

Cámara de Diputados  
Av. Congreso de la Unión N° 66  
Col. El Parque, Alcaldía Venustiano Carranza,  
CP 15960, Ciudad de México  
[www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx)  
Teléfono: (01-800) 1-226-272

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC  
Calle Melchor Ocampo, 305  
Barrio de Santa Catarina, Coyoacán,  
CP 04010, Ciudad de México  
[www.foroconsultivo.org.mx](http://www.foroconsultivo.org.mx)  
[foro@foroconsultivo.org.mx](mailto:foro@foroconsultivo.org.mx)  
Teléfono: +52 (55) 5611-8536

Responsables de la edición:  
Adriana R. Guerra Gómez  
Gabriela Esteva Ramírez

Revisión de la edición  
Salvador Percastre-Mendizábal

Diseño de portada e interiores:  
Francisco Ibraham Meza Blanco  
Zurisadai Palomera Galván  
Osvaldo Enrique Romero Ramírez

D.R. Mayo 2019, FCCyT/Comisión de CTI-Cámara de Diputados

Cualquier mención o reproducción del material de esta publicación  
puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.





# Cámara de Diputados LXIV Legislatura

## Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación

### Presidencia

Solís Barrera María Marivel

### Secretaría

Aréchiga Santamaría José Guillermo    García Escalante Ricardo  
Hernández Pérez María Eugenia    Acosta Peña Brasil Alberto  
Pani Barragán Alejandra    Garza Gutiérrez Laura Erika de Jesús  
Villa Villegas Alberto

### Integrantes

Alcalá Padilla Abril    Huerta del Río María de los Ángeles  
Arriaga Rojas Justino Eugenio    Interian Gallegos Limbert Iván de Jesús  
Ascencio Ortega Reyna Celeste    López Aparicio Delfino  
Bernal Camarena Ana Laura    Maya Martínez Hirepan  
Buenfil Díaz Irasema del Carmen    Mayer Bretón Sergio  
Carranza Aréas Julio    Robles Gutiérrez Beatriz Silvia  
Castañeda Ortiz María Guadalupe Edith    Rodríguez Carrillo Mario Alberto  
Espinosa Rivas Ma. Eugenia Leticia    Romero Herrera Jorge  
Herrera Vega Geraldina Isabel    Terrazas Baca Patricia

## Directorio FCCyT

Dra. Julia Tagüeña Parga, Coordinadora General

Mtro. Jaime Valls Esponda, Coordinación Adjunta de Educación Superior y Posgrado

Mtro. José Alonso Huerta Cruz, Coordinación Adjunta de Innovación

Dr. Juan Méndez Nonell, Coordinación Adjunta de Investigación

Lic. Adriana R. Guerra Gómez, Secretaria Técnica

## Mesa Directiva

Dr. José Luis Morán López  
Academia Mexicana de Ciencias

Dr. José Francisco Albarrán Núñez  
Academia de Ingeniería

Dra. Teresita Corona Vázquez  
Academia Nacional de  
Medicina de México

Ing. Guillermo Funes Rodríguez  
Asociación Mexicana de Directivos  
de la Investigación Aplicada y  
Desarrollo Tecnológico

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

Lic. Francisco Alberto Cervantes Díaz  
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. Enoch Castellanos Férez  
Cámara Nacional de la Industria  
de Transformación

Mtro. José Alonso Huerta Cruz  
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. Gonzalo Edmundo Celorio y Blasco  
Academia Mexicana de la Lengua

Dr. Javier Garciadiego Dantán  
Academia Mexicana de Historia

Dr. Juan Méndez Nonell  
Sistema de Centros Públicos  
de Investigación

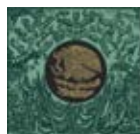
Dr. Jorge Cadena Roa  
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

Dra. Gloria Soberón Chávez  
Dr. Ricardo Pozas Horcasitas  
Dr. Roberto Leyva Ramos  
Investigadores electos del Sistema  
Nacional de Investigadores

# Índice

<b>Presentación</b>	<b>7</b>
<b>Asistencia, organización de los trabajos y objetivos</b>	<b>10</b>
Lugar y fecha	11
Asistencia	11
Programa	12
Sesión inaugural	13
<b>Jornada 1 marzo 6, 2018</b>	<b>24</b>
<b>Mesa 1:</b> Marco jurídico y diseño institucional	25
<b>Mesa 2:</b> El sector industrial como promotor del desarrollo basado en cti.	38
<b>Mesa 3:</b> Centros públicos de investigación.	65
<b>Mesa 4:</b> Financiamiento público y privado para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional.	76
<b>Jornada 2 marzo 13, 2018</b>	<b>114</b>
<b>Mesa 5:</b> Desarrollo local y regional basados en ciencia, tecnología e innovación.	115
<b>Mesa 6:</b> Educación y recursos humanos para la ciencia y la tecnología.	155
<b>Mesa 7:</b> La importancia de la propiedad intelectual para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en México.	189
<b>Mesa 8:</b> Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para la solución de los problemas nacionales. Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) como eje transversal en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el PECITI.	210
<b>Sesión de cierre de los trabajos</b> del conversatorio para el análisis del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.	233
<b>Declaratoria del conversatorio</b> para el análisis del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.	235
<b>Anexos</b>	<b>240</b>
Aportaciones de los participantes (textos recibidos).	241

# PRESENTACIÓN



CÁMARA DE  
DIPUTADOS  
LXIV LEGISLATURA



FORO  
CONSULTIVO  
CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO, AC

*Voz de las comunidades de CTI*



## Presentación

Los días 6 y 13 de marzo de 2019 se llevó a cabo en las instalaciones del Congreso de la República el *Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* organizado de forma conjunta por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Los trabajos del conversatorio se desarrollaron en dos jornadas organizadas en ocho mesas de trabajo en torno a temas centrales para el análisis del estado actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Este espacio de encuentro y reflexión de la comunidad del SNCTI contó con la participación de representantes de organizaciones de todo el país a fin de avanzar en la identificación de líneas de acción para el desarrollo futuro del sistema, articulando recursos y capacidades para la atención de problemas nacionales.

Este documento integra las aportaciones de los participantes en torno a los siguientes temas:

- Marco jurídico y diseño institucional
- El sector industrial promotor del desarrollo basado en CTI
- Centros Públicos de Investigación
- Financiamiento público y privado para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional
- Desarrollo local y regional basado en CTI
- Educación y recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación
- Propiedad intelectual para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en México
- Actividades de ciencia, tecnología e innovación para la atención de problemas nacionales

El Conversatorio contó con la participación presencial de cerca de seiscientos representantes de instituciones de todo el país, legisladores, funcionarios públicos, investigadores de todas las áreas del conocimiento, empresarios, representantes de organizaciones de la sociedad civil y profesionistas independientes.

Adicionalmente, se transmitieron las sesiones en vivo con el seguimiento de más de seis mil quinientas personas durante las dos jornadas de trabajo. Solo la sesión inaugural, contó con una audiencia en línea superior a mil quinientos seguidores.



En los días posteriores al evento continuó el interés de la comunidad por los temas tratados; hasta la última semana de marzo se reportó un promedio de quinientas intervenciones diarias en las distintas redes sociales abiertas desde el momento de la convocatoria inicial del Conversatorio.

Este documento ha sido integrado a partir de las aportaciones recogidas en las mesas de trabajo respetando las distintas visiones que concurren en el sector, en el entendido de que existen propósitos compartidos y grandes coincidencias pero también visiones particulares y complementarias que contribuyen a poner el conocimiento y sus aplicaciones al servicio de nuestro país.

En las páginas siguientes se presenta una síntesis de las aportaciones de los participantes en cada una de las sesiones del Conversatorio. Cada una de las secciones que constituyen el documento incorpora un recurso de minería de textos que permite visualizar de forma conjunta los conceptos más recurrentes en cada una de las sesiones de trabajo: nubes de palabras.

Las nubes de palabras como entrada de cada una de las mesas, ponen de manifiesto las líneas de reflexión abordadas en los distintos momentos de la reunión incluyendo la sesión inaugural, cada una de las mesas y la sesión de cierre.

La portada de estas Memorias corresponde a la nube de palabras del contenido global del documento, esta imagen es así punto de partida para la reflexión de la comunidad y de todos aquellos interesados en los temas abordados.

Como anexo de este documento se han incorporado aportaciones de miembros de la comunidad recibidas durante el evento y en los días posteriores a su realización. Los textos incluidos en esa sección son propiedad de sus autores y expresan sus visiones particulares.

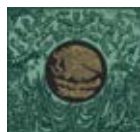
Con el propósito de mantener abierto el diálogo con la comunidad, el Foro Consultivo tiene abierto un espacio permanente en el cual es posible acceder a los videos de cada una de las sesiones del conversatorio.

<https://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/conversatorio-para-el-an%C3%A1lisis-del-sistema-nacional-de-ciencia-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n>

Un gran agradecimiento por el interés de los integrantes de la comunidad del SNCTI con el compromiso de mantener abierto este espacio de reflexión para hacer realidad el propósito de poner el conocimiento al servicio de todos los ciudadanos.

# ASISTENCIA, ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS Y OBJETIVOS

Lugar y fecha  
Asistencia  
Programa  
Sesión inaugural



CÁMARA DE  
DIPUTADOS  
LXIV LEGISLATURA



FORO  
CONSULTIVO  
CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO, AC

Voz de las comunidades de CTI

## Lugar y fecha

### Ciudad de México, 6 de Marzo y 13 de Marzo de 2019

Los días 6 y 13 de marzo de 2019 se llevó a cabo el *Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. El conversatorio incluyó el desarrollo de ocho mesas de trabajo en las cuales se presentaron distintas visiones en torno al estado actual del SNCTI, los resultados alcanzados en el marco de la *Ley de Ciencia y Tecnología* vigente así como los retos identificados para la proyección futura de los diferentes actores: Centros Públicos de Investigación, Instituciones de Educación Superior, Instituciones públicas y privadas activas en la innovación.

El objetivo general planteado para este evento fue:

*Recibir las aportaciones de expertos, actores clave y comunidad en general, para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.*

Adicionalmente al objetivo propuesto para el evento, se alcanzaron otros propósitos que contribuyen a la construcción de condiciones para la colaboración entre los diferentes actores y a la integración de capacidades para el logro de propósitos comunes.

El evento generó entre otros, los siguientes efectos:

- Construir un espacio de diálogo entre la comunidad de ciencia y tecnología y los legisladores
- Fortalecer los lazos entre los distintos actores del SNCTI
- Identificar temáticas, problemas, retos para realizar proyectos conjuntos
- Generar propuestas y líneas de acción para la utilización del conocimiento como motor de desarrollo de nuestro país.

## Asistencia

El evento contó con la participación presencial de cerca de quinientos representantes de instituciones de todo el país, investigadores, servidores públicos, directores de centros públicos y privados, empresarios y profesionistas independientes de diversos campos; todos ellos involucrados en el desarrollo de actividades en científicas, tecnológicas y en procesos de innovación.

Además de la presencia en las jornadas realizadas los días 6 y 13 de marzo, el evento tuvo y ha tenido un amplio alcance a través de redes sociales; la convocatoria previa y el seguimiento en Twitter, Facebook, You Tube.

## Programa

<b>Jornada 1. Marzo 6, 2019</b>	
11:00 - 11:30	<b>Acto de apertura.</b> Auditorio Heberto Castillo, Edificio B
11:30 - 14:00	<b>Mesa 1: Sesión plenaria: Marco Jurídico y diseño institucional.</b> Auditorio Heberto Castillo, Edificio B
14:00 - 16:00	Receso
16:00 - 19:00	<b>Mesa 2: El sector industrial como promotor del desarrollo basado en CTI.</b> Salón Constituyentes, edificio H.
	<b>Mesa 3: Centros públicos de investigación.</b> Salón C, edificio G
	<b>Mesa 4: Financiamiento público y privado para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional.</b> Salón D, edificio G
<b>Jornada 2. Marzo 13, 2019</b>	
11:00 - 11:30	<b>Acto de apertura</b> Mezannine sur, edificio A
11:30 - 14:00	<b>Mesa 5: Desarrollo local y regional basados en Ciencia, Tecnología e Innovación</b> Mezannine sur, Edificio A
	<b>Mesa 6: Educación y recursos humanos para la Ciencia y la Tecnología</b> Sala de juntas. Edificio B primer piso
14:00 - 16:00	Receso
16:00 - 19:00	<b>Mesa 7: La importancia de la propiedad intelectual para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en México.</b> Mezannine sur, edificio A.
	<b>Mesa 8: Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para la solución de los problemas nacionales. Los objetivos del desarrollo Sostenible(ODS) como eje transversal en el Plan Nacional de Desarrollo (PDN) y el PECiTI</b> Sala de juntas. Edificio B primer piso
19:00	Firma de la Declaratoria del Conversatorio





- **Mtro. Jaime Vals Esponda**, Director de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
- **Mtro. Víctor Gutiérrez Martínez**, Presidente de la Comisión de Innovación del Consejo Coordinador Empresarial.

