

Forum

NOTICIAS DEL FORO CONSULTIVO

Núm. 30 | Noviembre 2017



Gabriel Siade Barquet
Entrevista inédita

*Buscan estimular
innovación con compras
del gobierno*

CAPTAN FUSIÓN
*de dos estrellas
de neutrones*

LOS DIPUTADOS
*y el presupuesto
para CTI*

CASOS DE ÉXITO:
*StrainBiotech,
moléculas
bacterianas*

INCyTU
*y la asesoría
al Congreso*

25 AÑOS
*de los Centros
CONACyT*

HÉCTOR RIVERA
Danzando con la vida



FORO
CONSULTIVO
CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO IAC



**"Nuestra región,
nuestro futuro"**



**Agenda Ciudadana
en Iberoamérica**
Ciencia, Tecnología e Innovación

México

Tu opinión es importante para superar los retos que enfrenta México con ayuda de la ciencia y la tecnología.
¡Infórmate, conoce y participa!

Del 31 de octubre de 2017 al 31 de enero de 2018

Consulta México

www.agendaiberoamericana.org/mexico

 AgendaCiudadanaMEX  @agendacmx  AgendaCiudadanaMEX

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 y colaboradores:
Emiliano Cassani Serrano
Antimio Cruz
Mariana Dolores
Fabián Durán
Emir Olivares Alonso
Mireya Rodríguez
Diana Saavedra
Carla Torres
Isaac Torres Cruz

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 | **Gabriel Siade Barquet:**
Si no generamos ciencia, lo que se puede esperar es más pobreza



Casos de éxito

- 18 | **StrainBiotech mejora industria farmacéutica y agropecuaria, con moléculas bacterianas**



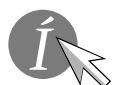
Actividades Internacionales

- 26 | **Inicia colaboración Foro Consultivo con la AAAS**
- 30 | **Agricultura familiar, un puente entre Italia y México**



Creadoras

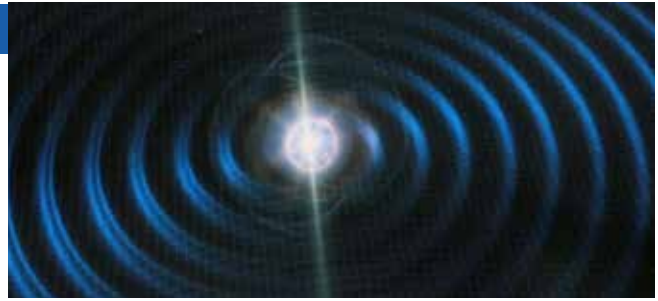
- 38 | **Pilar Gonzalbo:**
La curiosidad es algo innato en mí
- 44 | **Lydia Paredes:**
Las ciencias nucleares tienen un amplio potencial para el desarrollo de la humanidad
- 50 | **Entregan Becas para las Mujeres en la Ciencia 2017**



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

Noticias del Foro

- Captan por primera vez la fusión de dos estrellas de neutrones** | 56
- Podrían afectarse programas del CONACyT en 2018, advierte José Franco** | 60
- Discuten diputados presupuesto para ciencia y tecnología** | 62
- INCyTU: la oficina de asesoramiento en CTI para legisladores** | 66
- Necesario combatir divorcio entre comunidad científica y tomadores de decisiones** | 72
- Buscan estimular innovación aprovechando compras gubernamentales** | 76
- Celebran 25 años los Centros de Investigación del CONACyT** | 80
- XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología** | 86



Editorial

Desde hace cuatro años, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico ha presentado a la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados un análisis sobre el Proyecto de Presupuesto elaborado por la Secretaría de Hacienda. El pasado mes de octubre, este ejercicio propició una intensa discusión entre los legisladores de dicha Comisión, integrada por representantes de todos los partidos políticos, quienes coincidieron en la necesidad de preservar y acrecentar los recursos públicos para las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2018, en particular los destinados al Ramo 38 correspondiente al presupuesto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Esta práctica ha resultado muy positiva para vincular a los legisladores con los sectores académicos, de manera que el Foro inició otro proyecto de asesoría al Poder Legislativo en 2016 con la creación de la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCyTU), en la cual, con la participación de expertos de la comunidad científica del país, se elaboran materiales informativos dirigidos a los legisladores sobre los temas de ciencia y tecnología que puedan ayudar en la elaboración de las leyes y reformas que dan orientación a las políticas públicas. Además de la Comisión de Ciencia y Tecnología, se han iniciado reuniones entre los equipos técnicos de las diferentes Comisiones de la Cámara de Diputados y el personal de INCyTU para extender la asesoría a todas ellas.

En este sentido, recientemente fue presentada en el Senado de la República una iniciativa de reforma a la ley que busca impulsar la innovación en las empresas nacionales, mediante la creación de la figura de *Compras Públicas de Innovación*, en la que han participado el Consejo Coordinador Empresarial, la Confederación Patronal de la República Mexicana y la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, con la colaboración del Foro Consultivo a través de INCyTU.

Además de lo anterior se mantiene una comunicación con el Poder Ejecutivo a través del CONACyT, tanto por la presencia del Sistema de Centros Públicos de Investigación de ese Consejo en nuestra mesa directiva —en la que tenemos que lamentar el fallecimiento reciente de su titular, el doctor Gabriel Siade Barquet— como por la participación en distintas actividades como la reciente Semana Nacional de Ciencia y Tecnología celebrada en San Luis Potosí, que muestra la diversidad de acciones que realiza el Foro con el organismo que encabeza el doctor Enrique Cabrero Mendoza.

En este número de *Forum* describimos algunas de estas actividades, las cuales son posibles gracias al trabajo conjunto y las visiones de los sectores académico, empresarial y de las instituciones de educación superior, para dar impulso a la labor del Foro Consultivo.

José Franco
Coordinador General





Conversando con **Gabriel Siade Barquet**

Si no generamos ciencia, lo que se puede esperar es más pobreza

Anayansin Inzunza

*Antes de su fallecimiento, ocurrido el pasado 18 de octubre, el doctor Gabriel Siade Barquet, integrante de la mesa directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico aceptó una entrevista con **Forum** para hablar sobre el Sistema de Centros Públicos de Investigación que él coordinaba, así como de su experiencia como director del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, uno de los primeros Centros de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En esta conversación, comparte algunas de las experiencias recogidas a lo largo de su fructífera carrera y expone con gran claridad sus concepciones sobre el desarrollo de este sector.*

“ Se requiere propiciar estancias de gente especializada de centros y universidades, para que hagan un buen diagnóstico en las empresas y después se puedan realizar proyectos que permitan la solución de problemas, es el mejor método”

El doctor Siade, había pedido revisar la transcripción de esta entrevista con la finalidad de añadir en ella algunos conceptos, pero la muerte lo sorprendió y la charla quedó inconclusa. La publicamos íntegra, tal y como quedó registrada en la primera grabación, como un homenaje póstumo a uno de los más importantes líderes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de México.

ción, sino que estos se aglutinan a través de un Consorcio. Por ejemplo, Aguascalientes tiene varias empresas automotrices, ahí se requería un consorcio automotriz, nos sumamos 7 Centros que podíamos aportar algo para resolver las necesidades presentes en ese sector.

En la actualidad, el Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACyT es muy importante, porque los Centros están diseñados para atender la

¿Cuáles son los retos que encuentra como líder del Sistema de los Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)?

Por primera vez en la historia del CONACyT ha habido un esfuerzo realmente sistematizado para crear y fortalecer este sistema. Los 27 centros están agrupados en una asamblea que se reúne normalmente cuatro veces al año para tratar temas que de alguna manera generan cierta inquietud entre los diferentes directores.

Ahora, más que nunca, estamos conjuntando mejor nuestros trabajos dentro de un esquema en el que se impulsa, ya no la creación de Centros de Investiga-



Fotografías: CIDETEQ.

“ El próximo año tendremos en el CIDETEQ maestrías vinculadas con las empresas, en las cuales los alumnos forman parte del personal de las industrias y sus proyectos se orientan a la solución de las necesidades de las empresas con el apoyo de este Centro”

problemática del país, llámense empresas o necesidades de los estados. Su objetivo fundamental es preparar recursos humanos muy calificados, realizar ciencia al más alto nivel e impulsar el desarrollo tecnológico en beneficio del país.

El Sistema tiene 27 Centros pero además tiene Unidades, es el sistema científico-técnico más descentralizado del

país con presencia en más de 60 ciudades en la República Mexicana. Normalmente el efecto que tienen tanto los Centros como las Unidades en las diferentes entidades del país suele ser muy positivo, porque brindan la posibilidad de formación de recursos humanos de alto nivel y también de intervenir en las necesidades tecnológicas regionales.

¿Cuáles son las áreas más fuertes que tiene el Sistema de Centros CONACyT?

Son varias las áreas que tiene el Sistema que son de gran fortaleza. Por ejemplo, materiales y manufacturas; solamente en Querétaro, hay tres Centros que manejan esta área del conocimiento. El campo de la óptica se encuentra también muy desarrollado. Tenemos grandes fortalezas en diferentes áreas. Se cuenta por lo menos con 3 Centros en electrónica. En historia y en ciencias políticas, el CIDE es reconocido internacionalmente, también están las áreas de alimentos, materiales, procesos y biotecnología donde somos una gran fortaleza, también en automatización y robótica.

Hay 2 Centros que no reciben subsidio federal, uno es la Corporación Mexicana de Investigación en Materia-





les (COMIMSA) y el otro es el Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación (INFOTEC) que son capaces de generar la suficiente riqueza para mantenerlos activos sin tener subsidio. COMIMSA en el área metal-mecánica y petroquímica, y el INFOTEC en los sistemas de información, en *software*, donde son expertos.

¿Cuáles son las áreas que hay que fortalecer en el Sistema?

Debemos continuar y crecer en ciencias de telecomunicaciones. El propio Foro Consultivo está interesado en el tema de inteligencia artificial, creo que nosotros también tenemos que hacer el esfuerzo para incorporarnos a esa corriente que está promoviendo el Foro. En automatización, no se diga. Y aunque nosotros no tenemos Centros que trabajen específicamente en el área de la salud, sí pue-

do decir que varios de ellos están muy vinculados con este sector en la parte de tecnología donde tenemos una fortaleza muy grande y seguiremos impulsándola.

Otra área que debemos seguir impulsando es la de biotecnología. Todos los procesos y recursos que se pueden crear, desde vacunas, productos químicos, farmacéuticos... es un menú que no te lo acabas, y por la parte nuestra, tenemos una gran experiencia en el manejo del agua, tenemos tecnología que un grupo español quiere comprarnos para el tratamiento de aguas residuales y también tenemos mucha relación con la industria automotriz.

¿Qué lugar ocupa el Sistema de Centros en el contexto mundial?

En Latinoamérica somos los líderes, sin duda, no creo que exista un Sistema similar al nuestro; aunque sí se puede hablar



Los doctores Gabriel Siade, José Franco y Arturo Menchaca. Foto: Mariana Dolores.

de universidades prestigiosas en Brasil o Argentina, pero como Centros Públicos de Investigación somos el mejor estructurado de los Sistemas, y si nos comparamos con Europa, ahí sí encontramos una gama de asociaciones que tienen mucho años, como es el Sistema *Max Planck*, ahí sí no se tiene nada que hacer, por el tiempo que tienen, por la calidad de la investigación, por el impacto en el desarrollo de empresas alemanas y en España también han hecho un gran esfuerzo. Europa nos lleva una gran ventaja pero somos muy ágiles los mexicanos y los vamos a alcanzar pronto.

Además de dirigir el Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACyT, está al frente del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQU).

El CIDETEQU tiene 25 años y tiene una historia muy singular. La principal área con la que inicia es la de procesos elec-

troquímicos. Existen varias empresas donde se hacía el cromado de las defensas de los carros, proceso que está basado en la electroquímica. Fundamentalmente lo que hacemos ahora es usar la electroquímica como un conocimiento que puede ayudar a generar tecnología para aguas recicladas.

Tenemos un proyecto que fue distinguido con un premio de la Secretaría de Energía, que es la interacción de espejos concentradores de radiación para la generación de energía, esa tecnología la manejamos aquí en la institución, pero también tenemos áreas que se relacionan con la industria alimentaria y automotriz. Tenemos además un laboratorio certificado para las pruebas que requieren las diferentes partes y materiales de la industria aeronáutica, somos uno de los pocos laboratorios certificados por la industria aeronáutica del país, por ejemplo.

Podemos decir que tenemos gran actividad en sensores y biosensores, somos además la sede del Laboratorio Nacional de Micro y Nano Fluídica (orientado al

“ *Debemos continuar y crecer en ciencias de telecomunicaciones. El propio Foro Consultivo está interesado en el tema de inteligencia artificial, creo que nosotros también tenemos que hacer el esfuerzo para incorporarnos a esa corriente. En automatización, no se diga*”

estudio y aplicación del flujo de fluidos dentro y alrededor de objetos micro y nanométricos), y haciendo baterías que funcionan con material orgánico. Estamos todavía en pañales, pero esperamos llegar a la meta de poner una batería alimentada por fluidos del cuerpo, que puede ser la sangre, ya no se necesitaría cambiar las baterías para los aparatos del corazón, ese es el tipo de trabajos que se hacen.

En la formación de recursos humanos, el Centro también tiene cuatro posgrados de excelencia del CONACyT y todos relacionados con ingeniería ambiental y electroquímica.

El próximo año tendremos maestrías vinculadas con las empresas, en donde los alumnos forman parte del personal de las industrias y los proyectos de maestría se orientan a la solución de las necesidades de las empresas con el apoyo del CIDETEQ.

¿Por qué es necesaria la vinculación academia-empresa?

En el país hace mucha falta que la relación de las empresas con los centros de investigación y universidades sea más intensa, eso es fundamental. En México, el 70 por ciento del financiamiento para

la investigación, desarrollo tecnológico e innovación lo paga el Estado y 30 por ciento la industria privada, y en los países desarrollados es al revés, el 70 por ciento son las empresas y 30 por ciento el financiamiento del gobierno. Para alcanzar las cifras de los países desarrollados tenemos que hacer esfuerzos como la propuesta de ALÍATE que propone una estancia de gente especializada de centros y universidades, para que hagan un buen diagnóstico en las empresas y después se puedan realizar proyectos que permitan la solución de problemas, es el mejor método.

¿Hace falta una cultura de la innovación en las empresas?

Es indudable. La competencia la ves en el supermercado, la competencia está en Michoacán o Guanajuato, está en China, Canadá o España, la competencia es amplísima y no tiene fronteras. Si no trabajas en cómo mejorar los procesos, abatir los costos y mejorar el producto para el mercado internacional, no se va a ningún lado; eso lo tienen que entender los empresarios. Ya que te metes en la dinámica de la innovación se hace un vicio, no lo puedes dejar, porque pierdes com-

“ *En Latinoamérica somos los líderes, sin duda, no creo que exista un Sistema similar al nuestro; Europa nos lleva una gran ventaja pero somos muy ágiles los mexicanos y los vamos a alcanzar pronto*”

petitividad y mercado. Es fundamental que las empresas mexicanas trabajen en esta dirección.

Estamos preocupados en promover la innovación, para que cada vez tengamos más gente con calidad emprendedora porque será la única manera de que

este país saldrá adelante. Como dice el director general del CONACyT, el doctor Enrique Cabrero, debemos tener un país donde el conocimiento sea la directriz.

Si no generamos ciencia y si esa ciencia no la utilizamos para algo en particular, si ese algo particular no genera riqueza, se rompe ese círculo virtuoso y lo único que se podría esperar es una mayor cantidad de pobres en este país.

Como miembro de su mesa directiva, ¿cuál es la importancia del Foro Consultivo en el fortalecimiento del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación?

Me parece que realiza una actividad fundamental por los problemas que ahí se discuten, los temas no son triviales, se plantea en gran medida lo que será el futuro en el país en ciencia y tecnología. La vinculación academia-empresa es fundamental, porque de alguna manera influirá en las políticas públicas para el mejor desempeño, tanto de los centros de investigación, universidades y su relación con las empresas.

El Foro Consultivo es importante porque tiene corrientes de pensamiento de todas las naturalezas, empresas, asociaciones que promueven tecnología y representantes de la academia del más alto nivel dando opiniones.





Falleció el doctor Gabriel Siade Barquet

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico informa con profunda pena el fallecimiento del doctor Gabriel Siade Barquet, acaecido el 18 de octubre en la Ciudad de México.

El doctor Gabriel Siade Barquet fue un miembro muy distinguido de la comunidad científica y educativa del país. Obtuvo el título de químico farmacéutico biólogo, así como el doctorado en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Parte de sus estudios de posgrado los realizó en la Universidad de Chicago y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en Estados Unidos.

Fue profesor de la UNAM y de varias instituciones de educación superior en el país y promotor y protagonista de proyectos de investigación, resultado de la colaboración entre academia y empresa. A lo largo de su fructífera trayectoria recibió numerosos reconocimientos, como el Premio CIBA de Ecología.

Desempeñó diversos cargos, entre ellos secretario de Educación Pública en el Estado de Querétaro. Hasta antes de su muerte se venía desempeñando como miembro de la

mesa directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico; director general del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica con sede en Querétaro y subsele en Tijuana, y presidente del Consejo General Consultivo del Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACyT.

