

Forum

NOTICIAS DEL FORO CONSULTIVO

Núm. 31 | Diciembre 2017

AUMENTA 1.6%
*presupuesto para
CTI en 2018*

*El SNI ha propiciado
cambios institucionales:
Luis Arturo Godínez*

**MARIO ALBERTO
RODRÍGUEZ CASAS,**
nuevo director del IPN

*Actividades por el
15 Aniversario del
Foro Consultivo*

PREPARAN NUEVA
*Agenda Nacional de
Ciencia y Tecnología*

XYOLI PÉREZ CAMPOS,
*una mujer en el epicentro
de los sismos*

AGENDA CIUDADANA
de CTI en Iberoamérica

El **CONACYT** y la **ADIAT**
le invitan a participar en el

PREMIO ADIAT INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2018

\$100,000

Al primer lugar de cada categoría

CATEGORÍAS

○ Empresa Grande ○ PyME

Registre su caso

NOVIEMBRE | **ENERO**
08, 2017 | **31, 2018**

Consulta las bases en
www.adiat.org

Informes:

Betzabé Martínez

Tel: (55) 5616.7960 ext. 215

premio@adiat.org

 ADIATmx

 ADIATMX

 ADIAT MX

 **CONACYT**
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

 **adiat**

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
Secretaría Técnica

Mesa Directiva

Dr. José Luis Morán López
Academia Mexicana de Ciencias

Dr. Jaime Parada Ávila
Academia de Ingeniería

Dr. Armando Mansilla Olivares
Academia Nacional de
Medicina de México

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

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

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

Ing. Bosco de la Vega Valladolid
Consejo Nacional Agropecuario

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

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

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

Dr. Enrique Graue Wiechers
Universidad Nacional Autónoma
de México

Dr. Mario Alberto Rodríguez Casas
Instituto Politécnico Nacional

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

Dr. Jaime Labastida Ochoa
Academia Mexicana de la Lengua

Dr. Andrés Lira González
Academia Mexicana de Historia

Dr. Gabriel Siade Barquet †
Sistema de Centros Públicos
de Investigación

Dr. Jorge Cadena Roa
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

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
Emir Olivares Alonso
Mireya Rodríguez
Diana Saavedra
Carla Torres
Isaac Torres Cruz
Myriam Vidal Valero

Coordinador Editorial:
Marco A. Barragán García

Coordinador de Comunicación:
Alfonso Morales

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

DR 2017, FCCyT. México.

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



Conversaciones

- 8 | **Luis Arturo Godínez**
El SNI ha propiciado cambios institucionales y culturales



15 Aniversario del FCCyT

- 20 | **Destacan papel del Foro Consultivo y de la Ley de Ciencia y Tecnología**
- 24 | **Necesita Ley de Ciencia y Tecnología incluir ajustes estructurales**
- 28 | **Premian a ganadores de Vive conCiencia 2017**



Casos de éxito

- 34 | **En Sonora, MyT**
lleva la manufactura inteligente a nivel Industria 4.0



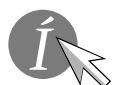
Actividades Internacionales

- 42 | **María Teresa Alonso Rasgado abre caminos en el reino Unido**



Creadoras

- 50 | **Xyoli Pérez Campos,**
una mujer en el epicentro de los sismos
- 60 | **Norma Leticia Flores:**
En el ámbito empresarial, las mujeres debemos ser solidarias



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

Noticias del Foro

Aumenta 1.6% | 68
presupuesto para CTI en 2018



Mario Alberto Rodríguez Casas, | 70
nuevo director del IPN



Preparan futura Agenda | 72
Nacional de Ciencia y Tecnología

Convocan al XIX Premio Nacional | 76
de Tecnología e Innovación



Noche de las Estrellas 2017: | 78
el espacio revolucionando tu vida



Firman convenio de colaboración | 82
la UAM y el Foro Consultivo



Presentan Consulta Ciudadana | 84
de Ciencia, Tecnología e Innovación

Seis canastas para innovar | 86

Editorial

En el marco del 15 aniversario del Foro Consultivo Científico y Tecnológico y de la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología que le dio origen, el pasado 22 de noviembre se realizaron dos mesas de análisis y la ceremonia de premiación del Concurso *ViveConciencia*, un certamen dirigido a los jóvenes universitarios que forma parte de una estrategia nacional para fortalecer la innovación social e impulsar una cultura ciudadana en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Las mesas de análisis contaron con la participación de destacados miembros de la comunidad científica del país, representantes de las organizaciones empresariales e integrantes de los poderes Ejecutivo y Legislativo para examinar, a 15 años de distancia, las aportaciones de la Ley de Ciencia y Tecnología y las adecuaciones que ahora requiere esta normatividad para avanzar en el mediano y largo plazos. Fue una jornada muy rica de la cual quisiera subrayar elementos que considero nodales:

Sin duda hemos avanzado en estos años, pero aún falta mucho por recorrer. Hay varios insumos generados —institucionales y en políticas públicas— pero el trabajo que parece ser más urgente, es la reestructuración de la cabeza del sector de CTI. Aquí se requiere de una visión de largo plazo y se necesita desacoplar al Sistema de los periodos sexenales. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología requiere de una mayor autonomía dentro de un contexto bien establecido en el Sistema de CTI y esperamos que esta reestructuración pueda pronto convertirse en una realidad.

También hay tareas por realizar para la expansión del Sistema de CTI, como estimular la investigación en las empresas para poder generar productos competitivos. Esta es la forma más directa para incrementar la inversión privada en ciencia y tecnología. También es importante crear consorcios público-privados para generar proyectos de gran envergadura en diferentes regiones, en áreas que ya se han ido consolidando, como son los sectores automotriz o aeroespacial.

Pero hay además asignaturas pendientes, porque el mundo se está moviendo a gran velocidad. Entre ellas se encuentran el cómputo y la inteligencia artificial, alrededor de las cuales debemos crear un Centro Nacional por el fuerte impacto que la era digital ha adquirido en la producción, como lo ilustra la industria 4.0. Otra de las avenidas por las que debe darse la expansión y la reforma de nuestro Sistema de CTI, es determinar cuales son los currículos para las licenciaturas y los posgrados que requiere México en el futuro.

Finalmente, creo que el conocimiento debe ser un elemento que transforme a nuestras comunidades, por lo que es muy importante impulsar y desarrollar la innovación social. Considero que este evento, con el que hemos celebrado los 15 años del Foro Consultivo, ha sido muy enriquecedor y abre caminos para diseñar el Sistema de CTI que el país requiere en los años por venir.

José Franco
Coordinador General





Conversando con **Luis Arturo Godínez**

El SNI ha propiciado cambios institucionales y culturales

Anayansin Inzunza

A partir de marzo pasado, el doctor Luis Arturo Godínez es el director del Sistema Nacional de Investigadores, que actualmente está integrado por 27 mil 186 investigadores distribuidos en 4 categorías: 5 mil 817 Candidatos a Investigador Nacional, 14 mil 662 en el Nivel I, 4 mil 452 en Nivel II, 2 mil 255 en Nivel III y alrededor de 200 Eméritos, distribuidos en 7 áreas del conocimiento. De acuerdo con su actual director, el programa, cuyo objetivo inicial fue preservar a la comunidad científica de México, se ha convertido en una certificación de prestigio científico y en un indicador de consolidación académica.

“ Las instituciones ya muestran qué porcentaje de sus investigadores están en el SNI, el nivel que tienen, de hecho, en algunos lugares, la contratación está condicionada a la participación en el SNI. Se ha vuelto una certificación que ya permea, no solo al individuo sino también a las instituciones”

Luis Arturo Godínez Mora-Tovar nació en la Ciudad de México el 10 de noviembre de 1967, estudió la licenciatura en ingeniería química y la maestría en ciencias químicas (físico-química) en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la Universidad de Miami, en los Estados Unidos, obtuvo la maestría en química, y el doctorado en fisicoquímica. Realizó también una estancia postdoctoral en el Centro de Reconocimiento y Química Supramolecular en la Universidad del Sur de la Florida, y más adelante cursó una maestría en Comercialización de Ciencia y Tecnología en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, en un programa conjunto con la Universidad de Texas.

Durante sus estudios, el doctor Godínez obtuvo varios reconocimientos académicos, entre los que destacan, la medalla Gabino Barreda por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el *Award for Academic Merit* y el *Best First Year Academic Record*, otorgados por la Universidad de Miami, y el premio *Juan Sánchez Scholar Award* por el CIMAV-UT.

Después de realizar sus estudios de posgrado, en 1998 se incorporó a la planta académica del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQU), donde además

de realizar investigación, trabajó en la creación y consolidación de los programas de posgrado de ese Centro. De 2005 al 2015 fue el director general del CIDETEQU, el cual por cierto, forma parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Las líneas de investigación del doctor Luis Arturo Godínez han evolucionado en 2 áreas principales y han resultado en



“ En la medida en que se tienen dispersas a las instituciones académicas y las universidades en todo México, los integrantes del SNI son evidencia de que se está generando conocimiento de calidad en todo el país”

más de 120 publicaciones con circulación internacional con más de 3 mil citas en la literatura científica. Por un lado, ha desarrollado estudios enfocados al diseño de superficies modificadas con dendrímeros para el diseño y preparación de materiales funcionales con aplicaciones que van, desde el desarrollo de sensores electroquímicos, electrocatalizadores y dispositivos electrocrómicos, hasta membranas novedosas de intercambio iónico. Una segunda línea de investigación, consiste en el desarrollo de tecnologías para generar electro y foto-electroquímicamente el reactivo de Fenton, que es una mezcla reactiva capaz de eliminar de forma rápida y eficaz prácticamente cualquier contaminante orgánico presente en efluentes acuosos. Estas tecnologías han dado lugar a patentes que, por su naturaleza aplicada, se han desarrollado con financiamiento conjunto entre empresas y entes de gobierno tanto nacionales como extranjeros.

El SNI en cifras

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI), actualmente está integrado por 27 mil 186 investigadores distribuidos en 4 categorías: 5 mil 817 *Candidatos a*

Investigador Nacional (21.4%), 14 mil 662 en el *Nivel I* (53.9%), 4 mil 452 en *Nivel II* (16.4%), 2 mil 255 en *Nivel III* (8.3%) y alrededor de 200 son *Eméritos* (0.7%), distribuidos en 7 áreas del conocimiento.

Mientras que el área 1 es la de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra (15.6%), y el área 2 corresponde a Biología y Química (15.7%), Medicina y Ciencias de la Salud conforman el área 3 (11.9%), las Humanidades y Ciencias de la Conducta son el área 4 (14.8%), en el área 5 están las Ciencias Sociales (15.8%), el área 6 es Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (11.6%) y las ingenierías corresponden al área 7 (14.6%).

En el periodo 2002-2017, la membresía del SNI registró un crecimiento del 54.1 por ciento, siendo el área con mayor incremento la de Medicina y Ciencias de la Salud con un 84.7 por ciento y la de menor crecimiento la de Biología y Química con un 38.3 por ciento.

Respecto a la participación por institución, la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad de Guadalajara y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados aportan en su conjunto el 32.5 por ciento de la membresía, con 8 mil 837 investigadores. Los Centros CONACyT unidos ocupan el segun-



Foto: gente-bien.mx

do lugar de investigadores en el SNI. El tercer lugar los Institutos Nacionales de Salud juntos.

Las mujeres investigadoras contribuyen con el 36.5 por ciento, mejorando su participación con respecto a 2012, en 2.4 puntos porcentuales.

La evolución del SNI se refleja en los datos que indican que en el año 2012 había 18 mil 554 y para 2017 la cifra se incrementó a 27 mil 186.

En su oficina ubicada en el tercer piso del edificio del CONACyT, en Avenida Insurgentes al sur de la Ciudad de México, el investigador conversó con *Forum* sobre la evolución que ha tenido el Sistema que encabeza.

A lo largo de 33 años ¿cómo describe el desarrollo del Sistema Nacional de Investigadores?

Si analizamos la historia de este Sistema, nos damos cuenta que el SNI es un programa que, por un lado, consiste en

una certificación que otorga la comunidad académica a sus miembros, en donde los que evalúan son los propios investigadores, los que certifican el trabajo de los académicos y dan distinciones en diferentes niveles, son los propios pares. Se trata de una distinción que cuando se cumple con requisitos reglamentarios, está asociada a un estímulo económico. El CONACyT traza las líneas generales de evolución y administra el programa.

El día de hoy, si analizamos cómo funciona, encontramos que el SNI es una certificación que involucra varias cosas. Una de ellas es consistencia. Cuando decimos que hay un investigador del SNI *Nivel II* en el área de química, por ejemplo, nos hacemos una idea del nivel de consolidación que tiene la carrera de esa persona, independientemente si está en Guerrero, Baja California o en una institución consolidada o nueva. Ya no es un tema regional, del área o de una institución.

Por otro lado, además del significado de la distinción para las personas, las



instituciones ya muestran también qué porcentaje de sus investigadores están en el SNI. Así, las organizaciones muestran el promedio que tienen, de hecho, en algunos lugares, la contratación está condicionada a la participación en el SNI o a si se van a incorporar en el corto plazo al Sistema. De esta manera, se ha vuelto una certificación que ya permea, no solo al individuo sino también a las instituciones, porque hay proyectos que están asociados a que pertenezcas al SNI y tengas cierto nivel, y para que los programas de las instituciones tengan competencia internacional, se plantea con frecuencia que un porcentaje importante del núcleo académico tenga distinción del SNI en los niveles superiores.

El programa que empezó para preservar a la comunidad científica en México y evitar la fuga de cerebros, se fue convirtiendo en una certificación de prestigio académico y de competitividad, primero individual, luego institucional y también cultural, lo que me parece un fenómeno muy interesante.

¿Qué representa el SNI entre la comunidad de investigadores?

Es una política pública que certifica la calidad y el impacto de la producción científica de la academia en nuestro país. Es un programa que reconoce también el grado de consolidación en el quehacer científico, independientemente de si trabajas en una universidad pública federal, en una universidad autónoma estatal, en un tecnológico, en un centro de investigación del gobierno o particular.

¿Por qué establecer niveles y categorías entre los investigadores?

Los niveles hablan de diferentes dimensiones del trabajo de un científico. El *Candidato* realmente es una etapa puente para alguien que del fruto de su doctorado tiene 1 o 2 publicaciones pero que todavía no está produciendo sistemáticamente. En el *Nivel I* se ubica al investiga-

“ Cuando la gente dice: Olvidémonos de la ciencia básica para buscar puras cosas aplicadas, vamos a lo mejor a encontrar cosas aplicada pero no van a tener calidad porque no hay conocimiento disruptivo”

dor que publica de manera consistente y con calidad. En el *Nivel II*, ya no se trata solo de la cantidad de los productos de investigación, de lo que se trata es de cómo ha sido la aceptación de esta producción en el medio científico. Se valora entonces cuántas citas tiene un investigador, si es el responsable de las publicaciones, si es la cabeza de un grupo, si con este trabajo se ha formado gente y si esa gente ya se incorporó al SNI. Para el *Nivel III* lo que interesa es cómo ha evolucionado en el tiempo el trabajo del investigador y qué impacto ha tenido ese trabajo en la sociedad. Se valora qué reconocimientos tiene el investigador, cuántos premios ha recibido por su trabajo, quien lo reconoce como autoridad en el tema, si ha formado grupos de investigación, si la gente que formó en el doctorado ya es parte del SNI y si también esa gente ha evolucionado con líneas de investigación propias. El Investigador *Emérito* por otro lado, es una persona cuyo trabajo ha sido disruptivo y fundamental, alguien que generó un impacto sobresaliente, por ejemplo una escuela mexicana en algún tema, una corriente de pensamiento o una aproximación tecnológica o de aplicación de conocimiento excepcional.

En resumen, el *Nivel I* describe producción de calidad sistemática y consistente, el *Nivel II* valora la aceptación en el medio de trabajo independiente y original, el *Nivel III* es una distinción que

reconoce impacto y el *Emérito* es alguien cuya obra de generación y aplicación de conocimiento es excepcional.

Además de preservar a la comunidad científica en México, ¿el SNI es un medio para impulsar políticas públicas en CTI?

Sí, aunque el estímulo económico que ofrece el SNI hace un poco más atractivo desarrollar una carrera científica en México, actualmente este programa no es tanto un tema de retención de científicos, sino más bien de orientación hacia el tipo de producción, de competitividad internacional y pertinencia nacional.



Foto: fcfm.uanl.mx

“ En resumen, el Nivel I es de producción, el Nivel II de aceptación en el medio, el Nivel III de impacto y el Emérito es alguien excepcional para el país”

Independientemente de que cada institución tiene su historia, su arraigo regional, su misión, su visión, su especialidad y su espíritu, el SNI orienta a que la generación de conocimiento se lleve a cabo en el marco de pertinencia y competitividad. El programa hace que

si alguien quiere ser parte del SNI, tiene que resolver problemas nacionales o regionales o publicar en las revistas internacionales donde publican los mejores científicos del mundo, por eso hablo de una orientación hacia criterios de competitividad internacional que se promueven a través del gobierno federal.

Hay señalamientos de que el SNI podría estimular más la vinculación Academia-Empresa.