### **Mensaje de la Dip. María Marivel Solís Barrera, Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la LXIV Legislatura**

La diputada Solís dio la bienvenida al *Conversatorio para el Análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, agradeció al Presidium y resaltó la presencia de la Senadora Beatriz Paredes como expresión de los lazos que unen a los participantes del sector de Ciencia y Tecnología. Destacó también la participación de la Dip. Tatiana Clouthier y la relevancia que ella ha dado al trabajo colaborativo para impulsar al sector empresarial, educativo y gubernamental, articulando a los diferentes actores participantes lo que dará grandes resultados en beneficio del país. También señaló la presencia del Mtro. Jaime Vals Esponda, afirmó que las Instituciones de Educación Superior son fundamentales para el desarrollo del país. Agradeció a la Dra. Julia Tagüña, Coordinadora del Foro Consultivo el cual ha acompañado y respaldado esta iniciativa de diálogo y en representación del sector empresarial agradece la presencia del maestro Víctor Gutiérrez Martínez.

El conversatorio se lleva a cabo en forma presencial y virtual, saludó a científicos, tecnólogos, rectores y agradece tanto a los participantes presentes en el recinto como a los foráneos, destacando entre las entidades la participación del Estado de Puebla que en paralelo está desarrollando un conversatorio a nivel local.

Agradeció especialmente la presencia de los miembros de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados quienes han sido impulsores del evento que convoca a la comunidad.

Al Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., agradeció el apoyo para la logística y organización de mesas.

Reconoció la participación de Instituciones de Educación Superior como la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Universidad Autónoma de Sinaloa, la Universidad Autónoma de Coahuila y la Universidad Veracruzana, todas las universidades merecen reconocimiento ya que han tenido una entusiasta participación.

Señaló que se contó con la asesoría y acompañamiento de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como del Sistema de Centros Públicos de Investigación. Respecto a los trabajos que se están realizando dentro de la Comisión de CTI, destacó que se velará por el trabajo parlamentario, colaborativo, participativo y transparente mediante la construcción de acuerdos a fin de que todas las visiones, reflexiones e inquietudes sean consideradas sin distinción alguna.

Este conversatorio se llevará a cabo en dos jornadas, se escuchará a más de 100 expertos procedentes de instituciones públicas, privadas y del sector social, hasta el momento del cierre se registraron más de 600 asistentes. En el espacio virtual se tomará nota de las aportaciones de los participantes que están siguiendo las actividades en línea.

Todos los presentes comparten la misma preocupación y el mismo reto, impulsar una agenda de CTI para construir las bases para el desarrollo económico y el bienestar social; no hay país en el mundo que haya crecido sin el respaldo de políticas públicas y legislativas que apoyen el desarrollo de la actividad científica, tecnológica y de innovación. El reto es crear un marco jurídico actualizado y acorde a la realidad de México; es necesario fortalecer los esfuerzos para la formación de científicos y tecnólogos enfocados a la atención de temas prioritarios y que consideren los problemas sociales del país. Es momento de consolidar un Sistema Nacional que tiene años fortaleciéndose incorporando criterios de austeridad y eficiencia como base para la operación.

La Dip. Solís Barrera señaló: "Nunca legislaremos sin hacer una exploración amplia, por eso se lleva a cabo el conversatorio".

En el campo de la educación, se busca que las inquietudes de ciencia, tecnología e innovación formen parte de la discusión del *Artículo Tercero*, generando un nuevo marco constitucional. Recordó a Pasteur: "la ciencia será la prosperidad de las naciones y fuente de vida de todo progreso". Nuestro reto es construir acuerdos por el bien científico y tecnológico nacional.

## **Mensaje inaugural de la Dip. Tatiana Clouthier**

"Me da mucho gusto estar aquí y agradezco a los presentes y los que están a distancia, muestra evidente de los grandes usos de la tecnología. La participación de asistentes que están en otras zonas es una muestra de lo que podemos hacer para desarrollar a nuestro país".

“Este triángulo maravilloso de sector público, privado y social. Nos interesa mucho ciencia y tecnología y no le ponemos dinero. Ahora al tener un nuevo gobierno tenemos todo este año para hacer compromisos para el presupuesto del año próximo, tener en los números más porcentaje de recursos para este tema tan fundamental que es ciencia y tecnología, no podemos hablar de esto sin recursos”.

“Cada día oímos de más instituciones que pueden aportar a la ciencia y tecnología. En el IPN por ejemplo hay una propuesta muy importante para el saneamiento de aguas, que con nuestra propia tecnología podríamos poner en marcha en todos los rincones del país, gracias al trabajo de los que están presentes y a distancia”.

“Los invito a ponerse de pie. El 6 de marzo del 2019, siendo las 11:15 declaro formalmente inaugurado este *Conversatorio para el Análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, para construir una plataforma para el apoyo a la ciencia y la tecnología”.

### **Mensaje de la senadora Beatriz Paredes, Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República**

“Estimada diputada Marivel Solís Barrera, Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación y convocante a este importante evento, agradezco la generosa invitación a participar y saludar a tantos amigos”.

“Amiga Julia Tagüeña, Coordinadora General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Dr. Jaime Vals, Director Ejecutivo de ANUIES, al Dr. Morán, Presidente de la Academia de Ciencias, distinguidos directores de diversas instituciones académicas y de investigación, académicos e investigadores, compañeros de diversas formaciones políticas, señor representante del área de innovación del sector empresarial, amigas y amigos”.

“Estar en la Cámara de Diputados en San Lázaro es emocionante, tuve la oportunidad de acercarme por primera vez, mucho más que cualquier universitario. Cuando tuve el honor de presidir la LIII legislatura -tengo muy buenas memorias- conocí a muchos de ustedes y pudimos hacer juntos un esfuerzo importante. Posteriormente en el senado, tuve que ver con la legislación Ciencia y Tecnología en 1998 y en 2002 tuve que ver en la última legislación de Ciencia y Tecnología aún vigente”.

“El destino me ha permitido consolidar lazos de aprecio con la comunidad científica y académica, quiero aprovechar la oportunidad de este conversatorio y

saludar a los que nos escuchan en el estado de Puebla que están siguiendo esta transmisión, felicito de manera sólida y consistente a la diputada Marivel Solís, quiero decirle que vengo a sumarme a la iniciativa de modificaciones al Artículo 3 constitucional”.

“Este conversatorio es muy importante; esta iniciativa que recoge lo que hace años se había presentado por 84 senadores, varios ahora son diputados, como Mario Delgado y el Coordinador de la bancada del PAN. Si esa conjunción de factores no permite lograr los cambios en el Artículo tercero, no lo va a lograr nadie”.

Agregó que sabe que presentaron la iniciativa, sabe que el destino claro a pesar de los nubarrones, “en el ejecutivo hay claroscuros, en el legislativo hay mucha luz, somos solidarios y abiertos para aprender de ustedes que son los actores de la investigación, innovación que enriquece al trabajo legislativo”.

“La diputada Solís Barrera es muy modesta, si logra incorporar la fracción V del artículo 3º constitucional será un gran triunfo, la propuesta de adecuación dice: “toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del progreso científico y de sus aplicaciones, el estado apoyará, fomentará, incentivará y difundirá la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, como áreas prioritarias para el desarrollo nacional, las cuales se orientarán con una visión de largo plazo y se enfocarán a la atención y solución de los problemas y necesidades nacionales; corresponde al Estado junto con los sectores sociales, público y privado garantizar su financiamiento, conservación, desarrollo y difusión, asimismo, alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura”.

“Si logra eso diputada, si logran eso compañeros de la Comisión, habremos dado un verdadero salto cuántico en materia legislativa, ya que la ciencia podrá soportar todo, arraigar en la constitución para que el tema de la política de ciencia y tecnología se comprenda por todos, sea política de Estado, de largo plazo, y tiene que tener una gran alianza con el conjunto de la sociedad”.

“Simplemente les comento que seguiremos con gran interés las actividades del conversatorio y en la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado están las puertas abiertas con un ritmo que permita no abrumar con un conjunto de decisiones legislativas en este periodo de sesiones. Siempre comprometida a escucharlos. Gracias”.

## **Mensaje del Mtro. Jaime Vals Esponda, Secretario General Ejecutivo de la ANUIES**

Diputada Marivel Solís Barrera, Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados, agradezco a nombre de las 195 organizaciones adheridas a la ANUIES, la organización de este conversatorio y su amable invitación a la participación en los programas; Senadora Beatriz Paredes, amiga de la ANUIES, agradezco el interés permanente de la Cámara Alta en los temas de Ciencia y Tecnología; a la Dra. Julia Tagüeña, Coordinadora General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, agradezco su invitación a participar en este conversatorio; Mtro Víctor Gutiérrez, representante del Consejo Coordinador Empresarial.

Señaló que antes de los años 50, la Ciencia y Tecnología, eran responsabilidad casi exclusiva de las instituciones federales en el centro del país, distantes, después del 68 se dieron cambios en política pública, como en los años 70 la creación del CONACYT, descentralización y desarrollo de ciencia y tecnología y crecimiento sin precedentes de la Educación Superior.

En los años 70 se crearon diversas instituciones de educación superior y centros de investigación.

En los años 90 se crearon mecanismos para la consolidación de la ciencia y tecnología, sistemas regionales de investigación que permitieron el acceso a financiamientos locales. Estos sistemas regionales, pioneros en la participación, crearon mecanismos, estos sistemas regionales corresponsable en la transferencia de fondos.

En 1985 se creó la *Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico*, luego sería en 1999 la *Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica*. La transición del siglo XXI generó que en 2002 se promulgara la *Ley de Ciencia y Tecnología*, incorporando nuevas instancias para la federalización de la ciencia, la *Conferencia Permanente de Ciencia y Tecnología* y el *Foro Consultivo* como órganos de consulta, el planteamiento del 1% del PIB dedicado a ciencia, fondos mixtos que permitieron la participación de los científicos, a diferencia de los años 70 en que las capacidades científicas estaban centralizadas en el centro del país, ahora es distinto, sólo 31% de los investigadores están en el centro del país. En su conjunto las universidades, institutos, tecnológicos, universidades interculturales, rebasan las capacidades concentradas en la capital del país.

La sociedad reclama mayor participación, vivimos una democratización, una sociedad científica más atenta, internacionalizada, organismos de educación su-



perior, Consejos Estatales Ciencia y Tecnología, empresarios más competitivos y participativos, están todos incluidos en la propuesta de la cuarta transformación.

La nueva organización del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación debe considerar las necesidades regionales, mediante acciones más orientadas, federalización de la ciencia, diseño de los instrumentos de gobernanza, capacidades científicas y de investigación, además en temas prioritarios como lucha contra el cáncer, seguridad alimentaria, agua, científicos de frontera necesarios para el desarrollo nacional; la política de ciencia debe impulsar la investigación interdisciplinaria local y regional y el desarrollo sostenible, enfatizando el desarrollo ciencia y tecnología como un bien común y social, responsabilidad de todos incluido el Estado. 195 instituciones afiliadas a la ANUIES realizan la mayor parte de la investigación científica del país. ANUIES tiene el compromiso de aportar a un nuevo sistema de ciencia, tecnología e innovación, incluyente, subsidiario que incluya a todos los sectores y permita el desarrollo justo de la Nación. Cuentan con la ANUIES. Gracias.

### **Mensaje del Dip. José Armando García Avendaño por vía remota**

Hoy nos integramos en este conversatorio para el análisis de Ciencia, Tecnología e Innovación en Puebla estamos reunidas todas las universidades, para recoger las aportaciones de las distintas áreas, para opinar sobre el desarrollo del país, teniendo como base la ciencia, tecnología e innovación. Está aquí el Dr. Leopoldo Altamirano Robles, director del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

### **Mensaje del Dr. Leopoldo Altamirano Robles, director del INAOE**

Un saludo desde Tenanzintla, Puebla, distinguidos miembros de la mesa de honor, aquí están todos los participantes y esperamos tener grandes resultados para compartir, un saludo desde Puebla.

### **Intervención del Mtro. Víctor Gutiérrez Martínez, representante del Consejo Coordinador Empresarial**

El maestro Gutiérrez señaló que se encuentra muy emocionado de poder conversar, hacer propuestas en nombre del sector privado para la integración de

visiones, para un nuevo diseño institucional y de políticas públicas, un nuevo andamiaje para la Ciencia, Tecnología e Innovación, el entusiasmo se refuerza ahora al ver mujeres tan talentosas, con mayor participación y poder sumar.

Las capacidades de las mujeres son mayores y ojalá todos los foros de política pública integren representantes de ambos géneros.

El fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, tiene impactos inmediatos, se crean empresas de base tecnológica, México las necesita; aprovechar la tecnología del conocimiento, más recaudación fiscal; incrementar la productividad en las empresas genera más recaudación fiscal; aprovechar las oportunidades y mayor recaudación fiscal a nivel global, más recursos para invertir en otros temas rezagados, condiciones de mayor prosperidad y distribución de la riqueza, bienestar.

Diputada Marivel Solís, estamos muy agradecidos por su invitación al Consejo Coordinador Empresarial, también muy agradecidos a la Senadora Beatriz Paredes, quién siempre nos ha acompañado y apoyado en nuestros proyectos como Consejo Coordinador Empresarial.

A la doctora Julia Tagüeña por el apoyo del Foro Consultivo y la participación conjunta permanente en trabajos previos.

Al maestro Jaime Vals, con quien hemos sumado en diferentes frentes y otro tiempo.