El doctor Siade pugnó por abandonar el modelo de desarrollo científico tradicional proponiendo en cambio uno basado en la colaboración. En lo que quizá fue una su última intervención pública, el pasado 11 de octubre durante la ceremonia en la que se celebró el 25 aniversario de los Centros de Investigación del CONACyT señaló:

“Hoy por hoy, la clasificación de la ciencia es obsoleta. El conocimiento es el resultado de enfoques distintos y de indagaciones compartidas, por lo que la investigación científica tiene que dejar de ser una isla para convertirse en un modelo de investigación interdisciplinaria, este es el reto”.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico lamenta profundamente su fallecimiento.

*Dr. José Franco
Coordinador General*









Casos
de Éxito

StrainBiotech mejora industria farmacéutica y agropecuaria, con moléculas bacterianas

Antimio Cruz

Científicos y emprendedores unidos por un propósito común, crearon en Irapuato, Guanajuato, una de las empresas de base tecnológica más avanzadas de México llamada StrainBiotech, que se dedica a crear las mejores cepas de microorganismos útiles para las industrias que utilizan procesos de fermentación y otros tipos de transformación de productos con ayuda de bacterias, levaduras y hongos.

“Utilizando *EVOMINING*, los mexicanos descubrieron la primera molécula que incorpora un átomo de arsénico. Esta es un lípido que incluye este elemento creando así un nuevo tipo de compuesto”

Al crear cepas de microorganismos, los integrantes de *StrainBiotech* pueden fabricar algunas moléculas que son muy cotizadas en la industria, por ejemplo, las llamadas inhibidoras de proteasas, que sirven para retrasar la degradación de las proteínas que hay en muchos productos.

En México, desde el año 2011, existen más de 350 empresas que fabrican productos a partir de microorganismos vivos: algunas producen medicamentos, otras fertilizantes biológicos, otras pesticidas menos agresivos con la naturaleza y algunas más transforman alimentos o limpian suelos contaminados. Todas ellas, juntas, integran el sector de las bio-industrias mexicanas, que genera más de mil millones de dólares de ganancias, según un diagnóstico de la Secretaría de Economía.

“*StrainBiotech* es una compañía biotecnológica mexicana interesada en el descubrimiento de nuevas moléculas a través de la colaboración con los sectores industrial y académico”, explica su gerente de desarrollo de negocios, Edgar Omar Piña Barraza. “Actualmente tenemos alianzas sólidas con el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO) y con la Asociación Mexicana de Biología Sintética.

Piña Barraza explica que en el sector farmacéutico y en la industria química existe gran demanda por las moléculas inhibidoras de proteasas, que retrasan la degradación de proteínas.

“¿Por qué es importante retrasar la degradación de las proteínas en los procesos industriales y en la investigación científica? Porque existen muchos productos de alto valor agregado, por ejemplo, las vacunas, en las cuales se pierde mucho durante los procesos de fermen-



Las cepas bioindustriales sirven para fabricar insumos para la industria de alimentos y de control de plagas.



tación por la degradación natural presente en los procesos biológicos”, detalla el gerente de desarrollo de negocios de *StrainBiotech* al explicar cómo una molécula microscópica puede ayudar al ahorro de millones de pesos que se pierden en mermas de producción.

Siete sectores beneficiados

En su estudio “La biotecnología en México”, la Secretaría de Economía señalaba que ya había 70 empresas que únicamente se dedicaban a vender servicios biotecnológicos a otras industrias de 7 sectores: agrícola, pecuario, alimentos procesados, acuicultura, control de contaminación, químico farmacéutico y servicios de investigación.

En muchos de estos casos se usan procesos para obtener biomoléculas que son complejos y vulnerables, pero los mexicanos de *StrainBiotech* han hecho

más rápidos y eficientes algunos de esos procesos por medio de una herramienta bioinformática original, creada en México llamada *EVOMINING*.

“Recientemente se ha utilizado tecnología genómica para este proceso y a eso se le llama minería genómica, porque se trata de buscar la molécula valiosa, como si se tratara de una gema en una mina”, narra el cofundador de *StrainBiotech* y responsable de investigación, Pablo Cruz Morales.

“Yo desarrollé la herramienta que se llama *EVOMINING*, que utiliza la teoría de la evolución de Darwin para detectar cuáles moléculas están evolucionando rápidamente y esto se hace dentro de los genomas. Así se acelera el proceso de descubrimiento y lo dirige hacia moléculas muy originales”, indica el joven egresado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

Utilizando *EVOMINING*, los mexicanos descubrieron la primera molécula



Por medio de la técnica *Evomining* se separan solo las moléculas de interés producidas por microorganismos.

que incorpora un átomo de arsénico. Esta es un lípido que incorpora este elemento creando así un nuevo tipo de compuesto.

Además, en la compañía *StrainBiotech* han usado *EVOMINING* para descubrir moléculas que tienen valor biotecnológico, por ejemplo, la *Leupeptina*, molécula que se descubrió en 1969 y es ampliamente usada en la industria para retrasar la velocidad de algunos procesos químicos que se deben vigilar.

“A pesar de que la *Leupeptina* es muy usada, su ruta biosintética ha permanecido como un misterio desde que se descubrió. Nosotros utilizamos *EVOMINING* para indagar esa ruta y ahora que sabemos qué genes la producen, podemos usar herramientas como la biología sintética o la ingeniería metabólica para incrementar su producción y hacerla más eficiente”, dice Cruz Morales, quien ganó el *Premio Weizmann 2015* otorgado por la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), por su tesis de doctorado, en la que hizo

aportaciones al análisis de la diversidad de la química microbiana y al facilitar el hallazgo de las mencionadas moléculas de interés para la industria farmacéutica y agropecuaria.

Los beneficios de este sistema de búsqueda de nuevas biomoléculas pueden trasladarse a industrias biotecnológicas que la Secretaría de Economía agrupa por colores. Verde: transgénicos vegetales; Blanca: aplicaciones industriales, química y energía, y Roja: salud humana y animal.

Academia y empresa

Pablo Cruz Morales es autor de la tesis titulada “Genómica funcional evolutiva del metabolismo de bacterias *Streptomyces*”, premiada en la categoría de *Ingeniería y Tecnología* del galardón, que es otorgado por la AMC a investigadores menores de 35 años.

“ *StrainBiotech, junto con sus aliados, descubrieron la región genómica involucrada en la biosíntesis de la Leupeptina. A partir de ese hallazgo, ahora esta empresa puede tomar ese fragmento biosintético y meterlo en bacterias de más alto rendimiento, como la Escherichia coli*”

Con este trabajo, dirigido por Francisco Barona Gómez, Cruz Morales busca entender la estructura química y las funciones de diferentes tipos de moléculas que son producidas por ese género de bacterias. Estas son muy abundantes en los suelos de todos los ecosistemas y poseen una capacidad química extraordinaria. Esto es importante no solo por su aportación a la ciencia básica, sino porque dichas moléculas forman compuestos que pueden usarse como antibióticos, antiparasitarios, inmunosupresores, insecticidas o herbicidas.

“Lo que hago es estudiar la evolución de estas moléculas en el contexto natural”, explica el científico del Laboratorio de Evolución de la Diversidad Metabólica de la Unidad de Genómica Avanzada del LANGEBIO. “De estas moléculas hay que entender para qué le sirven a las bacterias que las producen y cómo pequeñas diferencias en las estructuras químicas de estos compuestos llevan a diferentes funciones biológicas”, agrega.

Regularmente el descubrimiento de nuevos fármacos se realiza en forma azarosa, mediante una técnica denominada *screening*, que consiste en probar un gran número de extractos bacterianos

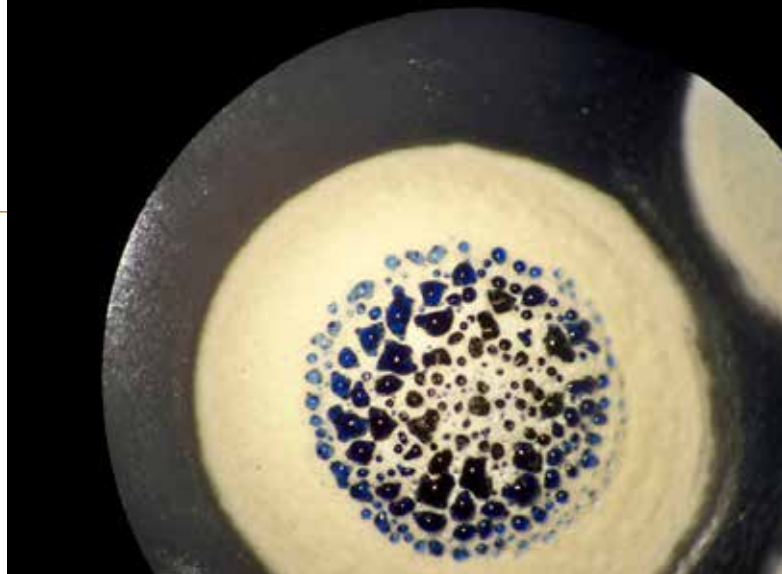
para determinar su utilidad, por ejemplo, para evitar el crecimiento de un patógeno o células cancerosas. Pero con el advenimiento de los métodos de análisis genómico (que abarcan el conjunto de información genética), ahora es posible realizar estos estudios en forma más precisa y en menor tiempo.

Esta experiencia le ayudó a fundar *StrainBiotech*, junto con Cuauhtémoc Licona Cassani, Edgar Piña Barraza y Esteban Merrellín Saldaña, con la cual, buscan desarrollar a partir de estas novedosas moléculas productos de alto valor para resolver problemas relacionados con la salud y las industrias agrícola y alimentaria.

Usos terapéuticos

“Los inhibidores de proteasas, además de ser utilizados para evitar la degradación de las proteínas en los procesos biotecnológicos y de investigación científica, también están siendo utilizados como agentes terapéuticos en enfermedades como la producida por el VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana), la enfermedad de Parkinson y como agente

Producción del antibiótico *Actinorhdin* producida con cepas de bacterias (arriba). Cepa de producción de inhibidores de la proteasa (centro). Cepa de producción de eritromicina para inhibir producción de bacterias (abajo).



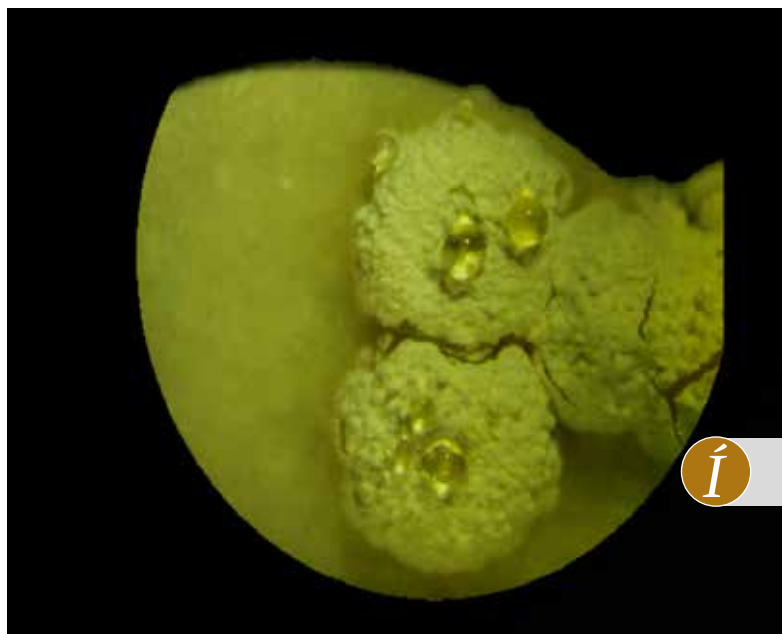
antimalárico, entre otras aplicaciones”, explica Edgar Piña Barraza.

Estos mismos inhibidores de proteasa también impactan en otras industrias, como la cosmética, la industria de la biorremediación y en la biotecnología industrial.

StrainBiotech, junto con sus aliados, descubrieron la región genómica involucrada en la biosíntesis de la *Leupeptina*. A partir de ese hallazgo, ahora esta empresa puede tomar ese fragmento biosintético y meterlo en bacterias de más alto rendimiento, como la *Escherichia coli*.

“Actualmente la *Leupeptina* que está disponible de manera comercial se produce a través de la bacteria que de manera natural tiene esta molécula la cual se llama *Streptomyces roseus*, pero se tiene muy bajos rendimientos de producción. Nosotros lo que buscamos es seguir perfeccionando el proceso de producción de *Leupeptina* y llevarlo a mercados internacionales”, añade Piña Barraza.

Este proceso original de obtención de *Leupeptina*, es el primero de un conjunto de proyectos en marcha para obtención de biomoléculas que venderán al sector biofarmacéutico.



Í







Actividades Internacionales

Inicia colaboración Foro Consultivo con la AAAS

Fabián Durán
y Emiliano Cassani

Debido a la experiencia de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por sus siglas en inglés) en proyectos de diplomacia científica y asesoría en el Congreso de Estados Unidos, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico ha iniciado la colaboración con este organismo para conocer sus experiencias en estas áreas y evaluar su posible utilidad en el contexto de México.

“ La diplomacia es una herramienta para el diálogo y la cooperación entre países y ciudadanos, mientras que la ciencia es un proceso para buscar respuestas, al integrar estos dos elementos, se pueden enfrentar con mayor profesionalismo los desafíos y aprovechar las oportunidades para avanzar”

Para José Franco, coordinador general del Foro Consultivo, “un ejemplo de esta colaboración es el curso de Diplomacia Científica organizado por la doctora Marga Gual Soler y el doctor Tom Wang del Centro de Diplomacia en Ciencias de la AAAS. Es el primer curso en línea completamente dedicado a la diplomacia científica. Incluye las definiciones básicas y los marcos en que se desarrolla la diplomacia científica, su evolución en la historia, y varios estudios de casos con entrevistas a los principales profesionales en el campo.

“Por otra parte, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico desea formalizar un acuerdo para que jóvenes investigadores mexicanos puedan realizar estancias cortas en las oficinas de la AAAS en Washington”, dijo el doctor Franco.

La diplomacia es una herramienta para el diálogo y la cooperación entre países y ciudadanos, mientras que la ciencia es un proceso para buscar respuestas, al integrar estos dos elementos, se pueden enfrentar con mayor profesionalismo los desafíos y aprovechar las oportunidades para avanzar en la humanidad; por eso, el Foro Consultivo realiza la versión en español del curso Diplomacia Científica.

AAAS e INCyTU

Aunque es la primera colaboración directa que tiene el Foro Consultivo Científico y Tecnológico con esta Asociación, la AAAS ya había celebrado en 2016 la creación de la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCyTU), que está a cargo del Foro, proyecto que fue presentado el año pasado durante la Segunda Conferencia Diplomacia Científica, realizada en Washington D.C., Estados Unidos.



Marga Gual y Rush D. Holt.

“ Se prevé que en un futuro se pueda desarrollar un mecanismo de cooperación entre el Programa de Becas para la Ciencia y Tecnología de la AAAS y la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCyTU), a cargo del Foro Consultivo”

Con esa iniciativa, México se posicionó desde ese momento como pionero en América Latina por emprender un instrumento que acerca los mundos de la ciencia y la política.

“Aunque operan de forma diferente, INCyTU se asemeja al programa *Becas para Ciencia y Tecnología* (STPF, por sus siglas en inglés) que tiene la AAAS desde 1973. Este instrumento se creó de una manera modesta con 7 becas, sin embargo, en poco tiempo el número de científicos en el Congreso estadounidense aumentó a 200. Actualmente este programa ha hecho posible que más de 3 mil personas hayan pasado por esta beca e incentiva la presencia de científicos en el Congreso de Estados Unidos, ase-

guró la directora del proyecto global de mecanismos de conexión entre ciencia y política en el Centro de Diplomacia de la AAAS, Marga Gual, en la reunión que se llevó a cabo en las instalaciones del Foro Consultivo.

“Esta red es muy poderosa, porque hoy estas personas tienen posiciones de liderazgo y reconocen la importancia de tener becarios de ciencia, es decir, entienden la trascendencia de tener un científico en su equipo”.

El *Programa de Becas para la Ciencia y Tecnología*, funciona con la modalidad llamada de “inmersión”, donde a partir de la beca científicos se relacionan durante un año con los políticos. Los académicos dejan las universidades y los





centros de investigación científica para estar de tiempo completo en el proceso legislativo.

“Aunque hay un problema que ha enfrentado este modelo de inmersión para científicos, es que cuando un investigador trabaja en la política, el ambiente académico le da la espalda porque algunos colegas se sienten traicionados por el científico, sin embargo, no se han dado cuenta que ambos se necesitan más de lo que imaginan.

“El proceso de selección para pertenecer a este programa es riguroso, y tiene un doble candado para asegurar que sea totalmente imparcial. Los requisitos son que además de ser buenos científicos, tengan habilidades para comunicarse de manera clara, además de que tienen que saber escribir resúmenes ejecutivos de políticas públicas. Solo un tercio de los que aplican son aceptados”, aseguró en la misma reunión, Rush D. Holt, director

ejecutivo de la AAAS y editor en jefe de la prestigiosa revista *Science*.