Se ha hecho, se está haciendo y se va a seguir haciendo cada vez con más énfasis. El Sistema nace dentro de la comunidad académica, desde la óptica científica que certifica y estimula la ciencia, así nació. Ahora la ciencia se va volviendo también pertinente, dotada de un enfoque de aplicación que además va a permitir generar riqueza y a que esa riqueza contribuya a que este Sistema sea más claramente sustentable y un buen negocio para el país, y se tiene que ir poco a poco en esa dirección.

Hoy hay una Comisión Transversal de Tecnología que ya permea en todas las áreas, evalúa los productos de aplicación, ya no nada más de generación sino la aplicación del conocimiento. Que el SNI cada vez equilibre mejor la generación con la aplicación de conocimiento es uno de los objetivos fundamentales.



En este sentido, ¿cuál es la importancia que tienen la ciencia básica y la aplicada?

La investigación científica es observar, generar datos a partir de una hipótesis y al final crear un modelo que explique el fenómeno que se estudia, pero puede tener 2 orientaciones: porque quiero entender algo —esa es la investigación básica— o porque quiero resolver algún problema asociado con la comprensión de ese fenómeno —que es la aplicada— no es tecnología ni es innovación (eso es otra cosa), es investigación aplicada.

El incorporar el conocimiento en el medio ya es tecnología, en el momento en que lo incorporas a la realidad y que ya está funcionando de manera competitiva es que se vuelve tecnología. En el SNI están cada vez más equilibrados los conceptos de generación de conocimiento aplicado y de tecnología.

Uno tiene que generar 30, 40, 50 propuestas de solución competitiva para resolver un problema, para que una o dos lleguen al mercado. Uno tiene que generar conocimiento de calidad para tener respuestas de calidad. Cuando la gente dice: Olvidémonos de la investigación científica básica para buscar solo conocimiento aplicado, es de esperarse que quizá encontraremos algunas soluciones valiosas pero el esfuerzo no podrá sostenerse mucho tiempo porque se requieren competencias sólidas de generación de conocimiento para sostener capacidades disruptivas. Es muy importante mantener esto que hemos cultivado en el SNI durante años y también es importante que vayamos fomentando la aplicación

del conocimiento cada vez más y mejor para resolver los problemas del país. Ya lo estamos haciendo, hay varios esfuerzos y mecanismos, nos seguimos moviendo en esa dirección, pero nos falta caminar aún más en ese sentido.

Acerca de la Triple Hélice integrada por el gobierno, empresa y academia ¿cuál es su importancia en el sector CTI?

Los científicos no necesariamente son buenos tecnólogos y los tecnólogos no son necesariamente buenos científicos y los científicos no son necesariamente buenos vendedores o negociantes, es decir, para que las cosas vayan desde una idea muy buena y disruptiva hasta algo que resuelva un problema —que puede ser social— se necesita tener varios actores y tener especialistas.

El SNI, como uno de los programas del CONACyT, está perfectamente insertado en todo este esfuerzo. Cubre la parte de fomentar, a través de la certificación y estímulos, el fortalecimiento de la estructura científica humana del país y de la capacidad de generación de conocimiento tanto básico como aplicado..

El recorte al presupuesto en CTI, ¿ha afectado al SNI?

El SNI no ha sido afectado e incluso ha mantenido un crecimiento del orden de 7 por ciento anual en los últimos años; crecimiento que sigue una tendencia prácticamente lineal.

“ *El SNI debe equilibrar mejor la generación con la aplicación de conocimiento, y cuando hablo de equilibrio es que estoy aceptando que por su historia está un poquito desequilibrado, está más orientado hacia la generación de conocimiento*”

Actualmente en el SNI, el 36.5 por ciento son mujeres ¿qué importancia se asigna a la equidad de género?

El SNI debe reflejar a la comunidad académica del país, debe ser un reflejo de la buena academia, dicho esto, yo creo que la academia en cualquier lugar del mundo debe ser la más diversa que se pueda. Los grupos más exitosos son los más diversos. Si tienes un grupo que toma decisiones y hay jóvenes, viejos, hombres, mujeres, homosexuales, musulmanes y católicos, son los más exitosos porque aportan desde diferentes ópticas. Creo que la buena academia tiene que ser muy diversa y el SNI tiene que ser un reflejo de la buena academia.

Ya vemos una distribución de los integrantes del SNI en todo el país, ¿por qué es importante descentralizar la investigación?

En la medida en que se tienen bien distribuidas a las instituciones académicas y las universidades en todo México, en la medida en que los integrantes del SNI

son reflejo de que se está generando conocimiento de calidad en todo el país, y si además tenemos un país donde la gente del sur es muy diferente a la del norte, del este o el oeste, entonces tenemos una ciencia diversa y si es diversa tenemos una ciencia competitiva. No es un tema pragmático o de ideología sobre que tenemos que ser iguales, es un tema de diversidad. Lo que estamos buscando es que el SNI esté más distribuido y no se encuentre concentrado en una sola región.

Al día de hoy hay 27 mil 186 integrantes del SNI, ¿son suficientes para el país?

Definitivamente no. Es cierto que es un número bastante respetable pero ciertamente es todavía insuficiente para una economía del tamaño de la nuestra.

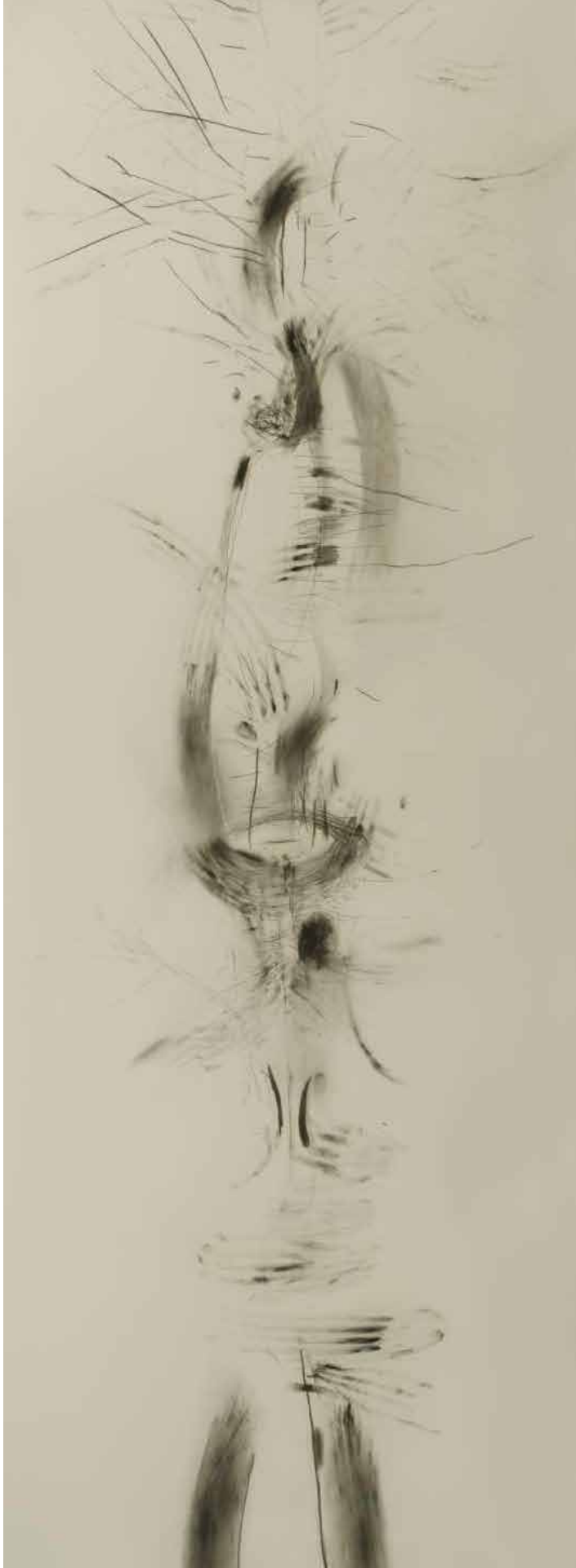
¿Cómo ubicaría al sistema científico de México respecto a Latinoamérica?

Ocupamos en mi opinión un lugar muy respetable en Latinoamérica, tenemos

una capacidad de generación de conocimiento muy clara y esta tiene elementos de diversidad, pertinencia y calidad indiscutibles. A nivel mundial, sin embargo, tenemos muchísimo que caminar todavía, porque además de que tenemos una economía que está entre las primeras del mundo (13 o 14 posición) deberíamos sostener y acrecentar esa economía con mucho más conocimiento y nuestras capacidades son todavía en ese sentido modestas. Hay mucho camino por recorrer y tenemos que trabajar mucho.

En conclusión, el SNI constituye una política pública muy interesante, creo que vale la pena analizarlo porque nace para preservar al científico en México y se convirtió en una certificación, en un estímulo enfocado hacia la calidad, la competitividad y la pertinencia. Pienso que va a seguir encontrando argumentos de sustentabilidad para la solución de los problemas del país a través de ese conocimiento. La primera mitad en el desarrollo del SNI fue crear una base de calidad y competitividad internacional, y creo que lo hemos logrado, ahora lo que se trata es aprovechar eso para resolver los problemas del país y generar riqueza, eso es lo que no hemos hecho y es lo que tenemos que hacer ahora.









Francisco Javier Castellón, Enrique Cabrero, Juan Carlos Romero Hicks, Arturo Lara y José Luis Fernández Zayas

Destacan papel del Foro Consultivo y de la Ley de Ciencia y Tecnología

Redacción Forum

Este año no solo se celebran los 15 años del Foro Consultivo Científico y Tecnológico sino también el surgimiento de la Ley de Ciencia y Tecnología que ha permitido el desarrollo de distintas iniciativas que benefician a este sector, dijo el coordinador general del Foro, José Franco, durante la celebración del 22 de noviembre, que incluyó las mesas de análisis: “Avances a 15 años de la Ley de Ciencia y Tecnología”, y “Acciones Prioritarias para el Fortalecimiento del Marco Institucional para la Ciencia, Tecnología e Innovación”, en las que participaron investigadores, funcionarios públicos y empresarios.

“ *El Foro Consultivo ha sido un importante asesor e instrumento para hacer llegar las propuestas del sector científico del país. En los últimos años, el Senado y el Foro han trabajado juntos en las más importantes reformas del marco jurídico institucional*”:
Patricio Martínez García

Antes de iniciarse las mesas de análisis que tuvieron como sede el teatro del Museo de las Ciencias *Universum*, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Patricio Martínez García, presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, mencionó que el desarrollo científico en nuestro país, más que investigación, también requiere voluntad política y un presupuesto suficiente para que las comunidades científicas puedan impulsar la nación.

“Un plan a largo plazo permite establecer una madurez tecnocientífica, establece la diferencia entre un país con futuro y uno sin él. Mientras en México no nos tomemos en serio esta fórmula y no demos la prioridad en inversión presupuestal, en desarrollo científico y tecnológico estaremos muy lejos de alcanzar mejores estadios de desarrollo económico”.

En este sentido, el legislador Martínez aseguró que el Foro Consultivo ha sido un importante asesor e instrumento para hacer llegar las propuestas del sector científico del país.

“En los últimos años, el Senado y el Foro han trabajado juntos en las más importantes reformas del marco jurídico institucional como el acceso abierto a la investigación científica, las reformas para eliminar el conflicto de interés de



Senador Patricio Martínez.

los investigadores en tanto su función de servidores públicos, las reformas para lograr los recursos derivados de las multas electorales para que éstos sean canalizados al área de ciencia y tecnología, las reformas en materia de divulgación científica y para alcanzar la equidad de género, entre otros”, detalló el senador.

Avances de la Ley de Ciencia y Tecnología

Como una historia de éxito, así definió el director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Enrique Cabrero, la creación del Foro Consultivo y con ello, los avances que se han logrado en este sector, gracias a la implementación en 2002 de la Ley de Ciencia y Tecnología.

“ A lo largo de 15 años el Foro Consultivo ha logrado cada vez más convocatoria, es así que la academia, las instituciones educativas, las empresas y los gobiernos de los estados empiezan a tener una voz más articulada (...) Es por ello que el Foro es un éxito”: Enrique Cabrero Mendoza

Durante la primera mesa de análisis, el director general del organismo gubernamental, reconoció el papel del Foro Consultivo como una organización que ha afinado la interlocución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, además de que ha institucionalizado la participación de los actores no gubernamentales que están dentro del sector.

“El Foro Consultivo es una de esas instituciones que a lo largo de 15 años ha logrado tener cada vez más convocatoria, es así que la academia, las instituciones educativas, las empresas y los gobiernos de los estados empiezan a tener una voz más articulada y conjunta con el Foro, lo cual ayuda mucho al CONACyT porque difícilmente podríamos estar haciendo una consulta permanente con diversas comunidades, es por ello que el Foro es un éxito”, dijo el doctor Cabrero.

Durante su participación en la mesa de análisis: “Avances a 15 años de la Ley de Ciencia y Tecnología”, Cabrero destacó algunos hechos trascendentales que han permitido que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología continúe creciendo, uno de ellos fue la creación de la Coordinación de Ciencia y Tecnología de la Presidencia de la República.

Por otra parte, añadió, en 2014 se consolidó la figura legal que obliga al acceso abierto, que implica que la sociedad puede tener disponibilidad plena de todo

producto del financiamiento público de la ciencia. Además, “en 2015, el presidente (de México) promulgó la modificación a los artículos de la Ley de Ciencia y Tecnología y de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, que ahora permite a los investigadores y al personal científico participar directamente en proyectos productivos junto con empresas; y finalmente, en 2017, se publican en el Diario Oficial las reglas generales para la aplicación de los Estímulos Fiscales”.

En su intervención, Arturo Lara López, secretario de Innovación, Ciencia y Educación Superior del Estado de Guanajuato, detalló algunos aspectos del desarrollo de la ciencia en nuestro país en los últimos 15 años:

“El Sistema Nacional de Investigadores en 2002 tenía 9 mil 200 miembros, el día de hoy sabemos que tiene más de 27 mil. En el 2002, se solicitaban por año un total de 13 mil 62 patentes, mientras que en el 2016 se solicitaron 17 mil 423, este aspecto no ha crecido lo suficiente. En 2002 se tenían 2.4 millones de estudiantes a nivel superior y ahora se cuenta con 4.2 millones”, señaló el doctor Arturo Lara.

Asimismo, Francisco Javier Castellón Fonseca, presidente municipal de Tepic, Nayarit, comentó que “uno de los mayores logros a partir de la Ley de Ciencia



y Tecnología en 2002, es que se ha visto un mayor interés de la clase política por incorporar en su discurso el impulso a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en una visión que se considera políticamente correcta. No hay en el país un político que diga lo contrario... aunque a veces actúan de manera adversa”.

Para que México continúe en el camino del crecimiento sostenido en CTI se necesitan proyectos a mediano y largo plazos, la creación de aparatos productivos y de cadenas de valor serán fundamentales, y para su desarrollo debe contar con los recursos humanos adecuados. Es así que el CONACyT adquiere una especial relevancia, puntualizó el doctor José Luis Fernández Zayas, investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Comentó que hace 15 años, era poca la gente que buscaba recursos para la ciencia y la tecnología, y fue a través de la Ley de Ciencia y Tecnología que surgieron, entre otros programas, los Fondos Sectoriales, el Sistema Nacional de Investigadores, Programas Nacionales de Posgrado de Calidad y la creación del

Foro Consultivo, lo que se convirtió en un equilibrio para el CONACyT y un asunto de complementariedad institucional.

Tareas pendientes

Aparentemente con este balance se podría pensar que todo está bien en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, pero no es el caso, hay muchas cosas por mejorar. “Las leyes como las políticas públicas son documentos mártires porque siempre serán perfectibles. Se tienen que armonizar la Ley de Ciencia y Tecnología con la de Educación y con algunas otras para empezar a tener resultados más a fondo, son muchos los aspectos a mejorar del Sistema. Esta gran experiencia que ha mostrado el Foro Consultivo a lo largo de 15 años en la articulación del Sistema sería de mucha ayuda si también lo hiciera con el Poder Judicial”, sugirió el moderador de la mesa de análisis, el presidente de la Comisión de Educación del Senado de la República, Juan Carlos Romero Hicks.



Necesita Ley de Ciencia y Tecnología incluir ajustes estructurales

Mariana Dolores

En 2002 entró en vigor la Ley de Ciencia y Tecnología, un instrumento que dio origen a cambios trascendentes en el ámbito nacional para impulsar la ciencia y la tecnología, y determinó la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico como una instancia autónoma de coordinación, asesoría y consulta en la materia. No obstante, a 15 años de su creación, son necesarias algunas modificaciones en sus contenidos, plantearon científicos, funcionarios y líderes empresariales.

“ *El CONACyT cuenta con el 33 por ciento de los recursos públicos para CTI, lo ideal es que tenga por lo menos el 50 por ciento (...) El nombramiento del director del Consejo debe ser transexenal, con la posibilidad de ocupar el cargo durante 8 años*”:
Elías Micha Zaga

Durante la mesa de análisis “Acciones prioritarias para el fortalecimiento del marco institucional para la Ciencia, Tecnología e Innovación”, Sergio López Ayllón, director del consejo directivo del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), comentó que en su momento la Ley de Ciencia y Tecnología rompió muchos paradigmas y las formas de organización, pero hoy en día necesita algunos ajustes estructurales.

