervención, también comentó que la AMC y la *National Academy of Sciences* (NAS) llevaron a cabo en febrero de 2016, el encuentro: “Resiliencia Climática en Ambientes Áridos Transfronterizos” en la Ciudad de México y posteriormente, en mayo del mismo año, se tuvo una segunda reunión con esa temá-

tica en Washington D.C. Adicionalmente en octubre de 2016, la AMC y la NAS organizaron una mesa redonda sobre colaboración científica entre ambas naciones, destacando posibles investigaciones en el Golfo de México relacionadas con vida marina, geología, cambio climático y problemas de la industria petrolera; asimismo abordaron el tema sobre las posibles afectaciones a la vida silvestre si se construyera un muro fronterizo.

Proyectos futuros

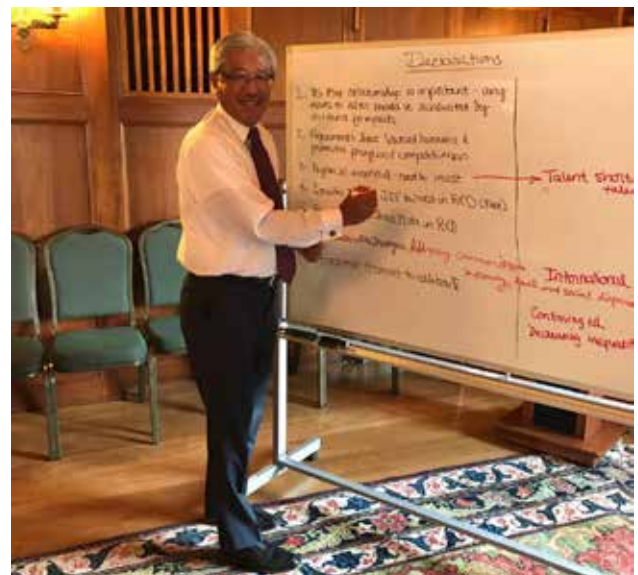
Algunos de los proyectos propuestos entre las seis academias son: realizar re-

“ Se abordó la urgente necesidad de enfocar la enseñanza superior para afrontar los retos y las necesidades de la industria 4.0, manteniendo como un eje rector los objetivos de desarrollo sustentable en la región. Asimismo, se plantearon las bondades y beneficios de aumentar la cooperación institucional entre las Academias de México y Estados Unidos”

uniones conjuntas de las Academias de Estados Unidos y México, organizar un taller en el Senado de México sobre la resiliencia en los ambientes áridos transfronterizos, analizar los impactos de los vehículos autónomos en el intercambio de los dos países y estimular la colaboración de un programa sobre el estudio de las corrientes marinas en el Golfo de México. Se tiene programada una próxima reunión de las seis academias en febrero de 2018, en México.

En la reunión se discutió el borrador de un documento para la cooperación continua entre las Academias de Ciencia, Ingeniería y Medicina de México y Estados Unidos que establecería un marco para la colaboración de las Academias y que será dado a conocer próximamente.

En entrevista telefónica desde Francia, José Luis Morán señaló que “esta visita refuerza la importancia que para la AMC tiene la colaboración con las academias estadounidenses y celebra-





mos las iniciativas que se puedan llevar a cabo en este marco de cooperación. Sin duda, en los tiempos que vivimos, esta alianza es estratégica para ambos países en materia de ciencia, tecnología e innovación”.

Por su parte, el presidente de la ANMM, Armando Mansilla, destacó la importancia de la reunión que implica el fortalecimiento de la medicina y la ciencia dentro de nuestro país, “además fortalece a tres academias muy importantes para que tengan mayor influencia sobre las decisiones que toma el gobierno, desde un punto de vista intelectual y político”.

Entre los temas que se trataron en la reunión se encuentran los cambios en la medicina moderna, también los retos que representan tanto el diagnóstico como los costos económicos para tratar enfermedades muy complejas y evaluar la sobrevivencia del paciente. “Equilibrar el gasto terapéutico y de diagnóstico que tenemos en los pacientes, estos son algunos de los aspectos que vamos a tocar con ellos”, dijo el doctor Mansilla.

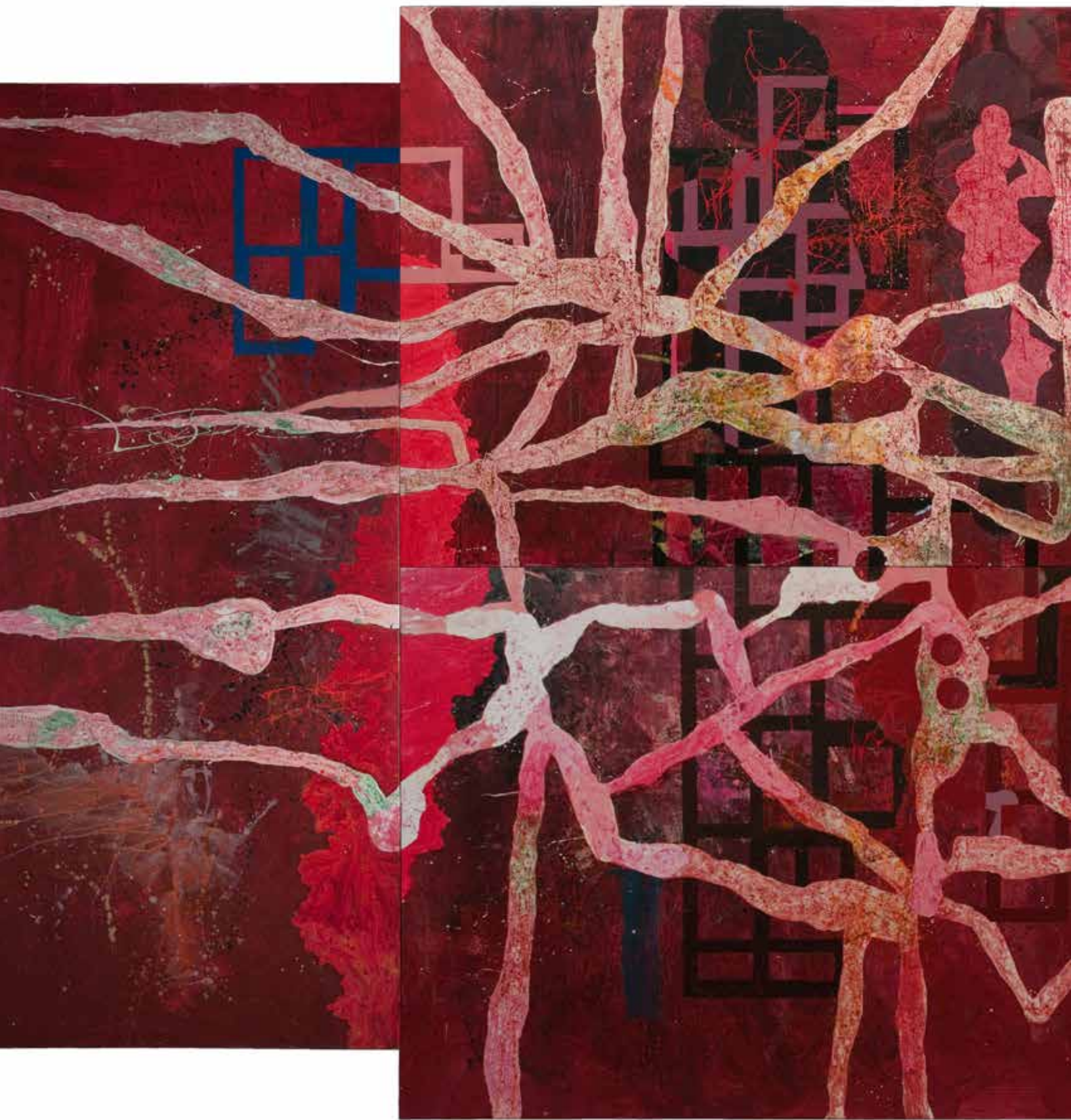
Jaime Parada, presidente de la Academia de Ingeniería, señaló que hay una

relación compleja, académica, de investigación e innovación. “Las Academias en Estados Unidos están muy preocupadas por los recortes que han sufrido las agencias federales que apoyan investigación, como la *National Science Foundation*, y los *National Institutes of Health*; y también en México estamos preocupados por las drásticas reducciones presupuestales que han afectado los presupuestos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, las universidades y otras instancias.

“En síntesis, fue una reunión de muy buena voluntad, en donde encontramos una convergencia total de puntos de vista, intereses comunes, preocupación por la falta de apoyo presupuestal en estas áreas y de ambos gobiernos y también convenimos en lanzar una declaración conjunta que en los próximos meses vamos a dar a conocer a la opinión pública, sobre la importancia de que se conserve una gran relación entre México y Estados Unidos”.

Agregó que fueron a poner “un grano de arena” sobre la importancia de la relación bilateral y lo estratégico que son los temas, de educación superior, ciencia y tecnología.









Creadoras

Ana Carolina Ibarra González, una historiadora con alma de viajera

Mariana Dolores

Ana Carolina Ibarra González es licenciada en estudios latinoamericanos, maestra y doctora en historia por la Universidad Nacional Autónoma de México. La integrante del Sistema Nacional de Investigadores es investigadora en la Máxima Casa de Estudios y ha impartido cursos y conferencias en instituciones de cultura y universidades de Francia, Argentina, España, Bélgica y México. Ha publicado 14 libros entre los que destacan: “Clero y política en Oaxaca: biografía política del Dr. José de San Martín”; “El cabildo catedral de Antequera de Oaxaca y el movimiento insurgente” y “El clero de la Nueva España durante el proceso de Independencia”. Por segunda ocasión estará al frente del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM.

“ *El Instituto de Investigaciones Históricas es muy activo pero hay que buscar nuevas formas de impactar en la sociedad para elevar la cultura de análisis en nuestro país*”

En el seno de una familia de abogados nació Ana Carolina quien se describió como una historiadora con alma de viajera: "Mis padres amaban recorrer el mundo, por lo que mi infancia estuvo marcada por viajes espectaculares y sin quererlo viví pasajes de la historia que hoy son muy famosos. Estuve en la Alemania de la posguerra justo cuando se construyó el muro de Berlín. También en China cuando vivía el gran Timonel —el fundador de la China socialista y el responsable del desencadenamiento de la revolución cultural contra el revisionismo y el aburguesamiento— y no eran precisamente viajes de estudio pero fueron grandes descubrimientos", comentó en entrevista para **Forum**.

Su interés por las ciencias sociales se gestó en su adolescencia cuando vivía en París, desde donde contempló el misterio que simbolizaba América Latina. "Volví a México para estudiar la licenciatura en estudios latinoamericanos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), al mismo tiempo que trabajaba en la secretaría del Centro de Estudios Extranjeros en la misma universidad. Mi idea de autenticidad e independencia fue fortalecida por el feminismo y mi larga estancia en París en los años 70, siempre con una fuerza impulsada por las artes y las humanidades".

El salto de los estudios latinoamericanos a la especialización en historia fue por la intervención de Don Ernesto de la Torre Villar, formador de historiadores en nuestro país. "Opté por pasar a la maestría en historia porque me parecía que era un estudio más sistemático y la presencia de Don Ernesto fue crucial, un hombre para el que sus alumnos siempre fuimos un abrevadero".





Fotografías: Cortesía Ana Carolina Ibarra.

“ *La equidad de género comienza a gestarse desde las mujeres y hay que seguir trabajando con ellas*”

La especialista en los procesos de Independencia de México y América Latina, explicó que le gusta estudiar a la persona como centro de las ciencias porque le interesa el contraste entre la fuerza del individuo y del momento histórico que lo marca y lo define. “Creo que la historia nos permite por su rigor y su apego documental ser un asidero y me parece que hoy debe de estar al centro, porque es un elemento de comprensión del presente”.

Historia y memoria

Como bien revela Ibarra en una de sus investigaciones más conocidas, la memoria resulta siempre un tiempo sospechoso para la historia por ser subjetiva y parcelaria. Sin embargo, en las últimas décadas, la crítica historiográfica dio un vuelco a favor de la memoria y

de las manifestaciones más auténticas del imaginario colectivo.

“Ahora que estamos próximos a conmemorar el 50 aniversario del movimiento estudiantil de 1968 y los 500 años de la Conquista de México —dos eventos de gran relevancia para nuestro país— hay un gran desafío para los historiadores, ya que el cruce entre la historia y la memoria que existe en estos procesos dramáticos y complejos, son difíciles de integrar. Por un lado, la historia se cuenta con rigor pero las naciones, poblaciones y familias tienen una memoria que corre paralela a la historia oficial y esa memoria es caprichosa para nosotros los historiadores. Pese a todo, debemos construirla con rigor, pues más allá de esa historia personal, un historiador debe hacer comprender los hechos”, explicó.

Esta disciplina enfrenta un reto muy grande: la falta de acceso a la informa-



ción, ya que la Ley General de Archivos no especifica la cantidad de años que deben de transcurrir para que la información pase a formar parte de la documentación histórica. “La falta de acceso a la información, a la historia reciente de nuestro país, frena nuestras investigaciones como historiadores, por ejemplo, la segunda mitad del siglo XX es un capítulo muy poco estudiado porque no tenemos disponibilidad de material, información que hasta ahora está muy censurada y muy controlada en este país”, enfatizó la doctora Ibarra.

Los retos nacionales

Carolina Ibarra considera que los historiadores tienen la obligación de construir la comprensión del pasado sobre bases sólidas, y en un país como México, que vive cambios vertiginosos, la historia debe participar de forma crítica.