Las características básicas de la innovación son: alta incertidumbre, espacios colaborativos, visión de largo plazo, para aprovechar los vectores de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La semana pasada tuvimos una renovación en el Consejo Coordinador Empresarial, tomó posesión el Lic. Carlos Salazar en sustitución del Mtro. Juan Pablo Castañón y se formularon una serie de compromisos con el Presidente Andrés Manuel López Obrador:

- 1º: Crecimiento del 4%, es definitivo que no se puede crecer sin aprovechar la economía conocimiento y la economía digital; una inversión de capital de riesgo tan baja como ahora es insuficiente, se debe estimular el capital de riesgo público y privado que alimente las inversiones. Si se espera que el crecimiento se soporte solo con los remanentes de las utilidades empresariales, éste será raquítico.
- 2º: Incrementar la creación de empresas de base tecnológica, estímulos fiscales que ayuden. Acabar con la pobreza enfocadas a Ciencia, tecnología e

innovación, empresas que atiendan a nuevos mercados, nuevos tipos de empleo, ya que los nuevos tipos de empleo tienen mayor paga, mayor conocimiento y están acostumbradas al talento.

- 3º: Fortalecer el enfoque regional de las políticas públicas, un país no es innovador por completo, son regiones específicas que constituyen ecosistemas regionales donde la descentralización tecnológica florece, hay estados y regiones más prósperas en México, aún más que algunos estados de EEU (Nebraska, Utah, Ohio). Los ecosistemas regionales son autodesarrolladores. Aprovechar los estímulos fiscales para las empresas que inviertan en innovación, 30% de estímulo en inversiones en desarrollos tecnológicos e investigación, 50% si aplican en capacitación de sus profesionales y trabajadores, están avanzados en diseño, pero se requiere el impulso decisorio.
- 4º: Acabar con la corrupción, se ha trabajado con el Foro Consultivo y con la diputada Marivel, se exploran las compras públicas de innovación, que sea un piloto de compras públicas transparentes para el combate a la corrupción.

Hagamos nuestras estas propuestas, que se hagan extensivos al sector de CTI para beneficio de nuestras empresas, trabajadores y de la población mexicana

### **Mensaje de la Dra. Julia Tagüeña Parga, coordinadora general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.**

Un honor compartir este distinguido *Presídium* y estar con tantos colegas tanto presenciales como virtuales.

Es para el Foro Consultivo Científico y Tecnológico un enorme honor haber sido parte de que estemos hoy todos aquí reunidos, precisamente en el Auditorio Heberto Castillo. Un gran agradecimiento a la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, en particular a su presidenta la Diputada Marivel Solís. Esta reunión responde al exhorto de la Mesa Directiva del Foro de que se abriera una consulta amplia sobre la iniciativa de ley de ciencia y tecnología presentada el 8 de febrero en la Cámara de Senadores y sobre el sistema de ciencia, tecnología e innovación en general. Hay que agradecer a la Senadora Beatriz Paredes, presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores que también ha expresado esta voluntad de apertura al diálogo y a la consulta de la comunidad de ciencia, tecnología e innovación. Un agradecimiento al Senador Monreal que le aseguró a la comunidad científica que sería escuchada y a la Diputada Tatiana Clouthier, que además de inaugurar este evento nos ha dado la buena noticia de que buscarán un aumento en el presupuesto para ciencia y tecnología.

¿Qué estamos presenciando hoy aquí? La aplicación de la ciencia a la toma de decisiones, el sueño de las sociedades más democráticas y avanzadas del mundo. Vamos a hablar de política científica basada en hechos, en datos precisos, en el potencial académico que tiene México, en nuestra diversidad que es nuestra riqueza y sobre todo en la libertad de expresión y de investigación.

Nuestra conversación se mezcla con otros diálogos simultáneos. Por ejemplo, la iniciativa de ley claramente incidiría en la autonomía universitaria pues se plantea interferir en las decisiones de las instituciones tanto en investigación como en vinculación. Todos estamos de acuerdo en que la Autonomía es un logro que no podemos perder. También está el tema de la federalización donde la REDNACECYT, parte de la Mesa Directiva del Foro, planea organizar reuniones estatales, para asegurarnos que llegan las voces de todo el país. Esto es particularmente importante pues la iniciativa desaparece en la estructura federal la presencia de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

Para contribuir a la confusión de esta iniciativa, no queda claro su origen, aunque sí su falta de consensos. Entonces, lo que toca ahora es hablar de la política pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación. Cuando estemos de acuerdo en qué país queremos en materia de CTI, podremos escribir una ley. Además, esta ley debe necesariamente de esperar a la discusión muy fundamental de la ciencia como un derecho humano en el artículo 3 constitucional. Derecho humano que, por cierto, también establece la libertad de investigación.

Aprovechemos esta gran oportunidad que nos ofrece el Congreso de la Unión para ponernos de acuerdo. Todos, no me cabe la menor duda, queremos lo mejor para México. Busquemos en nuestras diversas opiniones puntos de acuerdo basados en datos, no en posiciones ideológicas. Defendamos el gran avance que los científicos y tecnólogos hemos logrado en estos casi 50 años del CONACYT. Convenzamos a las Cámaras que la ciencia merece un presupuesto digno para poder ser palanca de desarrollo de México. Luchemos todos juntos para que la ciencia y la tecnología sea un eje transversal del Plan Nacional de Desarrollo y que podamos con la ayuda de la sociedad enfrentar los retos que plantean los Objetivos de la Sostenibilidad. Unamos a México a estos objetivos 2030 para que nuestros hijos y nietos puedan vivir en este planeta, que es la única casa que tenemos. No perdamos el tiempo discutiendo pequeñeces mientras en Chicago hace más frío que el Ártico y en Australia se derriten las frutas por el calor. Seguimos extinguiendo especies cuando la que está en verdadero peligro es la especie humana y solo un uso inteligente y ético de las ciencias y las tecnologías la salvará. Ciencias en su más amplia extensión de la palabra que desde luego incluye las humanas

y las sociales; que no nos separen las disciplinas en este momento de inter, multi y transdisciplina. Unámonos para combatir el Cambio Climática y cuidar la biodiversidad y busquemos la inclusión de todos, no nos dividamos ni por edad, ni por género, ni por etnia, ni por geografía, ni por ideología, no podemos dejar a nadie atrás.

Se lo debemos a nuestros compatriotas más desprotegidos y a nuestros descendientes.

Muchas gracias



# JORNADA 1

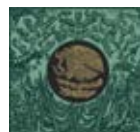
## Marzo 6 2019

**Mesa 1:** Marco jurídico y diseño institucional.

**Mesa 2:** El sector industrial como promotor del desarrollo basado en CTI.

**Mesa 3:** Centros Públicos de Investigación.

**Mesa 4:** Financiamiento público y privado para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional.



CÁMARA DE  
DIPUTADOS  
LXIV LEGISLATURA



FORO  
CONSULTIVO  
CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO, AC

Voz de las comunidades de CTI



**Expertos:**

- **Guillermo Miguel Cejudo Ramírez**, secretario académico del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).
- **José Luis Morán López**, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias.
- **Gabriel Merino**, investigador del CINVESTAV-Mérida.
- **Margarita Solís Hernández**, secretaria de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco.
- **Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes**, miembro de El Colegio Nacional.
- **Ana Cecilia Noguez Garrido**, investigadora del Instituto de Física de la UNAM.
- **Arturo Menchaca Rocha**, coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias.
- **Juan Pedro Laclette**, investigador del Instituto de Ciencias Biomédicas UNAM.
- **Miguel Covián Andrade**, profesor de la Facultad de Derecho de la UNAM.

**Objetivo:**

Analizar el marco jurídico y el diseño institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), así como las necesidades que éstos instrumentos deben satisfacer para impulsar y proteger el desarrollo del país a través de la generación, difusión y transferencia del conocimiento.

## Relatoría de la sesión

El doctor Cejudo señaló en su intervención que lo primero que debe construirse es la política de ciencia y tecnología y a partir de ésta determinar cuáles son los mejores instrumentos legales, presupuestarios y de diseño institucional para concretarla. El sistema, la ley, el presupuesto, el programa sectorial no pueden verse de forma aislada o como fin en sí mismos, sino como instrumentos de la política pública; deben tener claros los propósitos y estar articulados. Para modificar una ley, las instituciones, el sistema o algún componente relacionado con CTI debe tenerse claro cuál es el objetivo de la política pública de CTI y cuáles son los problemas que atienden, para poder valorar si son relevantes, si son de calidad, eficaces necesarios o si tienen que modificarse.

La ciencia es una acción colectiva por lo que no puede dejarse a la acción des-coordinada de agentes individuales pues la construcción del conocimiento, la investigación, la innovación son un bien público y todos nos beneficiamos de

ellos. Tampoco puede dejarse a las fuerzas de mercado pues los incentivos económicos no bastan para financiar, estimular o vigilar la actividad científica.

El propósito del Estado en esta política pública es precisamente incidir en las causas del problema que son los altos costos de generar y transmitir el conocimiento, en la formación de recursos humanos, infraestructura, en herramientas tecnológicas y generar redes que potencien la generación y transmisión del conocimiento. Ese papel del Estado debe responder a las peculiaridades de la actividad científica, debiendo estar orientado en primerísimo lugar por el principio de libertad académica, el Estado no puede intervenir en las decisiones de las universidades y de los investigadores sobre qué debe investigarse, cuáles preguntas o métodos son válidos o no, porque la labor de los investigadores, científicos y tecnólogos están llenos de incertidumbres, las teorías se contradicen, las hipótesis se descartan, los prototipos no funcionan, y eso es lo que se espera de hecho. Por eso no puede imaginarse un plan único que guíe las actividades científicas, son las comunidades académicas, en sus colegios, sus claustros, academias, comités dictaminadores y en la revisión entre pares, quienes van tomando las decisiones sobre la investigación; pero sí se requiere del Estado, de un diseño institucional que fomente y permita eso, garantizando la participación de la comunidad pues los investigadores son los agentes centrales de la política pública de CTI y no meros aplicadores de medidas administrativas.

El doctor Laclette solicitó a la Comisión de CTI, que si se pretende modificar el marco jurídico, la reflexión parta de la ley vigente y no de la iniciativa presentada; si se busca consensar opiniones acerca del Sistema de CTI, recomienda consultar el documento *Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en CTI. Objetivo estratégico para una política pública en materia de CTI*, suscrito por más de 200 personas procedentes de 70 diferentes Instituciones, el cual presenta muchas propuestas consensadas.

La ambición es hacer del conocimiento una palanca que favorezca el crecimiento del país, el desarrollo humano, la democracia; que fortalezca la soberanía nacional.

Hay cuestiones mucho más importantes en materia de CTI que tratar que la modificación de la ley.

El desarrollo científico es el motor del desarrollo del país, las reducciones al presupuesto asignado a CONACYT han afectado principalmente a la Ciencia Básica, existiendo un impedimento económico.

La inversión en CTI no ha rebasado el .5% por lo que no se ha cumplido lo establecido en la *Ley de Ciencia y Tecnología* vigente en relación a que debe destinarse el 1% del PIB a CTI. No se cumple la letra de la Ley, por lo que solicita que si se modifica la ley también se vigile su cumplimiento, de otra forma es letra muerta.

La gobernanza del Sector no está resuelta, se necesita afinar un mecanismo que permita coordinar los esfuerzos pues CONACYT no tiene la jerarquía para ello pues solo opera el 32% del Presupuesto.

La planeación del sistema de CTI debe ser a largo plazo para que los cambios sexenales no afecten y se dé continuidad a los objetivos nacionales en la materia, hay trabajo previo que debe servir como punto de partida para la proyección futura.

El doctor Lazcano se refirió al rol de las ciencias contemporáneas como elemento indispensable en la construcción de sociedades más justas y democráticas; son parte esencial de cualquier definición de cultura, es preciso hacer a un lado la visión utilitarista de la ciencia considerandola solamente como un elemento para contender con problemas como cambio climático, combate a epidemias, la devastación ambiental.

Es esencial reconocer que la frontera falsa que separa las ciencias básicas y las ciencias aplicadas que obligan a hacer una inversión económica, política y social sólo en aquellas que tienen una aplicación inmediata. Se debe hacer caso omiso a esta separación pues la ciencia es una disciplina humana es una construcción social implicada en la generación del conocimiento y este conocimiento puede tener una aplicación a corto, mediano o largo plazo.

En naciones altamente desarrolladas que no cuentan con recursos naturales como los tenemos en México, las políticas científicas están más allá de los vaivenes sexenales y de los cambios políticos, la diversidad de instancias organizativas y de toma de decisiones que hace la comunidad académica y científica en países como Suiza, Alemania y otros lugares, implica no solamente el involucramiento directo de la comunidad científica en el asesoramiento de los parlamentos, de los órganos de visión colectiva sino también la garantía de la libertad intelectual absoluta; de no tener imposiciones o restricciones de en qué sentido tiene que ir la investigación y desde luego en el reconocimiento de que la ciencia sólo puede ser evaluada por pares y que es preciso evitar a toda costa la concentración de poder, de toma de decisiones en una sola instancia, en un órgano como en este caso puede ser el CONACYT.

La comunidad científica es una de las más evaluadas, evaluada por los alumnos, en el SNI, en las Becas de Productividad Académica, en los comités de revisión



de artículos de investigación, en la comunidad cuando se publica un artículo; hay pocas comunidades que se dediquen a hacer públicos sus resultados que sean sometidos a tantas evaluaciones. Ello impone una serie de revisiones a la conducta en la que puede haber irregularidades pero no por ello se debe tirar todo junto al agua sucia, el bebé y la bañera.