Mientras que el modelo de INCyTU, surge en 2015 en el marco del Año Dual México-Reino Unido, el Foro Consultivo y el Senado de la República firmaron un acuerdo de colaboración con la Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología del Reino Unido (*POST*, por sus siglas en inglés), para crear INCyTU, que se manejaría con la misma metodología.

La misión de INCyTU es proveer al Congreso de la Unión información equilibrada y precisa, basada en evidencia científica, sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología, que son relevantes para establecer políticas públicas en México.

Es así que se prevé que en un futuro se pueda desarrollar un mecanismo de cooperación entre el *Programa de Becas para la Ciencia y Tecnología* e INCyTU.





Emilia Giorgetti, agregada científica de la Embajada de Italia en México.

Agricultura familiar, un puente entre Italia y México

Redacción Forum

La Embajada de Italia en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico organizaron el Coloquio Italia y México: “Agricultura familiar: cambio climático, biodiversidad e innovación en las cadenas de valor”, que constituye un primer acercamiento para conocer las experiencias de México e Italia en este tema y trazar líneas futuras de colaboración.

“ *En México hay una gran cantidad de productos subvalorados en comunidades indígenas, por lo que con el Foro Consultivo planeamos ahondar, desde el punto científico en este tema y desarrollar herramientas para capacitar a los campesinos en materia de innovación*”: Emilia Giorgetti

A nivel nacional, existen 5.4 millones de unidades de producción rural, de las cuales, el 80 por ciento pertenecen a la agricultura de pequeña escala o familiar, en los que descansa el desarrollo y la subsistencia de México, afirmó Leonardo Rafael Guirao Aguilar, presidente de la Comisión Especial de la Industria del Cacao de la Cámara de Diputados, durante la inauguración del Coloquio que se llevó a cabo el 25 y 26 de septiembre en el Instituto Italiano de Cultura de la Ciudad de México.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural. Es una forma de clasificar la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra de esta célula, incluyendo a mujeres y hombres. Tanto en países en desarrollo como desarrollados, la agricultura familiar es la forma predominante de agricultura en la producción de alimentos.

El legislador Guirao dijo que en muchas ocasiones, por la falta de recursos

y en otras por la renuencia y obstinación de los productores cuando el campo se va volviendo viejo por los modelos de producción, “se resisten a la aplicación de la tecnología y la innovación, lo que da como resultado la baja producción”.

Durante su participación, Federico Graef Ziehl, director adjunto de Desarrollo Regional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), señaló que la agricultura familiar es un tema de gran importancia para el organismo gubernamental, por ello, el año pasado inició un proyecto piloto que se lleva a cabo en Chiapas, Guerrero y Michoacán a través del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación.

“Es un proyecto de extensionismo tecnológico y uno de sus objetivos es precisamente acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a los pequeños productores, ver cómo pueden incorporar la innovación en sus cadenas de valor”. El proyecto, dijo, ya tiene avances y resultados y continúa vigente.

En su turno, el coordinador general de Corredores y Recursos Biológicos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Pedro Álvarez Icaza, men-

“ *El CONACyT inició un proyecto piloto de extensionismo tecnológico en Chiapas, Guerrero y Michoacán cuyo objetivo es acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a los pequeños productores. El proyecto ya tiene avances y resultados y continúa vigente*”: Federico Graef Ziehl

cionó que hace 3 años, la FAO inició un estudio donde demuestra que la alimentación en el mundo depende de la agricultura familiar y no de las grandes extensiones. La definió como innovadora, ya que los productores se han adaptado a las condiciones del medio ambiente para sobrevivir.

Silencio y aplausos por los sismos

Al inicio de la ceremonia de inauguración, Luigi Maccotta, embajador de Italia en México, pidió un minuto de silencio por las víctimas de los sismos de septiembre registrados en el país.

Durante su discurso, dijo que la agricultura es básica para el desarrollo de la sociedad y para ofrecer a los agricultores un futuro sustentable es necesaria la participación de las sociedades, las instituciones y los países.

“Todo eso se enmarca en la maravillosa solidaridad que expresó la sociedad mexicana durante los dramáticos eventos de los pasados días donde hubo una manifestación espontánea de generosidad, amistad y acercamiento, yo creo que es un espíritu que se debe aprovechar, porque es finalmente la parte más importante de un país”, comentó el diplomático.

Sobre el tema de los sismos, el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco propuso: “Para complementar el minuto de silencio que pidió el Embajador, yo quisiera pedir un aplauso para todos los héroes que han estado trabajando (en los rescates) de manera incansable”.

Reflexiones de los expertos

Durante los dos días que duró el coloquio, expertos nacionales e internacionales reflexionaron sobre la agricultura familiar.

En la conferencia magistral, Gloria Abraham, representante en México del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) dijo que a nivel mundial, el 70 por ciento del agua se utiliza para la producción de alimentos, por lo que es urgente establecer políticas públicas.

“Efectivamente la presión sobre el agua existe y crece, por eso también es importante incorporar prácticas agrícolas novedosas, aplicar tecnología que pueda ayudar a la reducción del uso del agua, porque nuestro gran desafío es aumentar la producción de alimentos”, enfatizó la maestra en sociología por la Universidad de Toulouse, Francia.



Una contribución a la sustentabilidad

La agricultura familiar y las pequeñas producciones son la base para una innovación alimentaria que permitirá revolucionar los sistemas alimenticios actuales, señaló Cecilia Bartolucci, coordinadora de Ciencia y Tecnología del Proyecto Nacional de Recursos de Italia.

Durante la sesión “Productividad y pequeña producción”, la especialista explicó que la producción debe mover la cadena alimenticia en los sistemas ambiental, económico, social, político y cultural. “Si no logramos encontrar un equilibrio entre estas dimensiones, no podemos pensar en crear un sistema sustentable”.

Identidad de productos orgánicos

En los últimos años, las ferias campesinas y los productos orgánicos han adquirido mayor protagonismo —al menos en Europa— frente al comercio globalizado en las grandes cadenas comerciales.

“La gente en Europa está cansada de un producto anónimo y sin origen, pues 4 de cada 10 consumidores asisten a las ferias campesinas para obtener productos orgánicos, lo cual, abre la puerta al mercado familiar”, explicó la doctora Paola Saini, representante de la Cooperativa Alce Negro, que engloba diferentes sectores, mil 600 asociaciones y cuenta con un portafolio de más de 300 productos que se distribuyen en Europa.





Este tipo de agricultura nace para hacerle frente a un mercado cada vez más competitivo y congrega —como su nombre lo dice— a las familias. “La clave de la modalidad familiar es mantener una estructura cooperativa pues sola no puede introducirse a la competencia internacional porque produce menos volúmenes y los costos individuales de cada producto son superiores”, dijo la doctora Saini.

Añadió que es indispensable contar con las certificaciones de los productos, que respaldan su calidad y le agregan valor.

Reduce cambio climático variedad de cultivos

Actualmente, cerca de 12 tipos de cultivos y 5 especies de animales proveen la mayoría de alimentos para la población mundial. A lo largo de la historia, el número de cultivos rondan los 5 mil 500, pero debido al cambio climático este número se está reduciendo. En este contexto, es necesario conservar la biodiversidad agrícola y arbórea como una parte importante de la solución, advirtió la doctora Marleni Ramírez de *Bioversity International* en Perú.

“El cambio climático supone un riesgo para la agricultura de acuerdo con los escenarios proyectados para el año 2050 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)”, comentó la especialista.

Asociabilidad y cooperación

Asociabilidad y cooperación son dos temas muy importantes si queremos ser resilientes frente al cambio climático, y se requiere organizar y desarrollar una estrategia para hacer el trabajo en esta dirección, señaló el doctor José Franco.

“El punto de partida es que en nuestro país y en el resto del mundo, necesitamos profundizar en el concepto de innovación”, dijo durante el cierre de actividades del Coloquio Italia y México.

Franco detalló que desde la perspectiva económica, la innovación se ha manifestado principalmente en el ámbito tecnológico, industrial y productivo, sin embargo, en las universidades y la sociedad se ha expresado una desigualdad en este tema.

Actualmente, mencionó, el uso del conocimiento adquiere una nueva dimensión enfocada al desarrollo de las

“ *La agricultura es básica para el desarrollo de la sociedad; y para ofrecer a los agricultores un futuro sustentable es necesaria la participación de las sociedades, las instituciones y los países*”: Luigi Maccotta

comunidades: “Hay una nueva visión acerca de lo que es innovación, a la que se ha llamado innovación transformadora, que es la que nace de las comunidades, que debe ser puesta en niveles superiores y en la medida de lo posible debe ser mundial”, señaló el astrofísico.

En el tema de los sistemas alimenticios, explicó que hoy en día se debería enfocar en las necesidades sociales, económicas y ambientales a través del concepto *Smartgrid* (redes inteligentes), innovación que nace dentro de las mismas comunidades, y posteriormente es transferida en niveles superiores en la economía.

Fortalecer la agricultura familiar

Una de las propuestas presentadas en el coloquio fue elevar la productividad y la agricultura familiar, fortalecer las capacidades empresariales de los pequeños agricultores, aprovechar racionalmente el agua y desarrollar una infraestructura de almacenamiento, adaptación al cambio climático a través de sectores, y generar un modelo de desarrollo inclusivo donde se valoricen los recursos locales.

“Se necesita aumentar la conciencia de los consumidores e identificar a los protagonistas del desarrollo de los territorios, así como ayudar al acceso al

comercio justo de cadenas de valor que conecten a las cadenas locales mediante una construcción social de mercado”, indicó el doctor Franco.

Para impulsar la vinculación entre México e Italia, el Instituto Italiano de Cultura y el Foro Consultivo crearán puentes para conversar sobre la biodiversidad de México y tratar de implementar sistemas innovadores en el campo.

Emilia Giorgetti, agregada científica de la Embajada de Italia en México, destacó que en nuestro país hay una gran cantidad de productos subvalorados en comunidades indígenas —como las plantas medicinales—, “por lo que con el Foro Consultivo planeamos ahondar, desde el punto científico, en este tema y también desarrollar herramientas para capacitar a los campesinos en materia de innovación”.

El Coloquio, dijo, fue un primer acercamiento para conocer los casos de éxito en México e Italia en relación con la agricultura familiar y con base en ello, trazar líneas de vinculación. También se trabaja con la CONABIO para impulsar la producción de cacao en los estados de Tabasco y Chiapas con los pequeños productores. Este proyecto cuenta ya con el apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente de Italia y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.







Creadoras

La curiosidad es algo innato en mí: Pilar Gonzalbo

Mariana Dolores

Pilar Gonzalbo Aizpuru es maestra y doctora en historia por la Universidad Nacional Autónoma de México, profesora e investigadora del Centro de Estudios Históricos de El Colegio de México e investigadora emérita del Sistema Nacional de Investigadores. Pertenece a la Academia Mexicana de Ciencias, al Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales y al Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. En 2007 recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes en el área de historia, ciencias sociales y filosofía.

“ Su primera publicación '*Las mujeres en la Nueva España. Educación y vida cotidiana*', editada en 1987, se enfrentó a la peor crítica de los evaluadores. Hoy me doy cuenta de que aquello que había causado enojo e indignación se estaba convirtiendo en la forma de entender la educación y la historia”

En medio de la guerra civil española nació Pilar Gonzalbo, el 17 de enero de 1935 en Madrid, España. La historiadora también pasó su juventud en una posguerra muy dura en la que había dos historias: la del libro y la de las voces de su abuela. “A mí me interesaba más esa otra historia paralela”, dijo en entrevista para *Forum*.

Aunque se educó en colegios religiosos —aclaró que porque no había de otra— en el momento en el que empezó a estudiar historia en la Universidad Complutense de Madrid, le interesaron esas formas de comportamiento que eran parte de la vida cotidiana y que los libros no enseñan. “Siempre tuve muy presente que esta vida cotidiana la hemos aprendido y es parte de nuestra educación, por lo tanto, es inseparable”.

Así, su primera publicación *Las mujeres en la Nueva España. Educación y vida cotidiana*, editada en 1987, se enfrentó a la peor crítica de los evaluadores. “No solo lo rechazaron, se indignaron, ‘¡eso no es educación, estás hablando de la vida cotidiana!’, dijeron. Hoy me doy cuenta de que aquello que había causado enojo e indignación se estaba convirtiendo en la forma de entender la educación y la historia”, consideró la científica social.

Su tesis doctoral realizada en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se enfocó particularmente a la educación popular que brindaron los jesuitas, donde revela que el proyecto educativo jesuítico se constituyó al paso de los años como parte de un elemento fundamental de la modernidad, al introducir los métodos rigurosos del humanismo renacentista en una época temprana.

La educación en el México colonial

En la Nueva España no existió ningún esquema sistemático como tal de educación y nunca se planteó un sistema educativo como el que tenemos ahora. En ese entonces, recordó, la educación estaba íntimamente ligada a la vida cotidiana y solo se pensaba en formar a los indígenas como buenos cristianos, dóciles, trabajadores y obedientes de las leyes, pero no existía nada parecido a un sistema educativo.

“Hablamos de la educación como se ha entendido desde las épocas más remotas, desde los pueblos más primitivos hasta la vida doméstica, significa entrenar a los jóvenes para que se incorporen

“En la Nueva España la educación estaba íntimamente ligada a la vida cotidiana y solo se pensaba en formar a los indígenas como buenos cristianos, dóciles, trabajadores y obedientes de las leyes, pero no existía nada parecido a un sistema educativo”

a la sociedad. No había un objetivo exclusivo, práctico o inmediato, como ahora el querer ser doctor o ingeniero, sino que la educación era la enseñanza de la vida misma y aprenderla significa aprender a adaptarse”, especificó Gonzalbo, la mujer que le dio un nuevo enfoque a los estudios de historia de la educación, ya que observó que la familia y la vida cotidiana no pueden desligarse de este fenómeno y concibió la historia desde un punto de vista integral.

En este sentido, los jesuitas comenzaron a desarrollar un método para educar a los indígenas, ya que para Ignacio de Loyola, fundador de la Compañía de

Jesús, no bastaba con que los indígenas fueran piadosos y tuvieran muy buena voluntad, también era necesario que fueran inteligentes e instruidos. “Fue por esta razón por la que comenzó a fundar escuelas para los jesuitas empezando por Italia, Portugal, Asia y América”, relató la especialista en educación novohispana.

Poco después, este sistema se amplió para aquellos que no precisamente iban a ser jesuitas. Así, este sistema quedó plasmado en la *Ratio atque institutio studiorum*, o sea, *La razón, el orden de los estudios*, un sistema que se diseñó para formar jóvenes con un conocimiento intelectual. Con ello, los jesuitas estaban aceptando la idea de que todas las personas debían de tener alguna instrucción porque así serían mejores personas, lo que era bastante adelantado para su tiempo, pues esta idea florecería en el *Renacimiento* con Erasmo de Rotterdam y Tomas Moro. “La idea fue revolucionaria pues aún en la Edad Media el conocimiento se reservaba solo para los que iban a ser clérigos o frailes”.

La instrucción jesuita

Más que crear un sistema educativo, los jesuitas cimentaron las bases de la educación como un sistema complejo. “La





Marina Núñez Bernal, Pilar Gonzalbo Aizpuru, Enrique Florescano, Ricardo Pérez Montfort, Héctor Zarauz y Bárbara Santana Rocha. Foto: Luis Felipe Hernández.

revolución no la hicieron los jesuitas pero la planificaron, la ordenaron y la sistematizaron para el mundo católico”, comentó la autora de 9 libros de carácter historiográfico.

A diferencia de las pequeñas escuelas que ya tenían los protestantes, los jesuitas hicieron grandes colegios gracias a las donaciones, pero ninguno de sus colegios novohispanos cobraba, y ese fue otro aporte importante. “Ellos entendieron muy bien que la única forma de ser independientes es teniendo la fortuna suficiente para no pedirle nada a nadie. Las mujeres también lo hemos aprendido aunque muy tarde”, dijo la investigadora que al llegar a México laboró en el Departamento de Investigaciones Históricas del Instituto Nacional de Antropología e Historia, instalado en el anexo al Castillo de Chapultepec.

Así, en el momento en el que los jesuitas extienden la enseñanza a cualquier persona comienzan a sembrar las semillas de una nueva sociedad y una nueva forma de entenderla.

“Los jesuitas comienzan a recibir en sus escuelas a cualquiera que tenga la inteligencia, la disposición, el buen comportamiento y la voluntad para estudiar; quienes fueron expulsados fue porque fallaron en alguna de estas características. Así, el elitismo de los jesuitas del que ahora se habla no tenía que ver entonces con una cuestión de distinción racial o económica, sino con estas cuatro solicitudes”, aclaró la historiadora.

Estas acciones de los jesuitas repercutieron en otros órdenes regulares y seculares, provocando que en las parroquias se establecieran escuelas. “Esto no fue un proceso que se diera en días, más bien se da en centurias. Desde el siglo XVI, cuando los jesuitas empiezan a abrir sus escuelas hasta cuando llegó la *Ilustración* en el siglo XVIII, algo fue evidente: toda la población tenía que educarse, ahora sí, no había duda”, puntualizó Gonzalbo, la mujer que recibió en 1983 la medalla Gabino Barreda de la UNAM en reconocimiento a sus estudios de posgrado.