Así, cuando hablamos de ciencia y tecnología a lo largo de la historia, se observa que el desarrollo de estos ámbitos está seriamente comprometido con

los periodos electorales y a los intereses políticos. Por ejemplo, se contemplaban ocho años para la construcción del Gran Telescopio Milimétrico, sin embargo, debido a los vaivenes políticos, el proyecto tardó cerca de dos décadas en consolidarse.

Al respecto, la doctora en historia explicó que es increíble cómo la ciencia y el desarrollo dependen de los periodos electorales, además de que hay gobernantes que imponen políticas que atentan contra el desarrollo de la ciencia como lo es Donald Trump, presidente de Estados Unidos. “Lo que se debe impedir es que sujetos retrógrados asuman el poder y eso se logra trabajando con la gente para fortalecer su educación básica y científica para que los votantes no sean rehenes de la ignorancia”.

Por otro lado, aunque la historia brinda capacidad de análisis, permite comprender el presente y da herramientas para elegir, es triste que la materia de historia haya desaparecido del programa de educación básica. “Han eliminado la historia porque no hemos sido capaces



Foto: Universidad de Guadalajara.

de defenderla. Tenemos que mostrar la importancia que siempre tuvo: Construye la capacidad de comprender y entender. Con un pueblo que tenga una mejor comprensión histórica, elecciones como la del presidente Trump no ocurrirían”, enfatizó la científica.

Una mujer al frente del Instituto de Investigaciones Históricas

Para Ana Carolina Ibarra ser la directora del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM es un proyecto ambicioso. “Por un lado, necesitamos entrar a temas prioritarios para poder capitalizar lo que ya tenemos y construir lo que nos falta para que esos temas se consoliden. También, necesitamos trabajar articuladamente con las instituciones dedicadas a la historia y las humanidades como las áreas filológica, estética y jurídica”.

Sin duda, uno de los principales retos al frente de la dirección de este instituto es poner a la historia en el centro del debate disciplinario, entendiéndolo como un campo que brinda grandes lecciones, además de colocar al Instituto en el centro de la investigación al tratarse, aseguró, del conglomerado más grande de investigadores del país.

Actualmente, se requiere repensar las investigaciones históricas de forma interdisciplinaria porque “necesitamos una difusión más activa de acuerdo con las exigencias del presente, más grupos de investigación ligados con las generaciones jóvenes y lograr una presencia internacional más encausada”.

Los retos son muchos, entre ellos, estar en espacios más democráticos en relación con el acceso a la información que propicien el diálogo, así como nuevos temas del pasado reciente. “Es un instituto muy activo pero hay que buscar nuevas

“ Cuando hablamos de ciencia y tecnología a lo largo de la historia, se observa que el desarrollo de estos ámbitos está seriamente comprometido con los periodos electorales y los intereses políticos”

formas de impactar en la sociedad para elevar la cultura de análisis en nuestro país”.

Durante su primer periodo al frente del Instituto, Ibarra González estuvo enfocada principalmente a la renovación del 21 por ciento de la planta académica. “Con una generación joven muy vigorosa, el Instituto busca aprender de ellos y ayudarlos a enlazarse con los proyectos más desarrollados para beneficiarnos así del rico diálogo generacional”.

chos Humanos a través de la *Declaración de Virginia* de 1776, un documento que proclamó que todas las personas tienen derechos naturales que les son inherentes e incluso las declaraciones francesas. “Ver los cruces que hay entre una suerte de historia conectada entre las obras más influyentes de la Ilustración como la de Beccaria, el gran penalista de mediados del siglo XVIII, y cuáles fueron todas esas lecturas que permiten entender el salto a códigos más modernos y cómo

La investigadora

Conocida ampliamente por su investigación sobre las Independencias de México y América Latina, con énfasis en el desarrollo regional, la conducta del clero, la historia política y la historia social de la época, la historiadora indicó que para entender mejor un proceso independentista lo ideal es analizar el contexto antes y después del hecho histórico.

En su campo de estudio, la investigadora se ha enfocado en el siglo XVIII para comprender mejor los temas de justicia penal, el indulto y los crímenes de lesa majestad de carácter político y lo que representaron estos primeros pasos en la construcción de la Defensa de los Dere-



Foto: Universidad de Guadalajara.

“ Los historiadores tienen la obligación de construir la comprensión del pasado sobre bases sólidas, y en un país como México, que vive cambios vertiginosos, la historia debe participar de forma crítica”

hasta 1822 hubo un código liberal en España que va a influir a México”, explicó.

La obra de Ibarra ha sido muy prolífica, y al igual que lo es ella, arriesgada

por estudiar temas nuevos. Su primera obra gira en torno al personaje José de San Martín, un oaxaqueño que le permitió penetrar al mundo del clero y de la sociedad de esa entidad durante la época de la Independencia. Gracias a él, develó el misterio sobre cómo se forma una mente revolucionaria pese a la formación escolástica.

Incluso, sus investigaciones marcan un sendero que busca analizar la historia de personajes que al ser influidos por su contexto, marcan cambios drásticos de conducta, pasan de canónigos a liberales, lo que demuestran que las personas somos seres complejos para los que el destino no existe. “Es increíble cómo las condiciones históricas conducen a derivas muy inesperadas”, indicó.

Perspectiva de género

Mientras contemplaba el paisaje a través de la ventana de su oficina, Ana Carolina Ibarra dijo pertenecer a una generación en la que las mujeres tenían que poseer autonomía intelectual, política y económica. En ese sentido, recordó que les tocó luchar a “brazo partido” para salir adelante en una sociedad tradicionalista en esa materia.





“ La historia se cuenta con rigor pero las naciones, poblaciones y familias tienen una memoria que corre paralela a la historia oficial que es caprichosa para los historiadores. Pese a todo, debemos construirla con rigor pues un historiador debe hacer comprender los hechos”

“La actual violencia de género me parece frágil y sensible en donde las académicas estamos en un lugar privilegiado, ya que este Instituto bien puede preciarse de ser una ginecocracia, es decir, gobernado por las mujeres, esto desde luego no es la realidad en general”.

Ahora, continuó, veo a una generación de jóvenes vigorosas y espectaculares que se mueven como nunca lo so-

ñamos nosotras. Aunque sí, aún sigue faltando que se abran espacios directivos para todas las mujeres.

Ana Carolina Ibarra, quien es hija única, aseguró que nunca fue violentada por género en los espacios en los que se ha desarrollado. “Yo creo que la equidad de género comienza a gestarse desde las mujeres y hay que seguir trabajando con ellas”, concluyó.



El acceso a la información abierta gratuita, aún es una utopía: Margarita Ontiveros

Mariana Dolores

Margarita Ontiveros y Sánchez de la Barquera estudió la licenciatura en ciencias de la comunicación en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco. Obtuvo el grado de maestría en comunicación y tecnología educativa por el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. En 2003 realizó una estancia en Francia para estudiar el uso de las tecnologías de la información y comunicación en la educación.

“ Antes, muchos investigadores tenían que conseguir la información como podían; algunos tenían colegas estudiando fuera del país y les solicitaban los documentos, y otros más, cuando se enteraban que venía un experto a dar conferencias, le pedían sus artículos”

Ha impartido clases en diferentes facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México y en los posgrados de las Universidades Anáhuac, Panamericana y de Xalapa. Actualmente es coordinadora general del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica y responsable del Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica, que pertenecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

De acuerdo con información oficial, el acceso a la información científica especializada es, hoy en día, un factor que contribuye al fortalecimiento y calidad de los programas de posgrado, a la generación de nuevo conocimiento y al desarrollo de la investigación en México. Conscientes de esta necesidad, sabedores del alto costo económico que la información altamente especializada tiene en los circuitos internacionales y dispuestos a establecer una estrategia común en beneficio de la educación superior y la investigación nacional, nueve instituciones firmaron en el año 2009, una Carta de Intención para constituir un Consorcio con esta temática.

El objetivo del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) es fortalecer las capacidades de las Instituciones

de Educación Superior y Centros de Investigación para que el conocimiento científico y tecnológico universal sea del dominio de los estudiantes, profesores, investigadores y otros usuarios, ampliando, consolidando y facilitando el acceso a la información científica en formatos digitales.

Para realizar investigación de calidad se necesita garantizar el acceso a información especializada a nivel mundial, porque la ciencia se construye con el conocimiento de todos y es un fenómeno global. El no tener acceso a la información, restringiría la actualidad, la calidad y el progreso de la investigación, señaló en entrevista para *Forum* la maestra Ontiveros.

Aseguró que el CONRICyT marcó un parteaguas en la forma en que se realizaba la investigación en México, ya que el acceso a la información era restringido para muchas comunidades y esto limitaba los avances en la investigación científica.

“Había instituciones con una historia añeja de investigación como el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) o la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quienes tenían acervos de

“ Actualmente, el gran reto del CONRICyT es ajustar las subcategorías de las colecciones a las que tienen acceso los investigadores, ya que 2018 se perfila como un año donde habrá reducciones presupuestales”

información actualizada. No obstante, muchos investigadores tenían que conseguir la información en papel de donde pudieran; otros tenían colegas estudiando fuera del país y les solicitaban que les enviaran los documentos, otros pedían préstamos interbibliotecarios y otros más, cuando se enteraban que venía un experto a México a dar conferencias, le pedían sus artículos. En fin, eran procesos que demandaban mucho tiempo, que detenían el proceso de la investigación”, detalló la excoordinadora general de Extensión Universitaria en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, responsable del proyecto editorial de la institución y en la que editó la *Revista de Divulgación Científica Multidisciplinaria*.

En ese contexto fue que se creó el CONRICyT, fundado por nueve instituciones preocupadas por ampliar y agilizar el acceso a la información científica en las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación del país, a través de bases de datos y revistas científicas reconocidas a nivel mundial. La lista la conforman: la Secretaría de Educación Pública (SEP), el CONACyT, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la UAM, la UNAM, el IPN, el CINVESTAV, la Universidad de Guadalajara y la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet.

“Entre estas instituciones, CONACyT aporta cerca del 40 por ciento de inversión para la adquisición de recursos”, precisó la doctora Ontiveros, quien de 2005 al 2007 fue subdirectora de producción y sistemas del Centro de Estudios en Comunicación y Tecnologías Educativas del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.

El acervo de recursos de información científica y tecnológica está constituido por *journals*, *e-books* y bases de datos con información especializada para diferentes áreas del conocimiento. Actualmente el Consorcio pone a disposición de las comunidades de investigadores y estudiantes de 519 instituciones, la información



Foto: Cortesía Margarita Ontiveros.



Foto: Anayansin Inzunza.

científica de 68 editoriales, 177 recursos de información científica y tecnológica, casi 67 mil *journals*, poco más de 84 mil títulos de *e-books*, y 143 bases de datos referenciales de tesis, patentes, casos clínicos y fármacos.

Los recursos más usados del CONRICyT

A partir de una herramienta bibliométrica que permite generar estadísticas sobre el número de descargas de artículos, consultas, producción científica de los investigadores y citas usadas, se determinó que de 2012 al 2015, el número de descargas (recursos de información que incluye libros digitales) equivale a 21 millones 727 mil 633 y el número de consultas de bases de datos asciende a 9 millones 828 mil 240.

En el mismo periodo, el mayor número de descargas de artículos a texto completo por editorial e instituciones beneficiadas fue *Elsevier* que suma 25 millones 717 mil 566.

Le siguieron *Springer*, *American Chemical Society*, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, *Nature*, *Institute of Physics*, *Science*, *BioOne*, *American Institute of Physics* y *American Physical Society*.

Del total de descargas a texto completo por editorial contratadas desde el 2013 al 2015, las más solicitadas fueron *Wiley*, *Lippincott* y *Oxford*. La primera tuvo más de 3 millones de descargas en 3 años y las otras dos arriba de 600 mil.

En 2014, fueron agregadas las editoriales *Journal Storage*, *Royal Society of Chemistry*, y *Taylor & Francis* que ya representan más de 300 mil descargas en textos completos.

Los retos del CONRICyT

Actualmente, el gran reto del CONRICyT es ajustar las subcategorías de las colecciones a las que tienen acceso los investigadores, "ya que 2018 se perfila como un año en dónde habrá reducciones presupuestales. Estamos haciendo una revisión muy puntual de los 38 edi-



Foto: Emiliano Cassani.

tores que forman parte de la colección que ha aportado el CONACyT al Consorcio, lo que se traduce en una inversión de 600 millones de pesos hasta el 2017”, informó la maestra Ontiveros.

La revisión consiste en identificar cómo se ha utilizado la información —a través de estas herramientas bibliométricas— para valorar el uso de las colecciones por institución y analizar cuáles colecciones son utilizadas por las comunidades. “No es lo mismo el uso del recurso en una institución grande y con una comunidad diversa como la UNAM que por ejemplo, un Centro de Investigación especializado en geociencias, por esta razón es que estamos evaluando el uso del recurso para asegurar que cada institución tenga lo que necesita para realizar investigación y recortar aquellas editoriales de menor uso o que no necesitan”, explicó la coordinadora general del CONRICyT.

Si bien el Consorcio fue una gran revolución para garantizar el acceso a la información científica —del formato impreso al digital— también es una herra-

mienta bibliométrica que brinda un análisis completo del uso de los recursos del CONRICyT, permite crear estadísticas y mapear rutas de consumo.

“Cuando no teníamos esta información bibliométrica no podíamos saber qué información usaban las comunidades ni en qué proporción, porque los materiales los compraban ellos y los adquirirían en formato impreso”, indicó la asesora del Sistema Nacional de Educación a Distancia y miembro del Comité Técnico de la prueba sobre Competencias Digitales para la Educación y el Trabajo, que evalúa el manejo de habilidades tecnológicas en jóvenes de educación media superior y superior tanto para el mercado laboral como para ingresar a estudios de educación superior.