Cualquier esfuerzo por reforzar y desarrollar la política de CTI requiere el reforzamiento de las Instituciones Públicas de Educación Superior, es necesario reconocer que en el caso de México la descentralización de los recursos intelectuales del potencial académico está lejos de cumplirse pues en centros académicos lejos de las ciudades donde hay investigadores absolutamente excepcionales, están batallando constantemente para tener los recursos mínimos para lograr una educación media y superior adecuada, que será de donde surgirán los nuevos investigadores que México requiere en el futuro.

Se debe evitar a toda costa el desmantelamiento de instituciones de educación superior como lo es el CINVESTAV, se debe procurar niveles decorosos en las condiciones laborales de los investigadores; los investigadores en ciencias, los estudiantes involucrados en la ciencia, si se asoman a los Centros de Investigación son grupos involucrados en problemas concretos, con estudiantes altamente capacitados, pertenecientes a las regiones, comprometidos con las necesidades de su región, contribuyendo al desarrollo científico de todo el país.

En su intervención, el doctor Covián comentó que hay acuerdo respecto a la importancia y trascendencia del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Investigación, Innovación y sobre lo que significa su futuro para el destino de nuestro país.

Aunque pudiera parecer que existen diferencias entre las ciencias exactas y las humanidades en realidad no lo son, todas se basan en un método lógico.

Bajo ese esquema, en asuntos de ciencia y tecnología, sabemos cuál fue el detonante de estos foros de discusión, la presentación de una iniciativa que suscita dudas, inquietudes y preocupaciones. Debe celebrarse y agradecerse la presentación de la iniciativa que hizo que la comunidad científica se reuniera a discutir y revisar toda esta temática tan importante.

En todo cambio de gobierno en países latinoamericanos como es el nuestro, pareciera que todo se vuelve a hacer; esto no debería ser así, al menos en lo que se refiere a la ciencia y la tecnología, En países europeos la ciencia camina su propio sendero en cambio en Latinoamérica camina del lado de la política y depende de las circunstancias, no debiera ser así, lo cual no debe ser obstáculo

para que los académicos hagan propuestas interesantes que se espera sean tomadas en cuenta.

En el caso de los cambios en instituciones como el CONACYT lo primero que debe hacerse es un diagnóstico, ver qué está bien, qué está mal. Lo que se ve en los medios es que hay una serie de problemas que el CONACYT debe atender antes de pensar en una nueva ley. Por lo anterior se propone que se realice un diagnóstico, no sólo del CONACYT sino de todo el Sistema. Es preciso determinar la necesidad de otorgar mayores recursos, lo que la comunidad pide desde hace mucho tiempo y que no se ha hecho, ya que se podrían hacer muchas cosas en ciencias naturales, en ciencias sociales que no se han hecho por falta de recursos.

Parece necesario realizar un diagnóstico, si es correcto y hay tantas cosas que hacer en el CONACYT primero debería verificarse si esas cosas son reales o no, si hay o no problemas, si se cumplen o no fines y objetivos y después discutir la solución, el pronóstico: eventualmente modificar el marco normativo que seguramente sería necesario, cambiar ciertas prácticas, porque de lo contrario se contamina la discusión. Creemos que es necesario lograr acuerdos sobre el diagnóstico luego de su análisis y discutir soluciones pero no ser indiferentes pues están sucediendo cosas negativas que no corresponden con los objetivos, los fines y el sano funcionamiento de un Sistema de CTI.

La intervención del doctor Morán, parte del planteamiento de que para avanzar en el desarrollo científico, tecnológico y de innovación, es requisito indispensable contar con una estrategia de planeación a mediano y largo plazo que permita impulsar y alcanzar grandes objetivos.

Para lograr lo anterior, se requieren varias acciones, siendo las más importantes: mayor inversión pública y privada, dar cumplimiento al mandato de *Ley de Ciencia y Tecnología* para destinar al menos el 1% del PIB en gasto de investigación y desarrollo experimental, instrumentar una progresividad en la asignación de recursos que permita alcanzar el promedio de la OCDE en los próximos 10 años (del orden del 2.4%) para el financiamiento combinado de los sectores público y privado con un balance en lo que aporta cada sector, -lo que no sucede actualmente- ya que el sector público aporta al menos el 70%.

Cabe destacar que por primera vez las aportaciones para CTI inician con un decremento importante al inicio de la Administración Federal con aproximadamente el 12% en el Ramo 38.

Dicho decremento, no solamente limita el crecimiento sino que elimina algunos programas exitosos de la administración anterior como el programa de Cátedras CONACYT destinado a contratar investigadores jóvenes, algunos retornados a nuestro país después de su etapa formativa en el extranjero. Este programa constituye la acción más importante de México para la incorporación de jóvenes científicos al desarrollo de actividades de investigación y desarrollo tecnológico para nuestro país.

También se ve limitado el crecimiento y consolidación de los Centros Mexicanos de innovación en Bioenergía. Actualmente, se cuenta con cinco centros auspiciados por la Secretaría de Energía y dos que se tenían en construcción y que probablemente no se completen. Nuestro país depende de los hidrocarburos y otros países productores de hidrocarburos han tomado la decisión de cambiar sus fuentes de energía.

Otro punto son los Centros Públicos de Investigación (CPI) que debieran constituirse en una verdadera red con autonomía en su funcionamiento y con condiciones salariales adecuadas a la investigación y sus aplicaciones como sucede en países cuyos centros contribuyen de manera exitosa en áreas de estudio particulares.

Los investigadores de los CPI forman el grupo más calificado de ciudadanos al tener normalmente 10 años más de estudio que otros profesionistas. Al ser catalogados como servidores públicos están sujetos a una normatividad que limita su desempeño, los científicos debieran ser identificados como un grupo diferente.

Es necesario crear mecanismos que den continuidad a los programas de desarrollo científico y tecnológico, que eviten reinventar programas en cada sexenio, es importante que el titular de CONACYT sea electo de una terna propuesta por la comunidad científica y tecnológica, que la designación sea por periodos superiores al sexenio al igual que los mandos medios y superiores.

La doctora Noguez se refirió al marco normativo desde el punto de vista de una usuaria de la ley, del marco jurídico. Hizo referencia a la expectativa de los científicos de contar con un marco jurídico que sea flexible, que no restrinja el quehacer científico y tecnológico, sino que lo fortalezca.

Es preciso fortalecer el sistema científico para crear las condiciones necesarias para que los jóvenes becados tengan a dónde volver a aplicar sus conocimientos y que los recursos invertidos en becas sean inversión y no gasto, debería ser siempre una inversión.

Se espera que la ley promueva, impulse y que los científicos no sean vistos como brujos en las encuestas, la gente debe saber que la ciencia es motor cultural, económico, social. El marco jurídico debe garantizar y proteger la investigación.

Se requiere además que se considere que los tiempos de la investigación y el desarrollo tecnológico no son los tiempos de gobernanza, de 3, seis años, no son los tiempos en los que se debe proyectar la actividad científica; se necesitan proyectos de largo aliento, de 10 o 20 años como país. Es necesario elevar la ciencia, la tecnología a nivel constitucional, que exista un organismo de ciencia y tecnología que tenga sus propios tiempos, sus propios recursos y no alejado de la sociedad a quién se debe rendir cuentas sino presente, cercano.

Se requiere un marco jurídico virtuoso que fortalezca el crecimiento y la construcción del andamiaje necesario para que las condiciones de trabajo sean idóneas para los científicos y tecnólogos y para el desarrollo económico y social del país.

La doctora Blázquez, a partir de su experiencia se refirió al tema de estudios de género y ciencia. La parte legal de ciencia y tecnología pocas veces considera a los estudios de género y ciencia aunque internacionalmente hay muchos ordenamientos que incluyen la participación de niñas y mujeres en la Ciencia.

En el marco nacional, la Ley incluyó la participación equitativa de hombres y mujeres como parte de un eje transversal del PND.

Hay mucha documentación generada por científicos que realizan estudios de género, que muestran la importancia de la participación de las mujeres que permite un cambio de calidad en la investigación que se hace.

Es necesario propiciar la vinculación entre organismos, académicos, grupos de investigadores y hacer un análisis de legislación nacional y equidad de género para incluir mecanismos legales que sean inclusivos.

El doctor Merino señaló que es primordial garantizar la libertad de investigación que moldea el mundo en el que vivimos y no está limitado a fronteras.

Se refirió en particular a la libertad que ha permitido que el CINVESTAV tenga el posicionamiento y los resultados que ha logrado, sin hacer distinciones entre un enfoque básico o aplicado.

La investigación básica puede ser pilar en diversas disciplinas por lo que no debe desecharse. Se requiere contar con fondos que permitan a los grupos de investigación ser competitivos a nivel mundial.

La Ley debe garantizar la actividad científica, es vital que todas las áreas del conocimiento reciban los recursos necesarios para realizar sus investigaciones para asegurar que se desarrolle buena ciencia en México

Los problemas administrativos son una pesadilla, debería asegurarse que la ley quite todas estas barreras. En proyectos importantes con aplicaciones en diversos problemas globales, los trámites administrativos que se exceden en la comprobación de los gastos y de la justificación de necesidades dificultan el trabajo científico

Es preciso contar con mecanismos que permitan que los estudiantes al concluir su etapa formativa se inserten en las actividades de investigación para que la investigación no envejezca y su formación sea realmente una inversión.

La maestra Margarita Solis, desde su perspectiva como funcionaria de innovación, ciencia y tecnología del Estado de Jalisco, se refirió al tema de la necesidad de contar con un verdadero ecosistema de CTI. En su opinión, es vital el desarrollo de una agenda CTI, configurada con aportaciones de diversos sectores; a partir de dichas contribuciones se crea un ecosistema; un proceso holístico que integra centros de educación, forma investigadores, estos aplican su conocimiento en la atención de necesidades, se crean empleos y se atrae inversión.

Como ejemplo, mencionó dos temas relevantes para la reflexión.

Desarrollo Test Beds Tecnológicos. En una región productiva hacer una micro-red de productores de energía, es necesario legislar en materia de manejo de datos y de inteligencia artificial.

Desarrollo de startups. Es fundamental definir, a partir de los instrumentos normativos, cómo se va a apoyar a las empresas de nueva creación, principalmente a las de base científica.

El doctora Ayala, desde su experiencia como investigador planteó una serie de reflexiones acerca del momento que vive el sector de CTI. En primer término señaló que es importante que la comunidad científica participe en la articulación de la legislación que regulará las actividades de CTI.

Un tema relevante para la comunidad y para el país se refiere a los mecanismos a través de los cuales se protege la investigación científica y el desarrollo tecnológico que se realiza con recursos públicos. Frente a la necesidad de definir ¿Cómo se protege la investigación científica y el desarrollo tecnológico? el doctor Ayala responde: *“Se protegen nutriéndolos con recursos e insertándolos en programas congruentes”*. La resiliencia de la comunidad científica es lo que mantiene al Sistema CTI con vida más que el recurso que debiera estar nutriéndolo. Se requiere que el marco jurídico fortalezca la investigación.

No se puede solicitar únicamente que se enuncien los resultados y productos de un proyecto de investigación, no es así como se maneja la investigación, es por eso por lo que está limitada o coartada la libertad de investigación, los tiempos que requiere no se ajustan a periodos sexenales de gobierno.

Es necesario incidir en la estructura jurídico-administrativa, lo ideal sería la articulación de grupos de investigadores que lleven a cabo grandes proyectos de investigación, verdaderos consorcios de investigación, que permitan compartir equipo, intercambio de conocimientos e intervención en la aportación de recursos.

El doctor Menchaca, desde la perspectiva del Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) señaló que el CCC es un grupo integrado por Premios Nacionales de Ciencias, Artes y Literatura, su función es totalmente distinta a la del CONACYT.

Las decisiones políticas se deben tomar desde la evidencia científica. La relación tomador de decisiones-asesor debe darse en un marco de independencia y confianza. El asesor tiene un conflicto de interés, tiene un rol y una función, es un área en pleno desarrollo.

En México hay una variedad de cuerpos expertos de asesores científicos por lo que hay gran riqueza y valor que internacionalmente es percibido como algo muy importante y valioso, y esta no debe romperse.

Es muy importante distinguir las funciones del CCC y CONACYT por el transitorio de la iniciativa que transfiere dichas funciones.

Coordinar las atribuciones en la iniciativa tiene problemas de técnica jurídica que brindan incertidumbre jurídica pues no es específica en cuanto a las atribuciones que corresponden al CONACYT, a la junta de Gobierno de CONACYT o al Gobierno en general.



El doctor Kubli en representación del Consejo Consultivo Científico de la CIBIO-GEM señaló. Este es un organismo plural que coordina científicos de distintas áreas del conocimiento y de todo el país, pues la bioseguridad vierte diversas disciplinas. De aprobarse la propuesta de ley este Consejo desaparecería, así como otros organismos igualmente plurales.