Explicó que existen dos ejes para consolidar el Sistema de Ciencia y Tecnología en nuestro país: “Necesitamos un horizonte de planeación a largo plazo desvinculado de los circuitos sexenales, ya que el horizonte de maduración de los proyectos científicos son largos, además es necesario porque cuando los recursos llegan y no hay una planeación, se utilizan mal, por lo que necesitamos identificar cuáles son los nichos en los que este país debería de invertir, aquellos en los que tengamos ventajas competitivas para que sean palancas de desarrollo. En segundo lugar, necesitamos fortalecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) para darle más autonomía dentro de la unidad que representa el Sistema de Ciencia y Tecnología”.

Actualmente se podría construir un Consejo de Ciencia y Tecnología mucho más robusto en el que participarían las instituciones gubernamentales, la academia y el sector privado, a fin de tener un organismo plural en el que el eje rector sería el CONACyT, “quien tomaría las dos decisiones más importantes: la planeación y el gasto del presupuesto que está presente en el Ramo 38. Eso ya está en la ley pero no sucede”, lamentó el investigador.



“ *Existen dos ejes para consolidar el Sistema de Ciencia y Tecnología en nuestro país: un horizonte de planeación a largo plazo desvinculado de los circuitos sexenales y fortalecer al CONACyT para darle más autonomía*”: Sergio López Ayllón

El doctor López Ayllón dijo que de lograrse estos dos elementos, se daría un paso muy importante. Para ello, es necesario mejorar el diseño institucional, ya que las instituciones sólidas son el resultado de los procesos de maduración y de construcción institucional en donde se van perfeccionando las políticas.

Fortalecer al CONACyT

Por su parte, Elías Micha Zaga, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de la Oficina de la Presidencia resaltó que en este momento el CONACyT solo cuenta con el 33 por ciento de los recursos públicos para ciencia y tecnología, cuando lo ideal es que tenga por lo menos el 50 por ciento.

De igual forma, consideró que el Consejo General (órgano máximo de decisión del sistema de CTI que encabeza el presidente de la República) debe modificar su composición, es decir, integrar otras entidades para hacerlo más plural, sesionar más veces al año y poder intervenir en la decisión para elegir al nuevo coordinador del Consejo (que corresponde al director del CONACyT). En ese sentido, propuso que el nombramiento sea transexenal, con la posibilidad de ocupar el cargo durante 8 años. Esto,

consolidaría una política de estado en materia de ciencia y tecnología en nuestro país.

El doctor Micha agregó que es necesaria la participación de los estados en el diseño de las políticas públicas. “No hemos llegado al 1 por ciento (del Producto Interno Bruto para ciencia, tecnología e innovación) porque no todos contribuyen de la misma manera. Es necesario tener ideas audaces para que los estados y municipios puedan contribuir con un mayor recurso al financiamiento de la ciencia y la tecnología. Está clarísimo que este país nunca va llegar al 1 por ciento si no hay una participación decidida de los estados”.

Sin embargo, esto no es suficiente para detonar la innovación en nuestro país, pues la colaboración entre las empresas y las universidades aún es limitada por el conflicto de interés respecto a si se deben o no usar recursos públicos para generar una patente, por lo que las universidades deben trabajar en su propia legislación para que esta colaboración fluya, planteó Teresita Corona, vicepresidenta de la Academia Nacional de Medicina de México y representante del Sistema Nacional de Investigadores en la mesa directiva del Foro Consultivo.

Al respecto de la vinculación academia-empresa, Rodrigo Castañeda Miran-



“ Las universidades deben trabajar en su propia legislación para que la colaboración academia-empresa fluya”: Teresita Corona

da, vicepresidente nacional de Innovación, Desarrollo de Ciencia y Tecnología de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación dijo que lamentablemente entre la mayoría de las empresas mexicanas no existe una cultura de innovación, por lo que el primer paso para establecer esta vinculación sería fortalecer dicha cultura.

“Eso ya se ha venido haciendo a través de programas como el de Estímulos a la Innovación o jóvenes en la industria, sin embargo, necesitamos más programas como éstos”, dijo el también coordinador adjunto de Innovación del Foro Consultivo.

El segundo paso, continuó, es conocer la infraestructura científica del país y usarla, ya que muchas empresas desco-

nocen la existencia de laboratorios con los cuales podrían colaborar.

Desde una visión empresarial, destacó la importancia del Programa de Estímulos Fiscales y el de Estímulos a la Innovación, así como la iniciativa sobre Compras Públicas de Innovación y abordó la necesidad de fomentar el concepto investigador-empresario.

Finalmente, Ramón Muñoz Gutiérrez, presidente del “Centro de Innovación y Paradigma” mencionó que “para construir un ecosistema nacional innovador se requiere promover la innovación como cultura, enseñar habilidades para innovar, reconocer a los innovadores, estimular la inversión privada y globalizar la innovación”.





Premian a ganadores de Vive conCiencia 2017

Anayansin Inzunza

En el marco de la celebración del 15 aniversario del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, se llevaron a cabo el 22 de noviembre diversos eventos, entre ellos la premiación del Cuarto Concurso Vive conCiencia 2017.

“Año con año hemos recibido alrededor de mil propuestas, lo cual ha generado un acervo de iniciativas muy importante. A la fecha hemos tenido la participación de poco más de 9 mil estudiantes de licenciatura en todas las ediciones del concurso”: José Franco

Vive conCiencia, más que un concurso es una estrategia nacional para fortalecer la cultura ciudadana en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), que convoca a los universitarios de instituciones públicas y privadas de México a impulsar los cambios que necesita el país para transitar hacia una sociedad basada en el conocimiento y mejorar así la calidad de vida de los mexicanos.

El objetivo de este concurso organizado por 40 instituciones encabezadas por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, es que los participantes realicen propuestas que contribuyan a solucionar los 10 retos de la Agenda Ciudadana de CTI a través del uso de la ciencia y la tecnología: *Agua, Cambio Climático, Educación, Energía, Investigación espacial, Medio ambiente, Migración, Salud mental y adicciones, Seguridad alimentaria y Salud pública.*

“Estos retos cubren la problemática que todos conocemos y que no es privativa de México. Año con año hemos recibido alrededor de mil propuestas de parte de los estudiantes, lo cual ha generado un acervo de iniciativas muy importante. A la fecha hemos tenido la participación de poco más de 9 mil estudiantes de licenciatura a lo largo de todas las ediciones

del concurso”, explicó el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco.

“Es importante resaltar que el Tecnológico Nacional y las universidades multiculturales, politécnicas y tecnológicas han sido quienes han obtenido los mejores lugares”, precisó el doctor Franco.

En la cuarta edición, participaron más de mil 600 universitarios de instituciones públicas y privadas del país con alrededor de 600 propuestas. Los ganadores, quienes por cada reto obtuvieron 50 mil pesos y un diploma, fueron:

Jonathan Ernesto Gual Uc, de la Universidad Autónoma de Yucatán, (Mérida, Yucatán) quien fue ganador en el reto *Agua* con el proyecto: “Agua potable para las comunidades rurales de México”.

El triunfo del reto *Cambio climático* fue para el equipo integrado por Luis Alberto Monjaras López, Jonathan Nava Torres y Eyner López Robledo, de la Universidad Valle del Grijalva (Comitán, Chiapas) con el proyecto: “Tratamiento de desechos orgánicos para mitigar el cambio climático y la creación de materiales para la construcción”.

“Cartografía *Collaborative From Tijuana*” fue el proyecto ganador del reto *Educación*, con el equipo integrado por Olivia Madai Mondaca López, Jona-



“ Jóvenes: Súmense, sin nosotros ¿quiénes? poco a poco lograremos tener un país que nos mereceremos y el que todos y cada uno de nosotros anhelamos”: Guillermo Ignacio Guangorena, a nombre de los premiados

than Rosales Chaparro y David Alejandro Flores Martínez, de la Universidad Autónoma de Baja California (Tijuana, Baja California).

Adriana Gissell Barona Benavides, del Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre (Martínez de la Torre, Veracruz), obtuvieron el triunfo en el reto *Energía* con el proyecto: “Obtención de bioetanol de segunda generación a partir de cáscara de piña”.

El reto *Investigación espacial* fue para Luis Enrique Montoya Cavero, Emiliano Castillo Specia y Paul Andrés Pinos Naranjo, del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (con sede en Querétaro, Querétaro) con el proyecto: “Desarrollo de un robot móvil aeroespacial tipo *Mars Rover*”.

De la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (Cunduacán, Tabasco), el estudiante Eddier Gerardo Ovando Garcilano ganó el reto *Medio ambiente* con el proyecto “Blocks de basura para limpiar la comunidad”.

El ganador del reto *Migración* fue para Jesús Eduardo Castro Rodríguez, de la Universidad Autónoma de Baja California (Tijuana, Baja California) quien participó con el proyecto: “Las necesidades de la diversidad migratoria: integración urbana de los grupos indígenas”.

El proyecto “PSIC-I”, del alumno Guillermo Ignacio Guangorena Zarzosa, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Ciudad Juárez, Chihuahua) fue la mejor evaluada en el reto *Salud mental y adicciones*.



Iván Reyes Cruz, del Instituto Tecnológico Superior de Huachinango (Huachinango, Puebla) fue el triunfador del reto *Seguridad alimentaria*, con el proyecto: “Sistema acuícola inteligente de bajo costo para cultivo de trucha arco iris”.

Y el reto *Salud pública* fue para el proyecto *Intelligent Talking Hand* del estudiante de la Universidad Autónoma de Querétaro (San Juan del Río, Querétaro), Brayan Howard Tarre Álvarez.

A nombre de los ganadores, Guillermo Ignacio Guangorena Zarzosa se dirigió al auditorio y resaltó que el concurso *Vive conCiencia* es una invitación para que los jóvenes participen en la creación de un México mejor y las instituciones brinden oportunidades a los jóvenes que aman al país y quieren transformarlo y mejorarlo.

“Somos de esos que salimos a la calle a ayudar, organizamos colectas, no somos apáticos ni ajenos a la realidad que nos duele, nosotros decidimos ser parte de la solución, participar activamente e involucrarnos. Jóvenes: Súmense, sin no-

sotros ¿quiénes? poco a poco lograremos tener un país que nos mereceremos y el que todos y cada uno de nosotros anhelamos”, advirtió el universitario.

En la ceremonia de premiación del concurso *Vive conCiencia* y la celebración del 15 aniversario del Foro Consultivo, participaron Enrique Cabrero Mendoza, director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT); Elías Micha Zaga, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia; Juan Carlos Romero Hicks, presidente de la Comisión de Educación de la Cámara de Senadores; Bernardino Antelo, secretario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados; José Mustre, director general del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados; Ofelia Angulo, secretaria de Extensión y Vinculación del Tecnológico Nacional de México, y Rodrigo Castañeda, vicepresidente nacional de Innovación, Desarrollo de Ciencia y Tecnología de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación.







Casos de Éxito

En Sonora, MyT lleva la manufactura inteligente a nivel Industria 4.0

Antimio Cruz

Fundada en el 2007 por dos jóvenes mexicanos cuando solo tenían 23 años de edad, la empresa sonorensa Maquinados y Tecnología es una de las proveedoras más demandadas por las industrias biomédica, automotriz y aeroespacial asentadas en la frontera norte de México, gracias a sus servicios de manufactura inteligente en tres áreas: maquinado, herramientas e integración.

“ Lo que MyT vende es la solución ‘a la medida’ en manufactura de piezas que tendrían que ser mandadas a fabricar a lugares muy lejanos y con costos mucho mayores”

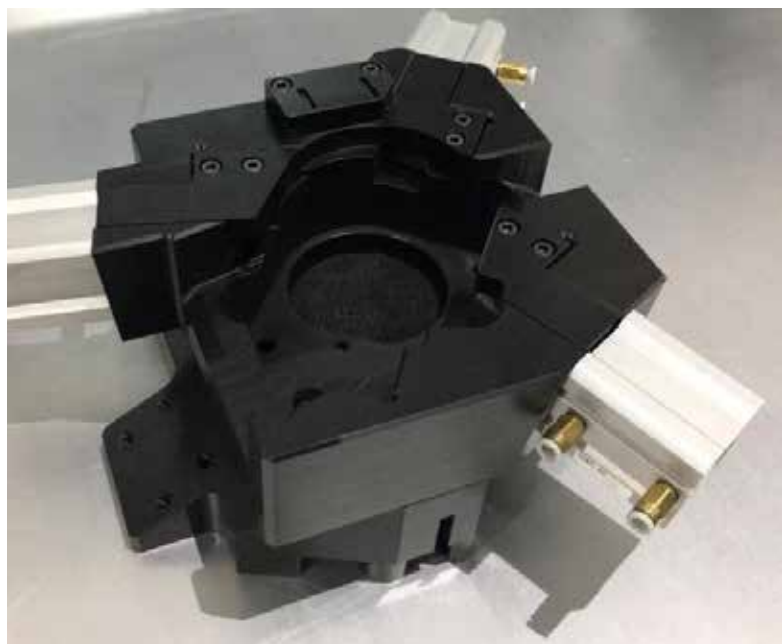
Una década después de su puesta en marcha, Maquinados y Tecnología (MyT) tiene entre su lista de clientes a la compañía inventora de los marcapasos para el corazón (*Medtronic*); así como la compañía de más alta tecnología en conectores eléctricos (*Cannon ITT Industries*); la fabricante global de rastrillos y navajas de precisión para uso humano (*Edgewell Personal Care*) y otras compañías que fabrican con altísimos estándares de calidad para ser vendidos en más de 100 naciones como *American Safety Razos Company (ASR)*, *Cooper Standard*, *Radiall* y *TE Connectivity*.

Los productos que entrega MyT son piezas metálicas y electrónicas de precisión milimétrica o micrométrica, con resistencias y conductividad muy precisas. Además, éstas deben tener la capacidad de integrarse rápidamente y sin errores a otras máquinas inteligentes que no pueden parar mucho tiempo, ya que generarían altos costos a las empresas en las que son usadas.

Sin embargo, más allá de las piezas o máquinas que se entregan, en realidad lo que MyT vende es la solución “a la medida” (en México), de manufactura de piezas que tendrían que ser mandadas a fabricar a lugares muy lejanos y con costos mucho mayores, es decir, crea las piezas a petición del cliente.

Gustavo Adolfo Esquer y Roberto Carlos Ibarra iniciaron su proyecto en la región de Empalme y Ciudad Obregón, Sonora, y al cumplir sus primeros 10 años de operación ya cuentan con instalaciones que generan 47 empleos de alto valor y preparan la apertura de una nueva planta de mil 370 metros cuadrados que será la primera planta Industrial 4.0, con capacidad para competir con proveedores de Estados Unidos, Europa y Asia.

Esquer prevé que en 4 años MyT crecerá 300 por ciento debido al aumento de la demanda en la región por parte de



“ La diferencia con la revolución industrial en el siglo XIX, es que la Industria 4.0 combina manufactura, más tecnologías de la información, más Big Data, más analítica”

sectores como el automotriz y el aeroespacial. Es una oportunidad de negocio que confía atacar con éxito al lado de su equipo de trabajo.

"Somos una empresa que capacita a la gente, porque mi fortaleza es mi equipo de trabajo. Me han invitado a que la sede de mi empresa sea Hermosillo, Sonora, pero no lo hago porque mi fortaleza no son las máquinas, no es la infraestructura, mi equipo de colaboradores es lo que me hace fuerte", reitera Esquer.

Industria 4.0

El concepto de Industria 4.0 fue adoptado para referirse a lo que se ha considerado la “cuarta revolución industrial”, “industria inteligente” o “ciberindustria del futuro”. Es verdad que este tipo de producción comparte como principio básico la automatización de procesos, igual que ocurría cuando aparecieron las primeras máquinas en el siglo XIX, pero la diferencia es que la Industria 4.0 combina manufactura, más tecnologías de la información, más *Big Data* o grandes bases de datos, más analítica.

Todo lo anterior junto tiene como resultado más eficiencia y más volumen de producción en menor tiempo.

En el año 2013, la consultora de negocios *Mckinsey & Co* adelantó que la

industria entraría en esta cuarta revolución industrial y aparecería una separación entre los fabricantes de bienes y servicios.

Algunas de las claves que pueden permitir a esta nueva clase de industria adquirir ventajas sobre sus competidores, y que son características que ya tiene la empresa sonoreNSE *MyT* son: capacidad de adaptación constante a la demanda y servir al cliente de forma personalizada. Esto es lo que explica por qué los productos de *MyT* son tan distintos entre sí y por qué sus clientes atienden soluciones tan diferentes como aliviar una arritmia cardíaca o poner en vuelo a un avión de 150 toneladas con 550 pasajeros.

Otras características de la Industria 4.0 que también cumple *MyT*, con personal especializado y máquinas de alta precisión son: diseñar y producir piezas originales en corto tiempo; crear series de producción más cortas y rentables (no necesitan producir miles de copias de una pieza para bajar su precio), y nutrirse con grandes bases de datos para todos sus procesos de diseño y manufactura.

En el área de servicios, después de entregar la pieza, también hay servicios postventa, pues las piezas y máquinas que se entregan se conectan con líneas de producción complejas que tienen que estar supervisadas y reparadas a toda velocidad en caso de fallas.



Aceleración del negocio

En el caso de *MyT*, el propósito de construir una planta de manufactura 4.0 surgió desde hace años, pero a partir de 2016 se fortaleció el proyecto con el trabajo que realizaron con *TechBA*, la aceleradora de empresas de base tecnológica de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC).