La construcción del acervo del CONRICyT

El CONRICyT comenzó a operar en enero de 2011; en ese mismo año se definieron las Políticas y Criterios de Im-

“ Me tocó ver y sufrir la desigualdad de género. Teníamos que dar el doble de trabajo para justificar que estábamos en el puesto, pero en aquel momento no podías quejarte, tampoco podías nombrarlo como desigualdad de género”

plementación, Desarrollo y Vigilancia del CONRICyT, así como las Políticas y Criterios para la Selección, Adquisición y Contratación de Recursos de Información Científica y Tecnológica.

Se creó un comité directivo y cuatro comisiones: Adquisiciones, Planeación, Desarrollo Tecnológico y Comunicación en las que están representantes de las nueve instituciones que componen el Consorcio. “Esto porque tratamos de que todas las decisiones sean colegiadas y es una forma de asegurar que las instituciones obtengan el material que necesitan.

“La creación del acervo del CONRICyT fue un proceso muy complejo pero contábamos con expertos en los procesos de adquisición y en editoriales y gracias a ellos hemos logrado enriquecer al Consorcio”, dijo Margarita Ontiveros.

Universidades grandes como la UNAM, el IPN o la UAM, compran colecciones completas y el acceso a estas publicaciones no tiene ninguna restricción, ya que desde el personal administrativo hasta los investigadores pueden consultarlas y al final del año se coteja el número de consultas y descargas con el valor de la colección y se deduce que en promedio los artículos cuestan no más de 5 dólares.

El Open Access free, una utopía para la investigación

El acceso a la información abierta o el *Open Access free*, en la opinión de la maestra Ontiveros, seguirá siendo una utopía, ya que para lograrlo se necesita sustituir el sistema o al menos revolucionarlo.

“Los formatos digitales nos están llevando a otro concepto de revista y justo ahora existe una paradoja entre los *publisher* o editores de las revistas y los científicos que quieren publicar en ellas. Esto se originó porque los costos de suscripción a las revistas llegaron a ser muy alto y surgió la paradoja de si al final los editores no financiaban las investigaciones, ¿por qué nos sale tan caro leer nuestros propios artículos? es algo contradictorio”, planteó la actual colaboradora en las iniciativas de Acceso Abierto de México coordinadas por el CONACyT.

En este contexto nace la posibilidad de que los investigadores paguen por publicar el artículo manteniendo así los derechos de autor, ese es el *Open Access*. Este fenómeno provocó que las revistas digitales, por esa misma característica, se dividieran entre las de acceso abierto como *Plos One* y las híbridas que conservaban artículos de acceso cerrado y otros abiertos.

“ El CONRICyT marcó un parteaguas en la forma en que se realizaba la investigación en México, ya que el acceso a la información era restringido para muchas comunidades y esto limitaba los avances en la investigación científica”

“Lo cierto es que nos movemos de un mundo de suscripción a un mundo de *Open Access Gold* y esto tiene muchos peligros porque el pago de las publicaciones puede generar el mismo problema que el de las suscripciones y esto va en relación a la oferta y demanda. Claro que esto no afectará por ahora a países como el nuestro, ya que somos más consumidores de información que productores”, comentó la maestra Ontiveros, quien ha publicado artículos sobre este y otros temas en el periódico *El Universal* y en la Revista *PC Semanal*.

El acceso abierto completamente gratis es una utopía —aseguró— aunque podríamos tener en plataformas todos los artículos que se publican de un tema y simplemente clasificarlos en metadatos. “El concepto de revista desde mi punto de vista en el mundo digital es algo que podemos suprimir, no sucederá ni hoy ni mañana pero cuando comencemos a citar los artículos y no a las revistas podremos deshacernos de los *publisher* pero esto nos lleva a pensar en otros temas como ciencia abierta, dictaminación abierta, plataformas abiertas en donde cataloguemos esta información y desde luego datos abiertos”, dijo Ontiveros, quién representó a México en la *Regional LAC Consultation on Open Access to Scientific Information and Research-Concept and Policies*, que se realizó en Kingston, Jamaica en marzo de 2013.

Educación y género

Originaria de la Ciudad de México, Margarita Ontiveros reconoció que su educación básica no fue muy buena. “Lo menciono porque la base de la educación de la población de un país es la primaria, secundaria y preparatoria, esos tres elementos son los cimientos de una buena educación. Lo que pasa cuando los alumnos de licenciatura tienen faltas de ortografía o no saben escribir bien, evidencia que algo les faltó en las primeras etapas y los maestros tenemos que parchar”.

Quien tuvo seis hermanos, dijo que vivió inmersa en una cultura del esfuerzo en la que siempre compitió por becas. Fue en la universidad donde fortaleció su pensamiento crítico, pues cada trimestre realizaba una investigación que tenía que respaldar con argumentos.

Ligó su profesión de comunicóloga con la educación, por lo que trabajó en universidades, entre ellas la UNAM y fue en los institutos de investigación donde comprendió que la educación, la ciencia y la cultura son necesarios para sacar adelante a un país.

Respecto al panorama de la desigualdad de género en México, dijo que es un causal de la problemática en la educación. “La veo con mucha tristeza pues aún no hemos entendido que la educación de los jóvenes es fundamental para el desarrollo de un país, y no comprendemos que



Foto: Anayansin Inzunza.

tendríamos muchos más estudiantes en ciencias si tuviéramos una cultura científica sólida. Sin embargo, México es un país heterogéneo, multifacético, parece que hay varios Méxicos dentro de uno solo, por tanto, tenemos un sistema desigual y heterogéneo.

“La educación, la salud y la ciencia deben ser parte de un proyecto de nación, deben dejar de verse como puestos políticos y como algo sexenal y los líderes deben de ser expertos en el tema”, opinó la exasesora del Subsecretario de Educación Superior de la SEP para el proyecto de la Universidad Abierta y a Distancia de esa Secretaría (2008-2010), que bajo en el nombre de Programa de Educación Superior Abierta y a Distancia inició operaciones el 12 de agosto del 2010.

La igualdad de género es solo un concepto reciente, dijo, porque muchas mujeres pudimos haber sido víctimas por desigualdad de género pero en ese momento no lo nombramos así. Me tocó ver en la Facultad de Ingeniería de la UNAM cómo le chiflaban a una mujer que pasaba por la explanada y eso es una agresión, es *bullying*, es un problema de educación. Conforme pasaron los años, me dí cuenta que para ocupar puestos importantes siempre se consideraba a un hombre y no a una mujer. Me tocó verlo y sufrirlo. Teníamos que dar el doble de trabajo para justificar que estábamos en el puesto, pero en ese momento no podías quejarte, tampoco podías nombrarlo como desigualdad de género, concluyó la coordinadora general del CONRICyT.



Foto: CINVESTAV.

Damar López Arredondo, creadora de conocimientos y de empresas

Isaac Torres Cruz

StelaGenomics es una empresa biotecnológica que se desarrolló en el seno del Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, pero su origen fue el mismo proyecto de tesis de doctorado de Damar López Arredondo, quien se graduó en 2012 de esta institución, adscrita al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Actualmente, la especialista es la directora de investigación científica de la empresa.

“ *Son cada vez más las mujeres interesadas en incursionar en empresas biotecnológicas y tienen más oportunidades para lograrlo. Sin embargo, son los puestos directivos los que siguen dominados por hombres*”

La investigadora relató que si bien su objetivo era alcanzar el grado de doctora, hacer investigación biotecnológica y publicar sus resultados en revistas científicas, desde que inició esta etapa de su formación profesional, vislumbró que el potencial del área podía trascender más allá del sector académico.

“Se trataba de una tecnología que podíamos desarrollar científicos mexicanos en un centro de investigación que impactaría en México y otros países. Un grupo de estudiantes e investigadores, encabezados por Luis Herrera Estrella, pensamos que tendríamos que buscar la forma de sacarla al mercado mediante el impulso de una empresa que coadyudara a disminuir la dependencia tecnológica que tenemos en esta área”, apuntó López en entrevista.

La ganadora del “Premio TR35” en 2012, otorgado por la revista *Technology Review* del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), refiere que *StelaGenomics* es una empresa que desarrolla tecnología para mejorar la eficiencia agrícola mediante la modificación genética, que permite a las plantas hacer un uso eficiente del fertilizante fosforado.

“Naturalmente se utiliza el fosfato como fuente de fósforo para los cultivos, pero con las modificaciones genéticas

que llevamos a cabo hacemos que el organismo use fosfito, una fuente químicamente diferente, lo cual ofrece muchas ventajas”. Este proceso, añadió, permite ahorrar hasta 50 por ciento de los fertilizantes y herbicidas empleados regularmente con el fosfato.

Esto se debe a que con la modificación, la planta no solo emplea más eficientemente el fósforo, sino que emplearlo como fertilizante en el campo representa una fuente de alimento solo



Fotografías: StelaGenomics.

“ Me interesé en poner en marcha una empresa porque me di cuenta de que en México tenemos muchos recursos y capital humano. El potencial del país es grande porque están surgiendo muchas técnicas que nos permiten materializar ideas que antes eran imposibles”

para ésta y no para otras plantas como malezas que pueden provocar la pérdida del cultivo o bajar sus rendimientos de manera dramática.

“Con esta tecnología logramos dos cosas: tener un uso más eficiente del fósforo como nutriente y evitar el crecimiento de malezas. Esto evita el empleo, y por consiguiente ahorro de fertilizantes y herbicidas, lo cual tiene un impacto

importante en el medio ambiente porque disminuye la cantidad de estos agroquímicos que llegan a las aguas agrícolas de descarga y el impacto negativo que provocan en la biodiversidad del campo”.

Entre los cultivos en los que han trabajado y logrado mayores avances se encuentra el algodón, no obstante, también han tenido desarrollos importantes en soya y continúan las investigaciones en maíz y caña de azúcar. Pero la empresa está incursionando además en un nuevo campo interesante, en el desarrollo de sistemas más eficientes para el cultivo de microalgas, las cuales se emplean para producir pigmentos, proteínas y lípidos de valor agregado, entre otros.

Para este tipo de proyectos, puntualizó, *StelaGenomics* se ha asociado con diferentes centros de investigación de México y otros países, pero también han establecido relaciones técnico-comerciales con empresas, universidades y los mismos centros de investigación que promueven sus propias empresas biotecnológicas.

“Una de estas vinculaciones ha sido con *Cotton Inc* y la Universidad de Texas A&M, de Estados Unidos, para el desarrollo de variedades comerciales de algodón con nuestra tecnología de empleo de



Foto: TecReview.



Foto: Fundación Weizmann.

fosfito”. Añadió además que *StelaGenomics* se encuentra en negociaciones con fondos de inversión en el país, así como en Brasil y Argentina, donde también tiene planes para establecer subsidiarias.

En sus inicios, la empresa obtuvo capital para desarrollarse gracias al interés de inversionistas mexicanos contactados por Herrera Estrella, quienes, apuntó la científica, entendieron desde un inicio el alcance de la tecnología. Eso ha favorecido que empresa cuente con recursos para desarrollarse, contratar personal, adquirir equipo y definir sus diferentes áreas.

Mujeres y biotecnología

Como en muchas otras áreas, puntualizó Damar López, el emprendimiento en el sector biotecnológico tiene una participación mayoritaria de hombres, sin embargo, éste requiere tal nivel de especialización de sus recursos humanos, que el género es irrelevante, puesto que

se deben aprovechar las capacidades de cualquiera que contribuya en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

“Sin embargo, y afortunadamente, son cada vez más las mujeres interesadas por incursionar en empresas biotecnológicas, pero eso no es todo, sino que además tienen más oportunidades para lograrlo. Sin embargo, son los puestos directivos los que siguen dominados por hombres”.

La científica vislumbra un futuro cercano en el que esta tecnología tenga un fuerte impacto, momento en el cual no solo requerirá de mujeres preparadas, sino un buen número de jóvenes científicos.

“Me interesé en poner en marcha una empresa cuando aún era estudiante porque me di cuenta de que en México tenemos muchos recursos y capital humano para desarrollar este campo. El potencial del país es grande porque están surgiendo muchas técnicas que nos permiten materializar ideas que antes eran imposibles”.

“ Decidir emprender un proyecto de este tipo es difícil, pero cuando te das cuenta que además es innovador y permite enriquecer tu formación profesional y personal, lo haces y ya no te detienes”



Foto: CINVESTAV.

La utilización de la biotecnología ya ha comenzado a solucionar problemas del campo, apuntó, no obstante, en México se requiere consolidar el sector y fijarse inversiones a largo plazo, así como hacer del conocimiento de los inversionistas que se requieren muchos esfuerzos y recursos, además de que el retorno de su inversión no vendrá en tres o cuatro años, sino quizá en 10 años, cuando obtengan un producto o cultivo que salga al mercado.

Pero también dijo que hay grandes oportunidades que pueden ser aprovechadas por los nuevos egresados de las universidades, quienes ya han desarrollado una nueva cultura empresarial. “Hace 20 años, la mayoría de los estudiantes salían a emplearse, ahora la mentalidad ha cambiado porque egresan de las universidades, ponen en marcha empresas, crean empleos y dan trabajo a otros profesionistas”.

Adicionalmente, agregó, se requieren cambios en las universidades y centros de investigación para generar una mayor interacción con la industria. “Existe mucho futuro y se pueden lograr cosas importantes; en México, varias empresas biotecnológicas, gestionadas en centros de investigación, han salido a otros países y están teniendo éxito”.