La idea de concentrar las decisiones en la Dirección General del CONACYT la consideramos errónea, más allá de si existe corrupción o no, debe incentivarse la rendición de cuentas y la transparencia, más no regresar a un modelo en donde no habría funcionalidad y el funcionamiento de la gobernanza, está reflejado en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

La *Ley de Bioseguridad* debe actualizarse con los nuevos avances en mejoramiento de plantas, organismos transgénicos, cisgénicos, biología sintética y otros avances que se quedaron en el tintero al momento de la emisión de la ley vigente, requiere adecuarse, incentivar la biotecnología moderna, para que el sector científico esté involucrado en la investigación de Biotecnología moderna. Es necesaria la incentivación de la investigación. Los centros de investigación están colapsados.

Existen prejuicios sobre los organismos transgénicos, ha prevalecido la tendencia más supersticiosa. La biotecnología puede producir avances importantes al país, toda investigación tiene riesgos.

La iniciativa propone que las atribuciones de seis secretarías relativas a la Bioseguridad sean absorbidas por el CONACYT, lo que la convertiría en una entidad fiscalizadora, de control sanitario, la biotecnología no es atribución del CONACYT, su propósito principal es la dirección y coordinación de políticas científicas.

Sin duda es necesario fortalecer la rendición y la transparencia dentro del diseño institucional más allá de una coordinación intersecretarial.

El doctor Salazar, Coordinador de la mesa recuperó los temas centrales de las intervenciones realizadas por los expertos:

- Es necesario contar con un diagnóstico y una definición de políticas públicas antes de abordar el marco normativo; éste debe ser el receptáculo de definiciones previamente adoptadas y debe ser un instrumento con el mejor diseño posible para cumplir los objetivos propuestos para el mismo.

- Se propone utilizar los insumos disponibles, el documento mencionado por el Dr. Lacleste<sup>1</sup> es un insumo fundamental, la propia Ley vigente es un insumo a considerar y por supuesto la o las iniciativas que se presenten.
- Será necesario definir la naturaleza de los cambios que se van a hacer, si se va a hacer una reforma constitucional debiera pensarse que la ley secundaria debiera ser una ley general y no una ley federal; es decir, sectorizar el asunto, lo cual presenta un desafío interesante
- La asignación de recursos suficientes es aún un tema pendiente
- Es necesario que exista flexibilidad en la Ley para garantizar el principio de libertad de investigación

Señaló además que debe considerarse la naturaleza jurídica del CONACYT, esto es fundamental. Es necesario responder al interrogante ¿qué queremos que sea el CONACYT? de la manera que lo definamos jurídicamente dependerá la naturaleza de los actos que emite y la manera en que esos actos serán procesados por los usuarios, los destinatarios o eventualmente los justiciables.

Asimismo, sugirió y propuso evitar receptar conceptos abiertos y ambiguos como condicionantes para políticas públicas en la materia, conceptos como riesgos, previsión, precaución, prevención, pues requieren una definición precisa si van a estar en una ley pues de lo contrario se convierten en una especie de *espada de Damocles* que resultaría muy preocupante.

## Conclusiones

El Marco Jurídico y el Diseño Institucional constituyen la columna vertebral del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), así pues, las conclusiones a las que se llegó en esta mesa de discusión deben ser recalçadas.

Por un lado, el marco normativo que al día de hoy rige al SNCTI, requiere una serie de adecuaciones que fomenten su crecimiento y desarrollo, estas adecuaciones deben partir de un diagnóstico profundo del SNCTI en su totalidad, así como del marco normativo que hasta el día de hoy se ha construido y que ha sido útil para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación del país.

.....  
1 Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en CTI. Objetivo estratégico para una política pública en materia de CTI. Universidad Nacional Autónoma de México. Abril de 2018.

El marco jurídico del sector debe, entre otras cosas, garantizar la libertad de investigación, así como favorecer las actividades propias de CTI. También, debe de asegurar que los controles y mecanismos de rendición de cuentas del sistema CTI no impidan el trabajo de investigación ni la transferencia de conocimiento y mucho menos asfixiar la actividad científica.

Por otro lado, para que todo esto suceda, es necesario tomar en cuenta dos aspectos primordiales, en primer lugar, se debe de cumplir con lo establecido en la ley acerca de la aportación de, al menos, el 1% del Producto Interno Bruto (PIB) a actividades de ciencia, tecnología e innovación. Y, en segundo lugar, se requiere saber con precisión qué es lo que se quiere de CONACYT, o cualquier otro organismo que sea el rector del SNCTI, para así poder definir su naturaleza jurídica y, por ende, sus actos.



## MESA 2:

# El sector industrial como promotor del desarrollo basado en CTI

**Coordinador:** Mtro. Alberto Saracho Martínez, director de la Fundación Idea

**Moderadores:** Dip. Alejandra Pani Barragán, secretaria de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados

**Expertos:**

- **Dr. Guillermo Miguel Ruiz-Palacios**, investigador del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
- **Mtro. Víctor Gutiérrez Martínez**, presidente de la Comisión de Investigación e Innovación del Consejo Coordinador Empresarial
- **Mtra. María Guadalupe Cassani Cardoso**, dirección de Enlace Gubernamental de la Red de Organismos de Transferencia de Tecnología (OTT)
- **Mtro. Juan Manuel Romero Ortega**, coordinador de Innovación y Desarrollo de la UNAM
- **Dr. Jesús González Hernández**, director del Centro de Ingeniería del Desarrollo Industrial (CIDESI)
- **Dr. José Luis Leyva Montiel**, secretario de Planeación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)
- **Ing. Guy Jean Savoir**, presidente de la Fundación INCIDE y Laboratorios Carnot;
- **Mtro. Carlos Noriega Arias**, presidente de la Comisión de Educación de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN);
- **Dr. Ventura Rodríguez Lugo**, integrante del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- **Dr. José Salvador Echeverría**, director General de Metrología Física del Centro Nacional de Metrología (CENAM);
- **Ing. Eduardo Valtierra**, representante de la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT);
- **Dra. Lyssett Bellato Gil**, académica de la Universidad Tecnológica de Veracruz;
- **Dra. María del Pilar Pérez**, académica del Instituto Politécnico Nacional (IPN);
- **Dr. Joaquín Esteban Oseguera**, académico del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

**Objetivo:**

Aportar propuestas para la construcción de un sistema de innovación robusto, donde los distintos representantes del sector empresarial, social y científico estén coordinados y articulados para acrecentar la capacidad de innovación y contribuir con ello al desarrollo económico y el bienestar social.

## Introducción

En México no se ha estimulado suficientemente la competitividad basada en el conocimiento. El país necesita hacer importantes esfuerzos con el fin de

integrar ciencia, tecnología e innovación a sus agendas de desarrollo económico y competitividad. Se requiere desarrollar una política industrial que tenga como eje fundamental la innovación, así como definir sectores estratégicos, aprovechando las fortalezas y vocaciones regionales. También, es fundamental aprovechar las capacidades industriales ya desarrolladas y avanzar hacia procesos soportados en ciencia y tecnología que permitan generar mayor valor agregado.

La innovación es una de las principales fuentes de competitividad y mejora del desempeño económico para las empresas. El proceso de innovación hace referencia a la transformación del conocimiento en nuevos procesos, productos o servicios (o a la introducción de cambios significativos en los ya existentes) para ser introducidos en el mercado. De esta manera, la innovación se puede asociar con la capacidad para combinar e intercambiar recursos de conocimiento. Por lo tanto, el conocimiento está en la base de las nuevas formas de generar valor, donde su creación, difusión y explotación resulta un proceso crítico para la competitividad empresarial.

Dada la importancia de agentes e instituciones en el proceso de generar y compartir conocimiento, es necesario utilizar un enfoque que permita la comprensión integral de estos procesos. En el enfoque de los *Sistemas de Innovación* subyace la idea de que la innovación es un proceso sistémico caracterizado por la articulación entre los distintos elementos que lo constituyen, tales como empresas, universidades, centros de investigación y demás. Las funciones de aprendizaje y el conocimiento constituyen sus ejes fundamentales. Además, el aprendizaje y el conocimiento no son sólo partes importantes del sistema, sino también son resultados que se retroalimentan, modifican y complementan en el desarrollo del mismo.

A partir de la evidencia de que las empresas no compiten ni aprenden de manera aislada y que el contexto en el que operan es importante para su desempeño, se ha producido en los últimos años una revalorización del papel que desempeña el contexto en el que operan. Esto es relevante para comprender las diferencias en crecimiento de las naciones y sus regiones, ya que se ha establecido a la innovación como variable importante para lograr el crecimiento y desarrollo.

La existencia de un ambiente favorable repercute positivamente sobre los agentes, ya que disminuye la incertidumbre, compensa las debilidades de los agentes individuales, potencializa procesos de aprendizaje y contribuye a la difusión del conocimiento. La innovación debe verse enmarcada en un sistema en el que hay un conjunto de instituciones que se integran y coordinan para avanzar hacia un fin. La innovación no es espontánea,



por lo tanto se requiere de contar con un sistema nacional de innovación que cree espacios de colaboración y redes de inversión en CTI. El gobierno juega un papel muy importante para promover el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación a través del establecimiento de marcos normativos y de reglas claras.

## Relatoría de la sesión

La Dip. Alejandra Pani Barragán dio la bienvenida a los participantes de la Mesa 2 del Conversatorio para el Análisis del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y recalcó la importancia del sector industrial para la ciencia y el desarrollo del país.

El Mtro. Alberto Saracho Martínez agradeció la invitación de la Comisión y la construcción del espacio para que los legisladores incidan en la transformación de la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) con el acercamiento del sector industrial, el académico y el gobierno. A su vez, extendió un agradecimiento al Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT) por co-participar en la organización del Conversatorio.

Planteó que cuando se analiza cualquier Sistema de CTI de una economía madura, es el sector privado quien invierte y es líder en esos sistemas, logrando que los beneficios de la CTI lleguen a la mayoría de las personas. Explicó que si se estudia la historia, no fue el sector privado el que empezó a innovar por sí solo, sino que los distintos gobiernos en todos sus niveles jugaron un rol muy importante también.

Expresó que pese a que todos los países han llevado a cabo modelos diferenciados en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, existen ciertos "ingredientes" básicos que todos han establecido:

1. Han tenido una visión de largo plazo. La política de innovación no es sexenal.
2. Los riesgos se comparten entre los agentes de distintas formas.
3. Existen reglas claras que brindan certidumbre sobre las inversiones.
4. Basan su modelo en errores y aprendizajes.
5. cuentan con el capital humano y lo visualizan como un recurso indispensable para la innovación.

Recalcó que el sector privado es un agente indispensable.

La Mtra. María Guadalupe Cassani Cardoso inició la primera ronda de intervenciones y agradeció la invitación de la Cámara de Diputados. Apuntó que hace falta un marco normativo que dé certidumbre sobre la inversión en ciencia y tecnología. Añadió que los esfuerzos que se han hecho hasta ahora en cuanto a las leyes, en particular la *Ley de Ciencia y Tecnología*, han permitido fortalecer los mecanismos de apoyo, aunque no han sido suficientes. Manifestó que las modificaciones de la *Ley de Ciencia y Tecnología* no han sido debidamente blindadas, además de no haber analizado las implicaciones que tienen hacia el interior de las instituciones.

Aseveró que para que el sector privado pueda tener una acción mucho más firme y con más fuerza, es importante también que se cuente con proyectos de ciencia y tecnología que estén en etapas maduras, es decir, que ya hayan transitado por la fase de evaluación de los diferentes niveles de transferencia de tecnología y que puedan ser atractivos para que los agentes privados puedan invertir y tomar los proyectos como suyos.

Planteó que normalmente los proyectos en las últimas etapas de su desarrollo, sobre todo en algunos sectores, presentan condiciones difíciles para obtener capital que contribuya a finalizar su desarrollo, etapa que es crucial para que los productos y servicios se puedan llevar a la sociedad a través del mercado. Mencionó que desde el entorno de las OTT, lo que se considera indispensable son los recursos humanos altamente especializados, es decir, aquellos que puedan hacer converger el conocimiento que se genera en los centros de investigación y en las universidades, traduciendo en un lenguaje o proyecto que sea atractivo para la industria.

Enfatizó que sería muy importante trabajar en un espacio donde converjan las necesidades industriales en cuanto a investigación y desarrollo tecnológico y la oferta de capacidades que tienen las universidades y los centros de investigación para producir sinergia y generar interacciones productivas. Indicó que los esfuerzos que se han hecho en torno a innovación a largo plazo son importantes, pero muchas veces los mecanismos de apoyo y vinculación que hasta el momento se han logrado entre los institutos de investigación y las universidades con el sector privado han sido de corto de corto plazo. Continuó, los esquemas de apoyo duran un año o dos años y los resultados son sesgados con impactos no esperados en un inicio, de ahí que la vinculación efectiva tenga que ser de largo aliento.

Externó que es necesario fomentar y atraer fondos de capital de riesgo nacional e internacional, sobre todo para las últimas etapas de los desarrollos tecnológicos de los proyectos. A su vez, reveló que tales proyectos deben ser acompañados con planes de negocios y estudios de mercado adecuados que respalden y sustenten

el potencial de innovación en términos económicos y atractivos para el sector. Afirmó que se necesita un marco normativo que ofrezca estímulos no únicamente fiscales, sino otro tipo de estímulos como capacitación, temas regulatorios que son muy importantes sobre todo en determinados sectores y brindar bonos en relación con los gestores de transferencia de tecnología o vinculadores.