TechBA cuenta con más de 10 años de experiencia y un modelo probado que ha apoyado a cientos de compañías mexicanas para insertarlas en ecosistemas dinámicos y en las cadenas de valor de mercados altamente competitivos.

La capacidad de *MyT* para brindar servicios de alto nivel y entregas oportunas, principalmente en pruebas industriales para empresas transnacionales

que se encuentran en el estado, les permite avanzar en los sectores que atiende.

"No existe en Sonora, particularmente en Empalme y en Ciudad Obregón, una compañía que brinde un servicio de alto nivel y que adquiera el compromiso de entregarlo a tiempo a empresas multinacionales que requieren desarrollos e integración de procesos de automatización muy eficientes", explica Esquer.

Y es que la metodología que desarrolló *MyT* a lo largo de estos 10 años para pruebas industriales es una de sus principales ventajas competitivas, ya que logra integrar procesos disociados, con maquinaria especializada que le permite responder con la velocidad que exige el mercado, reducir tiempos y costos.

MyT inició el proceso de aceleración con *TechBA* en 2015 para hacer frente



“Somos una empresa que capacita a la gente, porque mi fortaleza es mi equipo de trabajo... Mi fortaleza no son las máquinas, no es la infraestructura, mi equipo de colaboradores es lo que me hace fuerte”: Gustavo Esquer

a la creciente demanda del mercado y para lo cual encuentra en *TechBA* a un importante aliado que le brinda una visión global de negocio, análisis y acceso a consultores internacionales expertos en los sectores que atiende quienes contribuirán a que *MyT* continúe con éxito el proceso de transformación a una compañía de manufactura inteligente.

"La flexibilidad de *MyT*, la calidad de su trabajo y esa particular visión de negocio le permite distinguirse en la región. Es una empresa que escucha y ejecuta rápido por lo que entrega a tiempo, se compromete, eso va creando reputación y le abre puertas con empresas de las áreas aeroespacial y automotriz, de ahí que la inversión que hoy lleva a cabo en Sonora consolidará su crecimiento",

dijo Eugenio Marín, director de la iniciativa *TechBA Aerospace*.

MyT cuenta con la certificación ISO 9001:2015 y es una Empresa Socialmente Responsable (ESR), también está en proceso de certificación en la norma ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007.

A 10 años de apertura y expansión, *MyT* cuenta con su propio laboratorio de metrología con sistema de visión por coordenadas, comparador óptico, rugosímetro, micrómetros, *verniers* digitales y durómetros análogos.

El conjunto de sus equipos de trabajo incluye tornos, rectificadores, electroerosionadores por penetración, electroerosionadores de hilo, y 3 centros de maquinado diferentes. Con esto se pueden hacer partes industriales, fixturas y en-



sambles, tableros de prueba e ingeniería inversa.

Todo lo anterior corresponde a su área de trabajo llamada *Maquinado*. Su segunda gran área de trabajo llamada *Integración* se realiza a través de un equipo de 7 técnicos altamente especializados en el área que cuentan con el soporte y apoyo total del taller de *Maquinado*.

Este equipo de *Integración* acude a las plantas de los clientes y ahí ayudan a establecer sistemas de inspección, revisión de máquinas para subensamble y empaque y también revisión de tableros de prueba eléctrica.

Si bien, dice Esquer, su crecimiento es resultado de un proceso de constante aprendizaje, *MyT* decidió dar un paso más al llevar a cabo la integración de sus procesos y avanzar hacia el sector de manufactura inteligente.

En enero de 2016 comenzó la construcción de la planta industrial que abarca mil 370 metros cuadrados y cuya inauguración tendrá lugar este año como parte de las celebraciones por su décimo aniversario.









Actividades Internacionales

María Teresa Alonso Rasgado abre caminos en el Reino Unido

Anayansin Inzunza

*María Teresa Alonso Rasgado se ha destacado por su trabajo intenso, actitud proactiva, carácter y dedicación para abrir brecha a cientos de estudiantes mexicanos que llegan a estudiar al Reino Unido, por lo que hace honor a la palabra náhuatl ohtli, que significa "camino", fundamento sobre el que se basa el galardón que lleva ese nombre y que recibió en mayo de 2016. Ohtli, es el más alto reconocimiento que un mexicano que vive en el extranjero puede recibir del gobierno mexicano. “No me lo esperaba pero que reconozcan tu trabajo es muy motivador”, dijo en entrevista para **Forum**.*

“*La creadora del Programa Latinoamericano de la Universidad de Mánchester, abrió camino a miles de estudiantes mexicanos, procedentes de medios desfavorecidos, para estudiar posgrados en la prestigiada institución inglesa*”

Este reconocimiento se otorga a personas que han dedicado la mayor parte de su vida y actividad profesional, a “abrir brecha” en el extranjero, para que las generaciones más jóvenes de mexicanos encuentren un camino relativamente más fácil de andar. El reconocimiento *Ohtli* consiste en una medalla, una roseta de plata y un diploma.

Teresa Alonso, doctora en ingeniería mecánica por el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Mánchester, fue la creadora del Programa Latinoamericano de la institución inglesa, que abrió camino a miles de estudiantes mexicanos —procedentes de medios desfavorecidos— para estudiar posgrados en la prestigiada universidad inglesa. Lo que inició como un programa entre la Universidad de Mánchester y el Instituto Politécnico Nacional, logró interesar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT) para el otorgamiento de becas, así como la promoción de éstas en las principales universidades de México.

Como directora del Programa Latinoamericano, negoció una beca para que un mexicano hiciera un doctorado con el prestigiado profesor Andre Geim, Premio Nobel de Física 2010 por su trabajo

pionero con el grafeno. “El doctor Marcelo Lozada Hidalgo fue a quien merecidamente se le adjudicó esta beca”, dijo orgullosa la doctora Alonso.

En los 8 años que la científica mexicana dirigió el programa, surgieron investigadores de alta calidad, profesores y empresarios que regresan a México para ocupar puestos profesionales, en los que





ponen en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas en el extranjero, ya que al terminar los estudios, la investigadora vincula a los egresados con universidades e industrias mexicanas para que se reintegren exitosamente en México.

Además, Alonso fue el vínculo entre el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) e investigadores en el campo de petróleo en la Universidad de Mánchester, lo que facilitó el desarrollo de proyectos conjuntos, la investigación y el intercambio de conocimientos entre las 2 instituciones, experiencia con la que también sirvió como puente de unión entre el Instituto Nacional de Grafeno en México —con sede en el Centro de Investigación en Química Aplicada— y el Centro de Investigación en Grafeno de la Universidad de Mánchester, permitiendo con esto la transferencia de conocimiento e investigación de frontera entre ambas instituciones.

El éxito del programa le permitió crear iniciativas similares con otros países y organizaciones de América Latina

como Brasil, Chile y la Organización de los Estados Americanos (OEA), los cuales han sido establecidos con los mismos objetivos e ideas del programa mexicano, haciéndolo una referencia única y de reconocimiento tanto a nivel latinoamericano como en el Reino Unido.

Representante del CONACyT

Desde hace ocho años, Teresa Alonso es la representante honoraria del CONACyT en el Reino Unido (integrado por Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte), tiempo en el que su labor ha sido un puente para el establecimiento de acuerdos entre el Consejo y las más prestigias universidades del Reino Unido. Estos acuerdos han facilitado el camino para que más mexicanos puedan estudiar en aquella nación, ya que la reducción en colegiaturas negociadas ha permitido al organismo mexicano conceder más becas y los becarios no tienen que buscar recursos adicionales para el pago de las mismas.



“ *La investigación biomédica que ha realizado en colaboración con numerosos hospitales, centros de investigación y profesionales de la salud en México y el Reino Unido, ha conducido a descubrimientos e innovaciones que benefician directamente a la sociedad*”

“Hay que recordar que el sistema de educación inglesa es muy diferente al mexicano, ya que el inglés es un sistema de educación híbrida, una parte de los recursos son del gobierno, otros vienen de las asociaciones de caridad, de la investigación, de la industria y de las colegiaturas que pagan los estudiantes”, explicó en entrevista la especialista durante una visita a la Ciudad de México.

Estudiar en el extranjero le proporciona al estudiante una visión diferente de la vida. El “fogueo” es una experiencia no solo técnica sino de vida, ya que los estudiantes están expuestos a otras maneras de trabajar, de alimentarse y de

convivir con otras culturas, lo que les abre una visión completamente diferente que si se quedan en el país. “Siempre les digo a los muchachos que para ser académicos e investigadores tienen que formarse en todos los aspectos, no solo en la parte técnica, también tienen que crecer como humanos, valorar a la familia, a tu país, y te das cuenta que sin educación no hay crecimiento”.

Aunque ya no es la directora del Programa Latinoamericano de la Universidad de Mánchester, como representante del CONACyT en Reino Unido, sigue apoyando a los estudiantes mexicanos con nuevas e innovadoras iniciativas.

“

El modelo de educación dual que vincula las universidades con la industria contribuye a la generación de empleo calificado, se resuelven problemas concretos de las empresas y se fomenta el intercambio de conocimiento e innovación”

Logros académicos

En tan solo siete años, la doctora Alonso alcanzó la posición académica más alta en una universidad del Reino Unido, pasando por todos los eslabones de la academia del sistema inglés: *Estudiante, researcher associate, researcher fellow, lecturer, Senior Lecturer, Reader y Professor,*

a través de su trabajo en la bioingeniería, biomecánica, modelado matemático, riesgo y confiabilidad, áreas en las que ha publicado más de 100 artículos en revistas indexadas e impartido conferencias internacionales.

La investigación biomédica que ha realizado en colaboración con numerosos hospitales, centros de investigación y profesionales de la salud en México y el Reino Unido, ha conducido a descubrimientos e innovaciones que benefician directamente a la sociedad.

“Finalmente me quedé, pero para estar cerca de mi país vengo cada tres meses; sigo extrañando México, a la gente, la comida y el idioma. Los que nos quedamos fuera de México no somos muchos y viéndolo desde un punto positivo creo que servimos como un puente para los estudiantes que van al Reino Unido. Hace 2 décadas que llegué a Inglaterra, era de los pocos mexicanos en la universidad”, relató la integrante del Comité Nacional de Bioseguridad.

Educación dual

De “magnífico”, así calificó el modelo de *educación dual* que vincula las universidades con la industria para solucionar





problemas a partir de la ciencia aplicada. Este esquema contribuye a la generación de empleo calificado, se resuelven problemas concretos de las empresas y se fomenta el intercambio de conocimiento e innovación.

“En mis actividades académicas tengo vinculación con los mejores hospitales del Reino Unido. Mi grupo de trabajo hace ciencia aplicada y utiliza los conocimientos para resolver problemas médicos como son pinzamiento femoroacetabular que ocasiona daño en el cartílago de la cadera y posiblemente la necesidad de colocar un implante, osteoporosis, reconstrucción de ligamento escafolunar y encapsulamiento de implantes de mama. Me gusta la ciencia, me gusta la innovación y me gustan los negocios”, dijo la científica que ha realizado

investigaciones en las áreas de técnicas numéricas, diseño de productos de cuidado total, confiabilidad, riesgo y modelado de sistemas biológicos y análisis musculoesquelético.

La combinación de conocimiento e innovación resultó en la creación de un innovador material sintético comparable al hueso humano, y otro instrumento médico que está en proceso de patentarse para posteriormente ser comercializado.

La jefa del grupo de Investigación de Bioingeniería de la Escuela de Materiales de la Universidad de Manchester, quien tiene numerosos vínculos con hospitales y universidades tanto en el Reino Unido como en el extranjero, dijo que ser un talento en el exterior es una gran responsabilidad “porque llevas puesta la bandera de México”.







Creadoras

Xyoli Pérez Campos, una mujer en el epicentro de los sismos

Anayansin Inzunza

Para dormir tranquila, el radio siempre está a su lado. Pero no se trata del aparato para escuchar música o las noticias, sino de un sistema de telecomunicaciones del que no se separa ni un segundo, porque en cualquier momento puede temblar en México y es a través de éste que recibe el reporte del movimiento telúrico casi inmediatamente después de que ocurre. Ella es Xyoli Pérez Campos, la jefa del Servicio Sismológico Nacional, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, una mujer e investigadora que jugó un papel central en los pasados sismos de septiembre en México.

“El mayor reto frente al Servicio Sismológico Nacional es transformarlo de un servicio muy reactivo a uno más proactivo, así como mejorar su organización, ya que su desarrollo ha estado definido hasta hoy solo por los recursos con los que se cuentan”

Tener un radio es lo mejor que me ha pasado, explica la doctora Xyoli Pérez campos, “porque antes me llamaban al celular y sentía angustia de no escucharlo mientras dormía, y con el radio ya duermo bien porque hace mucho ruido y no hay forma de que no lo escuche (aunque también despierta a su esposo Raúl Santiago)”, dijo entre risas la también presidenta de la Unión Geofísica Mexicana (UGM).

Fue en su oficina ubicada en el corazón de Ciudad Universitaria donde concedió una entrevista a *Forum*, para hablar, entre otras cosas, de los sismos de septiembre pasado que literalmente “sacudieron” al país.

Xyoli Pérez Campos es egresada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde formó parte de la primera generación del Programa de Alto Rendimiento Académico y donde se tituló con mención honorífica como ingeniera geofísica.

Realizó sus estudios de maestría en estadística y en geofísica, y el doctorado en geofísica, en la Universidad de Stanford, en California, Estados Unidos; realizó además una estancia posdoctoral en el Instituto Tecnológico de California (Caltech), institución de gran prestigio en la que también ha sido investigadora visitante.

Al término de su estancia posdoctoral se incorporó a la Facultad de Ingeniería de la UNAM como profesora de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Geofísica, en donde imparte clases desde 2004. En 2005, se transfirió al Instituto de Geofísica, también de la Máxima Casa de Estudios, donde además de impartir cursos en el Posgrado de Ciencias de la Tierra, es Investigadora Titular en el Departamento de Sismología, estudiando la estructura sísmica de la zona de subducción y el Noroeste de México, así como las características de la fuente de sismos mexicanos.

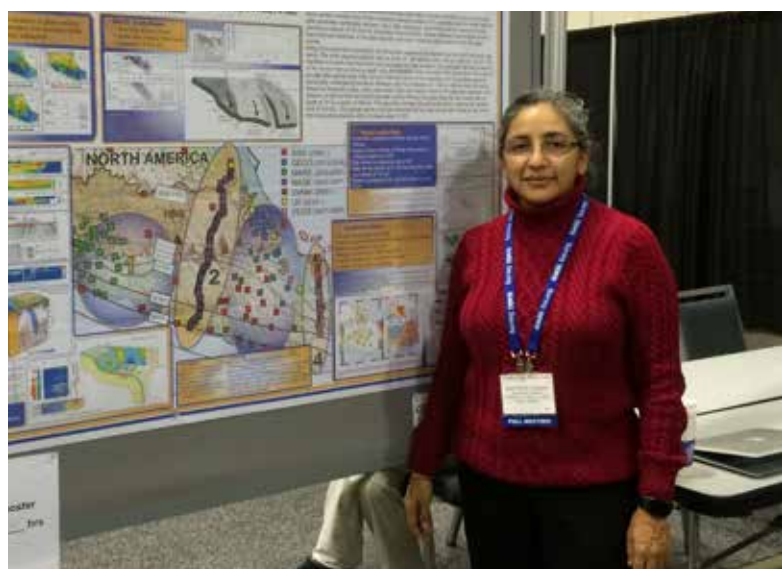


Foto: Cortesía Xyoli Pérez.

“ *El acierto principal del Servicio Sismológico Nacional es su trabajo diario, oportuno, comprometido y responsable, basado en metodologías científicas y probadas que realiza el personal que trabajan de manera muy comprometida*”

De 2008 a 2010, la integrante del Sistema Nacional de Investigadores, fungió como representante de México ante la Organización para el Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares de la Organización de las Naciones Unidas.

En 2016 recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz por su labor en docencia, investigación y difusión de la cultura, y también es integrante del Comité Científico Asesor de Fenómenos Perturbadores de Carácter Geológico del Sistema Nacional de Protección Civil.

El reto frente al Servicio Sismológico Nacional (SSN)

Para la doctora Xyoli Pérez, el mayor reto frente al Servicio Sismológico Nacional (SSN) que dirige desde hace más de tres años —le faltan poco más de dos para concluir su segundo periodo— es transformarlo poco a poco de un servicio muy reactivo a uno más proactivo, así como mejorar su organización y la planeación, ya que su crecimiento ha estado definido por los recursos con los que se cuentan.

Los principales logros durante su primer periodo fue el haber sentado las bases para el proyecto de un centro alternativo de monitoreo —un espejo del SSN—

obtener los recursos para llevarlo a cabo, así como hacer crecer la red de monitoreo en el país.

“El acierto principal del SSN es su trabajo diario, oportuno, comprometido y responsable, basado en metodologías científicas y probadas que realiza el personal que trabajan de manera muy comprometida.

“La principal carencia pueden ser los recursos y el personal. Hacen falta recursos de manera sostenida, necesitamos un plan de crecimiento a largo plazo y de mantenimiento. Hoy en día, la UNAM ha sido generosa y ha hecho posible que con los recursos que le asigna mantengamos las operaciones, pero siempre está la pregunta sobre cómo será el presupuesto del próximo año y si podremos mantener lo que tenemos, sobre todo si vamos a crecer, y eso también va de la mano con la falta de personal”, lamentó la científica mexicana que nació en la Ciudad de México un 28 de noviembre.