Grandes retos

Como en toda empresa, puntualizó López Arredondo, hay muchos retos que enfrentar desde su propio surgimiento. Sin embargo, las empresas biotecnológicas como *StelaGenomics* tienen otros retos más difíciles de solventar. “Se requiere de una inversión alta porque to-

dos los proyectos se basan en investigación y desarrollo, así como en tener recursos humanos calificados y el equipo para hacerlo”.

Otra complicación que limita el proceso para desarrollar el sector, añadió, son las complejidades para seguir regulaciones y normas para experimentar en laboratorios o invernaderos y obtener la información necesaria sobre los organismos con los que trabajan.

Un reto más es el mantenimiento del control de la propiedad industrial de la biotecnología, puesto que se requiere llevar a cabo una vigilancia tecnológica constante, invertir y tener un despacho de abogados que ayuden a protegerlo.

“Son los retos que enfrentamos, pero afortunadamente hemos conformado un grupo completo en la parte científica y de negocios que permite desarrollar la empresa de forma sólida y avanzar hacia su consolidación.

“Decidir emprender un proyecto de este tipo es difícil, pero cuando te das cuenta que además es innovador y permite enriquecer tu formación profesional y personal, lo haces y ya no te detienes, sino continúas y te esfuerzas para que sea exitoso”, concluyó la científica y empresaria.









Foto: Carla Torres.

Noticias del Foro

Rinde El Colegio Nacional homenaje póstumo a Ramón Xirau

Carla Torres

En una conmovedora ceremonia a la que asistieron familiares, amigos e importantes personalidades de la comunidad científica, política y cultural de México, El Colegio Nacional rindió el 28 de julio un homenaje de cuerpo presente al poeta, filósofo, ensayista, maestro e investigador Ramón Xirau. En el recinto, ubicado en el Centro Histórico de la Ciudad de México, el presidente en turno de El Colegio Nacional, Eduardo Matos Moctezuma dirigió unas palabras para recordar la trayectoria del filósofo fallecido el 26 de julio a los 93 años.

“Vale la pena recordarlo como hombre de bien, cuyo ejemplo queda ahí, para las futuras generaciones. Su obra está viva y perdurará a lo largo del tiempo (...) Era un gran hombre, profundamente mexicano y profundamente catalán”, subrayó el arqueólogo Matos Moctezuma.

El historiador Enrique Krauze recordó la trayectoria profesional de Xirau, sus logros en el área de la literatura, la filosofía y la poesía. “Ramón era afable, inquisitivo, sencillo y había dulzura en su trato y en su inteligencia”.

El científico mexicano Adolfo Martínez Palomo, mencionó en entrevista al concluir el evento, que el fallecimiento de Ramón Xirau es una gran pérdida para la cultura de México, en especial, para el área de la filosofía y la historia. “Es algo particularmente doloroso porque es tal vez el último representante de la inmigración republicana española que hizo tanto por la cultura de este país”.

De igual manera, Francisco Bolívar Zapata, investigador emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), describió al filósofo como una persona extraordinaria con la que compartió momentos muy importantes en El Colegio Nacional y en la Universidad: “Un amante de la libertad, de los principios importantes en los cuales tenemos que caminar como comunidad mexicana. Él vino para fortalecer el esfuerzo en México en el área de la filosofía y de la poesía. Lo vamos a extrañar mucho”.

Ramón Xirau nació en Barcelona en 1924. Emigró a México como parte del exilio republicano y se naturalizó mexi-

cano en 1955. Realizó sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, donde fue profesor desde 1949. También se desempeñó como investigador de Instituto de Investigaciones Filosóficas y dictó numerosas conferencias en universidades nacionales y extranjeras.

Realizó más de 40 publicaciones y traducciones de obras del francés, inglés y alemán. Entre sus libros destacan *Naturalezas vivas* (1997), *Entre la poesía y el conocimiento* (2002) y *Lugares del tiempo* (2002); además de *Obras 5* (2014) y *Genio y figura de Sor Juana Inés de la Cruz* (2016), publicadas por El Colegio Nacional.

Entre sus diversas distinciones se encuentran: las Palmas Académicas (Francia 1975), y fue designado como miembro de la Legión de Honor (1990) por el gobierno de Francia; y recibió también la Orden Isabel La Católica del gobierno de España (1979). Además, en 2009 recibió la Medalla Bellas Artes en un homenaje realizado en el Palacio de Bellas Artes de la Ciudad de México en su cumpleaños 85. Fue doctor *Honoris Causa* por la Universidad Autónoma de Barcelona (1984), por la Universidad de las Américas y por la UNAM (2010), Investigador Emérito de la UNAM y Creador Emérito del Sistema Nacional de Creadores (1993).

En el homenaje estuvieron presentes, entre otros, Andrés Lira, director de la Academia Mexicana de la Historia, la periodista Cristina Pacheco; el ingeniero Cuauhtémoc Cárdenas, y el escritor Vicente Quirarte, quien leyó un poema de Ramón Xirau.



Impulsa CONCAMIN Cátedra Virtual Innovatic

Emiliano Cassani

La Cátedra Virtual Innovatic es un curso en línea que tiene por objetivo desarrollar en los jóvenes universitarios habilidades académicas en temas de innovación a fin de elevar la productividad y competitividad del sector industrial mexicano, ya que “la innovación industrial es un punto importante para generar valor agregado en la producción nacional, lo que se traduce en el eje más importante de la CONCAMIN”, comentó en entrevista el presidente de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, Manuel Herrera Vega.

“ En la primera etapa, la ‘Cátedra Virtual Innovatic’ tendrá un cupo máximo para 20 mil estudiantes que pertenezcan al Tecnológico Nacional de México, a las universidades tecnológicas y politécnicas y al Instituto Politécnico Nacional. Es muy probable que para la segunda etapa de este proyecto se incorpore la UNAM”

Con la *Cátedra Virtual Innovatic*, estudiantes de educación superior adquirirán herramientas que faciliten su inserción al mundo laboral, además de estar más preparados para realizar proyectos industriales emprendedores.

“El curso en línea se presentará a finales de septiembre en Monterrey en la Reunión Anual de Industriales y la plataforma estará disponible a partir de octubre. En esta primera etapa, la *Cátedra Virtual Innovatic* tendrá un cupo máximo para 20 mil estudiantes que pertenezcan al Tecnológico Nacional de México, a las universidades tecnológicas y politécnicas y al Instituto Politécnico Nacional. Es muy probable que para la segunda etapa de este proyecto se incorpore la Universidad Nacional Autónoma de México, con la que ya se tuvieron acercamientos”, explicó Herrera Vega.

El curso, que no tendrá costo, está dirigido a los estudiantes de educación superior de carreras relacionadas con las Tecnologías de la Información (ingeniería electromecánica, telecomunicaciones, eléctrica, informática, electrónica, sistemas y computación, entre otras), y también a los alumnos que deseen innovar en la economía digital.

El proyecto que encabeza la CONCAMIN y cuenta con el apoyo de Tv Educativa, consta de cinco módulos:

Pensamiento creativo, pensamiento estratégico, mega tendencias y solución de problemas, desarrollando una idea de negocio y lo importante es innovar. Durante el programa se presentarán casos de éxito de mexicanos innovadores.

En un futuro cercano, además de estudiantes de educación superior, podrán tomar el curso otros sectores de la población a fin de ser más incluyente. “Esta primera etapa contará con una validez curricular de la CONCAMIN, en el sentido de haber tomado la cátedra y que las instituciones académicas que están participando lo puedan documentar, pero en un futuro se tendrá que aterrizar esto con la Secretaría de Educación Pública para que quizás esta cátedra tenga un mayor respaldo de validez académica.

Red MIND

“Por otra parte, nosotros estamos conformando la Red MIND (punto de partida de ideas y proyectos que involucran a los estudiantes, empresarios e instituciones públicas para concretarse en convenios y alianzas internacionales, entre otros), sin duda, el talento de todos estos jóvenes que tomen la *Cátedra Virtual Innovatic*, podrán participar en estos proyectos de acuerdo a su perfil”, expuso.

“ *La CONCAMIN ha impulsado a la innovación como un eje estratégico del desarrollo de México (...) Esto no debe ser un esfuerzo solo de las empresas, también debe ser de la sociedad y ahora el sistema educativo tiene que hacer su parte, contemplar más la innovación hacia el futuro*”

Esta iniciativa es parte de la estrategia para desarrollar habilidades de innovación, promovidas por la Secretaría de Economía en el Comité Intersectorial de Innovación y de MIND (México Innovación y Diseño), modelo de la CONCAMIN en el que industria, gobierno, academia y sociedad civil se integran bajo ecosistemas de intercambio de necesidades y experiencias de la industria, que inició la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información en el estado de Jalisco y actualmente se encuentra avanzada su instalación en otras regiones de la República como la Ciudad de México y Baja California.

Reforma Educativa

El presidente de la CONCAMIN consideró que la Reforma Educativa dio una sacudida al sistema y un gran paso en nuestro país, sin embargo, es necesario posicionar el tema de la innovación en la educación nacional, ya que al estar inmersos en la Cuarta Revolución Industrial, hay que migrar del sistema tradicional a la era digital, donde la innovación representa un factor trascendental.

“La CONCAMIN, a través del Comité Nacional de Productividad, ha impulsado a la innovación como un eje estraté-

gico del desarrollo de México (...) Esto no debe ser un esfuerzo solo de las empresas, también debe ser de la sociedad y ahora el sistema educativo tiene que hacer su parte, contemplar más la innovación hacia el futuro.

“Esto significa que hoy tenemos que generar y aterrizar formalmente todo el Ecosistema Nacional de Innovación en México (...) Donde las instituciones académicas, junto con la industria deben crear los perfiles para dotar a los estudiantes de las habilidades que requieren, en este sentido es muy importante que todo este esfuerzo lleve intrínseca a la innovación”, señaló Manuel Herrera, quien recientemente recibió el Premio *José María Roca*, que otorga la Asociación de Industriales Latinoamericanos al mejor industrial del año.

México, más corrupto que nunca

Donde hay corrupción no florece la innovación, dijo Herrera Vega, al ser cuestionado sobre su percepción acerca de este tema en nuestro país y que lo ha posicionado como el más corrupto de todos los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), según el informe de Transparencia Internacional.



“ *Es necesario posicionar el tema de la innovación en la educación nacional, ya que al estar inmersos en la Cuarta Revolución Industrial, hay que migrar del sistema tradicional a la era digital, donde la innovación representa un factor trascendental*”

“Puedo decir que la corrupción está peor que nunca, es un flagelo que ha deteriorado mucho el tejido social, que ha afectado de manera muy importante la competitividad y el crecimiento del país. Ante todo, el gran reto en este controversial tema es la impunidad, cuando las instituciones que tienen a su cargo mantener el estado de derecho en nuestro país no actúan en consecuencia de un acto que haya infringido la ley, de un acto de corrupción, evidentemente que al no haber repercusiones, este cáncer va creciendo, es como una enfermedad a la cual no se le está atacando.

“Efectivamente la corrupción inhibe el talento, el desarrollo económico e incluso la creatividad, porque se busca un canal muy fácil para conseguir una u otra cosa, deteriorando las oportunidades de la gente que realmente está tratando de innovar. Pero así como la corrupción afecta la innovación, también la innovación, la creatividad y el talento son aspectos que abaten la corrupción”, aseguró el maestro en política y gestión pública por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente.



Los Objetivos del Desarrollo Sostenible, un reto para México

Mariana Dolores

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es una iniciativa internacional a la que se sumó México y tiene entre sus objetivos poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia y hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, sin que ningún país quede rezagado para el año 2030.

“ *El reto máximo es lograr que la sociedad se apropie de los Objetivos de la Agenda 2030, que la conozca, la aplique y la exija*”

Los temas de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible son: Fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico.

También incluye la industria, innovación e infraestructura, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsables, acción por el agua, vida submarina, vida de ecosistemas terrestres, paz, justicia e instituciones sólidas, y alianzas para lograr los objetivos.

“México enfrenta varios retos, por ejemplo, el combate a la pobreza, luchar por la igualdad de género, reducir la tasa de mortalidad materna y continuar trabajando para evitar el calentamiento global del planeta. Aunque, sin duda, el reto máximo es lograr que la sociedad se apropie de los Objetivos de la Agenda 2030, que la conozca, que la aplique y que la exija”, comentó Adolfo Ayuso Audry, director general de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la Presidencia de la República.

En entrevista, explicó que las acciones que se realizan desde el Poder Ejecutivo son construir una arquitectu-

ra institucional para que los objetivos puedan cumplirse.

“Tenemos un Comité Técnico Especializado diseñado para medir los indicadores de la Agenda y mapear el estado en el que se encuentra México en cada uno de los retos; también estamos desarrollando estrategias de vinculación con la sociedad civil y el sector privado. De igual manera, estamos tratando con di-



“ Las acciones que se realizan desde la Presidencia de la República consisten en construir una arquitectura institucional para que los objetivos puedan cumplirse”

ferentes Secretarías de Estado para que involucren la Agenda 2030 como parte de sus programas sectoriales, además de que en el Senado de la República se conformó un grupo que da seguimiento a los Objetivos del Desarrollo Sostenible desde la perspectiva legislativa”, explicó el también presidente del Comité Técnico Especializado de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (CTEODS).

El papel de México en la Agenda 2030 es muy amplio, pues realizó contribuciones en cuatro de sus componentes: definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, propuesta de medios de cumplimiento, mecanismos de seguimiento y evaluación; y aportaciones en la declaración política.