El Mtro. Víctor Gutiérrez enfatizó la importancia de construir de manera conjunta para lograr visiones de largo plazo. Aseveró que de no conversar, dialogar u homologar visiones, cualquier cosa va a dejar a algunos grupos insatisfechos. Mencionó que esperamos que las cosas funcionen bien, pero no para un año o un sexenio o a diez años, sino para muchos más años. Manifestó que las características de la innovación requieren de visión de largo plazo, mecanismos que permitan manejar o mitigar la alta incertidumbre que existe sobre las inversiones, así como cualquier otra clase de esfuerzo relacionado con el tema, tal como la necesidad de que sea colaborativo. Argumentó, debe haber mecanismos mucho más tangibles y prácticos que fomenten y estimulen la colaboración.

Apuntó que se debe mirar a detalle las regiones de los países donde se dan esfuerzos de colaboración, ya que la mirada regional facilita la construcción de un ecosistema, entendido como aquel conjunto de elementos que definen un entorno que propicia la innovación, el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo de conocimiento. Señaló que la insistencia en la formación de un ecosistema refuerza la lógica de largo plazo porque algunos ingredientes no se cosechan o se obtienen de manera inmediata.

Comentó que algunos de los indicadores que miden la eficacia de los ecosistemas se integran en el *Global Innovation Index*, el cual permite visualizar las máximas debilidades en el caso de México. Añadió que también identifica algunas fortalezas, aunque pese a que somos una de las economías más grandes del mundo, con el décimo cuarto o décimo quinto lugar de acuerdo a diferentes criterios, la posición de las dimensiones económicas no corresponde con la posición en temas de innovación. El ranking de innovación ubica a México en la posición 56.

Sostuvo que si empezamos a revisar algunos de los ingredientes del indicador se observa que la capacidad de nuestro sistema educativo para atraer talento de otras partes del mundo que se integra a nuestro ecosistema nos pone en la posición 98 de 140 países. Continuó, si vemos el indicador de inversión estamos en la posición 102 y también destaca que normalmente en otras partes del mundo el sector privado invierte dos terceras partes y el gobierno una tercera parte, mientras que en México opera al revés, es decir, el sector privado invierte un tercio y dos terceras partes son públicas.

Aseveró que dentro de esos márgenes de inversión, en el mecanismo de “*venture capital*” o capital de riesgo estamos en la posición 75, lo cual tampoco corresponde a nuestra dimensión económica. Agregó que la capacidad que tiene nuestro ecosistema de atraer inversión extranjera directa en investigación y desarrollo nos ubica en la posición 95. Si revisamos la cantidad de alianzas estratégicas que existen para crear productos nuevos continuó, estamos en la posición 96 y, concluyó, si nos vamos a cuánto estamos dispuestos a pagar en nuestro ecosistema por la propiedad intelectual con respecto al total de nuestro comercio, estamos en la posición 91.

La cantidad de nuevos negocios que se crean en México con respecto al tamaño de la población económicamente activa nos ubica en la posición 83 y finalmente dijo, la cantidad de tecnología de la información y de servicios de tecnologías de la información, nos ubican en la posición 125. Afirmó que todo ello identifica en resumen los puntos más débiles de nuestro ecosistema, aunque, sostuvo, hay muchas maneras de atender un ecosistema, como aprovechando las fortalezas, resolviendo de manera más inmediata las máximas debilidades y administrando los puntos medios.

Inspirado en las aportaciones de Mariana Mazzucato, indicó que para mejorar y consolidar el ecosistema de innovación se requiere atender a cuatro principios clave:

- La política de innovación debe basarse en las características clave de cómo se produce la innovación: de alta incertidumbre, de largo plazo y colaborativa.
- Una perspectiva amplia del sistema nacional de innovación debe identificar cuatro subsistemas: i) políticas públicas y financiamiento público; ii) investigación y educación; iii) producción e innovación, y iv) financiamiento privado.
- Se requiere un estado emprendedor que asuma riesgos a través de iniciativas, políticas e inversiones orientadas a misiones a lo largo de todo el proceso de innovación.
- Las misiones no son lo mismo que los desafíos sociales. Las misiones definen objetivos concretos y rutas para abordar un desafío social, movilizándolo un conjunto diverso de sectores para este fin.

Reveló que la política nacional de innovación es fundamental y perfectamente alineable a los objetivos del Gobierno de México, pues contribuiría a lograr un crecimiento de 4% del PIB; a eliminar la pobreza mediante la creación de vocaciones en investigación y desarrollo tecnológico en las Zonas Económicas Especiales; y a combatir la corrupción a través de

compras públicas de innovación en tecnologías de cadenas de bloques (*blockchain*), inteligencia artificial y ciencia de datos (*big data*).

Concluyó con una relación de consecuencias, en la cual planteó que si se incentiva la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica entonces habrá mayor recaudación fiscal, habría también mayor productividad, lo cual a su vez provocaría mayor recaudación fiscal, se generarían más empleos y mejor pagados, conducente a una mayor recaudación fiscal, lo que en general dotaría de mayor presupuesto al gobierno para la realización de programas sociales, velando por el bienestar nacional en el largo plazo.

El Mtro. Juan Manuel Romero Ortega agradeció la invitación al evento. Señaló que el país ha perdido la oportunidad de usar la ciencia y la innovación como motor del crecimiento económico y de bienestar social. Dijo que si hacemos una comparación en términos del gasto en estos ámbitos y vemos el índice de innovación, así como el índice de compatibilidad, está claramente demostrado que aquellos países que invierten en CTI están mucho mejor posicionados, mientras que aquellos que no lo hacen están en condiciones bastante deplorables. Opinó que el camino está claro y que se debe aprovechar la CTI como motor de crecimiento.

Indicó que se le llama Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) porque tenemos que verlo de esa manera, es decir, como un sistema con una serie de instituciones, de agrupaciones, de disposiciones de políticas públicas, de instituciones académicas, empresas y otros que configuran la cuádruple o quíntuple hélice. Planteó que no cabe duda que el avance del SNCTI no depende de uno solo, sino de todos, empezando por las empresas, las cuales permiten que la innovación tome una dirección; las instituciones educativas y los centros de investigación; las autoridades; el sector social; y el sector financiero. Aseguró que visualizar al sistema de ciencia, tecnología e innovación como motor depende de la interacción coordinada y congruente de los diferentes participantes.

Expuso que tuvo la oportunidad de participar en el ejercicio que encabezó el rector de la UNAM donde confirmó que el tema de la CTI es un tema de largo plazo y que las discontinuidades en materia de políticas públicas es posiblemente uno de los elementos que más ha dañado y en donde generalmente nos encontramos a pesar de tener sectores bastante exitosos. Aseguró que a pesar de tener talento en el país, no hemos sido capaces de utilizar el sistema como catalizador en cuestiones económicas y de bienestar social.

Afirmó que el sistema de CTI no se opone a resolver las necesidades más apremiantes. Indicó que la política debe ir en un sentido como el recomendado en el documento que se generó hacia finales de 2017, el cual en agosto de 2018 se en-

tregó en ese entonces al Presidente Electo Andrés Manuel López Obrador, y que contiene una serie de recomendaciones en política de CTI sin perder la visión de largo plazo, así como de otra índole como de aspectos legales, la creación de un ente autónomo blindado contra los recortes presupuestales, entre otros.

Expresó que pese a que se está hablando del sector empresarial, éste no se puede ver de manera aislada, ya que es parte de un sistema. En el caso de los países más avanzados se ha tenido éxito en mejorar las condiciones a través del sistema de innovación gracias a que el porcentaje de inversión en este ámbito es alto y porque apostaron por una serie de políticas de largo plazo. Concluyó que la inversión implica riesgo y también implica que se concrete a largo plazo. Añadió también que es necesario tener una visión conjunta de los diferentes jugadores que se refleje en la cooperación.

En relación a los obstáculos y falta de acciones que han inhibido la mejor relación de la CTI con el sector productivo, indicó cinco puntos principales:

- No se ha logrado un arraigo en la incorporación de la CTI en los procesos empresariales. Se observa una disminución en la participación del sector productivo en el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), siendo mucho menor al promedio de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (21% vs. 47%), durante el sexenio ha bajado 2.6%; comparada con el sexenio anterior, la disminución ha sido de 13.3%.
- La normatividad y los órganos internos de control de las Instituciones de Educación Superior (IES) y los Centros Públicos de Investigación (CPI) siguen representando un obstáculo a la transferencia de tecnología y conocimientos al sector productivo.
- De 2015 a 2017, México bajó seis lugares en términos de la relación de las IES con el sector productivo y cuatro lugares en cuanto al gasto de las empresas en investigación y desarrollo tecnológico.
- Se requieren mecanismos más ágiles de articulación entre los sectores que componen la triple hélice. Esto incluye un impulso más efectivo a la transferencia de tecnología y conocimientos generados en las IES y los CPI hacia las empresas, utilizando mecanismos que mejoren el enlace entre la oferta y la demanda de desarrollo tecnológico.
- Persiste una carencia de profesionistas especializados en la gestión, vinculación, difusión y divulgación de la CTI y se carece de instrumentos confiables que midan la calidad y competencias de los existentes.

Señaló sobre el nivel en que nos encontramos como país, que en otros países se está dando más importancia a la Cuarta Revolución Industrial, mientras que



en México no se le ha dado la importancia debida. Dijo, es necesario reconocer en la política los cambios y oportunidades de la Cuarta Revolución Industrial en los temas, principalmente de: tecnologías digitales, físicas y biológicas.

El Dr. Jesús González Hernández agradeció la invitación y retomó el tema de la Industria 4.0. Reveló que la innovación no es espontánea, sino que se requiere contar con el entorno o ecosistema de innovación. Antes de entrar en detalle al tema de la Cuarta Revolución Industrial, recalcó que la innovación tiene temas específicos, los cuales tienen que definir en dónde están las competencias de México, en donde están sus oportunidades y en donde tenemos las capacidades de acuerdo al entorno nacional en todos los sentidos.

Expuso un ejemplo en el tema de nanotecnología, en particular de nanomateriales, de hace 12 años en Monterrey. Comentó, que es sabido que tradicionalmente la entidad que ha generado no solamente la producción, sino también la comercialización de materiales ha sido Nuevo León. Añadió, en forma natural los gobiernos locales de Nuevo León pensaron en ir más allá de los materiales tradicionales, por lo que empezaron a generar políticas en torno al desarrollo de capacidades y la formación de talento para incursionar en la nueva revolución de los materiales, es decir, los nanomateriales.

Expresó que el gobernador en turno se preguntó sobre la manera de posicionar al estado como el líder en estos temas, incluso a nivel de América Latina. Se dialogó con él y se le planteó que se requeriría de una inversión de largo plazo, siendo un entorno favorable y contando con talento. Sin lo anterior, recalcó, no se llegaría a ningún lugar. Expuso que se creó un centro de investigación en materiales con 35 doctores en el tema de nanotecnología, el cual forma parte del sistema CONACYT y se creó la infraestructura de laboratorios para que el talento desarrolle las capacidades y los primeros prototipos. Aseveró que varias universidades participaron en el proyecto.

Es necesario contar con espacios de colaboración entre academia, empresa y gobierno, es decir la triple hélice. En Monterrey se crearon clústeres [actualmente cuenta con 11], los cuales sirvieron para crear los espacios de diálogo entre la empresa y el gobierno, propiciando el surgimiento de proyectos colaborativos no solamente entre los diferentes actores, sino entre actores privados que antes no tenían comunicación. En suma, declaró, se genera una red de innovación en el tema de nanotecnología. Apuntó que cuando se arrancó la iniciativa había dos empresas haciendo proyectos de nanotecnología, cinco o seis años después, está documentado que había entre 112 y 115 empresas en México trabajando en este campo, de las cuales el 60% está en Nuevo León, declaró.

Manifestó que en el tema de industria 4.0 México tiene una capacidad instalada para productos manufacturados que lo ubica en el quinto o sexto lugar en el mundo. El 17% del PIB de nuestro país procede de productos exportados. Aseveró que la industria 4.0 incluye diversas tecnologías habilitadoras como la manufactura aditiva. Se estima que entre el 4 y el 5 % de los productos que actualmente se fabrican con procesos convencionales serán producidos por manufactura aditiva, lo cual implica que entre el 4 y el 6 % del PIB será resultado de la manufactura aditiva.

Expresó que se requiere hacer política pública para que este país no pierda la capacidad manufacturera, pero, tenemos que avanzar en los temas del futuro. Añadió es necesario generar el talento, los espacios colaborativos, así como inversión. Puntualizó que no nos encontramos rezagados en el tema de innovación por falta de talento, sino porque la articulación entre cada industria no ha sido muy afortunada. De ahí la necesidad de crear una política pública que de alguna forma obligue a todos los actores a participar en proyectos de ciencia y tecnología. Externó que en el mundo, cuando arranca una iniciativa que va a hacer una revolución, inmediatamente los gobiernos implantan e instalan políticas públicas que incentiven la actuación de todos los actores.

El Mtro. Alberto Saracho Martínez destacó la importancia de que el Estado en un sentido amplio, no sólo en el gobierno, realice su labor en la formulación de políticas públicas, por lo que el poder legislativo también tiene una tarea fundamental en la materia.

El Dr. José Luis Leyva Montiel indicó que la relación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) con la industria de alta tecnología ha sido muy exitosa. Se ha logrado cambiar la vocación de al menos un Estado, añadió.