Actualmente, el SSN es responsable de 63 estaciones de banda ancha y de la Red Sísmica del Valle de México (el mantenimiento de la Red no está a cargo de la UNAM sino de proyectos gestionados por diferentes instancias).

“Actualmente tenemos un planteamiento para crear 52 estaciones y con eso cubriríamos a México de una mane-



ra mínima, para no estar ‘tan sordos’ en algunas partes del país, y en tres años empezaría su operación, suponiendo que los recursos fluyan. Para ponernos de referencia con California, Estados Unidos, solo ese estado tiene mil estaciones”.

Los sismos del 7 y 19 de septiembre

De acuerdo con los datos provenientes de estudios realizados por investigadores de diferentes países, los sismos del 7 y 19 de septiembre son eventos independientes. “Pero habrá que ver... Está por realizarse la Reunión Anual de la Unión Geofísica Americana en diciembre y hay una sesión especial justamente sobre estos 2 sismos. Habrá que ver los resultados que se presenten ahí, y qué otros estudios se están realizando”.

Después de los terremotos de septiembre, México ya no es el mismo. El del 7 de septiembre está catalogado como

uno de los más grandes registrados en los últimos 117 años.

“Por supuesto sí vivimos un evento histórico, por su magnitud y naturaleza se están generando resultados muy interesantes que cuestionan un poco algunas de las teorías previas sobre el comportamiento de la litósfera y cómo este sismo parece estar rompiendo toda la litósfera, cosa que no se esperaba o no se había visto previamente. Desde el punto de vista sismológico, sin duda son eventos que están generando nuevas preguntas y habrá nuevas líneas de investigación para el conocimiento de estos fenómenos”, comentó la doctora Pérez.

Respecto al sismo del 19 de septiembre, “pegó” tan cerca de la Ciudad de México que el impacto fue muy fuerte, así como en Puebla y Morelos. La especialista enfatizó que es momento de plantearnos cómo se quieren diseñar las comunidades a futuro. “Creo que este es un tema que va a ser parteaguas en nuestra historia como país”.



Foto: Cortesía Xyoli Pérez.

México, un país sísmico

México es una zona sísmica debido a su compleja tectónica que lo convierte en un laboratorio impresionante y muy interesante, dijo la especialista. Desde la frontera de Baja California y Sonora hasta Chiapas, es decir, toda la zona del Pacífico es altamente sísmica; en el centro del país, si bien se originan sismos con menor frecuencia también se pueden presentar de magnitudes importantes; el noreste del país y la península de Yucatán son regiones menos sísmicas.

Un gran porcentaje del territorio mexicano está ubicado sobre la placa de Norteamérica; la Península de Baja California está sobre la placa del Pacífico, el sur de Chiapas sobre la placa del Caribe, mientras que el Pacífico mexicano está en las placas de Cocos y de Rivera.

“La placa de Rivera está frente a las costas de Jalisco y Colima y se mete por debajo de la placa de Norteamérica por cientos de kilómetros y luego la placa de Cocos está desde Colima hasta Chiapas y sigue hasta Centroamérica y se mete igual

por debajo de la de Norteamérica y el Caribe, igual sigue por muchísimos kilómetros por debajo de la Ciudad de México”.

Mitos sobre los sismos

“Existen diferentes mitos sobre los sismos, entre ellos, que están relacionados con fenómenos naturales, por ejemplo, lluvias, sequías, frío, color del cielo, cambio climático y tormentas solares, lo cual es totalmente falso”, aclaró la sismóloga.

Otra falsa creencia es pensar que la falla de San Andrés —la cual está en Estados Unidos y no baja hasta México— provoca sismos en nuestro país.

Crear que es bueno que haya temblores de baja magnitud para evitar que se presenten temblores grandes, tampoco es verdad, ya que los sismos “chiquitos” no liberan la suficiente energía como para que no suceda uno “grande”.

Y finalmente, una creencia muy arraigada entre la población es suponer que los sismos se pueden predecir, lo cual es totalmente falso.

“Existen diferentes mitos sobre los sismos, entre ellos, que están relacionados con fenómenos naturales, por ejemplo, lluvias, sequías, frío, color del cielo, cambio climático y tormentas solares, lo cual es totalmente falso”

Cultura de protección civil

En las escuelas y lugares de trabajo se tiene un avance en la cultura de protección civil respecto a los sismos, lo que no ocurre al mismo nivel en los hogares, ya que se desconocen los sitios seguros o el procedimiento a seguir ante un movimiento telúrico. “No sabemos si tenemos que evacuar o quedarnos, no estamos preparados con un botiquín o mochila de emergencia, muchos ni siquiera identifican que el dibujo de una casita verde con un individuo debajo es la señalización para las zonas de menos riesgo dentro de un edificio”, lamentó.

Reglamento y construcciones

De acuerdo con las opiniones de expertos, se tiene un reglamento de construcción que solo requiere cambios mínimos, pero las construcciones son otra historia, aclaró la doctora Pérez Campos. “Tenemos construcciones muy viejas previas al 85 que no siguieron ese código de construcción por lo que es necesario revisarlas y reforzar las que así lo ameriten. En el caso de las viviendas no se ha hecho y eso es importante. ¿Quién es el responsable de hacerlo? ¿el gobierno o los dueños de las edificaciones? Esto es sociedad y cultura, no solo a nivel autoridades.

Mujeres en la ciencia

Xyoli Pérez Campos, una científica que está en el centro de los acontecimientos cuando se registran sismos, expresó su opinión sobre la presencia de las mujeres en el ámbito científico: “Veo a los colegas iguales, tanto a mujeres como hombres, creo que deben tener el mismo papel que es investigar, contribuir con la sociedad y disfrutar de sus actividades”.

El que no haya equidad no solo en el mundo científico sino en cualquier sector, es el resultado de una fenómeno histórico y cultural.

“La mujer tienen la decisión en sus manos, uno puede romper sus propios paradigmas, los que le imponen la sociedad y la cultura. Si uno quiere puede hacerlo, a pesar de haber crecido en culturas tan enfocadas a roles muy tradicionales para las mujeres, pero cada una puede decir ‘no me gusta’ y tomar la decisión que quiera.

“Es cierto que tenemos que cambiar cómo educamos a nuestros hijos e hijas, hay que permitirles desarrollarse en el ámbito que deseen. En cuanto a la decisión de a qué dedicarse en la vida ya no lo dicen los papás, ni la sociedad, es lo que tú decidas, a cada quien le toca asumir esa responsabilidad”.

Xyoli Pérez estudiaba primero de secundaria cuando ocurrió el sismo del 19 de septiembre de 1985, y a partir de ahí,



le llamó la atención la sismología. Al concluir la secundaria asistió a una feria de orientación vocacional y descubrió que tenía que estudiar ingeniería geofísica para encontrar las respuestas a sus preguntas sobre los movimientos telúricos, decisión que sí apoyó su madre, quien tiene doctorado en pedagogía y su padre que es licenciado en biblioteconomía.

Su dedicación por el estudio le valió el reconocimiento de la medalla Gabino Barreda en la preparatoria y licenciatura. “Siempre fui educada en mi casa para hacer lo mejor sin importar lo que hiciera, y me di cuenta que me gustaba la escuela y que tenía que hacerlo lo mejor posible y eso implicaba estudiar mucho y sacar buenas calificaciones”.

Su formación académica incluye estudios en Estados Unidos, experiencia que le permitió aprender de otras culturas e identificar diferencias y similitudes con la suya. “Evaluar con más datos qué me gusta y qué no me gusta de mi país y de mi propia cultura, cómo tomar lo mejor y tratar de entender lo peor, mantenerme más sólida en mis propias creencias y en mis propias bases éticas”.

Luego de varios años de estudiar estos fenómenos naturales, la doctora Xyoli Pérez reveló lo que piensa y siente cuando se presenta un temblor: “Desde el sismo del 85 ha sido con temor y curiosidad. Siento temor y el correr de la adrenalina de ver por mi vida, pero siempre está la curiosidad presente sobre dónde fue y qué magnitud tuvo. Como jefa del Servicio Sismológico lo vivo con el radio en la mano, para dar una respuesta rápida, tener claro qué es lo que está pasando y la conciencia de que inmediatamente tengo que recibir la información, procesarla, digerirla y emitirla de una forma lo más precisa posible a las autoridades y en su momento a los medios de comunicación”.

Líneas de investigación

La doctora Pérez tiene 2 principales líneas de investigación. La primera —que inició con el doctorado— consiste en el estudio de la energía sísmica, es decir, calcular cuánta energía libera un sismo en el momento que ocurre y tratar de co-



rrelacionarlo con otros aspectos como la fuente sísmica, por ejemplo, si es intraplaca o interplaca.

¿Cuál fue la pregunta que se hizo para decidir investigar este tema? La inquietud nació, dijo, al conocer un trabajo que explicaba que la energía sísmica liberada por sismos de corrimiento lateral era 10 veces mayor que los de mecanismo inverso, es decir, un sismo como el de la falla de San Andrés contra un sismo como el de Papanoa, Guerrero, registrado en el 2014.

“Parecía que el de corrimiento lateral era más energético que el de subducción, y eso parecía contra intuitivo, de hecho, sigue pareciendo contra la intuición, por lo que trata uno de imaginar qué pasa en el momento de la ruptura. El objetivo del trabajo de tesis de doctorado fue buscar todos los elementos para mejorar el cálculo de la energía y poder ver si ese resultado que se había descrito antes, no tenía algún sesgo por la metodología en el cálculo y que era realmente algo físico que marcaba la diferencia entre los dos tipos de evento. Resultó que sí había algunos sesgos y los logramos eliminar,

pero aun así sigue siendo más energético. Esa es una pregunta que sigue.

“La otra pregunta que me interesa mucho es si la magnitud es proporcional a la energía sísmica, sin embargo, hay sismos de una misma magnitud que tienen mayor o menor energía, y los de más energía tienen un potencial destructivo más grande. Si tengo un sismo de magnitud 7 pero liberó más energía que un sismo de magnitud 7 ‘normal’, va a causar más daño. Si liberó menos energía y ocurrió cerca de la trinchera puede causar un tsunami más grande que si fuera este 7 ‘normal’, entonces buscar los parámetros que me ayuden a identificar esos sismos anómalos en la energía liberada, nos puede aportar bases para alertas tempranas de potenciales daños o potencial tsunamigémico, y esto es lo que me ha abierto otra línea para seguir estudiando el concepto de la energía”.

La otra línea de investigación de la doctora Pérez Campos es sobre la placa de Cocos, y lo que se busca es tratar de visualizarla —con algunos métodos y estaciones—, averiguar cómo es su interior, qué geometría tiene y que camino sigue,

“ De acuerdo con estudios realizados por investigadores de diferentes países, los sismos del 7 y 19 de septiembre en México son eventos independientes. Pero habrá que ver... Está por realizarse la Reunión Anual de la Unión Geofísica Americana en diciembre y hay una sesión especial justamente sobre estos 2 sismos”

para poderla relacionar con la sismicidad, el vulcanismo activo y con efectos sísmicos y tectónicos.

“La pregunta inicial es que se había visto una geometría muy particular en el centro del país y empezamos con esa geometría, hicimos un trayecto entre Acapulco (Guerrero) y Tempoal (Veracruz) y verificamos la geometría, y ésta era más horizontal de lo que otros estudios habían dicho. A esta característica se le ha comenzado a adjudicar varios de los fenómenos que se ven en la zona. Lo que estoy tratando de buscar con las estaciones que tengo en operación, es si el cambio en la geometría al sur del país es realmente ‘suavizado’ como se ha supuesto hasta ahora, o es muy abrupto, y si ese cambio tan fuerte en la geometría es lo que me está modificando estados de esfuerzo. A lo mejor el sismo del 7 de septiembre tiene que ver también con ese estado de esfuerzo alterado por un cambio brusco en la geometría. Lo que busco es tratar de ver esa geometría para que otros puedan explicar sus propias observaciones”.

La metodología utilizada en el estudio de la geometría de la placa de Cocos son estaciones temporales y los registros que ocurren en otras partes del mundo, “son sismos lejanos y que en su

viaje nos permite mapear el interior de la Tierra y con eso tratar de vislumbrar o tratar de sacar una imagen de la placa a profundidad”.

Los resultados obtenidos hasta el momento son cómo están correlacionadas esas geometrías con otros fenómenos como la presencia de sismos silenciosos, tremores tectónicos y de vulcanismo.

El presupuesto en 2018

Ante la importante labor que realizó el SSN durante los sismos del 7 y 19 de septiembre pasado, así como la postura que tomó la Unión Geofísica Mexicana, se le preguntó si eso influyó para el aumento del presupuesto de la UNAM asignado por los diputados para el próximo año, a lo que respondió: “No sé si habrá sido eso (postura de la Unión) o también la coyuntura de los sismos, finalmente los sismos sí pusieron en evidencia la necesidad de invertir en este tema y creo que fue un momento en el que se conjuntaron estas cosas y se solicitó el aumento del presupuesto justamente haciendo notar que la UNAM es responsable del SSN, institución encargada del monitoreo y de todas las actividades derivadas de ello, tan importantes para la sociedad”.

Entre las ventajas que tiene que el SSN pertenezca a la Máxima Casa de Estudios, destacó el hecho de que no hay ese movimiento político ni de periodos de acuerdo con el partido en el poder o el gobierno en turno. “El jefe del Servicio es un sismólogo, eso permite que tenga una visión científica sobre la utilidad de los datos, diferente a la que se tendría si solo fuera un servicio para comunicar y reportar la sismicidad del país; porque uno de los objetivos es buscar que el dato que se adquiere sea útil para la investigación y para la generación de conocimiento. Muchas de las decisiones que se toman están basadas en dos aspectos: el conocimiento que se tiene detrás, y la generación de nuevo conocimiento para el bienestar del país. Creo que si no estuviera dentro de una Universidad, ese espíritu podría perderse. La otra ventaja es que la Universidad es muy responsable en estos aspectos y siempre está buscando los recursos suficientes para que esto funcione de la mejor manera posible y que no solo sobreviva”.

Estos son algunos de los logros en la carrera científica de Xyoli Pérez Campos, una mujer que además de estar alerta sobre los sismos que se registran en el país, en sus ratos libres le gusta correr y ver la televisión. Durante algunos años aprendió danza folklórica y gusta de todo tipo de música, principalmente clásica en conciertos, pero igual disfruta la tropical, todo es cuestión del momento y la inspiración que necesite.





En el ámbito empresarial, las mujeres debemos ser solidarias: Norma Leticia Flores

Carla Torres

Norma Leticia Flores Berrios fue la primera mujer en presidir la Asociación de Industriales de Chalco, la primera vicepresidenta de la Región Oriente del Estado de México del Consejo Coordinador Empresarial y fue vicepresidenta de Equipos en la Mesa Directiva de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) Oriente. Actualmente, es presidenta del Sector Papel y Cartón de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA).

“ En papel, históricamente dependemos del extranjero, ya que no tenemos áreas destinadas al cultivo de árboles para sacar la celulosa; y aunque las tuviéramos, no contamos con la infraestructura para transformarla en este biopolímero”

Antes de los 20 años de edad, inició su carrera en la industria del papel y el cartón en una empresa de origen español: “En ese tiempo me di cuenta que las mujeres teníamos destinados algunos roles, porque la venta de cartón corrugado y empaques era hasta ese momento un ramo netamente para hombres. A mí me interesó muchísimo y fui creciendo”, recuerda Norma Leticia quien actualmente, gracias a su iniciativa y pasión, se ha colocado como una de las empresarias más importantes de su ramo.

El no tener una carrera profesional —de manera formal— no ha sido un impedimento para lograr sus objetivos, y gracias a su compromiso y pasión por el trabajo, ha ocupado importantes puestos directivos en cámaras y asociaciones industriales, como la CANACINTRA, la COPARMEX, la Asociación Mexicana de Mujeres Jefas de Empresa (AMMJE) y la Unión Social de Empresarios de México (USEM).

“Empecé a tomar todos los cursos que podía enfocados a mercadotecnia. Después de 19 años me independicé, y con un socio fundamos la empresa *Cartogreen S.A de C. V.*, ubicada en el oriente de la Ciudad de México. Empecé a incursionar en el ambiente empresarial y

posteriormente tomé cursos de formación social en la Sociedad de Empresarios”, recordó.

La Industria de papel y cartón en México

Luego de casi 4 décadas de experiencia en el sector del papel y cartón, Flores Berrios describe la situación que se vive



Foto: Carla Torres.

“ Yo llegaba a reuniones con mis tacones, peinada, con mi folder, hacía mi presentación y me decían: ‘¿con quién voy a tratar? Mándeme a su socio, porque esto es algo serio, quiero hablar con un hombre’”

en México: “Históricamente dependemos (en papel) del extranjero, ya que no tenemos áreas destinadas al cultivo de árboles para sacar la celulosa; y aunque las tuviéramos, no contamos con la infraestructura para transformarla en este biopolímero. Nosotros teníamos una dependencia de los papeles estadounidenses y de otras partes, y solo una pequeña cantidad se fabricaba en México”.