“ *Saber con quién te puedes casar o no, o pensar que una persona blanca es mejor que una negra, son prejuicios que se han mantenido a lo largo de los siglos y pensamos que es una ley de derecho natural, pero los prejuicios son parte de la educación de todos*”

Ricos y pobres, adultos y niños, incluso mujeres podían estudiar, lo que según la historiadora, ya era algo extraordinario. “Lo que había sido una semilla muy metódica sobre cómo dar las clases, cómo aceptar y clasificar a los alumnos, estas ideas del Renacimiento que han cuajado a través de la gran organización jesuítica son las que van a florecer y van a formar parte de algo elemental en el *Siglo de las Luces* y ya abiertamente en el siglo XVIII, que es cuando se considera planear los estudios y es también cuando el Estado empieza a intervenir en la instrucción, pues antes no se había pensado en ello”, explicó la investigadora.

Los jesuitas recibían a todos los niños, a pesar de los reclamos por parte de los padres españoles que no querían que sus hijos tomaran clase con indios, negros y esclavos; pero a los jesuitas esto no les importaba. “En Pátzcuaro, el colegio de niños indios lo habían heredado los jesuitas de una fundación de Don Vasco de Quiroga; pero había españoles que vivían ahí y asistían a este colegio, así que había muchas quejas por parte de los padres españoles quienes no querían que sus hijos tomaran clases con los niños indios. No obstante, la respuesta de los jesuitas fue categórica: ustedes pueden hacer con sus hijos lo que quieran porque los niños indios son los propietarios de este colegio”.

Las mujeres y la educación

A lo largo de la historia siempre se buscó que las mujeres supieran cuál era su lugar —dijo la doctora Gonzalbo—, esa ha sido la meta básicamente de cualquier educación: darle a cada quien el lugar que le corresponde. En el caso de las mujeres, el prejuicio básico universal de la inferioridad femenina era el primero que se imbuía en la mente de las niñas. “Y sé que pareciera un despropósito mencionar los prejuicios cuando hablamos de educación —dijo entre risas—, pero la educación de las mujeres está llena de prejuicios”, subrayó la ganadora del Premio "Antonio García Cubas", otorgado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia en 2005.

En la vida cotidiana actuamos espontáneamente, pero en realidad ya estamos instruidos en aquello que tenemos que hacer, porque lo hemos aprendido durante años. Así, la educación de las mujeres—de acuerdo con la historiadora— se ha basado en ese prejuicio universal de la inferioridad femenina.

“Lo importante era que ellas supieran que su hermano, aunque fuera un mocoso ignorante, era mejor que ellas porque era hombre, y que su papá podía lastimar a su mamá porque era hombre. Esto era algo que las niñas tenían que aprender desde la comunidad rural más insignifi-



cante hasta los palacios reales”, lamentó Gonzalbo Aizpuru.

De esta manera ha venido sucediendo al igual que con otros prejuicios: saber con quién te puedes casar o no, o pensar que una persona blanca es mejor que una negra, son prejuicios que se han mantenido a lo largo de los siglos y pensamos que es una ley de derecho natural, pero los prejuicios son parte de la educación de todos, aclaró.

La curiosidad de Pilar

Toda mi vida he tenido curiosidad por aclarar lo que sea, comentó la investigadora que actualmente tiene 82 años, la curiosidad es algo innato en mí, me interesa todo en la historia porque no se puede entender un periodo si no sabes algo de antes y después del fenómeno.

En ese sentido, comentó que lo que más le llama la atención son aquellos momentos críticos que han pasado inadvertidos, porque parecía que no había ningún cataclismo y, sin embargo, fueron momentos en los que se estaba generando un cambio de actitud en la infancia, juventud y edad adulta, momentos que no han sido registrados en la historia, pero han sido decisivos para que un cambio grande ocurra. “Por ejemplo, después de la Guerra de Independencia en México se condena todo lo español y sale a relucir un gran nacionalismo. Crean un teatro nacional con nuevos autores en la cartelera, nuevos títulos, pero las ideas siguen siendo las mismas, estas no cambian tan de prisa, cambian poco a poco, y eso me apasiona ver, el paso lento del tiempo”, concluyó la científica.



Las ciencias nucleares tienen un amplio potencial para el desarrollo de la humanidad: Lydia Paredes

Carla Torres

Desde hace 4 años, Lydia Concepción Paredes Gutiérrez es la directora general del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, siendo así la primera mujer en ocupar ese cargo. Es maestra en ciencias en la especialidad de ingeniería nuclear por el Instituto Politécnico Nacional y en ingeniería en energía de la Universidad Autónoma Metropolitana, y es además doctora en ciencias en física médica por la Universidad Autónoma del Estado de México.

“ Actualmente estoy relacionada con la búsqueda de presupuestos para la investigación y la creación de nuevas áreas de aplicación donde podamos demostrar que las técnicas y productos que tenemos en el ININ pueden aportar realmente beneficios para el país”

Es también presidenta del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y El Caribe (ARCAL) del Organismo Internacional de Energía Atómica y de la sección Latinoamericana de la *American Nuclear Society* (ANS).

Fue en la preparatoria cuando nació su gusto por las ciencias físicas. Paredes recordó que el doctor Carlos Vélez Ocón, pionero de la ingeniería nuclear en México, impartió una conferencia en su escuela. Décadas después, dicta conferencias con la misma pasión que la persona que la inspiró:

“(Vélez) platicaba sobre el impacto y los beneficios que podía tener la energía nuclear, así como sus usos pacíficos para la sociedad y todas las aplicaciones nucleares que podían crearse. Para mí fue ver un mundo muy interesante para contribuir y comprometerme con mis estudios y con el país. Por ello es que ingresé a la carrera de ingeniería y energía, orientada hacia el campo nuclear. Me apasiona el área donde estoy”, reconoció la científica.

Su sed por aprender continuó. Al término de sus estudios de posgrado ingresó al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) donde ha laborado en el área de capacitación de profesionales,

instrumentación nuclear y física nuclear, operación de reactores nucleares de investigación, producción de radioisótopos para medicina, industria e investigación, así como en instrumentación nuclear y técnicas de protección radiológica para el uso seguro del material radiactivo en aplicaciones en agricultura, salud, y en el uso de las técnicas de radiación para la desbacterización de alimentos y el cuidado del ambiente, principalmente.



“ Hay una distorsión por falta de una información adecuada y por diversos intereses. México concibe la energía nuclear como una herramienta pacífica para el desarrollo económico, científico y tecnológico”

“Me ha tocado un gran abanico de actividades para aprender y comprometerme. Actualmente estoy relacionada con los aspectos de administración y la búsqueda de presupuestos para la investigación y nuevas áreas de aplicación donde podamos demostrar que las técnicas y productos que aquí tenemos pueden aportar realmente beneficios para el país”, explicó la doctora Paredes.

Las ciencias nucleares y su importancia

Al contrario de lo que se podría pensar acerca de las ciencias nucleares y la mala reputación que puedan tener, son muchas las aplicaciones en nuestra vida cotidiana, principalmente en las áreas de salud o alimentos.

“Hay una distorsión por falta de una información adecuada y por diversos





intereses. México concibe la energía nuclear como una herramienta pacífica para el desarrollo económico, científico y tecnológico”, aclaró la doctora Paredes, galardonada por la Sección Latinoamericana de la ANS, con el premio a “La Personalidad del Año 2017”, en reconocimiento a su trayectoria profesional.

Las ciencias nucleares tienen un amplio potencial para impulsar el desarrollo de la humanidad. Con las técnicas que se crean en México se demuestra que ya no son materia exclusiva de naciones del Primer Mundo y que su aplicación fomenta avances para combatir enfermedades, mejorar la fertilidad de suelos, y evitar la degradación del ambiente, entre otras.

En el ININ se llevan a cabo acciones de divulgación de las ciencias nucleares para mejorar la percepción que pueden tener las personas respecto a su uso pacífico. “Es interesante ver cómo cambian de opinión estudiantes, amas de casa o profesionales cuando nos visitan porque creen que las ciencias nucleares son como ciencias ocultas, pero no, hay muchas aplicaciones en la vida diaria y que

a veces no podemos estar conscientes de nuestro alrededor, pero sobre todo hay algo que resalta: vivimos en un mundo rodeado de fuentes que necesitan radiación pero que nuestros sentidos no pueden percibir directamente”, explicó la también presidenta de la sección Latinoamericana de la ANS.

Las mujeres en las ciencias nucleares

Para la investigadora que recibió la presea “Ignacio Manuel Altamirano Basilio”, concedida por la Universidad Autónoma del Estado de México al mejor promedio en estudios de posgrado en 1999, encabezar el ININ es una gran responsabilidad y compromiso.

Lamenta que sean pocas las mujeres en cargos de alto nivel en el país, lo que ayudaría a tener otros puntos de vista en el liderazgo de las instituciones mexicanas.

“No menoscabo a los hombres, pero sí considero que la mujer debería tener

“ *Las mujeres tenemos muchas capacidades para entrar a ciencia y tecnología, ofrecer un sentido más humano y un enfoque más sensible de la problemática social, económica y política*”

un papel más preponderante en la toma de decisiones y en la dirección de institutos y entidades a nivel nacional. Tenemos muchas capacidades para entrar a ciencia y tecnología, ofrecer un sentido más humano y un enfoque más sensible de la problemática social, económica y política”, aclaró.

La también presidenta del ARCAL, del OIEA, aclara que las mujeres suelen tener buenos promedios escolares, sin

embargo, el problema se presenta a nivel licenciatura cuando atraviesan la etapa de la maternidad, por lo que muchas truncan sus estudios.

“El gran reto es entender que hacer pareja es que ambos tengan más responsabilidades como es formar una familia, pero también entender que las mujeres tienen capacidades para continuar su desarrollo profesional”.

Resaltó la importancia de que las mujeres, al decidir ser madres, tengan una formación profesional, aunque decidan dedicarse al hogar.

La doctora y maestra en ciencias ha enfrentado muchos retos, pero su tenacidad en los estudios y en el trabajo le han permitido sobresalir ante las adversidades.

Recordó algunas experiencias que la han marcado en su labor profesional: “En la universidad me tocó una materia en la que había pocas mujeres. Recuerdo que el profesor dijo: 'Ustedes ¿qué están haciendo aquí, quitándoles el lugar a los hombres? Váyanse a su casa a aprender a cocinar, a barrer, a trapear, a sacudir'; y yo decía ¿este profesor está bromeando? Y no, estaba hablando muy en serio. Decidimos (las compañeras) continuar con la materia y sabíamos que iba a ser mucho más exigente en calificarnos las





“ *Con las técnicas nucleares que se desarrollan en México se demuestra que ya no son materia exclusiva de naciones del Primer Mundo*”

prácticas y las tareas, por lo que fue un reto para nosotras tener la convicción de que queríamos seguir estudiando porque esa materia era vital para continuar con la segunda parte de la carrera.

“Otra experiencia que me dejó una huella interesante fue en las prácticas de laboratorio donde decían: 'Las mujeres no saben hacer estas cosas, estas son cosas de hombres; ahí está el equipo, ahí vean que hacen'. Entrar al laboratorio y enfrentar el prejuicio de que por ser mujeres no teníamos la capacidad de entender electrónica, para mí fue un gran reto”.

Aprender por voluntad propia o por las situaciones que vivió, la empujaron a ser una mujer autosuficiente, inteligente y ser capaz de tomar decisiones de suma importancia para el desarrollo de la ciencia en México.

“Es demostrar que tienes la capacidad y el conocimiento de sacar las cosas adelante con toda la feminidad y la sensibilidad que nos caracteriza a las mujeres, y encontrar nuevas soluciones a problemas que se nos presenten y que se consideran muy complejos”, finalizó la investigadora.



Luz María Alonso Valerdi, Irais Bautista Guzmán, Mónica Andrea López, Ana Sofía Varela y Edna Leticia González Bernal.

Entregan Becas para las Mujeres en la Ciencia 2017

Mariana Dolores

Con el objetivo de estimular la participación de las mujeres en la investigación científica, se reconoció el 16 de octubre en el Alcázar del Castillo de Chapultepec a 5 investigadoras menores de 40 años de diferentes instituciones académicas del país, a quienes se entregó la Beca para las Mujeres en la Ciencia 2017 L'Oréal-UNESCO-CONACyT-CONALMEX-AMC.

“ Para la Academia Mexicana de Ciencias incrementar la participación de las mujeres en actividades científicas y tecnológicas es esencial y una de sus prioridades”: José Luis Morán

En su onceava edición, las ganadoras este año fueron: Irais Bautista Guzmán, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, quien estudia la viscosidad del Universo en sus primeros microsegundos de vida; Mónica Andrea López Hidalgo, de la Universidad Autónoma de Querétaro, abordó el estudio de interacciones neurogliales y su participación en el deterioro de las funciones cognitivas asociadas al envejecimiento; y Ana Sofía Varela Gasque, de la Universidad Nacional Autónoma de México, está enfocada a la búsqueda de catalizadores para reducir el dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales contaminantes acumulados en la atmósfera.

Otras ganadoras fueron: Edna Leticia González Bernal, del Instituto Politécnico Nacional, por su estudio sobre la ecología para la conservación de 6 especies de ranas endémicas de la Sierra Norte de Oaxaca; y Luz María Alonso Valerdi, del Tecnológico de Monterrey, quien investiga la actividad electroencefalográfica en las terapias acústicas para el tratamiento de *tinnitus* crónico y refractario.

Sus investigaciones resaltan en 5 campos de las ciencias: física, neurociencias, electroquímica, biología y señales electrofisiológicas, respectivamente.

“Somos producto de la educación pública de este país, para nuestros estudios contamos con becas del CONACyT (Con-

sejo Nacional de Ciencia y Tecnología), lo que nos ha permitido enfocarnos a nuestros estudios e investigaciones; sin dicho apoyo simplemente habríamos abandonado la ciencia. Reconocemos y apreciamos la inversión que se ha hecho a nuestra formación. Es claro que para que una mujer pueda dedicarse a la ciencia en México necesita un núcleo familiar, una sociedad que la impulse y el apoyo gubernamental para que lo materialice. Si alguno de estos 3 niveles no es sólido, las probabilidades de éxito disminuyen, es por ello que las estrategias deben de comenzar por ser locales”, dijo en su discurso Mónica Andrea López a nombre de las galardonadas.





Durante la ceremonia, Jean-Noël Divet, presidente y director general de L'Oréal México hizo énfasis en la importancia de la participación de diversas instituciones en iniciativas como ésta.

“L'Oréal está a punto de cumplir 20 años comprometido con esta iniciativa a nivel global en casi 100 países y nuestro plan es continuar haciéndolo para inspirar a más mujeres a iniciar o continuar su camino en la ciencia. En México, este programa existe desde 2007, y en los últimos 10 años, 54 mujeres han sido reconocidas con este Premio”, dijo Divet.

Por su parte, la directora de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en México, Nuria Sanz, recordó que los esfuerzos por promover y visibilizar el papel de las mujeres en la ciencia se han multiplicado en México en el último año. No obstante, “ese 28 por ciento de mujeres que llega a realizar un doctorado puede incrementarse si fortalecemos el pensamiento científico de las niñas desde los 3 años”.

Mujeres y ciencia

En su participación, Enrique Cabrero Mendoza, director general del CONACyT mencionó que el organismo que dirige ha contribuido a reducir la brecha de género a través de múltiples programas.

“En la educación superior las mujeres se encuentran subrepresentadas, pues solo el 20 por ciento cursa una carrera científica y únicamente el 18 por ciento está abocada a una ingeniería. De las 63 mil becas que otorga el CONACyT, el 46.5 por ciento son para mujeres, mientras 42 por ciento de los jóvenes que integran el programa de Cátedras CONACyT para Jóvenes Investigadores son mujeres. En el Sistema Nacional de Investigadores, aún la cifra de mujeres es baja, pues representa solo el 37 por ciento.

“Aún falta mucho por lograr, no obstante, todas las instituciones que nos reunimos hoy tenemos la voluntad, no solo de apoyar a las mujeres que hacen ciencia en nuestro país, sino también de dar visibilidad del trabajo que realizan.



“ Para que una mujer pueda dedicarse a la ciencia en México necesita un núcleo familiar, una sociedad que la impulse y el apoyo gubernamental para que lo materialice. Si alguno de estos tres niveles no es sólido, las probabilidades de éxito disminuyen”: Mónica Andrea López a nombre de las galardonadas

Es a través de la difusión de la ciencia que podemos lograr que más mujeres jóvenes decidan seguir un camino en esta actividad y lograr mayor representatividad en todos los niveles de la academia y ciencia”, destacó Cabrero.

Finalmente, el secretario general de la Comisión Nacional de Cooperación con la UNESCO (CONALMEX), Benito Mirón, destacó que “las 5 triunfadoras, no son solo ganadoras de una muy prestigiosa beca, también se convierten en un ícono para todas las niñas y jóvenes mexicanas que tal vez ni siquiera habían pensado que podían ser científicas o que lo estaban dudando. Estoy seguro de

que al ver su trayectoria, muchas niñas verán en ustedes un ejemplo a seguir”.

Mientras que el doctor José Luis Morán López, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) mencionó que las diversas Academias de Ciencias en el mundo se han comprometido a incrementar la participación de las mujeres en actividades científicas y tecnológicas, así como su contribución y acceso a las mismas. En particular, para la AMC esta tarea es esencial y es una de sus prioridades, por ello, las Becas para Mujeres en la Ciencia son de gran importancia para la institución que él representa.