Mencionó como ejemplo un caso de éxito del CINVESTAV. En 1988 se decidió crear un grupo de investigación y desarrollo dedicado a la industria electrónica, particularmente a los semiconductores. Se determinó que un grupo de trabajo laborará en Guadalajara, ya que había cuatro grandes maquiladoras: Kodak, Hewlett Packard (HP), International Business Machines (IBM) y Motorola. Inicialmente creyeron que tales empresas iban a ser las primeras en comprar los servicios para el diseño de los dispositivos del futuro, pudiendo cambiar la industria de México. Sin embargo, no fue posible hacerlo debido a que no había un mercado en México, se fueron a buscar mercados en Estados Unidos y en las grandes transnacionales, lo cual resultó muy bien para ellos, pero no para la industria nacional.

Expuso que la primera empresa que les dio la oportunidad de hacer diseño fue IBM en relación a equipos de telecomunicaciones de alta velocidad para supercomputadoras y computadoras, equipos electrónicos de memoria y memoria rápida y de computadoras personales (PC, por sus siglas en inglés). Manifestó que con IBM las cosas salieron muy bien, pues les abrieron las puertas de los mercados globales. En el caso de HP, expresó que se llegaron a diseñar impresoras, así como otros equipos de la industria. Con American Telephone and Telegraph (AT&T) se diseñaron líneas completas de comunicaciones que funcionan en EE.UU., Japón, Canadá, Arabia Saudita e Israel.

Reveló que trabajar con las grandes corporaciones era algo muy importante y simultáneamente se estaba formando gente. No obstante, la gente que se estaba formando trabajaba un rato para CINVESTAV pero no era posible retenerla; formaron sus empresas de base tecnológica o pasaron a formar parte de los cuadros de las empresas [como Gerentes de Investigación y Desarrollo]. En términos de ganancias, en 1988 el grupo de trabajo ingresaba de Estados Unidos alrededor de 600 mil dólares, mientras que para el año 2000 se capturaron dos millones de dólares. Dijo, es una industria con amplios márgenes utilidad.

Expuso que la industria que construyó el CINVESTAV en Guadalajara facturó mil millones de dólares en exportaciones de alta tecnología en 2014, de acuerdo con el Washington Post. Es algo que se puede replicar si las instituciones toman su responsabilidad de crear o cambiar la vocación de los estados. Recalcó que cuando el equipo de trabajo llegó al CINVESTAV, Jalisco era un estado para el tequila, la apicultura y la industria del calzado, pero la vocación de alta tecnología propició un cambio para la sociedad. Solicitó a las autoridades no obstaculizar los procesos de innovación. Aseguró que los centros de investigación y las universidades de los estados son agentes potenciales para abrir nuevos mercados y atraer inversión extranjera directa (IED).

Reveló que actualmente están diseñando para empresas mexicanas, particularmente en Guadalajara. Añadió, en Yucatán están trabajando en temas relacionados a la industria petrolera *offshore* con empresas como Repsol, Total y otra petrolera relevantes. En Saltillo trabajan con industrias manufactureras y mineras; en Querétaro con material y nanotecnología, en el Bajío en temas de biotecnología y los transgénicos; en Tamaulipas con temas de informática. Reiteró su solicitud de apoyo a la comunidad científica y de tecnólogos, eliminando toda la traba burocrática, en aras de poder generar las nuevas vocaciones en los estados.

El Dr. José Luis Leyva Montiel explicó que antes, para la adquisición de insumos esenciales para la investigación, como computadoras, el trámite y

el proceso eran muy sencillos y rápidos. No obstante, externó, si se quiere comprar una computadora ahora se necesita pedir permiso a diferentes instancias, entre ellas la Secretaría de la Función Pública, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a Presidencia de la República y al Órgano Interno de Control. Por ello, recalcó, la computadora ahora tarda en llegar aproximadamente 9 meses. De esta manera no se puede trabajar con la industria, pues sucede con una gran variedad de insumos de importación necesarios para la investigación.

El Coordinador Mtro. Alberto Saracho Martínez coincidió con la postura del Dr. José Luis Leyva Montiel en relación a las restricciones burocráticas.

El Dr. José Luis Leyva Montiel hizo un último comentario; la modificación de la *Ley Ciencia y Tecnología* de 2015 permite a las Instituciones de Educación Superior (IES) crear empresas privadas mixtas. En este contexto dijo, se creó una empresa privada mixta en Guadalajara para producir y vender células madre, pero sufren en la adquisición por las trabas de la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

El Dr. Guy Jean Savoir agradeció el uso de la palabra y explicó lo que representa a la Fundación INCIDE, por lo que su aportación será bajo la óptica empresarial. Manifestó que cree que todos los actores sentados en la mesa del Conversatorio tienen el mismo objetivo, aunque tal vez tengan diferentes vías para llegar a él. *Todos queremos un sistema robusto de ciencia y tecnología que nos ayude a satisfacer las necesidades sociales y económicas de la población.* Indicó que en ese ámbito las diferencias son discutibles siempre y cuando nos lleven a tener un ecosistema más robusto.

La visión del ecosistema para INCIDE sostuvo, tiene que ser un esquema colaborativo donde los actores gubernamentales realmente tengan la capacidad de escuchar una pluralidad de opiniones, viniendo de diferentes áreas -académicas, industriales o privadas- para fortalecer y definir prioridades nacionales, ya que el gobierno es el único que tiene la capacidad de alinear los incentivos que van a articular la industria privada y a la academia hacia el desarrollo de líneas tecnológicas que sean de mayor necesidad nacional.

Aseveró que es muy importante que en el sistema también se facilite la generación y colaboración de empresas de base tecnológica; que haya reglas claras de cómo generar tecnología y cómo licenciarla, que haya capital público invertido en actividades de ciencia y tecnología pero que también se incremente el capital privado en la inversión de empresas de base tecnológica.

Manifestó que no se habla mucho de la inversión del capital mixto. Expuso que las empresas no están bien diseñadas en ninguna parte del mundo para hacer investigación básica porque los riesgos son muy altos, los tiempos son inciertos y no hay seguridad si va a haber una vía de comercialización. Apuntó que si las empresas hacen un análisis de la ciencia pura, ese análisis estará muy castigado y no los llevará a la práctica. Por el otro lado, señaló, la academia no está orientada a llevar productos al mercado porque las inversiones en infraestructura, escalamiento y comercialización son altísimas y se requiere de atraer capital de diferentes contextos y de ese modo apalancar la infraestructura en distintos proyectos para mitigar la inversión.

Indicó que para aprovechar el valor de la ciencia y de la tecnología se requiere que ambos sectores trabajen en conjunto. *Es ahí donde tenemos un adeudo con nuestro sistema para generar los puentes que permitan que tanto la academia como la industrial se puedan vincular y lo puedan llevar a cabo.* Señaló que desde un punto de vista empresarial se necesita identificar el valor que tiene la industria como generador de innovación incremental. Recalcó que la industria no está estructurada para hacer investigación básica pero si para hacer innovación incremental, donde además está muy bien desarrollada.

El poder de la industria de desarrollo tecnológico le permite introducir las tecnologías al mercado. Las innovaciones incrementales producen economías de escala, mayor disponibilidad de tecnologías y que bajen los costos de las mismas, haciéndolas disponibles a la sociedad para su aprovechamiento. Expresó que es necesario ver este vínculo entre ambos para realmente aprovechar los beneficios de la innovación.

Mencionó que algunos países desarrollados tienen el 80% de inversión privada y 20% de inversión pública en ciencia y tecnología, mientras que en México tenemos prácticamente lo opuesto. Explicó que en el caso de Corea del Sur en 1980 la inversión en innovación era 25% privada y 75% pública, después de 5 años, 75% era privada y 25% era pública; mientras que en diez años, 80% era privada y 20% era pública. En una década lograron en Corea cambiar el modelo y convertirse en una potencia en generación de tecnología.

A manera de cierre de su intervención, el doctor Savoir afirmó que, para que México sea tan exitoso como Corea en materia de ciencia y tecnología:

- Se necesita compensar a las empresas por el riesgo que toman en inversión en innovación
- Se necesita que en materia de propiedad intelectual se cuente con un siste-

ma de patentes balanceado pero robusto, con reglas claras y transparentes, libres de subjetividades, que permita que quien realizó una inversión en ciencia y tecnología tenga garantía de explotación exclusiva por el tiempo que le corresponda.

- Debe haber incentivos a la inversión y actividades en tecnología acordes a la realidad del país.
- Los incentivos no deben ser erosivos del erario público al corto plazo, deben generar beneficios al erario en el largo plazo.
- La compra pública puede aplicarse como un incentivo de innovación. De esta manera cuando existe un proveedor mínimo o la compra del estado del servicio o el producto se da la certeza al inversor en tecnología que existe un mercado para el producto que está desarrollando. De esa manera se incentiva la inversión en innovación, reduciendo los riesgos.
- Los incentivos directamente fiscales también pueden ser instrumentados como estímulos, con la deducción de inversiones en innovación. Reduciendo este riesgo también se podría incrementar rápidamente la inversión de empresas privadas en temas de ciencia y tecnología.

El Dr. Guillermo Ruíz-Palacios mencionó que su intervención consistiría en la demostración de algunos puntos a partir de su experiencia personal. Indicó que tuvo que vender su innovación fuera del país, ya que no tuvo la oportunidad de hacerlo dentro de México. Desarrolló una vacuna que actualmente representa una disminución en la hospitalización por diarreas de rotavirus, lo cual representa un ahorro de millones de pesos en el sector salud.

Lo anterior es un ejemplo de la situación de la innovación en México, sus obstáculos y lo que se debe hacer para interrumpir las barreras. Existe masa crítica en el país, aunque hay un contraste en cuestiones de conocimiento referente al número de publicaciones y al índice de impacto. El país se encuentra en la posición número 29 en el mundo en cuanto a masa crítica se refiere, pero cuando se trata de innovación México se posiciona por debajo de la posición 50, reflejando las discrepancias entre la generación de conocimiento y su aplicación. Argumentó que en el país no existe -en la cultura del conocimiento- la cultura de innovación. Señaló que actualmente Corea del Sur es el país que se encuentra en la posición número 1 en el índice de innovación, el cual contempla para su medición varios indicadores.

Aseveró que en México existe estructura de investigación suficiente, pero se tiene que modificar la mentalidad de investigación. Expuso que los investigadores sienten que se contaminan si su conocimiento se pone a disposición de la industria o se relaciona con ella. Esto nos ha hecho crear un concepto importante: el *Consortio Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innova-*



ción, el cual está conformado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el CONACYT y los Institutos Nacionales de Salud.

Mencionó que en la primera convocatoria de reclutamiento de investigadores se seleccionó a 30, los cuales no tenían idea de cómo vincularse con la industria pero el proceso de aprendizaje fue muy rápido. A este respecto, recalcó la importancia de la creación de una cultura de innovación en todos los sistemas y centros de investigación. Expuso que hay condiciones de normatividad y de legislación que no permiten avanzar. A su vez, reiteró, se encuentra el concepto de contaminación en las IES y Centros de Investigación con la participación de privados.

Alegó que los centros de investigación y las IES son extremadamente productivas, no son únicamente absorbentes del conocimiento. Recalcó que esa producción de conocimiento puede generar mucho dinero. Comentó que si no se logra actualizar o modernizar la legislación de la interacción de la academia con la industria no se va a poder avanzar en innovación.

El Mtro. Carlos Noriega Arias agradeció la oportunidad de representar a la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN). Explicitó que los industriales -la mayor parte de las 126 Cámaras que conforman la CONCAMIN- han aprovechado el potencial exportador del país, sumando en cada vez mayor proporción al Producto Interno Bruto, con un 34% del total. Aseguró que 116 ramas industriales de las 126 que conforman CONCAMIN están presentando resultados a la baja debido en parte a tendencias de la economía mundial, a la guerra comercial entre EEUU y China y, a su vez, es reflejo de las deficiencias y carencias en la educación. En este último aspecto, aseveró, se necesita de una política industrial que nos permita crecer y avanzar en las necesidades de México.

Señaló que México se posiciona en el lugar número 5 en cuanto a la cantidad de estudiantes en el sistema educativo. No obstante, existen tres diferentes realidades nacionales: i) tenemos una economía avanzada y gente que sale muy bien preparada que avanza con la industria; ii) existe una economía mediana que tiene sus virtudes y deficiencias, y iii) persiste una economía que realmente está atrasada y lo refleja en su educación. Recordó que la economía de México se posiciona en el lugar 14 o 15 en función del PIB, pero en la aparte social nos encontramos en la posición 56. Es esta combinación la que no nos ha permitido crecer, recalcó.

Expuso que CONCAMIN, dentro de la política industrial está llevando estos temas al Comité Nacional de Productividad. Hay 18 propuestas, aunque tres son básicas:

- Se debe de fomentar las habilidades destrezas y competencias.
- El sistema educativo debe diseñar una estrategia a largo plazo, cambiando lo que se está enseñando y la manera de enseñar.
- Es necesario generar habilidades de razonamiento en el trabajo. Desde los niveles primarios de enseñanza, se debe enseñar a los niños a inventar, así como a reflexionar

Señaló que la innovación debe impulsarse desde el sistema de educación básica: primaria, secundaria y desde luego la educación superior para obtener resultados a mediano plazo. No obstante, afirmó que en bachillerato técnico y universidad se requiere a su vez fomentar la vinculación. Agregó que la vinculación es de algún modo *el entendimiento entre la industria y el sector académico*. Recalcó que es importante llevar a cabo esta vinculación en términos del México moderno; *necesitamos una estructura que pueda darnos los mejores resultados*.