La industria ha crecido mucho en el país y los empresarios saben de la necesidad de utilizar papel reciclado. No obstante en estos momentos, alertó la empresaria, se tiene un desabasto “brutal”, debido a diferentes factores, entre ellos, el precio de los combustibles fósiles, la

falta de papel fabricado en México para atender las necesidades del mercado interno, el alto grado de exportaciones de productos agrícolas (el producto se empaqueta y el papel y cartón forma parte del reciclaje de otros países); y el *e-commerce*, es decir, las ventas por Internet que han generado una gran demanda de cajas de cartón.

Aunado a esta problemática, “lo que cierra este círculo no virtuoso en este momento es que en México no tenemos la cultura de la separación de residuos” lamentó, por lo que en muchas ocasiones se recurre al acopio de cartón de otros países, lo que implica mayores gastos de transporte y fabricación.



Fotografías: Cortesía Norma Leticia Flores.



El término *Old Cardboard Corrugated* (OCC) se refiere a la materia prima del sector de papel y cartón. Esta materia prima es utilizada para reciclarse por medio de una máquina llamada *Hydrapulper*, la cual licua el papel. Posteriormente se inyecta de agua formando una pasta que pasará por un proceso de mejoramiento para comenzar así, un nuevo ciclo del papel.

El desperdicio de cartón y papel de los supermercados suele ser el más limpio y el que más se utiliza para el reciclaje; otra gran parte del material viene del mismo proceso de reciclaje en las fábricas, conocido como merma, es decir, son los desechos de las pacas de cartón y las rebabas de los cortes; y una tercera parte que suele utilizarse para este proceso de reciclaje viene de los basureros.

La empresaria dijo que una parte importante de lo que sale de la basura de los hogares se contamina con comida, desechos orgánicos, grasas, productos tóxicos, entre otros, por lo que advierte

que se debe poner gran atención cuando un producto comestible tiene contacto directo con la caja (por ejemplo, pizzas), ya que en ocasiones ésta es reciclada, y las medidas de realización y reciclaje del papel no son suficientes para exterminar agentes tóxicos.

Otra problemática de la industria del papel y cartón en nuestro país consiste en que en algunos productos ha habido una sustitución en los mercados, lo que ha provocado cambiar el cartón por plásticos, los cuales suelen ser más costosos en su proceso de reciclado. El principal mercado que ha realizado estos cambios ha sido la empresa refresquera, que anteriormente requería de cajas muy fuertes para proteger las botellas de vidrio.

Hoy por hoy, los refrescos ya no usan cartón ya que todo está emplayado, es decir, son envueltos por capas de plástico para una mayor protección, sin embargo, “la cantidad de botellas que se tira, más el emplayado, forman un tema muy importante en el reciclaje”.

“ Si tú quieres aceptar un puesto de liderazgo, tienes que actuar con el ejemplo, manejarte de una manera recta. Muchas veces no es que necesites que te ayuden, sino que te dejen ser”

Empleo en México, un compromiso

Para la lideresa de uno de los equipos de trabajo de la Unión Social de Empresarios de México, aunque ha sido lento, el país está avanzando en empleos. Un ejemplo es que varias empresas se han asentado en la zona oriente de la capital del país, en donde considera, sería de gran apoyo descentralizar las empresas para que no se ocupe demasiado tiempo de traslado, esfuerzo y dinero a los miles de empleados que se mueven diariamente hacia diferentes puntos de la ciudad para ir a trabajar.

Por ello, sus retos principales como presidenta del Sector Papel y Cartón de la CANACINTRA es la generación de empleos y colocarse como una mujer de negocios sin olvidar la responsabilidad social que esto conlleva.

Es la responsabilidad social lo que la ha hecho comprometerse cada vez más con su labor profesional, pues tiene la convicción de transformar la forma de emplear a mexicanos sin que supongan gastos extra de energía.

“Me di cuenta que hay gente que aporta mucho y que te brinda su apoyo. En COPARMEX comencé a tener contacto muy de cerca con la formación perso-

nal de los empresarios en el tema de la responsabilidad social empresarial. Sí es cierto que la empresa tiene que dar frutos, pero también tenemos que ser agentes de transformación para nuestros colaboradores. Hacer buenos centros de trabajo para que la gente no tenga el espejismo de que solo se puede trabajar en la Ciudad de México”, destacó.

Como miembro activo de la USEM — que tiene como eje principal a la persona—, y como consejera de la mesa directiva de esta unión, Flores Berrios señala que es gracias a ésta que se comparten buenas prácticas entre los adscritos, lo que aporta valor a la industria, no solo económico sino humano, principios que ha llevado a la CANACINTRA.

“Mientras nosotros, los empresarios de cualquier nivel, no generemos riqueza, los de afuera no vendrán a ayudarnos; necesitamos reindustrializar al país, y somos muy buenos para eso”, aseguró.

Mujer empresaria en un mundo de hombres

Norma Leticia Flores Berrios ha tenido una participación activa en el tema del apoyo y empoderamiento de las mujeres en la industria en México. Fue fundado-

ra de la Asociación Mexicana de Mujeres Jefas de Empresa (AMMJE) en el municipio de Chalco, Estado de México.

“Cuando empecé a crecer en la empresa que me formó, simplemente hacía labores de oficina, pero la inquietud por relacionarme me hizo moverme a más lugares (...) Si tú quieres aceptar un puesto de liderazgo, tienes que actuar con el ejemplo, manejarte de una manera recta. Muchas veces no es que necesites que te ayuden, sino que te dejen ser”, recordó.

Si bien la empresaria ha tenido grandes momentos en la industria, su camino no siempre ha sido fácil, pues recuerda que en más de una ocasión ha sufrido la misoginia en su labor profesional: “Es cierto que a veces es difícil, pero es donde pones a prueba de qué estás hecha. Yo llegaba a reuniones con mis tacones, peinada, con mi folder, hacía mi presentación y me decían: ‘¿con quién voy a tratar? Mándeme a su socio, porque esto es algo serio, quiero hablar con un hombre’. A veces teníamos que llegar de otra manera y les mostraba la estructura interna de la empresa y aún con eso, se repetía (la discriminación)”, lamentó.

Aunado a situaciones misóginas, otro obstáculo en el ámbito industrial es la competencia entre las propias mujeres. “Las mujeres tenemos que aprovechar la fortaleza de tenernos. No podemos decirle a una compañera empresaria que tome alguna decisión, cuando sabemos que está poniendo en riesgo el futuro de su empresa”, por lo que remarcó la importancia de apoyarse unas con las otras para la toma de mejores decisiones en cada una de las empresas del sector y de la industria en general.









Foto: Tomada de YouTube.

Noticias del Foro

Aumenta 1.6% presupuesto para CTI en 2018

Redacción Forum

La madrugada del 10 de noviembre la Cámara de Diputados aprobó el Presupuesto de Egresos de la Federación para 2018, el cual será de 5 billones 279 mil 667 millones de pesos. Lo anterior representa un aumento en el gasto del gobierno federal para el año próximo de 47 mil millones, respecto a la propuesta original enviada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

“ *No obstante el incremento de 300 millones al CONACyT, hay una reducción de 3.7 por ciento en términos reales, respecto a lo asignado a este organismo en 2017*”

En el anexo 12, correspondiente al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), los diputados autorizaron mil 126 millones 370 mil pesos adicionales, lo que de acuerdo con un análisis preliminar realizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico representa un incremento de 1.6 por ciento en términos reales respecto a 2017.

El aumento en el gasto del gobierno federal aprobado por los legisladores, fue enviado al Ejecutivo Federal para su publicación en el Diario Oficial de la Federación, lo que se espera ocurrirá en los próximos días. El presupuesto para CTI se distribuye entre diversas Secretarías de Estado y organismos gubernamentales. El incremento al gasto en CTI para el próximo año se distribuyó de la siguiente manera:

Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca tendrá 396.2 millones más respecto a la propuesta original de Hacienda, los cuales se asignaron a una sola dependencia: la Dirección General de Productividad y Desarrollo Tecnológico.

Educación Pública tuvo un incremento de 146 millones de pesos respecto a la propuesta original, los cuales se distribuyen en 2 instituciones de educación superior: la Universidad Nacional Autónoma de México, que recibirá 106 millones adicionales, y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro con 40 millones más.

Energía tuvo un aumento de 60 millones de pesos que se aplicarán en su totalidad al Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias.

En el capítulo de Provisiones Salariales y Económicas, los diputados aplicaron 224.2 millones adicionales.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) se le asignaron 300 millones de pesos más respecto a lo previsto originalmente por la Secretaría de Hacienda, los cuales quedaron asignados a la partida correspondiente al propio CONACyT. No obstante este incremento, el organismo cabeza del sector de CTI en México mantiene desde 2016 una tendencia a la baja en sus asignaciones presupuestarias, pues los 31 mil 91 millones 273 mil pesos aprobados por los diputados, representan una reducción de 3.7 por ciento en términos reales, respecto a lo asignado en 2017.

El resto de las dependencias que forman parte de la estructura del gasto en CTI: Gobernación, Relaciones Exteriores, Comunicaciones y Transportes, Economía, Salud, Marina, Medio Ambiente y Recursos Naturales, Procuraduría General de la República, Turismo, Cultura, Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, no experimentaron cambios en sus asignaciones presupuestarias respecto a la propuesta original de Hacienda.



Mario Alberto Rodríguez Casas, nuevo director del IPN

Redacción Forum

El 19 de noviembre, el presidente de México, Enrique Peña Nieto, tomó protesta al doctor Mario Alberto Rodríguez Casas, como director general del Instituto Politécnico Nacional. La Ley de Ciencia y Tecnología establece que el titular del IPN forma parte de la mesa directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

El nuevo titular del Instituto Politécnico Nacional (IPN), una de las instituciones de educación superior e investigación más importantes del país, es ingeniero bioquímico por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), maestro en gestión y política Universitaria por la Universidad Politécnica de Cataluña, y maestro y doctor en ciencias con especialidad en bioquímica por el IPN. Obtuvo la Beca al Desempeño Docente y fue distinguido con el Premio a la Mejor Tesis de Posgrado del Politécnico en el área de salud.

El cargo que ocupó el doctor Enrique Fernández Fassnacht en los últimos tres años, ahora lo desempeñará el investigador de San Buenaventura, Coahuila, quien cuenta con una larga trayectoria al interior del IPN, institución en la que se ha desempeñado como alumno, profesor investigador y funcionario. Su cargo más reciente fue el de director de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Su trayectoria académico administrativa en el IPN data de 1987, pues ha fungido como Jefe del Departamento de Bioquímica, Jefe de la División de Ciencias Médico-Biológicas, Jefe de la División de Diseño Académico e Investigación Educativa, Director de Estudios Profesionales, Director de Estudios Profesionales en Ciencias Médico-Biológicas, Director de Planeación y Organización, Secretario Técnico y Secretario de Administración.

Además, ha sido profesor de licenciatura y posgrado en el IPN, en la Universidad Nacional Autónoma de México y en la Universidad Autónoma Metropolitana. Es investigador en el campo de la ingeniería genética y la inmunoterapia del cáncer avanzado y es autor de 5 libros.



Como servidor público, ha ocupado los cargos de Director Corporativo de Finanzas y Administración del Instituto Mexicano del Petróleo y de Director de Administración y Finanzas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

También es miembro de la Asociación Universitaria Mexicana de Educación Continua, de la Asociación Internacional de Gestión y Política Universitaria y del Colegio Mexicano de Ingenieros Bioquímicos, A.C.

El Foro Consultivo agradece al doctor Enrique Fernández Fassnacht el compromiso y la importante labor realizada a favor de las tareas del Foro y extiende la más cordial bienvenida al doctor Mario Alberto Rodríguez Casas como nuevo miembro de su mesa directiva.





Preparan futura Agenda Nacional de Ciencia y Tecnología

Redacción Forum

El rector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Enrique Graue Wiechers, inauguró el 16 de noviembre la reunión en la que titulares de 67 instituciones de educación superior, academias de ciencia y tecnología, así como legisladores federales iniciaron trabajos para definir la Agenda en Ciencia y Tecnología de los próximos años para el país, misma que será presentada a diferentes actores políticos, con miras al 2018.

“ *Creemos en la educación y en la generación del conocimiento como una palanca indispensable para el desarrollo económico de la nación*”:
Enrique Graue Wiechers

En el encuentro “Hacia la Consolidación y Desarrollo de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación”, el rector expuso que estamos lejos de alcanzar la meta de destinar el 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) a esos rubros, y se debe seguir pugnando por ello; aunque reconoció que hubo avances, pues de 2012 al 2015 el presupuesto a esas áreas pasó del 0.43 al 0.56 por ciento, pero en 2017 disminuyó al 0.51 por ciento.

El doctor Graue recordó que en 2012 se hizo un ejercicio similar de construcción de una agenda, y los planteamientos de las universidades y academias científicas sirvieron de punto de partida para elaborar el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), expresado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y en algunas de las políticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

“El espíritu que anima a esta reunión sigue siendo el mismo: creemos en la educación y en la generación del conocimiento como una palanca indispensable para el desarrollo económico de la nación”, subrayó el doctor Graue en un comunicado de prensa emitido por la Máxima Casa de Estudios.

En su oportunidad, el presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, Carlos Gutiérrez,

indicó que el siguiente año el Programa de Ciencia y Tecnología contará con el presupuesto más grande aprobado por la actual legislatura, aunque reconoció que no es satisfactorio.

Al hacer uso de la palabra, el director adjunto de Planeación y Evaluación del CONACyT, Víctor Carreón, resaltó que este sexenio se ha trabajado en reforzar la infraestructura e invertir en la formación de capital humano a partir de sus programa de becas, de fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y los posgrados de calidad.

Pero la política del Consejo, agregó, requiere ir más allá de un sexenio y tener programas con una visión a largo plazo, de 20 o 25 años. Es necesario que México defina en qué nichos de ciencia y tecnología tiene más ventaja y, a partir de ello, alinear su política industrial, en ciencia, tecnología y educación.

El coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia, Elías Micha Zaga, coincidió en que se debe elaborar una agenda con miras a los próximos 25 años. Además, se pronunció por fortalecer al CONACyT, por ejemplo, que maneje mayores recursos para estos rubros —el 50 por ciento del total del país— y goce de mayor independencia y atribuciones.

También estuvo a favor de una “federalización de la ciencia”. Es decir, que



a través de un fondo en la Ley de Coordinación Fiscal se diera, por ejemplo, el 40 por ciento de los recursos de manera igualitaria a todas las entidades; repartir otro porcentaje, con criterios de equidad, a las entidades con menor desarrollo científico; y otro más, a partir del número de habitantes de cada estado.

El entonces director general del Instituto Politécnico Nacional, Enrique Fernández Fassnacht, y el secretario general ejecutivo de la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Jaime Valls Esponda, hablaron de rediseñar el sistema de educación superior, aumentar su cobertura y calidad.

El maestro Valls destacó que México sigue teniendo una de las coberturas más bajas, no solo como miembro de la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, sino de América Latina, y a ello se suma el rezago y la deserción. Los mayores niveles de abandono, continuó, se dan en los estudiantes con más carencias. “No es deseable que los más pobres estén condenados a estudiar en instituciones de baja calidad”.

Anunció que la ANUIES presentará el documento “Visión y acción 2030”, con 5 ejes de transformación de la educación superior.

En tanto, Fernández Fassnacht dijo que para aumentar la cobertura no se deben crear pequeñas instituciones, sino garantizar que los nuevos estudiantes accedan a programas de calidad. Actualmente, acotó, las instituciones particulares atienden a una tercera parte de la matrícula, pero su calidad es muy diversa.



“ *Se debe elaborar una agenda con miras a los próximos 25 años y fortalecer al CONACyT, organismo que debe manejar el 50 por ciento del total para estos rubros y gozar de mayor independencia y atribuciones*”: Elías Micha Zaga

De igual manera, se pronunció porque el financiamiento a las instituciones sea suficiente y plurianual, para que puedan tener certeza y planear. Planteó que se establezca que los recursos asignados a las universidades no sean inferiores a los otorgados en el ejercicio anterior, ni se disminuyan en el año en curso.

En la Unidad de Seminarios Doctor Ignacio Chávez, el subsecretario de Educación Superior, Salvador Jara Guerrero,

expresó la necesidad de que al presupuesto federal se sumen recursos de los gobiernos estatales y la iniciativa privada. Asimismo, apuntó que el impulso a la ciencia debe darse desde la educación básica, para formar estudiantes y maestros con habilidades que les permitan tomar decisiones.

Con información de la Universidad Nacional Autónoma de México.



Foto: Mariana Dolores.

Convocan al XIX Premio Nacional de Tecnología e Innovación

Mariana Dolores

Con el objetivo de fortalecer el ecosistema innovador entre las empresas y fomentar la importancia de la tecnología y la innovación en su estrategia de competitividad, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Economía y la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación convocan al Premio Nacional de Tecnología e Innovación.

Durante el lanzamiento de la convocatoria para el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PINTi), que se realizó el 1 de noviembre en las instalaciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Juan Manuel Romero Ortega, presidente del Consejo Directivo de la Fundación, mencionó dos cambios sustanciales para la edición número 19 del reconocimiento: “Se eliminó el costo de participación tanto para las personas físicas como para las morales. Los costos derivados de la evaluación los asumirán la Secretaría de Economía y el CONACyT con el objetivo de incentivar el aprendizaje que resulta de la participación en el certamen”.