Noticias del Foro

Captan por primera vez la fusión de dos estrellas de neutrones

Diana Saavedra

Por primera vez, fue detectada la fusión de dos estrellas de neutrones utilizando ondas gravitacionales y electromagnéticas, reportó el 18 de octubre un equipo internacional de especialistas del que forman parte investigadores mexicanos.

“ La fusión se registró hace dos meses y científicos de la UNAM ayudan en la interpretación de los datos que surgieron del evento astronómico y que fueron publicados en las revistas *Nature* y *Astrophysical Journal Letters*, entre otras”

Alan Watson, William Lee y Magdalena González, del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), participaron en el hallazgo que se realizó el pasado 17 de agosto de 2017 y representa todo un hito en el uso de las ondas gravitacionales, que dieron lugar hace unas semanas al Premio Nobel.

Watson explicó a *Forum* que la participación de México consistió en el análisis de los datos generados por los equipos LIGO, VIRGO y Fermi, y algunos telescopios terrestres en los primeros instantes del evento astronómico, que se generó en la galaxia NGC4993, a 130 millones de años luz de la Tierra.

“Tengo 30 años en astronomía y las tres cosas más emocionantes que he visto son: el descubrimiento de exoplanetas, el hallazgo de las ondas gravitacionales y éste.

“El 17 de agosto LIGO y VIRGO observaron la fusión de estrellas de neutrones, 2 segundos después el satélite FERMI de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) detectó la emisión de rayos gamma y si ves la región del cielo del que vinieron las ondas gravitacionales y la luz gamma es casi la misma, es decir, hay coincidencia en tiempo y espacio”, señaló el astrónomo.

Hace apenas 2 años, el equipo LIGO, detectó por primera ocasión las ondas

gravitacionales predichas por Albert Einstein hace más de un siglo, abriendo una nueva era en la astronomía pues, hasta ese momento, solo era posible observar el Cosmos utilizando las ondas electromagnéticas en sus diferentes variantes: luz visible, gamma, rayos X, radio, microondas, etcétera.

VIRGO, un equipo similar pero instalado en Italia, comenzó a trabajar hace poco y logró la detección, también de un evento relacionado con la fusión de agujeros negros, mejorando significativamente los estudios del Cosmos.

Por otra parte, si bien se sabía de la existencia de las estrellas de neutrones y sus sistemas binarios, los estudios de estos cuerpos solo se inferían con los datos existentes, pues nunca había sido posible captar la fusión de estos objetos.

Las estrellas de neutrones son el remanente de una estrella gigante que ha colapsado luego de agotar el combustible en su núcleo y explotar como una supernova, y podemos imaginarlo como comprimir a nuestra estrella hasta alcanzar la mitad del tamaño de la delegación Iztacalco, en la Ciudad de México.

“En nuestra galaxia, las estrellas de neutrones en sistemas binarios fueron descubiertas en 1974 y de su análisis se pudo inferir el estudio de las ondas gravitacionales, trabajo que ganó el Premio Nobel en 1993”, comentó Watson.

“

Se trata del primer evento captado con ondas gravitacionales y electromagnéticas en la historia, corroborando el inicio de una nueva era en el estudio del Cosmos”

A diferencia de los 4 eventos anteriores reportados por LIGO, sobre la fusión de agujeros negros, donde se ha buscado sin éxito la ubicación exacta de la onda, la ventaja de la nueva observación es que al fusionarse, las estrellas emitieron dos chorros de emisiones gamma que sí pudieron ser captados por el equipo de la NASA.

Todos estos equipos de estudio tienen un sistema de alertamiento que avisa inmediatamente del registro, por lo que especialistas de 9 países encabezados por Eleonora Troja, del Centro de Vuelo Espacial de la NASA Goddard, apoyaron en el análisis de la información y la búsqueda de más registros del evento en rayos X, u otros equipos en Tierra.

En el caso de México, Watson apoyó en el análisis de los datos generados descartando o confirmando si los registros encajan con los modelos de estudio, que se habían generado hace tiempo. Por otra parte, Lee es uno de los más importantes teóricos en el comportamiento de las estrellas de neutrones, por lo que también ayudó a corroborar la información.

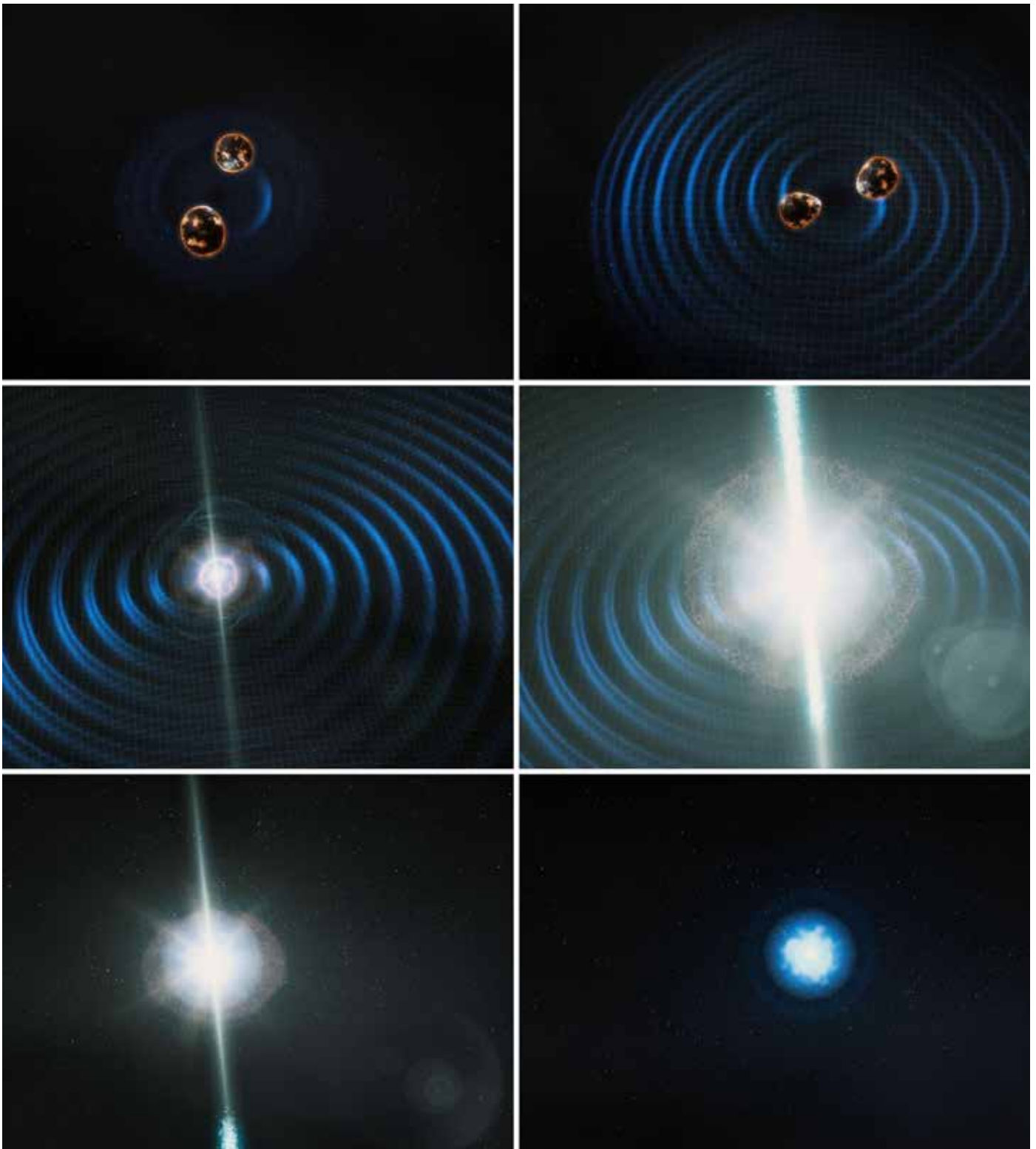
A su vez, la doctora González, del proyecto HAWC, apoyó en el estudio de las emisiones gamma tratando de detectar el mismo evento pero desde México, el problema fue que la detección se realizó en el hemisferio Sur del planeta, lo que hizo imposible su observación. El hecho que no se observara la emisión en

el rango de detección de este instrumento ayuda a definir qué modelos teóricos son los que mejor encajan con el evento registrado en agosto pasado.

El trabajo del hallazgo y los primeros análisis de la información fueron publicados el 18 de octubre por grupos internacionales incluyendo a los investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM en las revistas *Nature*, *Science*, *Astrophysical Journal Letters* y *Physical Review Letters*, entre otras.

El titular del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco, quien no participó en el trabajo de investigación, se dijo muy emocionado por el hallazgo porque no solo muestra la importancia de la nueva ventana gravitacional para observar el Universo sino que aclara el origen de los destellos de emisiones gamma. El hecho de detectar la fusión de estrellas de neutrones con LIGO y VIRGO en la Tierra, casi simultáneamente a las emisiones gamma desde el espacio representa un hito en la física del Cosmos en el que, orgullosamente, participan científicos de la UNAM.

“Estos son los eventos más energéticos del Universo y hoy somos testigos de la comprobación de que se producen, como se pensaba, por la fusión de estrellas de neutrones. Además, da cuenta de la importancia que nos ofrece esta nueva ventana para el estudio del Cosmos”, expresó el astrofísico.



La colisión de dos estrellas de neutrones ocurrida a 130 millones de años luz de la Tierra provocó 2 chorros de emisiones gamma y la perturbación del espacio-tiempo (ondas azules). El registro del fenómeno marca un hito en la historia de las ciencias astronómicas. Imagen construida a partir de una animación del Fermilab.



Podrían afectarse programas del CONACyT en 2018, advierte José Franco

Emiliano Cassani

De acuerdo con el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el próximo año, los recursos destinados al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se reducirían 4.1 por ciento en términos reales, afectando funciones esenciales, dijo ante diputados el titular del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco.

“ Al menos desde 2010, CONACyT se había situado por encima de un 40 por ciento de la participación total del presupuesto para CTI, sin embargo, para 2018 se reduce”

El Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para 2018 plantea un incremento marginal al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de solo un 0.3 por ciento, expuso el doctor Franco durante la 14va. Sesión Ordinaria de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados que se llevó a cabo el 10 de octubre en San Lázaro. Agregó que lo anterior refleja el muy modesto crecimiento del Gasto Neto Total del gobierno federal para el siguiente año fiscal, que es apenas 2.2 por ciento mayor que en 2017.

Este es el cuarto año consecutivo que el actual coordinador general del Foro Consultivo hace un análisis de la propuesta de Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de CTI ante la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados.

Resulta preocupante, subrayó, que “el próximo año, el presupuesto total del Ramo 38, que es el gasto programado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) nuevamente disminuye. Se reduce 4.1 por ciento en términos reales, lo cual muestra una tendencia hacia la contracción (menos 2.3 por ciento en 2016, y menos 24.1 por ciento en 2017)”, apuntó el astrofísico.

De acuerdo con el análisis presentado por el doctor Franco, los programas del CONACyT que sufrirían los mayores recortes serían: Infraestructura (menos 68.2 por ciento); Fondos Sectoriales (menos 33.2 por ciento); el fomento de CTI

a nivel regional con los programas Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, y Fondos Mixtos (menos 31.8 por ciento); y el Programa de Estímulos a la Innovación (menos 26.3 por ciento). Su participación conjunta en el total asignado en el Ramo 38 para 2018, será de solo 9.8 por ciento, comparado con 2015 cuando representaban 25.9 por ciento.

Las becas de posgrado, por su importancia, tendrán 1.4 por ciento más. Además, su participación en el total ya alcanza el 37.5 por ciento. El Sistema Nacional de Investigadores sería 3.7 por ciento mayor el año entrante, le corresponde el 18.6 por ciento del total asignado al ramo. Investigación, desarrollo y publicaciones recibirán 18.8 por ciento del recurso, aunque sufre un recorte de 2.5 por ciento con respecto a 2017, detalló el doctor Franco.

Pese a que el CONACyT es la cabeza del sector científico, para 2018 será superado por otras dependencias en el proyecto de presupuesto para CTI. Al menos desde 2010, CONACyT se había situado por encima de un 40 por ciento de la participación, sin embargo, para 2018 se reduce. Como referencia señaló que la participación relativa de la Secretaría de Educación Pública en el presupuesto del programa de ciencia y tecnología, recibirá una proporción más grande que el CONACyT (34.7 por ciento del total de recursos para CTI, 12.1 por ciento más que en 2017).



Discuten diputados presupuesto para ciencia y tecnología

Emiliano Cassani

Durante la 14va. Sesión Ordinaria de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara Baja, legisladores de las distintas fracciones parlamentarias examinaron el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2018 para Ciencia, Tecnología e Innovación.

“ *Un recorte más al presupuesto del Ramo 38 es inaceptable, no puede ser que se le quiera quitar aún más dinero al CONACyT, que es una bicoca, no es nada; aunado a los 90 mil millones que recibe la ciencia en su conjunto que también es marginal*”: Patricia Aceves

Luego de la presentación del estudio realizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico sobre el capítulo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para 2018, diputados de los diferentes partidos políticos que integran dicho órgano legislativo expresaron sus puntos de vista.

El presidente de la Comisión, diputado Carlos Gutiérrez García del Partido Nueva Alianza, aseguró que los legisladores construirán una propuesta de opinión del Presupuesto de Egresos de la Federación para 2018 que incluya los intereses primordiales del área de Ciencia y Tecnología.

Señaló que “podríamos reunirnos con funcionarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), a fin de tener un intercambio de opiniones y no crear expectativas que no estén acordes a la opinión que podamos incluir en la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública”.

La diputada Patricia Elena Aceves Pastrana, planteó que es inadmisibles otro recorte al CONACyT: “Un recorte más al presupuesto del Ramo 38 es inaceptable, no puede ser que se le quiera quitar aún más dinero de los 26 mil millones de pesos que recibe el CONACyT, que es una bicoca, no es nada; aunado a

los 90 mil millones que recibe la ciencia en su conjunto que también es marginal.

“Pienso que se le debe quitar dinero al Instituto Nacional Electoral que tiene un presupuesto escandaloso, o también se le podrían quitar recursos al gasto en seguridad que tuvo un aumento de 20 mil millones de pesos entre la Secretaría de Gobernación, Marina y la Defensa Nacional. No puede ser que a estas instancias se les suba este dinero y se le quiten recursos al CONACyT y a la ciencia”, enfatizó la legisladora por el Partido Movimiento Regeneración Nacional.

Para Aceves Pastrana, otra alternativa es que se revise cómo aplican las diferentes secretarías el recurso que se les destina para ciencia y tecnología. “Al menos en el ejercicio que se hizo el año pasado de solicitarle a las diferentes dependencias los informes para saber en qué usaban el dinero que se destina a ciencia y tecnología, no dieron estos informes e incluso Gobernación contestó que no hacía investigación y que por eso no podía mandar esa aclaración, entonces también podríamos quitarle a las secretarías ese dinero y ponérselo al CONACyT”.

Por su parte, el diputado Leonel Gerardo Cordero Lerma dijo que aunque se ha evidenciado que la CTI es un pilar para el desarrollo del país, “se puede



Los diputados Gerardo Cordero, Mirza Flores y María Esther Camargo.

concluir que el gobierno federal definitivamente no le apuesta a la ciencia y a la tecnología”.

Agregó que se tiene que empezar a coordinar un esfuerzo para que se sepa cómo aplican el dinero destinado a ciencia y tecnología las diferentes secretarías, con la finalidad de que los recursos, que son pocos y han disminuido, se apliquen de manera eficiente. “La razón de formar el CONACyT, fue precisamente tener una entidad que coordinara los esfuerzos en ciencia y tecnología, ahora se le quitan recursos”, expuso el legislador del Partido Acción Nacional (PAN).

La diputada Tania Arguijo del Partido de la Revolución Democrática, argumentó que debe ser una obligación de las dependencias evidenciar en qué gastan su presupuesto de ciencia y tecnología, sin importar si hacen investigación o no, tienen que rendir cuentas para que el dinero destinado a la ciencia rinda frutos. Además, propuso que debe destinarse una partida presupuestaria a la investigación de fenómenos naturales, al acla-

rar que el terremoto del 19 de septiembre pasado no cobró más vidas gracias a la investigación científica.

La diputada Lucely Alpizar Carrillo, del Partido Revolucionario Institucional (PRI), planteó la necesidad de que se evidencie cuántos proyectos de investigación se han convertido en desarrollos tecnológicos, a partir de que hace dos años se hizo la modificación a las leyes de Ciencia y Tecnología, y de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, porque dijo, la sociedad debe saber si las líneas de investigación responden a las necesidades de las regiones y con ello puedan ver que el gasto en ciencia y la tecnología va a reeditar en un desarrollo económico.

La diputada del PRI, María Esther Guadalupe Camargo Félix, propuso examinar las experiencias de otras naciones, donde no solo el gobierno federal la apoya, sino las empresas e industrias; además, pidió elaborar indicadores de resultados para garantizar la eficiencia de los recursos.



Las diputadas Tania Arguijo, Lucely Alpizar y Patricia Aceves.