También, desde el año 2016, se han emprendido diversas acciones como el seguimiento de la Agenda 2030 a nivel regional, la definición del programa de trabajo para el seguimiento y el monitoreo de los indicadores, además de que el pasado 26 de abril se instaló el Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, encabezado por el presidente de México, Enrique Peña Nieto.

“Actualmente estamos diseñando el proyecto ‘Juventudes 2030’, con el que buscamos crear un programa en el que los jóvenes puedan contribuir a la difusión, monitoreo, evaluación y puesta en marcha de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Estamos convencidos de que únicamente con la participación de la sociedad civil, se podrá lograr el cumplimiento de la Agenda”, dijo.

“Juventudes 2030” es un proyecto que reúne a instituciones nacionales e internacionales como ONU Voluntarios —el



Foto: Anayansin Inzunza.



“La participación activa de la sociedad es la que puede hacer un cambio. En definitiva, el cambio va a venir desde abajo”

grupo de voluntariado de la Organización de las Naciones Unidas—, la Agencia de Cooperación de Alemania (GIZ, por sus siglas en alemán), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, el Instituto Mexicano de la Juventud, el Instituto Nacional de Desarrollo Social y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, entre otras.

“Hasta ahora, en un primer acercamiento, discutimos la estructura de los contenidos para crear una ruta de trabajo que nos permita encaminar las acciones, determinar los grupos meta, los ejes

de acción, difusión y sensibilización, el diagnóstico integral, los indicadores, el financiamiento y la definición de prioridades, es decir, con cuáles objetivos deberíamos comenzar, lo cual estará ligado a la naturaleza y las necesidades de cada estado.

“Pensamos que la Agenda 2030 es de una naturaleza interdisciplinaria: hay mucho que se puede hacer y es con el voluntariado y la participación activa de la sociedad civil que se puede hacer un cambio. En definitiva, el cambio va a venir desde abajo”, concluyó Adolfo Ayuso.





La economía verde, un paso hacia el desarrollo sostenible: **CANACINTRA**

Mariana Dolores

En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, las industrias asociadas a la Cámara Nacional de la Industria de Transformación están comprometidas a combatir uno de los principales retos que plantea esta agenda: el cambio climático. México se comprometió a reducir en 35 por ciento sus emisiones de gases de efecto invernadero, y para lograrlo, es necesario que las industrias adopten el concepto de la economía verde y modifiquen sus actuales procesos de producción para ir a otros más amigables con el ambiente, dijo en entrevista, Javier Calderón Domínguez, presidente del Sector Industrial de Economía Verde de la organización empresarial.

“ Las industrias están construyendo parques eólicos y fotovoltaicos para eliminar el uso de combustibles fósiles, otras mejoran los procesos de envasado y las industrias del plástico impulsan la creación de materiales 100 por ciento reciclables”

Para los trece sectores que componen a la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), el sector verde es un elemento transversal, por lo que esta organización empresarial ha realizado diferentes acciones en torno al cuidado del medio ambiente. “Impulsamos a los empresarios para realizar inversiones orientadas a modificar, desde sus procesos de producción hasta la forma en la que obtienen energía, y realizamos un acompañamiento para mostrarles las ventajas que esto tiene, buscamos lograr que estén a la vanguardia de la economía verde y les pedimos que vean esto como un reto y una oportunidad para hacer crecer los negocios”, dijo Calderón.

Explicó que el sector industrial está comprometido con los objetivos de la agenda 2030, sin embargo, el primer paso para generar una economía verde es la innovación tecnológica y metodológica. Con estos dos componentes, las industrias en el norte del país están construyendo parques eólicos y fotovoltaicos para eliminar el uso de las fuentes fósiles para la generación de energía, otras mejoran los procesos de envasado y las industrias del plástico impulsan la creación de materiales 100 por ciento reciclables.

Para fomentar la innovación tecnológica, señaló, se tiene que incentivar la innovación y la investigación desde los centros educativos.

“México es uno de los países que ha firmado más acuerdos internacionales para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y ha generado políticas ambientales que buscan ser amables con el medio ambiente. En los últimos años, se ha buscado que el desarrollo de la economía de un país no vaya en contra de los intereses ecológicos, se busca que cada vez más las empresas se muden a la economía verde y lo vean como una oportunidad de hacer negocios”, opinó el representante de la Cámara.

La economía verde busca suplantar al modelo económico anterior que se preocupaba básicamente por tomar, hacer y desechar todo, a costa de la naturaleza, y sin medir su huella ecológica e impacto ambiental.

“La economía verde y el esquema de economía circular ayuda a las empresas a plantear un círculo virtuoso en donde desde el diseño de los productos, el diseño de procesos, se conoce qué elementos de materia prima y fuentes de energía se van a usar. Es una industria en donde privan los productos reutilizables. La economía verde se refiere a que toda ac-

“ Buscamos lograr que los empresarios mexicanos estén a la vanguardia de la economía verde y les pedimos que lo vean como un reto y una oportunidad para hacer crecer los negocios”

tividad productiva del país debe tener un enfoque alineado a los temas del cumplimiento ambiental: diseño, producción y evaluación del efecto al medio ambiente”, explicó Javier Calderón.

Concluyó que transformar la industria es un trabajo de todos: los gobiernos a través de la legislación, el cumplimiento y la vigilancia, los empresarios comprometidos en adoptar políticas para combatir al cambio climático, y la participación de la sociedad, actor en la formación de la cultura medioambiental.



CANACINTRA por la economía verde

La economía verde representa un modelo económico y social que tiene como propósito impactar lo menos posible al medio ambiente y promover mejores prácticas de empleo propiciando el equilibrio social. Las empresas del sector de economía verde deben considerar las prácticas de responsabilidad social dentro de su misión.

El sector industrial de economía verde es de nueva creación dentro de la Cámara y busca crear conciencia ambiental dentro de la sociedad y organizaciones. Entre los servicios que se ofrecen se encuentra la vinculación con las instituciones relacionadas al medio ambiente.

Está conformado por tres ramas industriales: *Reciclaje y Reuso de Residuos* (Rama 48), *Servicios de Consultoría Ambiental* (Rama 51) y *Nuevas Tecnologías para el Cuidado y Mejora del Medio Ambiente* (Rama 70).

El *Reciclaje y Reuso de Residuos* considera a las empresas que aprovechan los residuos sólidos valorizables acopiándolos para su futuro reciclaje, tales como residuos de la construcción, tierra y arcilla, cenizas de carbón, acero, aluminio, vidrio, Pet, hule, o líquidos como el aceite, para incorporarlos directamente en procesos productivos.



“ *La economía verde representa un modelo económico y social que tiene como propósito impactar lo menos posible al medio ambiente y promover mejores prácticas de empleo propiciando el equilibrio social*”

Se consideran *Servicios de Consultoría Ambiental* los de empresas que ofrecen servicios que propicien el desarrollo sustentable de otras empresas, como son los procesos de transformación a través de la consultoría especializada en materia ambiental; servicios vinculados con el ecodiseño; servicios para la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero; servicios de sistemas de evaluación en materia ambiental; servicios para el mercado de los bonos de carbono; de comunicación ambiental y para asimilación de nuevas tecnologías.

Y las *Nuevas Tecnologías para el Cuidado y Mejora del Medio Ambiente* son aquellas empresas que apoyadas por la investigación y el desarrollo de sistemas, generan nuevas tecnologías para ofrecer servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos, de residuos peligrosos; manejo integral de agua; restauración de cuerpos de agua, restauración y mejora de suelos. Empresas que se dedican a la mejora de la calidad de la atmósfera.

Con información de
la CANACINTRA.





No es la solución reducir la inversión en ciencia y tecnología: Academia Mexicana de Ciencias

Carla Torres

El presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), José Luis Morán López, expresó su preocupación por los recortes presupuestales que han afectado a la ciencia: “No es la solución reducir la inversión en ciencia, tecnología, innovación y educación”, enfatizó durante una rueda de prensa realizada el 24 de agosto en un hotel de la Ciudad de México.

Morán López, experto en nanociencias, comentó que si bien los recortes han sido a causa de una situación general de complicaciones económicas del país derivadas de una situación internacional, advirtió que reducciones adicionales pueden dañar seriamente los programas de desarrollo científico en México.

También apuntó que entre los factores que han marcado a muchos de los proyectos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en la historia reciente de nuestro país, se encuentran los cambios de gobierno a nivel nacional y en la dirección del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), “lo que interrumpe y entorpece la productividad de programas importantes”.

En el ámbito de la inversión, el doctor Morán destacó que además de los recursos que se destinan al CONACyT reciben apoyo las secretarías de estado, aunque es difícil de cuantificar. De acuerdo con datos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) por sector de financiamiento, en 2015 el gobierno aportó 71 por ciento, mientras que las empresas y otros organismos como educación superior aportaron 21 y 8 por ciento respectivamente.

Mientras que en el 2016 el CONACyT recibió 34 mil millones de pesos, para 2017 bajó hasta 26 mil 900. “Sabemos que estamos ante una crisis internacional y que la economía de México depende de muchos factores, sin embargo, para resolver estos problemas necesitamos invertir en ciencia, tecnología, innovación y educación”, destacó.

Si se reduce aún más el presupuesto, se verán afectados diversos programas

como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y las Cátedras CONACyT, alertó el doctor Morán.

México y su contexto internacional

En el contexto internacional, el experto lamentó que existen “brechas enormes” en la inversión en CTI. Datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), indican que México invierte apenas un 0.5 por ciento de su Producto Interno Bruto mientras que la cifra promedio en las naciones que integran ese organismo es de 2.4 por ciento.

Además, señaló que en cifras del *World Economic Forum*, México ocupa el lugar 51 en desarrollo económico global a nivel mundial y tercero en Latinoamérica, solo después de Chile y Panamá. De la misma forma, nuestro país se coloca en el lugar 58 de 128 países clasificados por su capacidad de innovación en el *Ranking Global de Innovación*.

Finalmente, el doctor José Luis Morán señaló que desde la AMC, una propuesta es que se revise el estatus actual del CONACyT, encontrar un esquema de planeación mejor con mayor autonomía para ese organismo y con presupuestos garantizados y de largo aliento, aunque también señaló que deben discutirse distintas opciones entre las que se encuentra una Secretaría de Estado.

Respecto al presupuesto, lo deseable es recuperar el 20 por ciento que se redujo este 2017, y preferentemente debería haber un incremento de 30 por ciento, puesto que la ciencia básica es la que más sufre en este sector.



Presenta Academia de la Lengua, los Clásicos de la Lengua Española

Carla Torres

Frente a reconocidas personalidades del ámbito de las ciencias sociales, el 13 de agosto se presentó en la sala Manuel M. Ponce del Palacio de Bellas Artes, la colección Clásicos de la Lengua Española de la Academia Mexicana de la Lengua. Su director, Jaime Labastida Ochoa, señaló que la institución se propuso crear una colección literaria que recogiera la obra de los actores decisivos de nuestra lengua desde una perspectiva americana y en colaboración con la Real Academia Española, la cual desde 2011 lanzó su biblioteca clásica.

“ En la colección de la Academia Mexicana de la Lengua se incluirán entre muchos otros, obras de autores como Pablo Neruda, Federico García Lorca, Octavio Paz, Juan Rulfo, Jorge Luis Borges y Julio Cortázar”

Los volúmenes publicados fueron elaborados con el mismo rigor que los títulos de la Real Academia Española (RAE), ediciones que muestren con un aparato crítico y riguroso las variantes entre las distintas versiones de una misma obra y que acompañarán la lectura con otras de carácter pertinente, subrayó Labastida.

De los 111 títulos que conformarán la biblioteca de la RAE, apenas una décima parte es de autores americanos o contiene un autor americano, por lo que se buscó un canon diferente que arrancara desde el español de América. En la colección de la Academia Mexicana de la Lengua se incluirán entre muchos otros, obras de autores como Pablo Neruda, Federico García Lorca, Octavio Paz, Juan Rulfo, Jorge Luis Borges y Julio Cortázar.

Por su parte, el académico Alejandro Higashi, coordinador editorial de la serie, explicó que con esta colección es posible contar con una base de lectura, un canon que oriente a saber qué hay que leer y formar una visión crítica que contribuya a potenciar el placer por la lectura a través de una “lectura asistida” es decir, de la mano de reconocidos críticos y expertos que ayuden a enriquecerla.

“Si aprendemos a leer de nuevo con esta lectura identificada, vamos a aprender a leer mejor otros textos (...) se trata

de formas de aprender a leer de nuevo”, dijo el filólogo. Agregó que los clásicos aportan una identidad y orientación, además de que continúan vigentes.

En la presentación también estuvieron presentes Felipe Garrido, Susana Quintanilla y Adolfo Castañón, editores de dos de los títulos de la colección.

Entre los primeros títulos se encuentran *El Cantar del Mio Cid*, *Grandeza mexicana*, *La Gramática sobre la lengua castellana*, *La Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España*, *El Quijote de la Mancha*, *El águila y la serpiente*, y *La Celestina*, entre otros, con la participación de 131 colaboradores expertos.

Para este proyecto la Academia Mexicana de la Lengua contó con el apoyo de la Secretaría de Educación Pública y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). En este sentido, Labastida señaló en entrevista que CONACyT ha apoyado en gran medida proyectos de la Academia Mexicana de la Lengua.

“Creo que a veces la gente piensa que cuando se habla de ciencia, se trata de las ciencias duras como la física o las matemáticas, pero no; también hay investigación rigurosa y por lo tanto científica, metodológicamente sólida en el caso de las humanidades y ciencias sociales, y esto es una prueba de ello”.