También se integran dos nuevas categorías: *Innovación en Prototipos*, e *Innovación en Modelos de Negocio*. “Anteriormente se buscaba que los prototipos ya estuvieran en el mercado, ahora el PINTi incluye a aquellos prototipos diferenciados que hayan demostrado su factibilidad técnica y comercial, así como su proyección económica”, explicó el también presidente de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico.

A la fecha se han llevado a cabo 18 convocatorias que suman 106 organizaciones ganadoras. Las categorías habituales en el concurso son: *Innovación de Producto o Servicio*, *Innovación de Proceso*, *Innovación en Modelos de Negocio*, e *Innovación en Prototipos y Gestión de Tecnología*.

Junto con la convocatoria de participantes para el PINTi, se presentó la de evaluadores para dicho premio, la cual, busca robustecer el Grupo Evaluador con su experiencia y tendrán la responsabilidad de analizar los méritos de las organizaciones aspirantes al reconocimiento.

“En este momento contamos con casi 100 evaluadores a quienes agradecemos profundamente las más de 6 mil horas que dedican al proceso de evaluación” destacó Javier López Parada, director ejecutivo de la Fundación de este Premio Nacional.

La convocatoria de la XIX edición del PINTi se publicó en la página *web* de las tres instituciones asociadas. El cierre de la convocatoria para empresas es el 16 de enero de 2018 y para los participantes en el comité evaluador será el 16 de diciembre de 2017.

Durante la ceremonia, Enrique Cabrero Mendoza, director general del CONACyT dijo que “este premio ha promovido mucho la presencia de las Pequeñas y las Medianas Empresas (PyMES). De las mil 200 participantes, más del 60 por ciento son PyMES. Además, el 93 por ciento de los programas apoyados han sido las que logran vincularse a las instituciones de investigación”.

Hay que consolidar un sistema de incentivos que promuevan los ecosistemas innovadores, tarea que no es sencilla, ya que el reto más difícil para países emergentes como México es generar conocimiento científico, señaló el doctor Cabrero. Nuestro país tiene que seguir impulsando esta cadena basada en el conocimiento, por eso, este tipo de certámenes son muy importantes al otorgar premios que constituyen una herramienta para canalizar el esfuerzo de todos y dirigirlo a la construcción de un ecosistema innovador.

Finalmente, Raúl Rendón Montemayor, director general de Innovación, Servicios y Comercio Interior de la Secretaría de Economía mencionó que desde esa dependencia se impulsan 4 acciones para la generación de la cultura innovadora.



Noche de las Estrellas 2017: el espacio revolucionando tu vida

*Mariana Dolores
y Emiliano Cassani*

El 25 de noviembre se llevó a cabo la novena edición de la Noche de las Estrellas, la fiesta astronómica más importante de México y América Latina. El evento contó con 100 sedes en prácticamente toda la República Mexicana.

“ *En la investigación espacial no solo se trata de mirar hacia arriba, sino también hacia abajo y aprovechar las nuevas técnicas para la conservación del medio ambiente y el desarrollo de energías renovables, entre otros temas*”: William Lee

Este año, el tema del evento fue: “El espacio revolucionando tu vida”, con el que se celebraron los 60 años del lanzamiento del *Sputnik 1*, que marcó el inicio de la gran aventura espacial y aceleró el desarrollo tecnológico y científico de varias disciplinas, incluyendo la astrofísica.

Los mexicanos disfrutaron de la observación del cielo a través de telescopios, así como talleres, espectáculos artísticos, exposiciones y demostraciones científicas.

La Ciudad de México y su zona conurbada ofreció 8 sedes: “Las Islas” de Ciudad Universitaria en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); el Planetario Luis Enrique Erro y el Museo Tezozómoc, del Instituto Politécnico Nacional (IPN); el Museo de Historia Natural; el Bosque de Tláhuac, y el Instituto de Educación Media Superior en la Delegación Milpa Alta. Y en el Estado de México, en la explanada del Palacio Municipal de Tlalnepantla; el Tecnológico Universitario del Valle de Chalco y la Universidad Autónoma de Chapingo.

Puebla contó con 17 sedes, Estado de México, Guerrero, Chiapas y Quintana Roo tuvieron cinco cada una, Zacatecas cuatro, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, San Luis Potosí, Sinaloa y

Sonora tuvieron tres sedes cada entidad, mientras que en Campeche, Chihuahua, Guanajuato, Oaxaca, Querétaro y Veracruz fueron dos.

Una sede por estado hubo en Hidalgo, Colima, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Durango, Tabasco, Tlaxcala y Yucatán.



Abajo. Foto: Anayansin Inzunza.

“ *La Noche de las Estrellas es una de las actividades que mejor se presta para la apropiación social de la ciencia, porque permite a todos sus asistentes no solo ser pasivos espectadores, sino participar en una actividad práctica a través de la observación con telescopios y talleres*”: Jesús Mendoza

“En este momento cuando la ciencia está siendo combatida por grupos oscurantistas, sobre todo desde las oficinas de toma de decisiones más importante del mundo, es de gran relevancia que se realicen eventos como la *Noche de las Estrellas* para oponernos de manera seria a las verdades alternativas (*Fake News*). Hay un embate contra el conocimiento, sobre el cambio climático, la evolución y sobre una serie de cosas incuestionables, la *Noche de las Estrellas* en nuestro país representa una punta de lanza del conocimiento comprobable”, comentó el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, José Franco, antes de comenzar el festejo.

“Es un evento que cuenta con la participación de astrónomos aficionados, estudiantes de licenciatura y posgrado de diferentes universidades del país, profesores, personas y grupos de la sociedad civil, en total han sido más de 40 mil quienes han trabajado en el programa”, informó el doctor Franco.

Tan solo en “Las Islas” de Ciudad Universitaria hubo 58 carpas temáticas y más de 200 telescopios a disposición de los visitantes, informó Jesús González González, director del Instituto de Astronomía de la UNAM.

“El 4 de octubre de 1957 fue la fecha en que el primer artefacto diseñado por el hombre salió al espacio exterior (lanzamiento del *Sputnik 1*). No obstante, el 28 de diciembre del mismo año, profesores de física de San Luis Potosí lanzarían también un primer artefacto en un cohete sonda mexicano. México también puso el pie en el espacio hace muchos años”, señaló Mario Arreola, director de divulgación de la Ciencia y Tecnología Espacial de la Agencia Espacial Mexicana.

William Lee, titular de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, resaltó la importancia de que México realice investigación espacial, al fundamentar que el espacio es una de las mejores plataformas para resolver los problemas tanto ecológicos como de aprovechamiento de los recursos y la preservación del medio ambiente.

“La primera vez que la Tierra se observó desde el espacio fue una Navidad de 1968 cuando el *Apolo 8* tomó la foto de la Tierra y estableció una conciencia de la Tierra como un todo. Así, la investigación espacial no solo se trata de mirar hacia arriba, sino también mirar hacia abajo para hacer una planeación integral. Se trata de que se aprovechan y desarrollan nuevas técnicas para la conserva-



ción del medio ambiente y el desarrollo de energías renovables, entre otros temas”, comentó el astrónomo.

Asimismo, el subdirector de Comunicación Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Jesús Mendoza Álvarez, puntualizó que desde 2009, la *Noche de las Estrellas* es una de las actividades que mejor se presta para la apropiación social de la ciencia, porque permite a todos sus asistentes, no solo ser pasivos espectadores sino participar en una actividad práctica a través de la observación con telescopios y talleres.

En esta edición de la *Noche de las Estrellas* se sumó Colombia con dos sedes: Bogotá e Ibagué.

La Noche de las Estrellas, un regreso a nuestros orígenes

Todas las culturas sin excepción observaron el cielo y lo utilizaron como un referente, pero de especial forma, las culturas mesoamericanas tenían una obsesión y una devoción muy especial por

mirar los cuerpos celestes, dijo el doctor José Franco, durante la celebración de la *Noche de las Estrellas* en la sede de “Las Islas” de Ciudad Universitaria.

“Fray Bernardino de Sahagún relata en el Códice Florentino, que había unos espacios en las azoteas de las casas donde cabía un hombre acostado, se cubría con una tela delgada sostenida por postes de madera y con la cuadrícula que le daba la tela realizaba mediciones astronómicas. Ese personaje de la cultura mesoamericana era conocido como un observador del cielo.

“Durante la Colonia, con una presencia hispana fuerte en el gobierno las cosas cambiaron de matiz, obviamente, las culturas mesoamericanas ya no pudieron ejercer esa devoción por el cielo, aunque nunca se perdió. Pero hoy con el evento más grande de observación astronómica de toda América Latina, nuestro país está regresando a esa pasión por el cielo. La *Noche de las Estrellas* es un reto y un retomar ese entusiasmo que caracterizaba a los mexicanos”, expuso en entrevista el doctor José Franco.



Foto: Mariana Dolores.

Firman convenio de colaboración la UAM y el Foro Consultivo

Mariana Dolores

La firma del Convenio General de Colaboración entre el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y la rectoría general de la Universidad Autónoma Metropolitana, está diseñado para potenciar el papel de la investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación como herramienta para fortalecer la toma de decisiones en materia de políticas públicas.

Durante la firma del convenio realizada el 30 de octubre en las instalaciones del Foro Consultivo, su coordinador general, José Franco, destacó las acciones que se impulsarán conjuntamente con la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

“Este convenio está planteado para continuar y desarrollar diversas iniciativas conjuntas entre las que quisiera destacar algunas: la colaboración con la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCYTU) del Foro Consultivo, una unidad enfocada a dar asesoría tanto a la Cámara de Diputados como a la de Senadores en materia de ciencia y tecnología. Esta es un área que nos parece relevante desarrollar junto con la UAM.

“Adicionalmente, por un convenio anterior que hicimos con la UAM Xochimilco hemos estado realizando documentos de asesoría para el Congreso sobre bioeconomía, bioenergéticos y salud pública”, explicó el astrofísico.

Agregó que el Foro Consultivo, la UAM y la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL) realizarán a inicios del próximo año un foro sobre el futuro de las profesiones en el mundo y en México, ya que la educación superior enfrenta nuevos retos en la actual era del conocimiento.

Durante su intervención, el rector general de la UAM, Eduardo Peñalosa Castro, dijo que “colaborar con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico

—uno de los principales organismos generadores de propuestas para los tomadores de decisiones— implica para la UAM la oportunidad de impulsar la investigación interdisciplinaria y colaborativa en temáticas relevantes relacionada con Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), precisamente una de las estrategias de desarrollo institucional planteadas por la presente gestión”.

Puedo afirmar con mucho orgullo, dijo, que la alianza que se formaliza hoy entre el Foro Consultivo y la UAM permite trabajar para que la perspectiva académica sobre CTI sea considerada por los tomadores de decisiones en la construcción de políticas públicas, lo cual no solo evidencia la convergencia de los objetivos de ambas instituciones, sino que potencia el impacto de nuestro compromiso social.

“Las instituciones de educación superior tienen como responsabilidad proponer soluciones desde la perspectiva académica a problemáticas específicas de nuestro entorno. Nuestra capacidad de vinculación es una de las herramientas principales para potenciar el impacto de las labores universitarias y, por ello, formalizar nuestra colaboración con el órgano de consulta del Poder Ejecutivo, del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación y de la Junta de Gobierno del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, resulta tan relevante”, concluyó el rector general de UAM.



Presentan Consulta Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación

Carla Torres
y Emiliano Cassani

El pasado 31 de octubre se llevó a cabo la presentación de la Consulta Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación, un ejercicio de comunicación de la ciencia y participación social en el que la población identificará los retos prioritarios que enfrenta México, que deben ser atendidos con aportaciones de la investigación científica, el desarrollo de tecnologías y la innovación.

La Consulta, que concluirá el 31 de enero de 2018, se enmarca en la *Agenda Ciudadana en Iberoamérica. Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)*, iniciativa aprobada en la XXIV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, con el objetivo de contribuir al fomento de la educación y la cultura científicas, así como fomentar el ejercicio de una democracia activa.

La *Agenda* presenta al público 8 temas globales y 3 retos para cada uno de ellos. Los temas son: *Agua, Cambio climático y sustentabilidad, Educación, Energía, Envejecimiento, Salud/Obesidad, Seguridad Alimentaria y Sociedad digital*.

Los organizadores de la Consulta son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Mexicano de la Juventud, el Tecnológico Nacional de México y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

En conferencia de prensa realizada en las instalaciones de la ANUIES, el coordinador general del Foro Consultivo, José Franco, explicó que este ejercicio tiene como antecedente la *Agenda Ciudadana de CTI del 2012*, en la que participaron 150 mil personas a nivel nacional.

“Como resultado de esta *Agenda Ciudadana*, el Senado de la República y la Cámara de Diputados recogieron los resultados y posteriormente el gobierno de México los tomó como uno de los insumos para elaborar el Plan Nacional de Desarrollo, también el CONACyT los utilizó para realizar el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación”, explicó el doctor Franco.

En su oportunidad, Jaime Valls Esponda, secretario general ejecutivo de la ANUIES, dijo que la *Agenda Ciudadana* es una tarea y un compromiso que el gobierno de la República acordó en la Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. “Agradecemos la confianza que el CONACyT ha depositado en el Foro Consultivo, en la ANUIES y en las instituciones presentes para realizar el diseño de la *Agenda*”.

Al respecto, el director general del Tecnológico Nacional de México, Manuel Quintero, dijo que sumar fortalezas y capacidades es una labor para reconocer, “porque el trabajo que hay en las instituciones educativas es fundamental y si lo hacemos de manera conjunta, los resultados pueden ser mucho mejores”.

Finalmente, Salvador Jara Guerrero, subsecretario de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública, señaló que este ejercicio, más allá de recabar la opinión de la ciudadanía “es también una oportunidad para poder contrastar la opinión de los expertos con lo que dicen los ciudadanos”.

Agregó que aunque México tiene excelentes investigadores, aún hace falta que los jóvenes elijan más carreras científicas y tecnológicas, por lo que la consulta será un indicador de la educación científica y un aliciente para determinar políticas educativas en estas áreas.

También formaron parte del presidium Arturo Velázquez, director y representante en México de la Organización de Estados Iberoamericanos; Miguel Guajardo, director de Análisis Estadístico del CONACyT y Susana Sosa, secretaria general de la Universidad Abierta y a Distancia de México.



Seis canastas para innovar

Emiliano Cassani

Para Ramón Muñoz Gutiérrez, autor del libro “6 canastas para innovar” el título es más que una metáfora, pues se trata de un método que enseñará a pensar diferente en un mundo que ha cambiado y donde la eficiencia ya no es suficiente. “Deberás aprender a manejar y mejorar el presente —dice el vicepresidente nacional de Vinculación e Innovación de la Comisión de Nueva Cultura Empresarial de la Confederación Patronal de la República Mexicana— abandonar de manera selectiva el pasado y crear el futuro, el tuyo y el de quienes te rodean”.

“ El libro está dirigido a emprendedores y a todas las personas preocupadas por su futuro, preparadas para los desafíos actuales, donde el imperativo no es crear o morir sino innovar y vivir”

Es importante distinguir la diferencia entre ser eficiente, creativo e innovador, aprender a transitar entre uno y otro concepto y a combinarlos entre sí. Para Muñoz la *eficiencia* está representada por una canasta roja, enfocada en explotar el presente. Su misión es asegurar el cumplimiento de los estándares y el nivel de desempeño de los procesos de negocio; la canasta amarilla significa la *mejora* y se enfoca al presente vigente y su misión es perseguir la excelencia operativa mediante la generación de proyectos que prolonguen los beneficios de la canasta roja; la canasta negra se refiere al *abandono*, relacionada con los paradigmas del pasado, y busca oxigenar el presente y abrirle espacio a lo nuevo.

Generar continuamente un flujo de nuevas ideas es la misión de la canasta naranja que representa a la *creatividad*; en la canasta verde, que significa la *innovación*, impulsa proyectos que permitan crear el futuro, a través de la construcción de nuevos paradigmas que den lugar a nuevos clientes y mercados que se traduzcan en nuevas fuentes de beneficios económicos y sociales; por último, está la canasta rosa que simboliza la *innovación a la mexicana*, que tiene como prioridad poner en marcha proyectos que fomenten un ecosistema nacional de innovación para lograr un México con mayores niveles de paz, justicia y prosperidad.

La sinopsis de la publicación señala que está dirigida a emprendedores, ejecutivos de empresas, académicos, profesionistas, educadores, consultores, estudiantes, comerciantes, técnicos y todas las personas preocupadas por su futuro, preparadas para los desafíos actuales, donde el imperativo no es crear o morir sino innovar y vivir.

El autor del libro recomienda “no poner los huevos en una sola canasta”, ya que es vital diversificar los recursos y las actividades de las empresas e instituciones. Ejemplo de ello es uno de los mejores empresarios del siglo, Jeff Bezos, CEO de *Amazon*, que con el informe de los resultados del tercer trimestre de 2016, se convirtió en la cuarta mayor compañía cotizada en *Wall Street*. Lo que empezó como un portal que vendía libros por Internet, es ahora un conglomerado que ofrece diferentes productos, como contenidos audiovisuales, flota de aviones y se dispone a abrir sus propios supermercados.