“ No nos puede pasar lo mismo que el año pasado que fuimos con el diputado Alfredo del Mazo, que en aquel momento era el presidente de la Comisión de Presupuesto, nos escuchó y por un oído le entró y por otro le salió”: Mirza Flores

Su correligionario, el diputado Salomón Fernando Rosales Reyes, invitó a las instituciones de ciencia y tecnología a elaborar un proyecto presupuestal que esté justificado.

Con el propósito de que esta información pueda tener un impacto y se genere un cambio, la diputada Mirza Flores, del Partido Movimiento Ciudadano, comentó que se debe citar al presidente de la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública para que dé una solución a los recortes al CONACyT y a la ciencia, “porque no nos puede pasar lo mismo que el año pasado que fuimos con el diputado Alfredo del Mazo, que en aquel momento era el presidente de la Comisión de Pre-

supuesto, nos escuchó y por un oído le entró y por otro le salió, no tuvimos ni medio centímetro de margen de manobra, no le significamos ningún compromiso a la Comisión de Presupuesto”.

En la 14va. Sesión Ordinaria de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, estuvieron presentes también los diputados José Máximo García López (PAN), Bernardino Antelo Esper (PRI), María Angélica Mondragón (PRI), Erika Araceli Rodríguez (PRI), Hersilia Onfalia Córdova Morán (PRI) y Luz Argelia Paniagua Figueroa (PAN).

(Con información de la Cámara de Diputados)



INCyTU: la oficina de asesoramiento en CTI para legisladores

Carla Torres

Como una herramienta de asesoramiento en temas de ciencia y tecnología para el fortalecimiento de políticas públicas y la normatividad nacional, se creó en el Foro Consultivo la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión.

“ Para lograr una comunicación efectiva, hizo falta primero conocer a la perfección el modelo de POST, y posteriormente adaptarlo a las necesidades del Congreso mexicano, comenzando desde entender la forma de trabajo de los legisladores”

La Oficina de Información Científica y Tecnológica (INCyTU) es una iniciativa que surgió a raíz del Año Dual de México y el Reino Unido (2015) como uno de los resultados del intercambio entre legisladores de ambos países y la participación directa del coordinador general del Foro Consultivo, José Franco.

Con base en la metodología de la Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología del Reino Unido (*POST*, por sus siglas en inglés), INCyTU pretende llevar información científica relevante a los diputados y senadores en México, para el debate y proceso de toma de decisiones en los temas incluidos en las agendas legislativas.

Por medio de resúmenes ejecutivos y materiales audiovisuales revisados por expertos vinculados a la academia, la industria y organismos no gubernamentales (ONG), INCyTU comunica temas que abarcan las ciencias físicas y biológicas, sociales, humanidades e ingenierías, con un lenguaje sencillo, claro y preciso.

La oficina se compone de 3 áreas sustanciales para el desarrollo de cada uno de los temas que llegarán a manos de los legisladores de México:



El doctor Miguel Enrique Rentería Rodríguez. Foto: Cortesía.

Asesoría científica

En esta área expertos en materia científica, es decir, investigadores de alto nivel, se dedican a recabar información basada en evidencia científica de cada tema a tratar. Es un trabajo de 3 meses de investigación por cada tema que tiene como base un conocimiento sólido y sustentado por fuentes confiables. Su producto principal es la *Nota-INCyTU*, la cual incluye toda la información sobre los aspectos técnicos, implicaciones sociales y económicas, dilemas éticos y

“ INCyTU cuenta con la colaboración de estudiantes de posgrado e investigadores de instituciones como la UNAM y la UAM, así como de las Universidades de Oxford y Harvard”

marco jurídico del tema. Otro producto con las mismas cualidades de la *Nota-INCyTU*, es la *Nota Exprés* (síntesis de la *Nota-INCyTU*), que se creó pensando en el poco tiempo de que disponen los legisladores, pero que gracias a ésta se pueden dar una idea clara y concisa sobre el tema, y de ser necesario remitirse a la nota en extenso.

Miguel Enrique Rentería Rodríguez, coordinador del área de Asesoría Científica de INCyTU, mencionó que para la selección de los temas, los asesores se basan en las agendas legislativas y en los tópicos emergentes en ciencia y tecnología, tanto a nivel nacional como interna-

cional, “los cuales podrían tener grandes impactos sociales y económicos, por ello es importante que exista información oportuna”, mencionó.

Esta área está formada por asesores científicos y tecnológicos de base y externos, quienes tienen como labor realizar la investigación y redactar las notas, así como supervisar la investigación y redacción con los asesores. El primer paso es hacer la investigación basada en una revisión bibliográfica y entrevistas con expertos. Posteriormente se prepara un borrador, y se envía a especialistas externos para que revisen y den su veredicto acerca de la calidad de la información.



Foto: Carla Torres.





Fotografías: Diana Barrera.

El doctor Rentería señaló que “es una etapa de gran responsabilidad pues estamos sentando las bases de un proyecto a largo plazo. Pero antes tenemos que probar que podemos agregar valor al proceso legislativo y que nuestro trabajo vale la pena que se mantenga”.

Además, esta área cuenta con la colaboración de estudiantes de posgrado e investigadores de instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma Metropolitana, así como la Universidad de Oxford en Reino Unido y la Universidad Harvard en Estados Unidos, entre otras instituciones educativas.

En los próximos meses se llevarán a cabo una serie de talleres en universidades —comenzando por la Universidad Iberoamericana— en donde se tratará el rol social de la ciencia, la función del gobierno y su interrelación, con el propósi-

to de ir formando jóvenes en la incidencia social por medio de políticas públicas y que servirá como el primer filtro para quienes deseen ser analistas de INCyTU.

Comunicación de la ciencia

Con la intención de lograr un entendimiento claro acerca de los contenidos, INCyTU cuenta con el área de comunicación de la ciencia conformada por divulgadores y expertos en comunicación en medios escritos y audiovisuales.

Los productos de esta área son: *Notas INCyTU*, en donde se desglosa la información de manera comprensible y clara para lectores no especializados en el tema; *Nota Exprés*, la cual cubre los puntos más importantes contenidos en la *Nota INCyTU*; y Cápsulas de video, que ofrecen un panorama general de la infor-

“

Entre los temas próximos a presentarse se encuentran: Uso medicinal de la Marihuana, Inversión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y Salud mental”

mación contenida en la *Nota INCyTU* en menos de 3 minutos.

Martha Duhne, bióloga y divulgadora de la ciencia, detalló que para lograr una comunicación efectiva, hizo falta primero conocer a la perfección el modelo de *POST*, y posteriormente adaptarlo a las necesidades del Congreso mexicano, comenzando desde entender la forma de trabajo de los legisladores.

Para ella, la divulgación de la ciencia adquiere diversos matices y por ello es importante la especialización en diversas áreas: “finalmente lo que importa es el amor a compartir el conocimiento, se trata de recrear el mensaje”, señaló.

Por su parte, Fabián Durán, divulgador científico e integrante del área, señaló que al final la experiencia de cada uno de los integrantes de la sección crea un equipo equilibrado en sus conocimientos.

“Nuestro trabajo no es una traducción, se considera como una reformulación o una recreación del lenguaje. Nos importa una reformulación específica porque, aunque atendemos a un público en general, debe tener una utilidad legislativa, lo que marca la diferencia”, subrayó el maestro Durán.

El equipo cuenta con el apoyo y colaboración de TV UNAM para la realización de las cápsulas de video.

Enlace legislativo e institucional

Esta área es una de las pioneras de la Oficina de INCyTU. Es el contacto más directo con las comisiones, legisladores, secretarios técnicos y asesores quienes a través de su interés y preocupaciones en algunas problemáticas del país, se logra añadir la temática de las investigaciones que realiza.

Mónica Ortiz, quien funge como el Enlace Legislativo e Institucional de la Oficina de INCyTU señaló que el interés que ha habido por parte de los legisladores en esta oficina y a la labor que realiza el Foro Consultivo va cada vez más en aumento, lo que refuerza el papel que tiene de ser un órgano de consulta para el Poder Ejecutivo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Poder Legislativo tanto a nivel federal como estatal para la creación de lazos de colaboración entre distintos actores.

“En la Cámara de Diputados han visto la importancia y utilidad de esta Oficina, de hecho, el Enlace legislativo e institucional ya cuenta con un espacio como invitada en las sesiones ordinarias de la Comisión de Ciencia y Tecnología. Ésta es una forma más directa de tener contacto con ellos. Además, nuestra responsabilidad es tener una cuidadosa vigilancia de las agendas legislativas para



Foto: Anayansin Inzunza.

“ *El área de Enlace legislativo e institucional de INCyTU es el contacto más directo con los legisladores, las comisiones, secretarios técnicos y asesores en el Congreso*”

informar oportunamente a los legisladores sobre temas que se van a debatir o legislar”, resaltó la maestra Ortiz.

Finalmente, para lograr un trabajo que comunique con éxito —desde todas sus áreas— hace falta de la unión de todo un equipo que tenga presente el compromiso que requiere la entrega de un trabajo a la altura de las necesidades del pueblo mexicano.

Hasta el momento los temas en los que se está trabajando y están próximos a presentarse son: Uso medicinal de la marihuana, Inversión sobre ciencia, tecnología e innovación en México y Salud mental en el país.



Necesario combatir divorcio entre comunidad científica y tomadores de decisiones

Emiliano Cassani

Históricamente ha existido un divorcio entre los tomadores de decisiones en nuestro país (entre ellos los legisladores) y la comunidad científica mexicana, probablemente por la falta de comunicación entre los dos sectores, expuso el doctor Javier Velázquez Moctezuma, durante la “Reunión entre equipos técnicos de las comisiones legislativas y la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión”, que se llevó a cabo 19 de octubre en el Palacio Legislativo de San Lázaro.

“*Existe indudablemente una separación inadecuada entre los legisladores de nuestro país y los científicos mexicanos. Es urgente empezar a revertir esta situación y vincular a estas comunidades, tratar de hablar un idioma común*”

“**E**xiste indudablemente una separación inadecuada entre los legisladores de nuestro país y los científicos mexicanos. Es urgente empezar a revertir esta situación y vincular a estas comunidades, tratar de hablar un idioma común, ver cuáles son las dinámicas de los congresistas y entender que la comunidad científica no nada más pide recursos del gobierno para el desarrollo de la ciencia en México, sino que los intelectuales de este país están a la disposición de los legisladores para que puedan tomar las mejores decisiones para México.

“Parte de la riqueza de Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCyTU) es que está vinculada con la comunidad científica nacional, con el Sistema Nacional de Investigadores, las academias científicas, los centros de investigación y las asociaciones de los industriales nacionales. Sabemos dónde están los expertos, los desarrollos, la instrumentación y las redes de colaboración, que pueden ser de beneficio para enfrentar los problemas que se estén discutiendo”, dijo el doctor Javier Velázquez Moctezuma, asesor de la Oficina.

Otra área de oportunidad, es que INCyTU puede abordar problemas que aún

no se discuten en el Congreso. Un ejemplo es la minería urbana, pues es más fácil sacar un kilo de oro de los desechos electrónicos que de la tierra, tema de enorme relevancia y sobre el cual México no tiene ninguna legislación.

El aumento en el volumen de basura electrónica se ha incrementado desde 2010, año en que cada mexicano, según datos del Instituto Nacional de Ecología, desechaba en promedio entre 3 y 5 kilogramos. Para el 2015 se estimaba que la cifra había crecido a 9 kilogramos *per capita* por año, números que seguramente ya han sido superados para 2017. Eso ha hecho que nuestro país sea el tercer tirador de este tipo de desechos (*per capita*) en América, solo después de Estados Unidos y Canadá.

Otros temas que se han posicionado a nivel internacional y de los cuáles México todavía no saca ventaja, son la nanotecnología, la ingeniería genética y los transgénicos, entre otros.

INCyTU

La primera oficina que surgió para asesorar a los legisladores se creó en 1972 en los Estados Unidos y se le denominó Oficina de Evaluación Tecnológica

“ La misión de INCyTU es proveer al Congreso de la Unión información equilibrada y precisa, basada en evidencia científica, sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología, que son relevantes para establecer políticas públicas en México”

(OTA, por sus siglas en inglés). Posteriormente, Alemania, Austria y el Reino Unido crearon las suyas; desde entonces, en el mundo se han desarrollado nuevos modelos de asesoría para los órganos legislativos.

En julio de 2015, en el marco del Año Dual México-Reino Unido, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y el Senado de la República firmaron un acuerdo de colaboración con la Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología del Reino Unido (POST, por sus siglas en inglés), para crear INCyTU, que se manejaría con la misma metodología.

La misión de INCyTU es brindar al Congreso de la Unión información equilibrada y precisa, basada en evidencia científica, sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología, que son relevantes para establecer políticas públicas en México.

INCyTU es una fuente de información, análisis y asesoría sobre todos los campos de ciencia y tecnología, abarca temas desde las ciencias físicas y biológicas, hasta las ciencias sociales y las ingenierías. El trabajo de esta Oficina se centra principalmente en la realización de resúmenes ejecutivos de 4 a 6 páginas de extensión y análisis de temas de actualidad sobre ciencia y tecnología que van acompañadas de cápsulas de video.

Acuerdos con secretarios técnicos

“Es más que necesario empezar a construir una nueva relación entre legisladores y científicos, ha llegado la hora de pasar de un divorcio a un amasiato” y que las políticas públicas vayan acompañadas de la información y el análisis de los científicos nacionales, señaló Eduardo Arturo Quijano Laviada, secretario técnico de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados.



Diputado Carlos Gutiérrez, Mónica Ortíz y Javier Velázquez.

Foto: FCCyT.



“ Parte de la riqueza de INCyTU es que está vinculada con la comunidad científica nacional, con el Sistema Nacional de Investigadores, las academias científicas, los centros de investigación y las asociaciones de industriales nacionales”

Al término de este de la “Reunión entre equipos técnicos y la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión”, los acuerdos que se formalizaron fueron reuniones de acercamiento de INCyTU con las comisiones de Recursos Naturales y Medio Ambiente y de Derechos Humanos de la Cámara Baja.

El segundo acuerdo, es que cada una de las comisiones del Recinto de San Lázaro, solicitarían una consulta de INCyTU, pero en tanto esto ocurra, la Oficina proveería instrumentos ya desarrollados para ser distribuidos entre los diputados de las comisiones. El tercer acuerdo, fue que después de que los

productos de INCyTU estuvieran listos, habría una reunión para ajustar el documento al plano de cada comisión, explicó el licenciado Quijano Laviada.

A la reunión asistieron los secretarios técnicos de la Cámara de Diputados: Jorge Yáñez López, de la Comisión de Salud; Rafael Sifuentes Barba, de la Comisión de Derechos Humanos; Francisco Rafael Torres Pérez, de la Comisión de Agricultura y Sistemas de Riego; Ángel Edmundo Carbajal Zavala, de la Comisión de Agua Potable y Saneamiento; y Edgar Manuel Martínez, de la Comisión Especial de las Tecnologías de Información y Comunicación.





Buscan estimular innovación aprovechando compras gubernamentales

*Anayansin Inzunza
y Mariana Dolores*

El senador Patricio Martínez García, presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República presentó el 18 de octubre en conferencia de prensa, la iniciativa de reforma para incluir en la ley la figura de “Compras Públicas de Innovación”, con el objetivo de promover e impulsar el desarrollo de la innovación nacional, aprovechando la capacidad de compras públicas del gobierno.

“ El objetivo es incentivar la participación del sector privado para que a través de desarrollos innovadores apoyen la solución de problemas gubernamentales y que también con esto el gobierno apoye el desarrollo de las empresas mexicanas”: Patricio Martínez García

Actualmente, las compras del gobierno constituyen un importante instrumento para fomentar la actividad económica, a través de una mayor participación de las empresas nacionales —en particular las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas— en las contrataciones públicas.

“En México, el 5 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), que equivale a más de 800 mil millones de pesos (al año), son compras del gobierno, que representan aproximadamente 35 por ciento del Presupuesto de Egresos del gobierno federal y que se constituye así en el principal cliente del país.

“La reforma que se presenta propone que un porcentaje de los presupuestos de las dependencias destinado a adquisiciones de bienes y servicios, sea ejercido mediante la modalidad de *Compras Públicas de Innovación*. El objetivo es incentivar la participación del sector privado para que a través de desarrollos innovadores apoyen la solución de problemas gubernamentales y que también con esto el gobierno apoye el desarrollo de aquellas Micro, Pequeñas y Medianas Empresas mexicanas que tengan en su producto un ingrediente que resulte indispensable para el desarrollo armónico, seguro y soberano del país, que sea

innovación mexicana con desarrollo de patentes mexicanas”, explicó ante los medios de información el político chihuahuense, quien enfatizó que la carencia de innovación es sinónimo de atraso.

La iniciativa que reforma diversos artículos de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, fue presentada en la sesión de la Comisión Permanente el 21 de junio pasado y turnada a las Comisiones Unidas de Anticorrupción y Estudios Legislativos.

La propuesta impulsada por el senador Martínez, es un trabajo en conjunto con la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) y el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), con el apoyo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Durante su intervención, el coordinador general del Foro Consultivo, José Franco, comentó que de acuerdo con la investigación realizada por la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCyTU) —que forma parte del organismo que representa— países como Estados Unidos,



Patricio Martínez, Manuel Herrera, Enrique Guillén y Víctor Gutiérrez.