Necesitamos romper el tabú sobre la muerte: Juan Ramón de la Fuente

Carla Torres

Conversar con el enfermo acerca de su muerte es una responsabilidad del médico que no se ha asumido cabalmente, además de ubicar el tema en el contexto de los nuevos paradigmas de la medicina entre la ciencia y la sociedad, los derechos de los enfermos y los lineamientos éticos propios de la profesión y de las instituciones: “Necesitamos romper el tabú de la muerte, discutirlo, analizarlo y difundirlo”, señaló Juan Ramón de la Fuente Ramírez, durante la sesión “Morir con dignidad”, que se realizó el 16 de agosto en la Academia Nacional de Medicina de México.

“ *La gran paradoja de la medicina de nuestro tiempo es que hemos alargado considerablemente la esperanza de vida de la población, pero lo que no hemos asimilado bien es que hemos alargado la vida de las personas a expensas de alargar la vejez (...) Lo que más se ha aumentado son sus años de vida enfermos*”

La muerte es inevitable, pero una mala muerte sí es evitable. Esta es la primera reflexión que obliga a los médicos y a las instituciones de salud a revisar el tema a la luz de los avances del conocimiento y de los derechos humanos, explicó De la Fuente.

El también exrector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) mencionó que morir sin dolor y cerca de los seres queridos, estar en paz y no ser una carga es una respuesta global al momento de imaginar cómo le gustaría morir a una persona, sin embargo, desafortunadamente son pocos en el mundo los que mueren como lo desearon.

“A los médicos nos hace falta recuperar el tema de la muerte y ubicarlo en el contexto de los nuevos paradigmas de la medicina, entre la ciencia y la sociedad, entre los derechos de los enfermos y los lineamientos éticos propios de la profesión y de las instituciones en las que laboramos, pero nos hace falta sobre todo conversar con nuestros enfermos acerca de la muerte”, subrayó De la Fuente.

Hoy en día, conversar con el enfermo acerca de su muerte es una responsabilidad del médico que no se ha asumido cabalmente y que no necesariamente se está enseñando a los estudiantes de medicina cómo hacerlo.

“La gran paradoja de la medicina de nuestro tiempo es que hemos alargado considerablemente la esperanza de vida de la población, que es sin duda uno de los mayores éxitos de la medicina, pero lo que no hemos asimilado bien es que no hemos alargado la vida a expensas de alargar la juventud de las personas, sino a expensas de alargar su vejez; en consecuencia, no hemos avanzado mucho en aumentar los años de vida sanos de la población, lo que más han aumentado son sus años de vida enfermos”, enfatizó el psiquiatra.

Respecto a morir sin dolor, el expresidente de la Academia Nacional de Medicina señaló que es un derecho que tienen los enfermos y es una obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de los médicos, hacer lo que esté a su alcance para que así ocurra.

Son necesarios los protocolos estandarizados, que permitan generar opciones sencillas por medio de un documento al ingresar al hospital. Un ejemplo también podría ser la voluntad anticipada notariada.

Actualmente, el doctor De la Fuente ha implementado dentro de la propia Facultad de Medicina de la UNAM, un servicio social en el tema, con rotaciones en los Institutos Nacional de Neurología y

“Morir sin dolor es un derecho que tienen los enfermos y es una obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de los médicos, hacer lo que esté a su alcance para que así ocurra”

Neurocirugía, Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, espacios académicos de la misma Universidad, y en el programa Seguro Popular de la Secretaría de Salud.

Para lograr una muerte digna, los médicos necesitan a la ciencia, pero también se necesita rescatar el humanismo, que antaño caracterizó a la profesión, concluyó el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2006.

Cuidados paliativos

En la sesión de la Academia Nacional de Medicina también se abordó la importancia del cuidado integral y los cuidados paliativos en el paciente. Mariana Navarro, coordinadora del grupo de trabajo “Calidad al final de la vida” del Seminario de Estudios sobre la Globalidad de la Facultad de Medicina de la UNAM, mencionó que “es necesario y urgente intervenir en un modelo integral que tenga un acercamiento innovador y comprometido con la comunidad, con el objetivo de proveer de sistemas fuertes y sensibles para simplificar las soluciones”.

En el año 2000, los adultos mayores representaban el 7 por ciento de la población mexicana y la proyección para el

año 2050 es que se elevará al 28 por ciento, lo que representa grandes retos para el sistema de salud.

“Los mexicanos en edad adulta tendremos dos o más enfermedades crónicas y muchos de nosotros experimentaremos dolor, pérdida de la movilidad y de otras funciones, así como limitaciones mentales”, explicó Navarro.

Por su parte, Argelia Lara, jefa del Departamento de la Clínica del Dolor, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INCMNSZ), comentó que el concepto de dolor total implica la experiencia física y además factores sociales, emocionales y espirituales.

Actualmente, el 27 por ciento de la población presenta dolor al final de su vida, y si bien ha habido avances en el campo de la medicina del dolor, reconoció que hay poca cultura de prevención, por lo que muchos pacientes reciben atención médica cuando la enfermedad está muy avanzada.

La muerte cerebral es otro tema que preocupa a la comunidad médica. La coordinadora del programa Redes de Apoyo para Cuidadores Paliativos y Atención Domiciliaria del INCMNSZ, Zoila Trujillo, señaló que de acuerdo con estadísticas del Instituto, 2 por ciento de las muertes son encefálicas, lo que



Zoila Trujillo, Asunción Álvarez y Argelia Lara.

“ *Hoy en día, conversar con el enfermo acerca de su muerte es una responsabilidad del médico que no se ha asumido cabalmente y que no necesariamente se les está enseñando a los estudiantes de medicina cómo hacerlo*”

implica una responsabilidad ética, legal y personal.

La donación de órganos es un tema que debe abordarse con cuidado con los familiares del paciente. De 2001 a 2011, en el INCMNSZ se realizaron 292 donaciones de órganos: 586 tejidos, 16 de corazón y 47 de riñones, entre otros.

En este sentido, Asunción Álvarez del Río, especialista en el campo de la bioética e investigadora de la Facultad de Medicina de la UNAM, mencionó que es de vital importancia que haya una clara

comunicación y confianza entre el médico y el paciente. También es importante que existan documentos previos que evalúen la voluntad del enfermo desde antes de que se agrave la enfermedad, para evitar complicaciones mayores tanto para la familia como para el médico.





Creció el número de becas en los últimos 6 años: CONACyT

Emiliano Cassani

De 2011 a 2017, el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, en todas sus modalidades, ha tenido un crecimiento de 54.4 por ciento, con lo que para finales de este año, concluirá con 25 mil 824 becarios nuevos, informó el 14 de agosto en conferencia de prensa, Dolores Sánchez Soler, directora adjunta de Becas y Posgrado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

“ *El Programa Nacional de Posgrados de Calidad empezó con 296 programas de maestría y 118 de doctorado; actualmente tiene 309 de especialidad, mil 202 de maestría y 644 de doctorado*”

“ **E**n 2005, había un total de 19 mil 854 becas, en 2011 se incrementaron a 41 mil 250 y para este año sumarán un total de 63 mil 696 (...). Cabe señalar la evolución que ha tenido el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), que empezó con 296 programas de maestría y 118 de doctorado; actualmente el programa tiene 309 de especialidad, mil 202 de maestría y 644 de doctorado.

“Conforme al tabulador de becas nacionales en la modalidad escolarizada, al

día de hoy un estudiante que cursa la especialidad técnica gana 9 mil 179 pesos para su manutención, uno de maestría 10 mil 327 y de doctorado 13 mil 769. Además, los estudiantes cuentan con servicio médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y tienen un seguro de vida por Bancomer”, detalló la maestra Sánchez Soler.

La inversión realizada para fortalecer los grupos de investigación, ha estimulado la formación de nuevos doctores en



“ Un estudiante que cursa la especialidad técnica gana 9 mil 179, uno de maestría 10 mil 327 y de doctorado 13 mil 769. Los estudiantes cuentan con servicio médico del ISSSTE y tienen un seguro de vida”



Arriba: La maestra Dolores Sánchez Soler.

Abajo: El maestro Pablo Rojo Calzada.

ciencias en todas las disciplinas, que se ve reflejado en una publicación de la revista *Nature*, (21 de abril, volumen 472, pp 276-282), en la que señala que México es el segundo país que ha aumentado el porcentaje de crecimiento en la formación de doctores. La lista la encabeza China que tiene 40 por ciento, México 17.1 por ciento, Dinamarca 10 por ciento, India 8.5 por ciento y Corea 7.1 por ciento.

“En la evaluación específica de desempeño realizada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) 2014-2015, se demuestra que las tasas de ocupación de los exbecarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) son altas; se observa una valoración muy positiva por parte de los exbecarios en cuanto a la calidad de la formación adquirida y la operación del programa, es así que el programa goza de reconocimiento nacional e internacional.

De acuerdo a los resultados del Centro Redes de Argentina, dijo Sánchez Soler, la distribución de los exbecarios del CONACyT ha cambiado, pues ha pasado de una ubicación laboral mayoritariamente en la academia, a otra mejor distribuida, pues ahora el 60 por ciento

“ México impulsa la formación de capital humano y nuevas formas de organización del posgrado de alta calidad para avanzar hacia una sociedad y economía del conocimiento ”

de los exbecarios está en la academia, 16 por ciento en el sector privado y 24 por ciento en el gobierno y sociedad”, expuso la directora adjunta de Becas y Posgrado.

En su uso de la palabra, Víctor Gerardo Carreón Rodríguez, director adjunto de Planeación y Evaluación del organismo, señaló que México y el CONACyT transitan de manera adecuada en el impulso de la formación de capital humano y nuevas formas de organización del posgrado de alta calidad para avanzar hacia una sociedad y economía del conocimiento.

“Los pilares estratégicos deben seguir siendo armonizar los distintos programas y estrategias orientados a la formación de recursos humanos para lograr sinergias y alcanzar mejores resultados; incrementar la capacidad de absorción del conocimiento científico, tecnológico y de innovación en los sectores de la sociedad; y posicionar el posgrado mexicano de una alta calidad en el ámbito internacional”, dijo el doctor Carreón.

En la conferencia de prensa también asistieron Pablo Rojo Calzada, director de Becas y Julio César Ponce Rodríguez, coordinador de Comunicación e Información Estratégica del CONACyT.



Arriba: El doctor Víctor Gerardo Carreón Rodríguez.

Abajo: El doctor Julio César Ponce Rodríguez.



México deberá ser un país de talento altamente calificado: Enrique Cabrero

Emiliano Cassani

El pasado 16 de agosto se llevó a cabo la presentación de la Convocatoria 2018 del Programa de Estímulos a la Innovación, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en la que su director general, Enrique Cabrero Mendoza, resaltó la importancia de que nuestro país apueste cada vez más por una sociedad del conocimiento. En el Palacio Postal de la Ciudad de México, Cabrero describió que “un estudio reciente de McKinsey & Company, menciona que el 52 por ciento de los sectores en los que México es exitoso, en 15 o 20 años van a estar automatizados”.

“ En 15 años, 52 por ciento de los sectores productivos en los que México es exitoso estarán automatizados”:

Enrique Cabrero

Si México no es capaz de generar conocimiento para retener las inversiones, en el momento en que se vayan automatizando podría haber el riesgo de que México las perdiese, afirmó el doctor Cabrero.

“Por ello, necesitamos en muy pocos años consolidarnos como un país generador de conocimiento e innovador y que atrae la inversión no solo por un costo favorable en la mano de obra, sino por el talento altamente calificado en los diferentes componentes de las cadenas productivas”, señaló.

Durante su intervención, José Antonio Lazcano, director adjunto de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), dijo que desde el lanzamiento del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en 2009, se ha buscado influir en la competitividad del sistema productivo mexicano, al fomentar tanto el desarrollo como la consolidación de empresas nacionales para competir nacional e internacionalmente a través de productos, procesos o servicios innovadores.

“En estos nueve años de operación, el PEI ha representado una inversión pública y privada de 52 mil 328 millones de pesos, apoyando a un total de 5 mil 987 proyectos a lo largo y ancho de nuestro país en 33 áreas industriales, sobresaliendo tecnologías de la información, automotriz, alimentos, agroindustria, biotecnología, manufactura, salud y

energía. De estos apoyos, el 70 por ciento ha sido para micros, pequeñas y medianas empresas y el 30 por ciento para grandes empresas. Cabe destacar que uno de los principales logros del PEI es la gran vinculación que las empresas han tenido con instituciones de educación superior y con Centros Públicos de Investigación”, detalló el doctor Lazcano.

Agregó que la convocatoria de 2017 cerró con 3 mil 365 aplicaciones a proyectos, es decir, 484 más que el año anterior, lo que representó un incremento de 17 por ciento en la participación empresarial.

México avanza en competitividad

Gracias a programas como el PEI, México ascendió seis posiciones en el Informe Global de Competitividad realizado por el Fondo Económico Mundial en la evaluación 2016-2017 y 10 posiciones desde los dos últimos años. Sin embargo, es indispensable que México siga avanzando en el camino de la innovación, porque el contexto global exige cada vez más, una sociedad competitiva en el tema de la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), indicó Elías Micha Zaga, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia de la República.