“En nuestro país, a lo largo de la historia, se ha pensado que la responsabilidad de llevar a México a ser una nación de primer mundo es solo de unos cuantos genios, principalmente ahora de los intelectuales que conforman el Sistema Nacional de Investigadores o de los responsables de los departamentos de investigación y desarrollo de las empresas, lo cual no es así. Es una labor de to-

“ *El terreno propicio para que se pueda generar un Ecosistema Nacional Innovador depende en mayor medida de que se termine de una vez por todas la corrupción que azota al país, porque donde hay corrupción no florece la innovación*”

dos los mexicanos para que aporten su potencial creativo, que hoy por hoy se puede reflejar en el mundo de los *memes* o de las ocurrencias, pero ya ha llegado el momento de llevar eso más allá.

“Es evidente que para que México se convierta en un país innovador, primero necesita las condiciones necesarias para que esto suceda, por mucho tiempo se ha pensado que por el hecho de alcanzar el 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) invertido en ciencia y tecnología, con eso nuestro país va a estar en otro nivel y me parece que podría ser un error monumental. Esa meta es solo un referente, pero solo eso, porque para los países que lo tienen, el porcentaje más importante de esa unidad total lo aportan las empresas, no los gobiernos, y aquí seguimos creyendo que la aportación principal debe ser de los gobiernos. Más que otra cosa nuestro país debe apostar por crear un caldo de cultivo que potencialice las ideas creativas”, dijo en entrevista Ramón Muñoz, expresidente del Comité para el Fomento de la Competitividad en 2008.

No obstante, que los gobiernos no son los responsables de que surjan *Startups* (empresas emergentes que desarrollan productos o servicios innovadores con un valor agregado) o firmas millonarias como *Google* o *Amazon*, su principal rol debe centrarse en crear las condiciones para que se dé un ambiente propicio para

la creatividad y la innovación, y pueda establecerse el ideal Ecosistema Nacional Innovador que tenga las herramientas necesarias para que la innovación sea algo al alcance de cualquier ciudadano.

“Sin embargo, el terreno propicio para que se pueda generar este Ecosistema Nacional Innovador depende en mayor medida de que se termine de una vez por todas la corrupción que azota al país, porque donde hay corrupción no florece la innovación y obviamente sabemos muy bien que nuestra nación, por desgracia, ocupa el primer lugar en corrupción de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), de acuerdo con el informe de 2016 de Transparencia Internacional.

“Esta corrupción, a su vez, ha provocado que México en su conjunto sea muy ineficiente en su quehacer cotidiano. (...) Aunque se le haya apostado por más de 100 años a la eficiencia de las instituciones y organizaciones, la realidad es que ni siquiera en esta somos expertos. Vas a un cajero y no hay efectivo disponible o está fuera de servicio, vuelos retrasados en los aeropuertos, la verdad es que la lista es interminable de lo que te vas a encontrar en un solo día si te dedicaras a hacer una crónica. Ahora bien, en un mundo que ha cambiado, ser eficiente ya no es suficiente; en México vivimos un estado constante de ineficiencia, eso nos vuelve *tercermundistas*”, lamentó Mu-

ñoz Gutiérrez, quien cuando fue senador de la República, promovió la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología que incorporó el concepto de innovación.

Muñoz advirtió que no hay que esperar a que la transformación se dé con los cambios de un partido político porque no será así. Por ello, cada individuo tiene que reinventarse (para no ser obsoleto) y la preocupación convertirla en ocupación —sin miedo a la incertidumbre— como una forma de entender los nuevos modelos de negocio.

“En el pasado, lo único que importaba era tener un espíritu competitivo, hoy sabemos que la colaboración juega un papel más trascendental. Antes, las empresas buscaban ser las mejores en el mundo, hoy este pensamiento se ha volcado y las compañías buscan ser las mejores para el mundo”, puntualizó Muñoz Gutiérrez.

La reforma educativa y la innovación

La nueva Reforma Educativa no contempla el tema de la innovación como un eje rector de la educación nacional —solo hay menciones superficiales— lo que da la pauta para que se empiece a profundizar en este tema, comentó Muñoz.

Aunque el artículo 12 de la Ley General de Educación, sea el que menciona que el cambio a los planes y programas de estudio corresponde de manera exclusiva a la autoridad educativa federal, estos cambios no contienen ningún apartado que hasta el momento prevea incentivar la innovación en la educación mexicana.

“En una investigación a profundidad que realicé por todo el país para escu-



char las distintas voces y opiniones de líderes empresariales, académicos y sociales, sobre cómo propiciar una cultura de emprendimiento en México, que genere las condiciones para desarrollar un Ecosistema Nacional Innovador, todas las opiniones coinciden en que la pieza central se encuentra en la educación. Será fundamental que con la Reforma Educativa, se impulsen desde la etapa preescolar habilidades que les permitan a los niños desarrollar el pensamiento crítico y que sobre todo puedan desarrollar su creatividad, con la finalidad de que puedan enfrentar un mundo que está en constante transformación.

“Creo que hay muchas cosas que esta reforma posibilita y tendríamos que aprovechar para no construir más camisas de fuerza y regresar a los esquemas del pasado. (...) Imagino a los niños desde el kínder hasta los jóvenes de universidades y posgrados, formados en esta nueva mentalidad innovadora, que les permita tener herramientas muy concretas para poder reinventarse ante un mundo que está siendo revolucionado”, concluyó el autor.





Notas Breves



Festeja la CONABIO su XXV aniversario

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha asumido plenamente el compromiso de su responsabilidad en el tema de la biodiversidad al proveer con la más confiable y pertinente información científica a la nación, y a un cuarto de siglo de su creación, refrenda que continuará trabajando para contribuir a alcanzar un México mejor, afirmó José Sarukhán Kermez, coordinador nacional del organismo. El exrector de la Universidad Nacional Autónoma de México, expresó que en este lapso de tiempo, la Comisión se ha convertido en una institución de excelencia, reconocida nacional e internacionalmente como referente obligado para influir decisivamente en temas del conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de México, tanto terrestre como marina. [Leer más.](#)



Premian proyectos de eficiencia energética

Cinco proyectos sobre eficiencia energética, realizados por universidades e instituciones mexicanas, en colaboración con la Universidad de California, fueron los ganadores de la Convocatoria del Fondo Sectorial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Secretaría de Energía (SENER). Durante la ceremonia de premiación que se llevó a cabo el 16 de noviembre en la Casa de la Universidad de California en México, los ganadores explicaron sus proyectos. El primero fue el “Centro de investigación de tecnologías de iluminación y eficiencia energética para el desarrollo de proyectos demostrativos” que consiste en el desarrollo de tecnologías eficientes, demostración de productos y aplicaciones, así como transferencia de tecnología. [Leer más.](#)



La FIL también es ciencia

La Feria Internacional del Libro de Guadalajara cumple 31 años, sin embargo, fue apenas hace cuatro años que se integró en su catálogo de actividades la sección llamada *La FIL también es ciencia*, que tiene un desarrollo creciente en la Feria. En la edición que concluyó el 3 de diciembre, participan 62 investigadores y divulgadores que convivieron con los visitantes a través de charlas, talleres y presentaciones de libros. *La FIL también es ciencia* es organizada con la participación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Durante la inauguración del pabellón de ese Consejo, su director general, doctor Enrique Cabrero Mendoza, mencionó que a pesar de que la sección tiene poco tiempo de formar parte de la FIL, “cada año hay más colegas del mundo científico que nos están proponiendo temas”. [Leer más.](#)

Tropiezos en la vinculación academia-empresa

Desde junio de 2016, los Centros Públicos de Investigación y las instituciones de educación superior, debieron adecuar su legislación con las reformas a la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, que acabaría los conflictos de interés para investigadores que trabajan en colaboración con empresas, recordó Enrique Galindo Fentanes en la *Tercera Jornada de Innovación y Emprendimiento*, que se llevó a cabo en el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Venció el plazo y aún pocas instituciones han cumplido con este requisito legal y en algunas que lo han hecho, se imponen normas que son más restrictivas e inhibitorias que las que existían antes de la reforma, lamentó el doctor Galindo. [Leer más.](#)



Presentan Homo roboticus

Cada vez más las modificaciones genéticas están presentes en nuestras vidas, y cada vez menos la evolución de la vida depende de la selección natural, sostuvo Greco Hernández, investigador del Instituto Nacional de Cancerología. Así, en su nuevo libro de divulgación: *Homo roboticus*, Hernández se aventura a imaginar y descubrir escenarios sobre el futuro de la evolución humana. Llevamos siglos modificando nuestra biología, la cual se ha vuelto más artificial por el desarrollo de la tecnología, por ejemplo, con los nuevos implantes tecnológicos. La biología molecular y la ingeniería genética abren este espacio para creer que es posible un nuevo salto evolutivo, comentó el autor durante la presentación del libro realizada el 21 de noviembre en el Centro Cultural Helena Garro, en la Ciudad de México. [Leer más.](#)



La ciencia, una manera de cruzar fronteras

Ante los retos y vulnerabilidades de sostenibilidad que enfrenta la región en las zonas áridas entre México y Estados Unidos, la ciencia ofrece la posibilidad de cruzar fronteras, “en lugar de que estos asuntos nos dividan, son temas que debe ser compartidos”, explicó en entrevista Christopher Scott, especialista de la Universidad de Arizona y encargado del Comité Binacional del Taller para promover las ciencias de la sostenibilidad en las zonas áridas que comparten ambas naciones, el cual, se realizará en marzo de 2018 en la Ciudad de México. En el Senado de la República se llevó a cabo el 27 de noviembre la “Reunión con Integrantes del Comité de Ciencias de la Sostenibilidad en las Zonas Áridas México-Estados Unidos”, para planear lo que será el Taller en el que participarán expertos de ambos países. [Leer más.](#)





Naturaleza corpórea, esencia universal

Mireya Rodríguez

Desde la infancia, la pintora mexicana Sandra Pani tuvo la necesidad de expresarse a través de la imagen. Vivió en un entorno artístico muy estimulante, siempre expuesta a la pintura, la arquitectura y la música, elementos cotidianos que tuvieron una fuerte influencia para decidir adentrarse al mundo del arte de manera activa.

“A los 9 años entré a un taller de artes plásticas para niños y dije ¡eso es lo que quiero hacer! y lo cumplí. Escribí a manera de testamento atrás de unos discos de Alfred Brendel (pianista, poeta y escritor austriaco) voy a ser pianista y pintora; el piano es un acompañante que está conmigo todo el tiempo, estudié en el Conservatorio pero me lo quedé a manera de pasatiempo y me dediqué a las artes plásticas. Fue una vocación, un llamado a destinar todas mis energías a crear a través de la pintura, el color y la línea”.

Pani estudió en la *Chelsea School of Art en Londres*, en el *Studio Art Centers International* en Florencia, Italia y en la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la Ciudad de México. Ha sido integrante del Sistema Nacional de Creadores del Fondo Nacional para la Cultura y las Artes, y ganadora de la Beca de Apoyo para Jóvenes Creadores en 2 ocasiones. A la fecha ha realizado 26 exposiciones individuales en diversos museos y recintos de México y del mundo.

De espíritu libre y viajero, nómada en su formación plástica —sin ser discípula de algún maestro en particular— ejerció la pintura con independencia, y así descubrió sus propias necesidades a través del pincel en el lienzo. En ese sentido, la artista comenta que “la pintura es un oficio muy solitario, de profunda introspección y de búsqueda interna. Es como una caja de herramientas que tienes que llenar, en este caso con técnicas diferentes, como dibujo y pintura que utilizas para expresar lo que quieres. Como dice el poeta Alberto Blanco es ‘atender tu llamado’, y asumí mi llamado con enorme responsabilidad”.

Para la artista mexicana, la reflexión ha sido el cauce de su obra como un instrumento de autoconocimiento y búsqueda de identidad, donde su trabajo pictórico encuentra la reflexión psíquica y física del cuerpo. La técnica del dibujo está presente como una forma de expresión inmediata, no solo como una herramienta preparatoria para hacer cuadros, sino como expresión en sí misma.

La artista centra su pintura en la corporalidad física y el universo vegetal, descubre observando y dibujando que hay semejanzas entre ellos y que todo tiene un diseño general. Al respecto, la pintora argumenta: “Empecé a trabajar buscando y acentuando esas similitudes entre el mundo vegetal y nuestra corporalidad física, somos verticales como los árboles, su tronco puede semejar a la columna vertebral, las hojas y sus nervaduras semejan nuestro sistema circulatorio y capilar, en fin, todas las formas y los diseños son idénticos, hay una reflexión en la esencia de las cosas, es una esencia compartida. He trabajado mucho con anatomía, no hago cosas evidentes, no me interesa la narración, mi trabajo tiene más que ver con crear imágenes que vienen en sueños o en el imaginario, mi exploración es interna, sin embargo, en esa introspección, entre más personal es más universal, porque mi experiencia vital de habitar y caminar un cuerpo la tenemos todos, muchas cosas se vuelven arquetípicas y universales”.

Con la práctica del psicoanálisis de Carl Jung, Sandra Pani ha trabajado en sus propias imágenes, entendiendo la carga de significados que éstas llevan y cómo trascienden, no solo obedecen a su propia circunstancia o vida, sino tam-

bién a los símbolos de la humanidad, al inconsciente colectivo o a los símbolos que todos compartimos.

Se describe como una mujer sensible a los dolores del mundo, a las disparidades sociales, sin embargo, su obra no está relacionada de manera directa con la política ni con lo social, sino con la exploración a un nivel más espiritual.

Respecto al binomio ciencia-arte, dijo que están más cerca de lo que se pudiera pensar, “no hay ningún descubrimiento científico sin creatividad”.

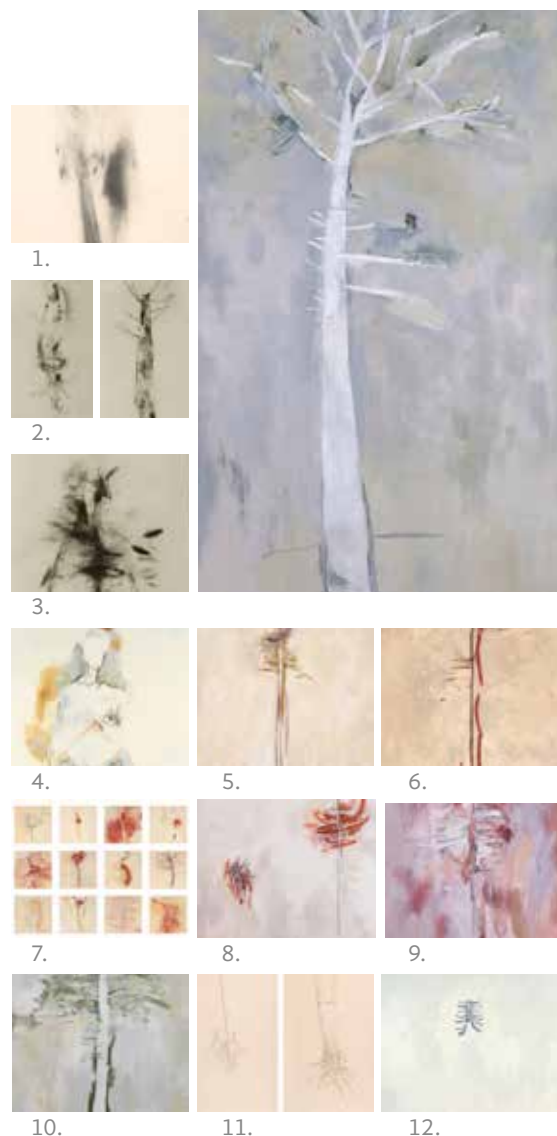
Al preguntarle cuál ha sido la obra más importante que ha realizado contestó: “Espero que la mejor siempre sea la que viene”.

Portada y página 66:

Árbol I, 2005. Óleo sobre lino, 200x100 cm.

Interiores:

1. *Cuerpo II*, 2003. Grafito sobre papel, 218x108 cm.
2. *Árbol doloroso*, 2011. Grafito sobre papel, 110x300 cm.
Árbol de manos, 2011. Grafito sobre papel, 110x300 cm.
3. *De ser de hojas y raíces otra vez*, 2011. Grafito sobre papel, 300x110 cm.
4. *Mujer en ocre*, 2002. Óleo sobre lino, 180x100 cm.
5. *De ser árbol*, 2007. Óleo sobre lino, 180x150 cm.
6. *Árbol*, 2007. Óleo sobre lino, 220x110 cm.
7. *De ramas y cuerpos*, 2007. Autorretrato, óleo sobre lino sobre madera, políptico 20 piezas, 30x30 cm., cada una.
8. *Flor y pulmón*, 2005. Óleo sobre lino, 150x150 cm.
9. *La flor de mi pecho I*, 2005. Óleo sobre lino, 110x90 cm.
10. *Árbol II*, 2005. Óleo sobre lino, 200x100 cm.
11. *Brazo rama I, II, III y IV*, 2006. Grafito sobre papel, 120x53 cm.
12. *Centro*, 2005. Óleo sobre lino, 140x140cm.



**"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!

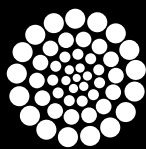
Del 31 de octubre de 2017 al 31 de enero de 2018

Consulta México

www.agendaiberoamericana.org/mexico

 AgendaCiudadanaMEX  @agendacmx  AgendaCiudadanaMEX





CONACYT