Suecia, China, Australia y Brasil destinan entre el 3 y 4 por ciento del PIB para *Compras Públicas de Innovación*.

“Si en México logramos hacerlo, vamos a estar inyectando a la economía nacional recursos públicos importantísimos para estimular el desarrollo y la innovación, y obviamente los sectores académico y científico se van a ver muy beneficiados porque para que las empresas puedan desarrollar innovación requieren del talento que sale de las universidades, y las empresas se convierten en lugares que van a contratar este talento y van a contratar la infraestructura física de laboratorios de universidades y centros de investigación”, explicó Franco.

Víctor Gutiérrez, presidente de la Comisión de Investigación, Desarrollo e Innovación del CCE, dijo que la iniciativa abre el camino para que mejores políticas públicas fomenten la innovación. “Desde una visión moderna, el Estado debe contribuir a crear nuevos mercados. Con esta iniciativa reconoce las características claves de la innovación: se mueve en escenarios de incertidumbre; el conocimiento generado es acumulativo, por tanto las políticas públicas no están sujetas a un programa anual, y la innovación se construye de forma colec-

tiva entre la academia, el sector privado y el gobierno. Estas características de la innovación están reconocidas en el marco legal de esta iniciativa”.

La innovación fortalece el mercado interno

La nueva dinámica mundial en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) exige tener un mejor ecosistema en el ramo para generar valor agregado a través de los procesos de producción. Es por ello que se necesita una mayor inversión del PIB en esta área, destacó Enrique Guillén Mondragón, presidente nacional de la CANACINTRA.

“Diversos estudios como el *Índice Global de Innovación* indican una fuerte correlación entre la inversión y su desarrollo económico y social. Así, países como Japón y China son nuestra muestra de ese paralelismo existente entre la evolución de los sistemas de compras públicas y la mejoría en las condiciones de vida de la población, esto se explica a partir del efecto multiplicador en economía derivado de invertir dinero público en fines nacionales. No es que los países invierten en innovación por ser



“ *Las compras gubernamentales son fundamentales como palanca de desarrollo del país, y sirven también para fortalecer el mercado interno, la competitividad y el desarrollo del talento mexicano*”: Manuel Herrera

desarrollados sino que son más desarrollados porque invierten en innovación”, explicó Guillén.

Agregó que la propuesta que la CANACINTRA ha defendido es la de destinar el 1 por ciento del PIB a la inversión en CTI, que dará frutos en el mediano plazo y “ha apoyado el proyecto *Innovar para transformar*, un programa que fortalece la cultura de innovación en sus agremiados sin importar el tamaño de sus empresas”.

La CANACINTRA celebra esta iniciativa que encabeza el senador Patricio Martínez, “que abre oportunidades para que la pequeña y mediana industria se transforme y escale mercados internacionales mientras beneficia al sector público ofreciendo soluciones innovadoras y a la medida”, comentó el presidente de la cúpula industrial.

Finalmente, Manuel Herrera Vega, presidente de la CONCAMIN destacó la importancia de la innovación para el

sector industrial mexicano ya que es sustancial para impulsar el desarrollo de México utilizando el talento joven.

“Existen cuatro pilares para el desarrollo de la industria contenidos en la *Gran Alianza por una Política Industrial de Nueva Generación*, pero de ellos quiero mencionar dos: la innovación para hacer de la industria mexicana más competitiva y el impulso a la generación de talento. Estos dos puntos suponen un reto en sí, ya que en cuanto a la innovación necesitamos unirnos en una gran dinámica para impulsar el desarrollo, ya que hasta ahora solo han existido esfuerzos aislados; por otra parte, el talento supone un reto para atraerlo, retenerlo y desarrollarlo”, comentó el maestro Herrera.

La importancia de las compras gubernamentales, continuó, es fundamental como palanca de desarrollo del país, que sirve también para fortalecer el mercado interno, la competitividad y el desarrollo del talento mexicano.



Celebra 25 años los Centros de Investigación del CONACyT

*Mariana Dolores
y Emiliano Cassani*

En la ceremonia del 25 aniversario del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, realizada el 11 de octubre en el Club de Banqueros de México, el presidente del Consejo Consultivo de este Sistema, Gabriel Siade Barquet, hizo un exhorto para que la investigación científica sea vista como un modelo de cooperación interdisciplinaria.

“ Es verdad que las instituciones de educación superior conforman uno de los sistemas más robustos en generación de la ciencia, pero hay una diferencia con el Sistema de Centros CONACyT, que es su carácter regional”: Elías Micha

El conocimiento es el resultado de enfoques distintos y de indagaciones compartidas, señaló Gabriel Siade, “por lo que la investigación científica tiene que dejar de ser una isla para convertirse en un modelo de investigación interdisciplinario. En este sentido, los Centros de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) responden a esta necesidad”.

En su mensaje dijo que la comunidad científica internacional se ha vinculado con México como nunca antes, y científicos y expertos comparten sus descubrimientos. La reorganización de los Centros Públicos responde a este modelo de trabajo interdisciplinario y de cooperación que no se habría logrado separando los campos del conocimiento, ya que las humanidades y las ciencias sociales enriquecen la búsqueda de nuevos saberes y soluciones. “Hoy por hoy, la clasificación de la ciencia es obsoleta y con este espíritu de cooperación se organiza este Sistema de Centros, y este es el reto”, indicó el doctor en química.

Durante su intervención, Enrique Cabrero Mendoza, director general del CONACyT, mencionó que el Sistema de Centros Públicos de Investigación es joven, 25 años y reúne a 27 Centros de Investigación y 10 Consorcios, enfocados a generar sinergia y convergencia del conocimiento para resolver problemas nacionales.

“Cuando logremos que el conocimiento científico y tecnológico resuelva los problemas nacionales, consolidaremos una sociedad del conocimiento, es por ello que necesitamos que una parte de la comunidad científica se oriente a resolver los problemas del país”, señaló el doctor Cabrero.

En este espíritu de colaboración, Enrique Graue Wiechers, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), resaltó durante la ceremonia conmemorativa, que la Máxima Casa de Estudios colabora en 2 Consorcios: el de medicina traslacional, que busca a través de la cooperación académica hacer llegar la investigación científica a las clínicas de las comunidades más lejanas y el otro consorcio es de investigación del Golfo de México, dedicado a revisar mediciones para establecer una línea basal del ecosistema del Golfo.

“Los problemas contemporáneos son complejos y debemos resolverlos en conjunto. Debemos reconocernos los unos con los otros y trabajar entre todos para potenciar las capacidades de crecimiento”, opinó Graue.

Finalmente, Aurelio Nuño Mayer, secretario de Educación Pública (SEP), señaló que México enfrenta tres retos principales que necesitan la intervención de la ciencia, la tecnología y la innovación:

“La Cuarta Revolución Industrial supone un reto para la humanidad junto

“*Si México no logra en 20 años ser una potencia media en ciencia, tecnología e innovación, difícilmente podremos ofertar mano de obra y significaría una devastación para nuestro sistema manufacturero*”:
Cabrero

con los procesos de mecanización, pues en los próximos 20 años se modificará el mercado laboral y eso generará un cambio en el sistema económico. Podemos negar el cambio o prepararnos para él. Para afrontarlo necesitamos a la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación. Si logramos consolidar estos elementos podremos utilizarlos como una plataforma de desarrollo.

“El segundo reto está en buscar la libertad, es decir, si la función última del desarrollo es la libertad, la educación y el conocimiento son esenciales para lograrlo, ya que la educación genera opciones y nos permite no rezagarnos. El tercer reto está en buscar que México sea una potencia mundial y lograr así que seamos un país en donde sus habitantes vivan en libertad y bienestar, lo cual solo se puede lograr a través de la educación”, indicó el titular de la SEP.

Aumentar la inversión privada y articularla con la academia: Cabrero

En los próximos 15 años, nuestro país necesita estar preparado para la próxima Revolución Industrial que exige procesos de automatización e incluso la robotización. “Si México no logra en 20 años ser una potencia media en ciencia, tecnología e innovación, difícilmente

podremos ofertar mano de obra y significaría una devastación para nuestro sistema manufacturero. En este sentido, México, enfrenta dos retos, por un lado, conseguir mayor inversión privada y una mayor articulación entre la academia y el sector empresarial”, dijo el doctor Cabrero durante el panel de discusión “El papel del Sistema de Centros Públicos de Investigación en el México de hoy”.

Durante su participación, Xóchitl Lagarda Burton, presidenta de la Comisión de Educación de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPAR-MEX), informó que actualmente, el 90 por ciento de los proyectos empresariales apoyados en el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) están vinculados con universidades.

“Desde el sector productivo vemos que se requiere una vinculación efectiva entre los centros de investigación y las empresas. El sector empresarial podría apoyar más mostrando una mayor aceptación a los proyectos tecnológicos, especialmente en aquellos rubros que requieren de innovación. También podemos asumir un compromiso con la ciencia y la tecnología, y destinar un porcentaje para fortalecer el campo. Nuestra cartera científica constituye una ventaja competitiva pero sin duda necesitamos la construcción de un ecosistema de innovación”, dijo la representante de la COPARMEX.



Foto: Emiliano Cassani.

Elías Micha, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia de la República dijo que para generar un ecosistema de innovación, los 27 Centros de Investigación y los 10 Consorcios juegan un papel fundamental. “Es verdad que las instituciones de educación superior conforman uno de los sistemas más robustos en generación de la ciencia pero hay una diferencia con el Sistema de Centros CONACyT, que es su carácter regional. Este carácter regional, y la política de Consorcios, responden a una forma moderna de hacer ciencia y a tratar de reducir las deficiencias administrativas”.

El matemático indicó que el reto en relación al Sistema de Centros y Consorcios es reforzar las capacidades científicas y tecnológicas de las entidades federativas. “En esta administración, el CONACyT hizo un esfuerzo por identificar las capacidades productivas y los

nichos de innovación, así se crearon las *Agendas de Innovación*, sin embargo, el trabajo interdisciplinario en las entidades federativas sigue siendo un reto”.

A 25 años de su creación, el Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACyT es una de las principales fuerzas de generación de conocimiento científico y tecnológico con una amplia cobertura geográfica en nuestro país.

Durante los últimos años, los centros que conforman este sistema implementaron procesos de reorganización para adoptar nuevas formas de trabajo, un mayor nivel de integración y la optimización de las acciones de fortalecimiento que dieron como resultado 5 coordinaciones: Materiales, manufactura avanzada y procesos industriales; Física y matemáticas aplicadas y ciencias de datos; Medio ambiente, salud y alimentación; Política pública y desarrollo regional, así como Historia y antropología social.



Necesario un nuevo modelo

México debe apostar por contar con un programa nacional de Centros de Investigación de Excelencia, donde los comités de evaluación son externos y de carácter internacional, lo que propicia que se eleve la calidad, expuso Sergio Hernández Vázquez, director adjunto de Centros de Investigación del CONACyT.

“El día que los Centros CONACyT den ese paso y se deje de tener ‘cuates’ en los comités, las cosas van a cambiar, aunque dar ese paso va a costar mucho tiempo y esfuerzo, porque entonces vendría una evaluación de carácter internacional, y ahora sí podríamos entrar a estándares internacionales”, aseguró el doctor Hernández durante su participación en el panel “Experiencias internacionales en la integración de sistemas de investigación”.

Indicó que otra ventaja de los Centros de Investigación de Excelencia, es que no se enfocan en la cantidad de artículos publicados, sino en el impacto que tienen las publicaciones en la solución de problemas nacionales, en la comuni-

cación con las empresas y en la economía, principalmente. También señaló que “el valor no está en la cantidad de egresados, sino en la calidad con la que son formados”.

Experiencias internacionales

Los *Centros de Excelencia Severo Ochoa de España*, son instrumentos que se diseñaron específicamente para fomentar la excelencia e impulsar nuevas oportunidades ligadas a la investigación. Surgen como una alternativa al modelo tradicional de financiación competitiva de proyectos de investigación y desarrollo. Actualmente son el único instrumento de financiación institucional competitiva basada en resultados, expuso Clara Eugenia García García, directora general de Política de Investigación, Desarrollo e Innovación, Economía, Industria y Competitividad, del Ministerio de España.

“El fomento a través del reconocimiento a los investigadores y la financiación de las instituciones que realizan investigación de alto impacto, además de



la flexibilidad en la gestión y en la aplicación de fondos, especialmente los dirigidos a contratación de personal, son algunas de las prioridades de los *Centros de Excelencia Severo Ochoa*.

“La excelencia no es un premio o una ayuda, se construye a partir de evaluación y reconocimiento internacional la cual se hace de forma transparente por medio de distintas fases: logros pasados y programa estratégico a cuatro años; generación de capacidades, la excelencia no es un objetivo en sí mismo, es un proceso a mediano y largo plazos; trayectoria, la excelencia más allá de intereses y resultados académicos se trata de conectar la investigación científica y la generación de conocimiento con las demandas del resto del Sistema”, explicó la doctora García, quien aclaró que lo anterior son algunas de las lecciones aprendidas.

Otra experiencia internacional que se abordó en el panel fue la *Iniciativa Científica Milenio* de Chile, que dota de más recursos y libertad a los mejores científicos en el país sudamericano que se agrupan y trabajan de manera multidisciplinaria. Originalmente, la iniciativa fue financia-

da por el Banco Mundial, pero debido a los buenos resultados, 15 años después el gobierno chileno la absorbió.

“Una de las enseñanzas es que los Centros de Investigación hagan el trabajo para los que fueron creados. A nuestros Centros de Investigación nosotros no les pedimos que patentes, pero si es su deseo patentar los ayudamos hasta el final, tenemos convenios con el Instituto de Propiedad Intelectual, asesores en patentamiento, pero lo que nosotros queremos que generen es conocimiento de punta. Para medir la eficacia de estos científicos de alto nivel, se realiza un conteo de cuántos investigadores forman y en qué lugares se colocan los científicos que formaron”, detalló Virginia Garretón Rodríguez, directora ejecutiva de la iniciativa y representante del Ministerio de Economía de Chile.

En la ceremonia de aniversario de los Centros CONACyT, estuvo presente, el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco, entre otras personalidades.





XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

*Anayansin Inzunza y
Leonardo Cárdenas*

“La crisis del agua, problemas y soluciones” fue el tema central de la XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología que se llevó a cabo del 5 al 11 de octubre en San Luis Potosí, encuentro que registró una asistencia de alrededor de 80 mil personas, de acuerdo con la estimación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, quien organizó esta fiesta de las ciencias en colaboración con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

*“Es un privilegio que este estado haya sido elegido para realizar la Semana Nacional y así contribuir con algo que es parte de la educación: el interés científico y tecnológico, acercar estos temas a los niños y jóvenes”:
 Juan Manuel Carreras, gobernador de San Luis Potosí*

Los países que en la actualidad están teniendo más oportunidades en el mundo son los que hacen buena ciencia, desarrollos tecnológicos y tienen capacidades de innovación, dijo el doctor Enrique Cabrero Mendoza durante la ceremonia inaugural de la XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, que esta vez tuvo como sede la ciudad de San Luis Potosí. “México quiere llegar hacia allá. Este gobierno ha impulsado mucho la ciencia y la tecnología como las herramientas para que México destaque a nivel internacional”, dijo el director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Sobre el tema central de la Semana Nacional —la crisis del agua— señaló que “países como México tienen que reconvertir todas sus capacidades a partir del conocimiento para un mejor uso y reutilización del agua, y San Luis Potosí es una región en la que sin duda es un tema estratégico y que actualmente se está estudiando mucho”.

Al respecto, el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco calificó como un gran acierto que se haya tomado el agua como la temática principal del encuentro: “Hay muchísimos temas relevantes como agua, energía, alimentación, que

definitivamente están afectando a la población mundial. Son temas nodales para el futuro de la humanidad”, comentó en entrevista.

Por su parte, el gobernador de San Luis Potosí, Juan Manuel Carreras López señaló que es un privilegio que su estado haya sido elegido para realizar la Semana Nacional, y así contribuir con “algo que es parte de la educación, el interés científico y tecnológico”, y donde el aspecto lúdico es importante para acercar estos temas a los niños y jóvenes.





“ Hay muchísimos temas relevantes como agua, energía, alimentación, que definitivamente están afectando a la población mundial. Son temas nodales para el futuro de la humanidad”: José Franco

En la inauguración, se contó con la presencia del presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, José Luis Morán, el rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Manuel Fermín Villar y el director general del Tecnológico Nacional de México, Manuel Quintero, entre otras personalidades.

Siete días de actividades

En alrededor de 9 mil metros cuadrados se llevaron a cabo las actividades distribuidas en 7 sedes: el Centro de Convenciones San Luis Potosí, la Plaza Los Fundadores, el Museo *El Laberinto*, el Instituto Tecnológico, las Universidades

Politécnica y de Tangamanga y el Instituto Tecnológico de Monterrey.

Se contó con la participación de 6 museos interactivos, 69 elementos expositivos, 184 mediadores de museos, 43 grupos de talleres de ciencia recreativa, 267 talleres de ciencia, 800 talleristas, 70 organizaciones, 7 medios de comunicación, 16 redes temáticas de investigación y 8 laboratorios nacionales del CONACyT, así como con 24 conferencistas y 16 entidades federativas participantes. También estuvo presente la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

Fue en la ceremonia de clausura que el secretario de Educación de San Luis Potosí, Joel Ramírez Díaz, agradeció al



CONACyT el haber elegido a la entidad como sede del evento, porque permitió presentar a los potosinos los adelantos de la ciencia y tecnología del país, en particular, al sector educativo.