Por su parte, Luis Miguel Pando Leyva, director general del Consejo Coordinador Empresarial, comentó que a pesar

“ *Es indispensable que México siga avanzando en el camino de la innovación, porque el contexto global exige cada vez más una sociedad competitiva en Ciencia, Tecnología e Innovación*”: Elías Micha



de que nuestro país ha logrado importantes avances en el ámbito de la innovación gracias a programas como el PEI, todavía resultan insuficientes, ya que la inversión mexicana para el sector CTI es del 0.6 por ciento del Producto Interno Bruto, cifra cuatro veces menor que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

“Sin duda uno de los retos que hemos enfrentado es la escasez de financiamiento, por eso, como parte de la agenda 'Visión México' que estamos próximos a presentar, propondremos que se impulse un nuevo esquema de fondos de capital asociados a la innovación, a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, tenemos ante nosotros la oportunidad de generar mayores rendimientos en los recursos con los que contamos para prepararnos mejor y preparar el futuro”, anunció Pando Leyva.

Asimismo, el diputado Carlos Gutiérrez García, presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, comentó un informe del CONACyT, que señala que un estudiante que recibió una beca para estudiar una especialidad, podría regresar el dinero en 4.5 años al pagar sus impuestos, un estudiante de maestría 7.13 años y uno de doctorado 9.31 años.

Aunque el legislador dijo que era un tiempo razonable, destacó el hecho de

“ En la agenda ‘*Visión México*’ que estamos próximos a presentar, los empresarios propondremos que se impulse un nuevo esquema de fondos de capital asociados a la innovación, a la investigación científica y al desarrollo tecnológico”: Luis Miguel Pando Leyva

que los posgraduados no solo regresaran el dinero con impuestos, sino que forman empresas que brindan empleos a otros egresados.

“Lo anterior cobra mayor sentido al considerar que de acuerdo al *Global Innovation Index*, las personas innovadoras y exitosas generan en promedio 217 millones de dólares en ingresos anuales de su actividad, de acuerdo a este mismo informe y en marcado contraste se señala que en México los ingresos generados por la actividad de innovación en los últimos 12 meses fueron solo alrededor de 50 millones de dólares, ello hace que programas como el PEI que estimulan la innovación resulten sumamente necesarios”, enfatizó el diputado Gutiérrez.

Durante la Convocatoria 2018 del PEI, estuvieron presentes, entre otros, José Ignacio Peralta Sánchez, gobernador de Colima y coordinador de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Conferencia Nacional de Gobernadores; Carlos Karam Quiñones, presidente de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología y Adriana Guerra, secretaria técnica del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Para mayor información sobre la convocatoria, consulte la página www.conacyt.gob.mx





Tlacualero: Alimentación y cultura de los antiguos mexicanos

Anayansin Inzunza

Tlacualero: Alimentación y cultura de los antiguos mexicanos, “es una referencia actual para entender la diversidad de nuestra fauna y flora, terrestre y acuática, de gran variedad y riqueza. Es un deleite para los sentidos: La vista, el olfato y el gusto, sentidos ambientales con los que nos relacionamos emocional y anímicamente y que provocan recuerdos, y sentimientos (...) Es una obra agradable, escrita alrededor de la investigación de la mejor tradición y prácticas alimentarias mexicanas, es una obra creativa, narrada y analizada en forma amena que nos permite aprender, recordar e imaginar”.

“ La cocina prehispánica es muy rica, va más allá del maíz y el frijol que constituyen una parte muy importante de nuestra alimentación, pues existen muchísimas cosas que son fuente de proteínas, toca un extremo desde los insectos hasta los cárnicos, incluso plantas comestibles”

Lo anterior se lee en el texto de presentación del libro cuyo autor es el director general del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), doctor David Kershenobich Stalnikowitz.

La publicación coordinada por Cristina Barros y Marco Buenrostro, tiene cinco capítulos: Mosaicos culinarios; Ingredientes; Sal, endulzantes y condimentos; Técnicas agrícolas y pesca; así como Cocina, intercambio y celebración. También incluye fotografías, dibujos y códices florentinos que complementan gráficamente los contenidos sobre la gastronomía prehispánica.

Al hojear el libro, el lector puede conocer la historia de alimentos como el maíz, frijol, chile, cacao, ayocote, capulines, gusanos de maguey, escamoles, tantarías, chinicuiles, así como explorar técnicas como la nixtamalización y el uso de utensilios como el molcajete, el comal, el metate, las jícaras y ollas de barro.

El análisis de la alimentación de los antiguos mexicanos que ofrece el documento parte desde los ángulos de la biología, la agricultura, la ingeniería hidráulica y las técnicas culinarias, y “ha subrayado la manera en que muchos de sus elementos permanecen en nuestras

mesas después de varios milenios, ofreciéndonos una dieta particularmente saludable que fortalece también nuestra identidad y el legítimo orgullo por la cultura de los pueblos originarios que con tanta sabiduría se han vinculado con la naturaleza”, explica en el prólogo Héctor Bourges Rodríguez, director de nutrición del Instituto perteneciente a la Secretaría de Salud.

Tlacualero es un término que proviene del náhuatl *tlacualli* que significa “comida” y hace referencia a quienes llevan la comida al campo, y es también el nombre de la sección de la revista bimestral *Cuadernos de nutrición*, que desde hace 20 años, publica artículos sobre las culturas tradicionales del país, y de la que surgió el libro que consta de 256 páginas.

En su oficina, ubicada en el INCMNSZ al sur de la Ciudad de México, el doctor David Kershenobich, Premio Nacional de Ciencias 2016 en el campo de las ciencias físico-matemáticas y naturales, conversó con *Forum* sobre esta publicación a la que calificó como un libro histórico de referencia sobre la comida prehispánica.

“México, desde su cultura más antigua tiene una gran riqueza, no nada más en el arte de cómo se preparan los alimentos (...) La cocina prehispánica

“ En la comida prehispánica se aprovecha todo lo que es comestible, y a eso hay que añadirle la habilidad para mezclar sabores”

es muy rica, va más allá del maíz y el frijol, que constituyen una parte muy importante de nuestra alimentación, pues existen muchísimas cosas que son fuente de proteínas, toca un extremo desde los insectos hasta los cárnicos, incluso plantas comestibles (...) Se aprovecha todo lo que es comestible y a eso hay que añadirle la habilidad propia de cómo mezclar sabores”, describió el investigador emérito del Sistema Nacional de Investigadores.

mos traducirlo porque serviría mucho de referencia a nivel mundial para diseminar la cultura prehispánica de México”, comentó el miembro honorario del *Royal College de Physicians* de Inglaterra.

Incluso, dijo que un reto es escribir una sección de la comida en la época moderna de México, por ejemplo, cómo se alimenta la población de un área de una ciudad con alrededor de 20 millones de habitantes, cómo llegan los alimentos y cómo se procesan.

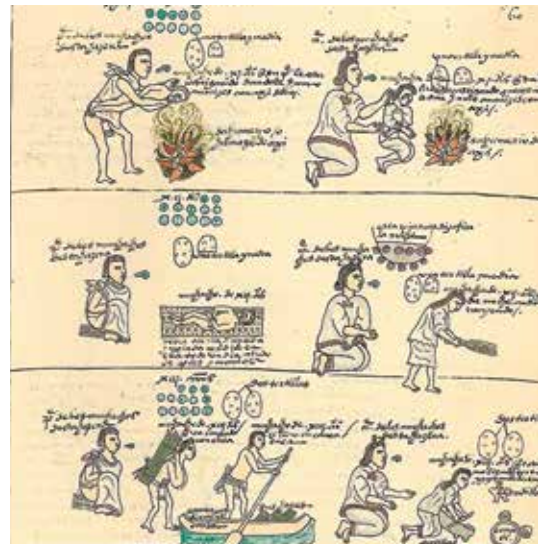
Aniversario del INCMNSZ

En octubre de 2016, se celebró el 70 aniversario del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y uno de los eventos fue la edición de mil ejemplares del libro *Tlacualero. Alimentación y cultura de los antiguos mexicanos*, que se distribuyeron gratuitamente entre trabajadores, egresados y personal ligado con el Instituto.

“El propósito de esta publicación era por una parte darle forma y contexto a esta sección el *Tlacualero* (de la revista bimestral *Cuadernos de nutrición*) y servir como un texto de referencia de la alimentación prehispánica en México (...) Es un libro que tiene una riqueza tal que yo creo que en su momento intentare-

El equilibrio en la alimentación

Una alimentación adecuada ayuda para lograr el equilibrio desde el punto de vista biológico. “El estar bien alimentado cumple distintos propósitos. Si un recién nacido recibe lactancia materna va a tener una impronta desde el punto de vista inmunológico y desde el punto de vista de protección contra enfermedades cuando llegue a la edad adulta (...) Si recibe una alimentación adecuada, ese niño puede desarrollarse cognitivamente, neurológicamente bien. Si tiene deficiencias en su alimentación en esa etapa, a lo mejor no lo resiente ahorita, pero sí lo va a resentir cuando tenga 40, 50 o 60 años edad porque va a pagar el precio”, comentó David Kers-



henobich, quien tiene 489 publicaciones, de las cuales 201 son artículos originales, 7 libros y 85 capítulos de libros.

Hace 70 años, cuando se creó el Instituto que actualmente dirige, el país tenía un verdadero problema de desnutrición, a lo que actualmente se suman el sobrepeso y la obesidad.

De acuerdo con la Secretaría de Salud, el 70 por ciento de los adultos en México presenta sobrepeso u obesidad, y uno de cada 3 niños.

Para afrontar los problemas de exceso de peso “se requieren cambios de estilo de vida y no necesariamente políticas gubernamentales, sino el que uno mismo decida que quiere llevar un tipo de vida”, dijo el hepatólogo por el *Royal Free Hospital de Londres*.

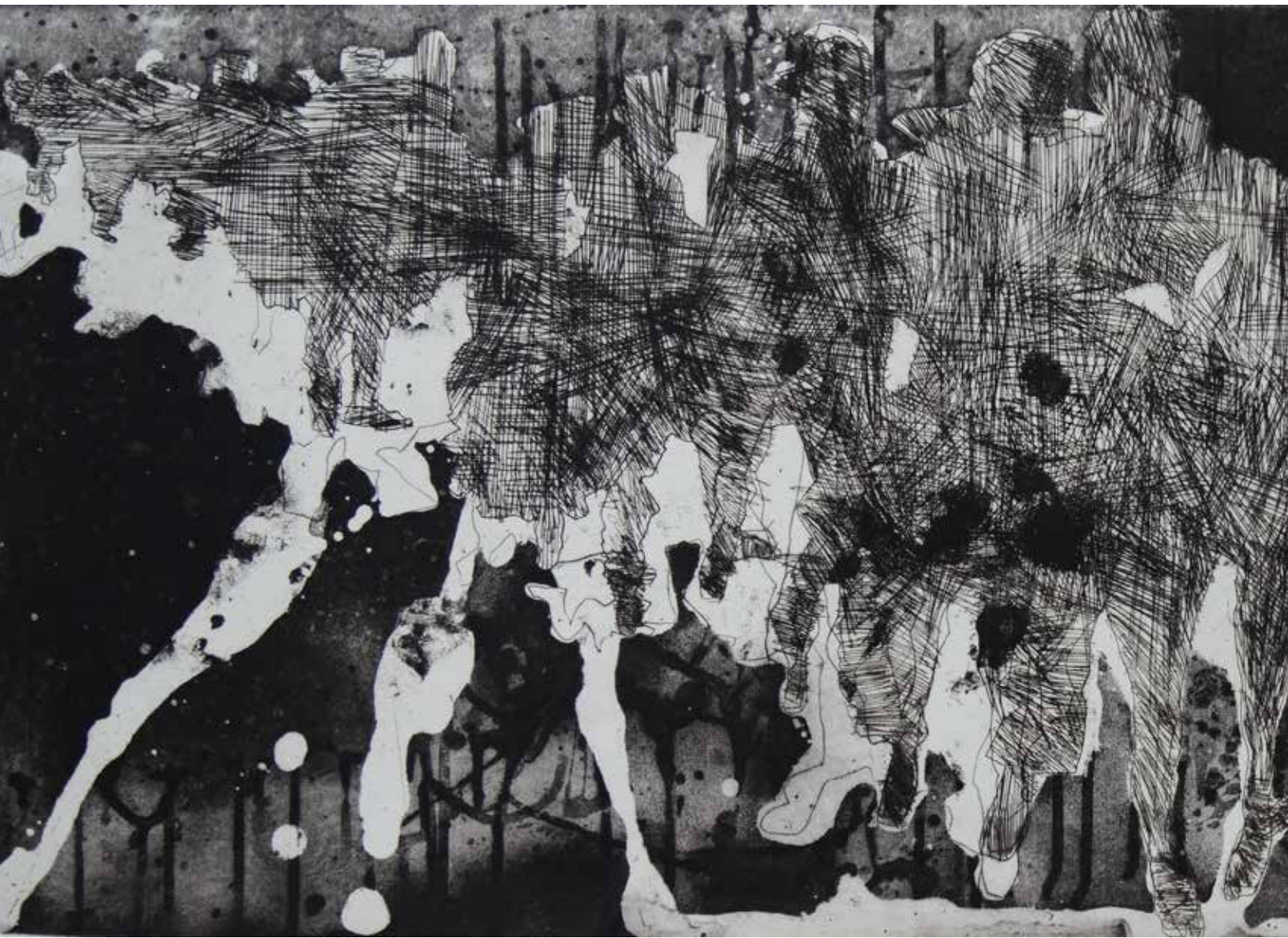
Existen factores de riesgo para la obesidad, como la susceptibilidad genética, sedentarismo y contagio social.

La calidad de vida de una persona con exceso de peso se ve afectada, y como ejemplo, el expresidente de la Asociación Internacional para el Estudio del Hígado, dijo que una persona que pesa 70 kilos y se le da a cargar un saco de 20 kilos todos los días, se sentirá cansada y le dolerá el cuerpo.

También podría reducirse su promedio de vida, ya que la obesidad es un factor de riesgo para desarrollar diabetes, hipertensión y daño renal.