“El conocimiento científico y la innovación tecnológica son determinantes para construir sociedades modernas, para utilizar racionalmente nuestros recursos naturales y para aprovechar la oportunidad que abre la nueva economía global”, dijo el funcionario.

Citó el eslogan de la *XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología*: “Para crecer hay que conocer”, por lo que para el sector educativo de ese estado resultó muy importante la asistencia y participación de más de 35 mil alumnos de educación básica, media y superior de instituciones públicas y privadas.

El funcionario señaló sobre la temática principal del encuentro que “se da un importante salto e impulso a los conocimientos científicos, pero sobre todo estamos seguros que la conciencia que aquí reforzaron sobre el uso racional del

agua, en mucho ayudará a tener ciudadanos cada vez más comprometidos con el cuidado de nuestro planeta”.

El coordinador de Proyectos y Comunicación e Información Estratégica del CONACyT, Julio César Ponce Rodríguez, destacó que lo más importante de la Semana Nacional fue haber sido capaces de sembrar en los niños y jóvenes la inquietud por la ciencia y la tecnología, que seguramente servirá para generar vocaciones científicas en ellos.

“Estamos seguros que por aquí, entre esos 80 mil asistentes, estuvieron los futuros investigadores de nuestro país, los futuros talentos que harán que nuestro querido México siga avanzando”, dijo Ponce.

Recibió Foro Consultivo propuestas ciudadanas

En el stand del Foro Consultivo Científico y Tecnológico —que formó parte de la *XXIV Semana Nacional de Ciencia*



“ Países como México tienen que reconvertir todas sus capacidades a partir del conocimiento para un mejor uso y reutilización del agua, y San Luis Potosí es una región en la que sin duda este es un tema estratégico”:
Enrique Cabrero

y Tecnología—, niños, jóvenes y adultos expresaron su opiniones, preocupaciones y propuestas respecto de la problemática global del agua, así como de los temas que requieren atención prioritaria en nuestro país con la ayuda de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Como parte de las actividades, los asistentes participaron en el *HidroGato*, un juego grupal diseñado para concientizar a la población sobre la importancia del agua.

“Eventos como este permiten a la ciudadanía en general acercarse a temas y dinámicas que consideran alejados de su vida cotidiana, haciéndoles tomar con-

ciencia de su importancia, invitándolos a reflexionar y demostrándoles que su opinión, conocimiento y participación es primordial para superar crisis como la escasez del agua a nivel global”, explicó Felipe Martínez, representante del Foro Consultivo en el stand.

Agenda ciudadana

Como parte de las actividades del stand, estudiantes de todos los niveles, profesores, trabajadores y público en general fueron entrevistados sobre los 8 temas de la Agenda Iberoamericana de CTI en



México: Agua, Cambio Climático, Educación, Energía, Envejecimiento, Salud, Seguridad Alimentaria y Sociedad Digital.

“Documentar lo que la sociedad opina tiene un doble beneficio, por un lado, permite a los tomadores de decisiones tener una perspectiva más amplia sobre los retos a enfrentar; y por otro, atiende la demanda de numerosos sectores por ser escuchados e incluidos en la resolución de problemas que les afectan en la actualidad y que pueden tener consecuencias nocivas para futuras generaciones”, afirmó Leonardo Pérez, también representante del Foro Consultivo.

Durante la *XXIV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología*, jóvenes potosinos de instituciones educativas como la Universidad Politécnica de San Luis Potosí y el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí recibieron pláticas informativas sobre las características, objetivos y alcances de la Agenda Iberoamericana, así como la aplicación de la Consulta Ciudadana en México.

Entusiasmados con respecto a ese ejercicio ciudadano y con lo que cono-

cieron sobre los temas de la Consulta, los estudiantes se mostraron comprometidos a dar seguimiento a las actividades de la Agenda y a participar en la difusión a través de sus redes sociales y con sus familiares, amigos y compañeros, con la finalidad de que el mayor número de personas puedan expresar su opinión en la página www.agendaiberoamericana.org/mexico que estará abierta a partir del 31 de octubre.

“Luego de conocer los temas de la Agenda y los retos que enfrentamos como país respecto de cada uno de ellos, los jóvenes se muestran muy motivados a participar, no solo con la realización de la Consulta Ciudadana, sino a través de la difusión de acciones específicas para ahorrar agua, hacer un uso eficiente de los recursos naturales o fomentar el uso de fuentes de energías renovables. Con estas pláticas, seguimos en la construcción de redes de apoyo para la elaboración de la Agenda Iberoamericana en México”, destacó Héctor Martínez, responsable de la vinculación con estudiantes en el estand del Foro Consultivo.





Notas Breves



Mapean zonas críticas de la Ciudad de México

Por medio de la plataforma web www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx el visitante podrá saber si su vivienda, negocio o terreno se encuentra cerca de una zona vulnerable a los hundimientos, subsidencias (hundimiento verticales como consecuencia del peso de los sedimentos) o agrietamientos. La investigación Análisis de vulnerabilidad física en la Ciudad de México, realizada por el Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), podrá ayudar a la reconstrucción de la capital del país tras el sismo del 19 de septiembre pasado. [Leer más.](#)



Teresita Corona entre “Los 300 líderes más influyentes de México”

Su influencia en el ámbito científico ha llevado a la especialista en neurología, Teresita Corona Vázquez a formar parte, por segunda ocasión, de la lista de los “300 Líderes más Influyentes de México”, de acuerdo con la revista Líderes Mexicanos. “Desde mi posición como directora en dos periodos del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía y ahora como vicepresidenta de la Academia Nacional de Medicina de México (ANMM), el reconocimiento es de importancia ya que además, a lo largo de sus 154 años (de la ANMM), soy la primera mujer que va asumir la presidencia en noviembre de 2018. El mayor honor, tal vez para mí, sea pertenecer a la junta de gobierno de la Universidad Nacional Autónoma de México”, comentó en entrevista la doctora Corona. [Leer más.](#)



Migración de mexicanos hacia Australia rompe con estereotipos

Por primera vez, un estudio analiza nuevas modalidades del fenómeno migratorio. Una investigación realizada por la doctora Laura Vázquez Maggio de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), revela que los desplazamientos humanos no siempre obedecen a motivos económicos, ni por aumento de la violencia en las naciones de origen, sino a una búsqueda de la aventura, ya que la mayoría de los migrantes mexicanos en Australia, son profesionistas jóvenes pertenecientes a la clase media. El estudio de la doctora Vázquez Maggio, se convirtió en un libro que entre otras cosas muestra los resultados de una encuesta realizada a cerca de 300 mexicanos que viven en Australia. El eje articulador de la investigación son las clases medias de México. [Leer más.](#)

Instala CDMX Consejo Científico para la reconstrucción

El gobierno de la Ciudad de México (CDMX) anunció el 2 de octubre la creación de un Consejo Científico para la Reconstrucción de la Ciudad de México, después de las afectaciones del sismo del 19 de septiembre. Este organismo estará conformado por instituciones académicas y gubernamentales. Entre las acciones que el Comité Científico —que contará con un financiamiento inicial de 50 millones de pesos— está la evaluación de las temáticas en el tema de repoblación urbana, regulación de construcciones y reglamentos en la materia, revisión de protocolos de seguridad y cultura de uso de seguros, por mencionar algunas. [Leer más.](#)



Gana México plata y bronce en XXII Olimpiada Iberoamericana

Los estudiantes michoacanos Alejandro Valderrama Celestino y Trinidad Rico Vázquez y los sonorenses Brayan Ramírez Camacho y Alejandro Munguía Aldapa representaron a nuestro país en la XXII Olimpiada Iberoamericana de Química, que se llevó a cabo en Perú, donde obtuvieron dos medallas de plata y dos de bronce. “En la parte experimental tuvimos dos prácticas, una de síntesis orgánica y otra relacionada con volumetría de formación de complejos (complejometría). El primer experimento consistió en sintetizar un producto a través de un compuesto llamado acetanilida, mezclamos reactivos, los calentamos ligeramente y después filtramos por gravedad. En la segunda prueba analizamos el contenido de aluminio y magnesio en pastillas antiácidas”, comentó Brayan Ramíre. [Leer más.](#)



Competirá UNAM en el Shell Eco Marathon

Las plumas de “Kalani” ahora son eléctricas. Éste es el auto monoplaza tripoide que el equipo “Dzec”, integrado por 12 alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, que lo diseñó, creó y construyó en búsqueda del mejor desempeño energético, y con el cual competirá en el *Shell Eco Marathon*, a celebrarse en Sao Paulo, Brasil, entre el 6 y 9 de noviembre. El encuentro internacional, que reúne a centenas de jóvenes ingenieros del mundo en un desafío de eficiencia energética y sustentabilidad, será el primero de los universitarios. “El propósito de la competencia no es la velocidad, ni lo estético, sino la eficiencia energética. Se trata de recorrer cierta distancia establecida con el menor gasto de energía”, remarcó Enrique Gabriel Munive Roldán, capitán del equipo. [Leer más.](#)





Foto: Acervo Taller Coreográfico de la UNAM.

Taller Coreográfico de la UNAM... Danzando con la vida

Mireya Rodríguez

Hace 47 años nació el Taller Coreográfico de la Universidad Nacional Autónoma de México, importante compañía de danza neoclásica que es un referente de la vida cultural universitaria y más aún de la historia de la danza mexicana del siglo XX.

La incansable y ardua labor de su fundadora, la maestra Gloria Contreras Röniger, —destacada universitaria, bailarina y coreógrafa mexicana fallecida en 2015— dio origen desde 1970, a un espacio de creación dancística y descubrimiento del arte, propiciando la relación con otros creadores y disciplinas artísticas. Su trabajo integró, no solo el quehacer dancístico de primer nivel, sino también los programas para su difusión y la formación de nuevos talentos para la interpretación escénica.

“He reunido a un grupo de bailarines, que como yo creen en la danza como un medio de comunicación. Para nosotros es más que una profesión: es un medio de vida que enseña a comprenderla”, señala la maestra Contreras en el libro *Taller Coreográfico de la UNAM 40 años de Danza en México*.

Instituir una agrupación dancística en nuestro país no es fácil, se requieren oportunidades y voluntades alineadas con un fin común. En sus inicios, el Taller Coreográfico tuvo valiosas colaboraciones de personajes relevantes de la época, quienes creyeron firmemente en la propuesta de la maestra Contreras: crear una compañía de ballet mexicano en la UNAM. Años más tarde, esta idea se formalizó con la firma del doctor Guillermo Soberón, en ese entonces rector de la UNAM.

En 1980 se construyó el recinto que hasta la fecha es la sede que alberga al Taller Coreográfico: la Sala Miguel Covarrubias del Centro Cultural Universitario, edificación que cuenta con las condiciones específicas que la danza requiere en todas sus expresiones.

Gloria Contreras, pilar de la danza nacional, transmitió su pasión dejando un legado cultural en más de 300 obras coreográficas, múltiples anécdotas sobre vidas transformadas por la danza, y la hazaña de generar un público asiduo, que en cada función vibra de emoción desde sus asientos.

“Danza no solo como estética sino como el camino para llegar a lo profundo del espíritu humano. Dádiva a un público que a su vez entrega su atención y aventura. Proyecto que se ha vuelto vida debido a la paz y la cultura que nos deja caminar autónomos hacia la modernidad”, fueron las palabras de la maestra Gloria Contreras que quedaron impresas en el libro *TCUNAM XXX Aniversario*.

Actualmente, se realizan 2 temporadas al año con funciones viernes y domingos, las cuales incluyen diferentes programas coreográficos cada semana, alternando presentaciones entre la Sala Covarrubias y el teatro Carlos Lazo de la Facultad de Arquitectura como sedes permanentes, además de otros escenarios dentro y fuera de la Máxima Casa de Estudios y giras nacionales e internacionales.

A lo largo de 47 años se ha consolidado como una agrupación profesional, sólida y prolífera, que cumple con el objetivo de generar una danza vital en el ejercicio diario de su libertad creativa, manifestando en el escenario sentimientos universales en cada obra y con cada intérprete.

Los logros de la compañía universitaria como institución cultural, han sido posibles, visibles y trascendentes gracias al ímpetu, disciplina y constancia de su

fundadora y directora, reflejados en numerosos reconocimientos a la labor de la maestra Contreras y por ende a la trayectoria del Taller Coreográfico.

Gloria Contreras recibió diversas distinciones, entre las cuales destacan el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2005 y el Premio Universidad Nacional en 1995.

Pero lo más valioso del Taller Coreográfico de la UNAM es su legado, su filosofía sobre la danza y sobre la vida,

siempre con la esperanza de que resuene en las próximas generaciones... Larga vida al Taller Coreográfico porque Gloria vive en él.

Héctor Rivera nació en la Ciudad de México. Estudió en la Escuela Activa de Fotografía. Su conocimiento en la tecnología lo plasma en cada imagen, y sus obras han sido publicadas en revistas muy prestigiadas. En este número se presenta parte de su trabajo realizado para el Taller Coreográfico de la UNAM.

Portada y página 7:
Suite No.2. Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarina: Nayeli Pérez.

Interiores:

1. *Suite No.2.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Edith Carreón y Ricardo Herrera.
2. *Lago de los Cisnes.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Valeria Alavez y Andrés Arámbula.
3. *Magdalena.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarina: Olga Rodríguez.
4. *Arrebato.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Valeria Alavez y Jorge Vega.
5. *Lago de los Cisnes.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Valeria Alavez y Jorge Vega.
6. *Suite No.2.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Nayeli Pérez y Héctor León.
7. *Suite No.2.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarina: Valeria Alavez.
8. *Suite No.2.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarina: Valeria Alavez.
9. *Concierto en Re.* Coreografía: Gloria Contreras.
 Bailarines: Taller Coreográfico UNAM.
10. *Alas para Malala.* Coreografía: Gloria Contreras
 y Arturo Vázquez. Bailarinas: Alia Velasco y Ana
 Laura Barragán.



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.





PRONUNCIAMIENTO DE LA UNIÓN GEOFÍSICA MEXICANA, A.C. CON RESPECTO AL PROYECTO DE PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN 2018

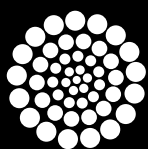
La Unión Geofísica Mexicana, A.C. (UGM) expresa su preocupación por el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2018 que plantea un incremento marginal al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de sólo 0.3 por ciento. Tomando en cuenta la inflación acumulada en este año, esto significa una reducción del rubro en términos reales, lo cual es preocupante por la dramática reducción que se dio en 2017.

Los sismos que ocurrieron en septiembre y los desastres ocasionados por otros fenómenos naturales son un llamado de atención a que el país debe invertir en investigación, en el fortalecimiento de sus servicios nacionales y la formación de recursos humanos. La resiliencia del país ante estos fenómenos naturales solamente se incrementa mediante la investigación, el fortalecimiento de las redes de instrumentación y la vigilancia continua del entorno de nuestro planeta, donde las ciencias de la Tierra y del espacio tienen un papel fundamental. Se trata de fortalecer la protección civil y la seguridad nacional.

El panorama que se presenta con los recortes al presupuesto en ciencia y tecnología en 2017 y 2018, no sólo ralentizan más el desarrollo del sector científico en el país, sino que representa un retroceso importante que puede tener consecuencias graves para el desarrollo de nuestra nación. Las ciencias de la Tierra y del espacio contribuyen al desarrollo de una región, estado o país y esto repercute en el bienestar social y su resiliencia. Los estudios en estas áreas propician mejores condiciones de vida para muchos mexicanos. Como ejemplos de estos estudios podemos mencionar los relacionados con cambio climático, contaminación ambiental, prevención de desastres por fenómenos naturales (sismos, erupciones volcánicas, subsidencia, huracanes, heladas, deslaves, inundaciones, tormentas solares, etc.) y del sector energético. Estas investigaciones aportan conocimiento en diferentes rubros que sirve también para que los tomadores de decisiones tengan información fidedigna y de la calidad necesaria para garantizar acciones sociales que puedan beneficiar a la población en general y reducir los costos de la reacción y reconstrucción ante desastres.

Al recortar el presupuesto dedicado a la investigación científica, y en particular el dedicado a las ciencias de la Tierra y del espacio, se pone en riesgo la persistencia de varios programas de CONACyT y la formación de recursos humanos. Esto, entre otras posibles consecuencias, podría interrumpir la continuidad en el registro de fenómenos naturales, lo cual sería una pérdida grave, ya que los pronósticos que se hacen dependen en buena medida de la experiencia generada por los eventos anteriores.

Confiamos plenamente en que la Cámara de Diputados hará un análisis profundo de las consecuencias negativas que conlleva el retroceso que ha sufrido un sector que se considera fundamental para el desarrollo del país, y que se incluye en el Plan Nacional de Desarrollo, y por lo mismo, harán todo el esfuerzo necesario para incrementar el presupuesto al sector científico. Por otro lado, reiteramos nuestro compromiso para seguir contribuyendo, desde las ciencias de la Tierra y del espacio a generar conocimiento que ayude a tomar mejores decisiones para el bienestar y desarrollo del país.



CONACYT