En nuestro país, 9 de cada 100 personas mayores de 20 años tienen diabetes, según estadísticas de la Secretaría de Salud.

La educación en casa es muy importante para tener una alimentación adecuada y evitar el sobrepeso u obesidad, por ejemplo, en lugar de acostumbrar al niño a tomar refresco, hay que darle agua, sugirió el doctor en medicina por la Universidad de Londres.





Notas Breves



José Luis Fernández Zayas, Académico de Honor de la AI

Frente a representantes de la comunidad científica y tecnológica mexicana, el excoordinador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Luis Fernández Zayas fue nombrado el 27 de julio, Académico de Honor de la Academia de Ingeniería de México (AI). En la ceremonia que se llevó a cabo en la Antigua Capilla del Palacio de Minería, Fernández Zayas agradeció el máximo reconocimiento que otorga la organización que agrupa a los más importantes profesionales en el campo de la ingeniería, en la docencia, la investigación, la industria y los servicios públicos y privados. En su discurso, mencionó que en México se tiene que aprender a comunicar el conocimiento: “La Academia está haciendo un esfuerzo fenomenal en conseguir que este esfuerzo de visualización adquiera la importancia que merece”. [Leer más.](#)



Acuden miles de personas a observar el eclipse en Universum

Miles de personas se concentraron en los jardines del Museo de las Ciencias *Universum* de la Universidad Nacional Autónoma de México, para observar y atender las explicaciones sobre el eclipse total de Sol (parcial en México) del pasado 21 de agosto. Al mediodía, la explanada del museo se llenó de visitantes para observar el fenómeno, donde previamente fueron instaladas carpas con talleres gratuitos, telescopios con filtros especiales y hasta un planetario móvil. Las personas tuvieron que hacer largas filas y esperar pacientemente su turno para observar en los telescopios por pocos segundos el espectáculo astronómico. Miriam Carrillo Barragán, curadora del Museo de las Ciencias, dijo que la asistencia a esta fiesta astronómica superó por completo todas las expectativas. [Leer más.](#)



México tuvo una incorporación tardía al desarrollo científico

A pesar de que México tiene investigadores de alto nivel, las publicaciones científicas que se realizan son escasas, en comparación con países similares al nuestro e inclusive con naciones más pequeñas, lamentó el doctor Salvador Malo Álvarez, director general de Educación Superior Universitaria de la Secretaría de Educación Pública. “Para dar una idea de lo anterior, México tiene anualmente el mismo número de publicaciones que Portugal, sin embargo, nuestro país tiene una población que es por lo menos 11 veces mayor. Lo anterior se debe a la tardía incorporación de México al desarrollo científico y tecnológico. En particular, nos faltan jóvenes que estudien maestrías y doctorados, por que menos del 1 por ciento de los jóvenes estudian un doctorado”, detalló Malo Álvarez. [Leer más.](#)

Convoca ADIAT al Premio de Periodismo sobre Innovación

Con el objetivo de promover la cultura de la innovación, contribuir a incrementar el nivel de especialización de los periodistas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y fomentar la protección de la propiedad intelectual en México, por octava ocasión, se abrió la convocatoria al Premio de Periodismo sobre Innovación Científica y Tecnológica. “El reto que tenemos como jugadores en este sector es impulsar el interés en un tema que sin duda está pendiente en la agenda de nuestro país como un motor de crecimiento económico”, señaló Juan Manuel Romero Ortega, presidente de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico durante la rueda de prensa realizada el 8 de agosto en las instalaciones de la Procuraduría Federal del Consumidor. [Leer más.](#)



Crean lector de ADN miniaturizado

Desde hace más de una década, Luis Vaca Domínguez, investigador del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), trabaja en el desarrollo de un sistema de diagnóstico molecular portátil para teléfonos inteligentes, capaz de identificar alteraciones genéticas que adviertan alguna enfermedad y así obtener un diagnóstico en segundos. La tecnología no solo permitiría mantener un control sobre una pandemia, como una nueva cepa del virus de la influenza o ébola, sino además para prevenir los efectos de un ataque bioterrorista o simplemente para mejorar la atención de la medicina personalizada. La tecnología consiste en un lector de microarreglos que permite leer hasta 600 genes diferentes de patógenos o de la persona que podría sufrir algún padecimiento. [Leer más.](#)



Participa mexicana en la reconstrucción de la flor primigenia

La recreación más precisa de cómo pudo ser el ancestro de todas las flores vivientes fue presentada por expertos del proyecto internacional *eFLOWER*, en el que participa la investigadora mexicana, Susana Magallón Puebla. “La reconstrucción representa la flor del ancestro común entre todas las plantas con flor, o angiospermas, que en la actualidad incluyen más de 300 mil especies. También es muy importante cómo se llegó a ese resultado, ya que la recreación fue elaborada, por primera vez, con base en los atributos morfológicos de una muestra representativa de todas las flores vivientes”, explicó la especialista del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. [Leer más.](#)





Alberto Castro Leñero: Dialéctica entre opuestos

Mireya Rodríguez

Alberto Castro Leñero nació en la Ciudad de México en 1951. Estudió comunicación gráfica y artes visuales en la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Inició sus estudios de pintura en la Academia de Bellas Artes en Bolonia, Italia, y de 1982 a 1987 fue maestro de experimentación visual en la Escuela Nacional de Artes Plásticas.

Su trayectoria incluye intercambios en Canadá y Estados Unidos, exposiciones en Francia, Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Italia y México. Desde 1977, ha expuesto su obra en innumerables exposiciones individuales y colectivas en las que se incluyen, por ejemplo, *Vuelta Prohibida*, en el Museo de Arte Moderno y en 1999, *Corpus*, en el Palacio de Bellas Artes de la Ciudad de México.

Es docente en instituciones públicas y privadas, así como jurado en diferentes certámenes. Su trabajo artístico ha sido publicado y comentado en medios de comunicación especializados tanto en México como en Estados Unidos e Inglaterra.

Ha sido artista invitado en el Simposio de Pintura Contemporánea en *Baie-Saint-Paul*, Québec, Canadá; seleccionado en el Programa de Intercambio México-Estados Unidos-Canadá, con residencia en Nueva York; recibió la Beca de Artes Visuales del Sistema Nacional de Creadores de Arte del Fondo Nacional para la Cultura y las Artes, (FONCA), México y la Beca de Estudios de Arte, *Accademia delle Belle Arti*, Bologna, Italia, entre otras distinciones.

Desde niño, el maestro Alberto Castro Leñero empezó a dibujar y pintar: “Mi abuela fue maestra y estudió en la Escuela de Artes y Oficios de Bellas Artes, era una persona obsesiva y sorda, siempre se acercó a mí con la intención de enseñarme... Fueron momentos que disfruté mucho”.

Su familia ejerció una gran influencia en su carrera, ya que la mayoría están

inmersos en el ámbito artístico. Curiosamente su padre —quien no tenía nada que ver con el gremio— era el que lo llevaba con frecuencia a las exposiciones, las cuales, le generaban una gran emoción, lo que despertó en Castro Leñero el gusto por el arte. Fue en la adolescencia, entre libros y películas, que vislumbró otra posibilidad de vida, aquella que surge del quehacer artístico.

“Cuando entré a la Universidad, mi decisión estaba entre estudiar arquitec-





tura, artes plásticas y comunicación gráfica, carrera en la que estuve unos años hasta que llegué a la Escuela de San Carlos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)”, dijo el artista que actualmente trabaja con la pintura, escultura y proyectos de arte urbano.

Recuerda que como estudiante fue un poco aislado, lo que le permitió trabajar más intuitivamente, por lo que decidió tomar el camino de las artes plásticas. “En mi caso tuve ventaja, porque tres de mis hermanos también se dedican a lo mismo y éramos una especie de fenómeno que ayudó a que nos tomaran en cuenta rápidamente en el medio y después cada uno siguió su camino”.

En sus inicios, el artista trabajó como dibujante y pintor, y más tarde como ilustrador. Varios años participó en Bellas Artes, en el Fondo de Cultura Económica, así como en varias revistas y libros.

En su proceso creativo, Castro Leñero considera que hay dos tipos de motivaciones que lo inspiran a realizar su obra: lo que viene a partir de lo que observa y lo que viene a partir de lo que percibe. “Puede ser una obra de arte que me inquiete y me impulse a emularla o conversar con ella, por otra parte, un diálogo

que viene de ideas básicas y sencillas que son importantes para mí, como la idea de opuestos, la realidad del mundo. La vida se maneja y fluye a través de opuestos, considero que ese pretexto en mi trabajo ha sido un eje rector que me ha llevado a hacer muchos experimentos y trabajar elementos diferentes que pueden generar un tercer elemento, es algo así como la dialéctica que es parte de muchos de mis cuadros”.

Comentó que la serie “Opuestos” consta de unas 20 pinturas diferentes, sin embargo, hay algo que las une.

El artista recordó que la expresión más importante y satisfactoria que ha tenido en su carrera fue la realización de cuatro murales elaborados a base de cerámica en la estación de Taxqueña del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, extraordinaria oportunidad para colocar la obra en un espacio público.

“El arte es una expresión importante en la medida que se puede compartir con el público, es un ejercicio de libertad; en general, es una influencia positiva para el tejido social y en la medida que se hace para la sociedad o que se puede conectar al habitante de una metrópoli es mucho más vital, digno, verdadero porque está



funcionando en un entorno real de la vida”, afirmó el maestro Castro.

En su intensa labor de experimentación también ha tenido la inquietud de conectar el arte con la ciencia. En el Museo Universitario de Ciencia y Arte de la UNAM, participó con la obra “Sistemas transitables”, inspirada en una teoría de biólogos chilenos que interpreta a los seres vivos como sistemas autónomos, a lo que Castro Leñero agregó: “La idea artística fue crear un organismo que tuviera diferentes funciones y que pudiera ser autosuficiente o comunicable”. Esta colaboración fue un ligero acercamiento a la ciencia, sin embargo, el artista considera que hay mucho que compartir y detonar en complicidad con el arte.

Su apertura y talento como artista plástico le ha permitido apreciar y adoptar nuevas formas de arte, que en su generación no existían, un ejemplo de ello son las “Instalaciones artísticas”, un tipo de arte contemporáneo que incorpora cualquier medio para crear una experiencia visual o espacial en un ambiente determinado; a menudo la obra es transitable por el espectador y éste puede interactuar con ella, en referencia a este nuevo concepto, el maestro Castro en su quehacer artístico también ha plan-

teado la interacción entre sus obras que proponen ser un tipo de instalación, es decir, “la ubicación del objeto en el espacio es el origen de la instalación” expuso el artista.

En su opinión, en el arte contemporáneo hay gran apertura a los nuevos medios digitales, un cambio de percepción de la realidad y de posición filosófica ante la vida, pero sobre todo, “hay un flujo global del arte que pareciera marcar el camino, ese flujo global es el que incide y crea un arte transnacional”.

Un aspecto relevante que expuso en relación a la internacionalización de la obra plástica mexicana fue que en nuestro país, los artistas tienen presencia pero todavía es un medio local porque no hay una repercusión o movimiento como en otras naciones. Hay limitaciones que no han permitido que la obra artística mexicana pueda funcionar en cualquier parte del mundo. Sin embargo, hay artistas conceptuales que han logrado tener exposiciones en museos de todo el orbe y no se debe solo a la calidad de la obra, sino principalmente a las conexiones que ellos mismos han generado. En general, no se ha trabajado en los vínculos para que se dé la internacionalización de artistas mexicanos, consideró.

“Por otro lado, sí hay foros en nuestro país para exponer obra, pero no todos los que quisiéramos. El arte conceptual ha tenido una gran relevancia y lo ven como lo más actual, los museos están con la idea de qué debería hacer un artista en México y no lo que están realmente haciendo los artistas mexicanos”.

Comparado con otros países, sí ha habido apoyo al arte y la cultura en México,

aunque en la actualidad ha disminuido por los recortes de presupuesto. Los artistas siguen trabajando, creando, embelleciendo, impulsando y empujando fuerte para que continúen esos apoyos y en un futuro podamos disfrutar del arte como una bocanada de oxígeno que nos alimente el alma y el espíritu como un elemento cotidiano y vital, concluyó el destacado artista mexicano.

ALBERTO CASTRO LEÑERO

Dialéctica entre opuestos

Portada y página 7:
Figura-Mapa, 2000, 200x100 cm., acrílico/tela.

Interiores:

1. *Gran Círculo Rojo*, 1980. 210x150 cm., colección particular, acrílico/tela.
2. *Mapa*, 1999. 300x230 cm., colección privada, acrílico sobre tela.
3. *Marcha*, 2005. 24x20 cm., aguafuente y aguafuerte.
4. *Mestizo*, 2006. 200x175 cm., colección particular, acrílico/tela.
5. *Red Roja*, 2009. 385x880 cm., colección particular, acrílico/tela.
6. *Cardia*, 2014. 50x50 cm., colección SRE, acrílico/tela.
7. *Jaula Azul*, 2016. 200x175 cm., acrílico/tela.
8. *Marcha en la selva*, 2013. 39x112 cm., aguafuente y aguafuerte.
9. *Paisaje Amarillo*, 2013. 120x220 cm., colección privada, óleo sobre tela.



Lo último en **Ciencia,**
Tecnología e Innovación en

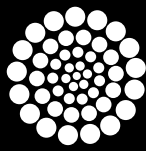
Forum

NOTICIAS DEL FORO CONSULTIVO



Recíbela cada mes en tu e-mail

forum@foroconsultivo.org.mx



CONACYT