Reconoció que las empresas tienen que intervenir en la parte social. China ha logrado que la industria en los últimos 20 años haya reducido la pobreza extrema del 50% al 3%. Comentó que México tiene que apostar por el entendimiento entre la academia y la empresa. El conocimiento que se genera en la investigación y la empresa que logra innovar. Reveló que en los estados que están trabajando en clústeres como Nuevo León, el Bajío, Chihuahua o Querétaro se ha visto un avance importante resultado de la implementación de los sistemas de vinculación entre la academia y la industria. Manifestó que se debe permitir en la política pública la formación de empresas de investigación mixtas con la participación de la academia y las empresas, que puedan desarrollar patentes.

Con relación al sistema educativo, señaló se requiere mejorar el trabajo en colaboración con la industria, a la cual se le permita revisar los programas e incidir sobre las habilidades, destrezas y competencias que se necesitan con el fin de preparar a los jóvenes en los retos actuales. Hay instituciones que así lo están haciendo como la UNAM y el CINEVESTAV, pero se requiere profundizar para replicar el ejemplo en las demás instituciones. Declaró que se necesita con urgencia para el *Plan Nacional de Desarrollo* formular políticas que incentiven la innovación, pues es lo que va a producir el cambio en las empresas.

El Dr. José Salvador Echeverría Villagómez agradeció la invitación y reconoció que los expertos invitados hicieron aportaciones muy importantes en el conversatorio. Recuperó la aportación que hizo el Mtro. Víctor Gutiérrez en relación a la posición de México en los indicadores globales de innovación, los números muestran que como conjunto no hemos sido exitosos.

En el Centro Nacional de Metrología (CENAM), concurren prácticamente todos los sectores sociales e industriales porque trabajan en tecnologías de medición, lo cual definió de manera simplificada como un lenguaje de comunicación [litros de gasolina, radiación social, etc.]. Señaló que este tipo de tecnologías no son apropiables desde el punto de vista que permite patentar una nueva definición. No es posible patentar muchas de las cosas que hacemos porque si una determinada empresa patenta ciertas tecnologías de medición, la usarían únicamente ellos, restringiendo el uso a otros y dificultando la comunicación entre unos y otros. Este tipo de procesos en todo el mundo son subsidiados, financiados o auspiciados por el estado, pero por alguna circunstancia que todavía no nos explicamos, el presupuesto de la federación recortó a la cuarta parte el presupuesto institucional.

En relación a la problemática del sector, no se ha logrado articular a todos los actores como se requería. Tenemos el ejemplo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y los recursos, pero no podemos levantar la industria petrolera. Sostuvo que se debe a que nos faltó inyectar tecnología y formar capital humano. Contamos con Teléfonos de México (TELMEX), la cual cuenta con un capital sobresaliente y no hemos desarrollado nada parecido a Nokia o a otras empresas de telecomunicaciones. Viene la industria 4.0, donde se ha mostrado cierto interés, pero puede ser una ola que se escape porque no se ha articulado una estrategia clara.

Afirmó que en el tema de la academia efectivamente el talento es excepcional, lo cual refleja una condición que debería asumirse como normal. Apuntó que lo excepcional debería ser cuando fallemos, pero no cuando le atinemos a algo una sola vez. Reafirmó que se tiene que empezar desde la base con la educación. Señaló que algunas empresas han creado sus propias preparatorias para que los alumnos se eduquen en la innovación.

Recalcó que se necesita involucrar mucho más a la juventud con la realidad. Manifestó que desde el CENAM se han hecho varias propuestas para rescatar la educación experimental, lo cual permite que los jóvenes cuando llegan a una empresa o a una instancia de servicios, estén casi listos para empezar a funcionar. La realidad, expuso, es que los jóvenes no están listos porque aprenden la teoría de lo que es el instrumento pero no logran aplicarlo en las empresas, por lo que se requiere invertir en capacitación. Enfatizó que la academia tiene que cambiar drásticamente. Aseveró que lo que se necesita es una línea de política industrial pero también suficiente libertad para que las leyes del mercado hagan su trabajo. Concluyó que encontrar una combinación adecuada de todo es el gran reto.

El Ing. Eduardo Valtierra agradeció la invitación y recalcó la importancia de la mesa. Retomó algunos puntos expuestos en relación al papel de las empresas dentro del ecosistema de innovación. Expresó que las empresas están en el inicio y al final, son las que generan la demanda y al final son las que consumen los productos. Aseveró que innovación es facturación, no sólo en términos económicos, también lo puede ser en términos sociales.

Manifestó que el desarrollo de un ecosistema es un trabajo de mediano y largo plazo. Concuera en que las empresas, el capital privado, tenga una mayor participación activa en la inversión, pero para revertir la tendencia de escasa participación industrial, se requiere de un proceso de aprendizaje. Estamos en una etapa temprana comparado con otras economías, aunque en definitiva hay avances. Alegó que para revertir esto último, se necesita seguir un proceso de capacitación de las empresas mexicanas. Las empresas multinacionales de alguna manera tienen la capacidad, pero la empresa mexicana no.

Se necesita dotar de certeza a las empresas mediante una política pública para que las inversiones tengan un buen camino. A su vez, argumentó, se necesita acompañar a las empresas en el camino con instrumentos de inversión, como con la creación de fondos de capital de riesgo. Hay empresas e inversionistas de capital de riesgo que se han creado, pero falta convencerlos para invertir en innovación, ciencia y tecnología.

Mencionó que algo importante es la aportación de la banca de desarrollo para la creación de fondos de inversión. Expresó que este mecanismo ha estado funcionando de alguna manera. Comentó que la poca inversión privada no debe verse como algo desalentador, sino como un aprendizaje, al igual que el poco valor agregado en las manufacturas y servicios intensivos en conocimiento.

Señaló que se requiere desarrollar todas las regiones, pero para que ello suceda se necesita seguir apostando fuerte en las regiones que están capitalizando la inversión privada y que ya tenemos en el país. Se necesita empezar a crear confianza, aunque para ello se requiere de una política pública bien establecida y de largo plazo, concluyó.

La Dra. Lyssett Bellato Gil agradeció el uso de la palabra y señaló que tocaría algunos puntos para complementar lo mencionado respecto a la relación de la innovación con el PIB esta es de 0.43%, mientras que respecto a la cooperación entre universidades y Centros Públicos de Investigación con empresas es de 1.17%, de acuerdo a datos actualizados del Instituto Nacional de Estadística y

Geografía (INEGI) a 2019. Al respecto, añadió, en Finlandia la relación universidad y centro de investigación con el PIB es de 14.9%.

Señaló que la propuesta de la Universidad Tecnológica (UT) recae en fortalecer la investigación de las universidades tecnológicas para la iniciativa privada. Recalcó que se necesitan hacer cambios que afecten directamente a los estudiantes para que no egresen únicamente con la teoría sin saber qué hacer con ella. Expresó que desde 2018 la Universidad Tecnológica ha establecido un modelo dual, en el cual los estudiantes trabajan en las empresas y a través de un asesor que funge como docente [llamado internamente asesor industrial] los alumnos van acreditando materias de tal manera que hacen proyectos acorde a las necesidades de los empresarios. Por otro lado, puntualizó que la Universidad Tecnológica, pese a ser una institución con pocos recursos, ha logrado ganar el nacional y mundial de nanotecnología, por lo que la industria ha volteado la mirada a la UT.

Recalcó que es muy importante la vinculación, así como cambiar la cultura de la innovación para que la investigación y el conocimiento se perciban como comercializables en aras de configurar una articulación benéfica tanto para IES como empresas y evitar la excesiva dependencia de presupuesto federal para los rubros de ciencia y tecnología.

El Ing. Luis Manuel Pérez declaró que el problema real de la ciencia y la tecnología es que no hay esa vinculación entre empresa, escuela y gobierno. Expuso que cuando se dio la Revolución Industrial se crearon las universidades, cuando se impulsó el desarrollo de Estados Unidos los empresarios fundaron las grandes universidades prestigiosas, lo que tenemos que hacer aquí es tener más en cuenta la posición de los empresarios, ya que ellos generan el capital real y son los que mueven las mercancías. Dijo ser un empresario que trabaja con tecnología ambiental aplicada a detergentes que no utiliza ingredientes petroquímicos ni solventes.

Comentó que su producto tuvo un potencial muy fuerte, se logró comercializar rápido. Aseguró que la innovación cuando es fuerte va a llegar al mercado. Comentó que el no invertir en tecnología y desarrollo es estar predestinado al fracaso y muestra de ello es el caso de la industria petrolera nacional. Aseveró que los empresarios deben manejar sus propias prioridades, pero todos ellos se deben conjuntar bajo un solo propósito y solamente puede haber entendimiento entre nosotros cuando hay esta clase de foros.

Declaró que ve muy dispuestos a los empresarios a cooperar y a la Cámara de Diputados a escuchar. Expuso el caso de una innovación que hizo con su equipo

de trabajo de una pintura a base de nopal, inspirada en tradiciones prehispánicas, lo cual les permitió identificar que ciencia, tecnología e innovación no se puede desvincular de la parte histórica, ancestral y de las artes y humanidades en general.

Expuso que se debe tomar en cuenta que las universidades no generan suficientes condiciones para que el alumno tenga actividad inventiva y tampoco genera ningún elemento para que tenga desarrollo empresarial, lo cual da como resultado el decaimiento en la capacidad productiva. Comentó que la parte empresarial y sus ejes deben adherirse al *Plan Nacional de Desarrollo* y la *Ley de Ciencia y Tecnología* que está por aprobarse.

La Dra. María del Pilar Monserrat Pérez externó que en México la cultura de generar emprendedores no existe. Alegó que no está de acuerdo con la idea de que las universidades no generan iniciativas. Afirmó que las universidades tienen muchas presiones por resolver con pocos recursos, por lo que no se ha dedicado recursos para hacer emprendimiento salvo algunas universidades privadas. En el caso de las públicas se realizan cambios en los planes de estudio, tratando de adecuarse a las exigencias. Lo cierto es que tampoco es posible certificar a los profesores, el tema aquí es cómo incorporar la cultura de emprendimiento e innovación.

Explicó que es necesario tener en cuenta la disposición de la *Ley de Ciencia y Tecnología* en relación a la creación de empresas de base tecnológica a las empresas y a las universidades. Mencionó que no es fácil cambiar los mecanismos, incentivos y recursos destinados por las universidades. Se requiere profesionales que ayuden a la comercialización de tecnología, no solo se trata de transferencia, es preciso llevar la idea al mercado y eso es un cambio sustantivo que se debe hacer.

Manifestó que los investigadores no saben o no están interesados en comercializar. Existe una *ley*, pero también hay otro tema, los profesores que no quieren participar están formando alumnos que están replicando sus mismos modelos de pensamiento, que no quieren colaborar con la industria, entonces tenemos un reto importante. Es preciso generar espacios suficientes para todos pero alguien tiene que empezar y tomar en cuenta que el emprendimiento no es para todos.

Indicó que si queremos demostrar cómo las universidades aportan a la sociedad se debe de tener un indicador que lo cuantifique. INEGI no lo tiene ni tiene contemplado desarrollarlo. Recordó que los esfuerzos también implican emprendimiento, se requiere construir y buscar nuevos mecanismos de financiamiento.



Declaró que el asunto es que todos requieren dinero, por lo que es necesario que como universidades se busquen mecanismos alternativos de financiamiento. Aseveró que con relación al emprendimiento, no debe orientarse únicamente a los sectores jóvenes, hay gente de todas las edades capacitada para emprender, es decir, el emprendimiento no debe de ser visto como algo sólo para los jóvenes.

El Dr. Joaquín Esteban Oseguera Peña señaló que una de las grandes deficiencias de nuestro sistema es que hay una dinámica en donde la publicación de artículos científicos no da valor a nuestra sociedad. Expresó que ser pequeño empresario es una actividad riesgosa en México, se trata de vivir con altos niveles de adrenalina en muchos sentidos. No hay políticas públicas para los pequeños empresarios, tampoco hay reglas claras a largo plazo. Se requiere reconocer lo que se hizo y mejorar en la plataforma de lo ya se hecho.

Recordó que vivimos una revolución, que estamos inmersos en ella y vemos contextos de investigación en las universidades en una situación muy lenta en relación con la industria 4.0. Dijo que, como pequeño empresario, le gustaría participar innovando, es decir generando riqueza que produzca valor a la sociedad. Comentó que se requiere ese respaldo.

El doctor Ventura Rodríguez consideró que este tipo de eventos son necesarios para el desarrollo del país. Respecto al tema de ¿por qué queremos hacer innovación? y ¿qué tipo de innovación estamos haciendo?, sostuvo que finalmente estamos trabajando bajo una definición que procede del *Manual de Oslo*. ¿Por qué queremos hacer innovación? se preguntó. Queremos incrementar en muchos puntos tanto la competitividad de las empresas como del propio país, las regiones, y del propio Estado. Buscamos se resuelva un problema de raíz haciendo innovación, lo cual sería la base de la competitividad.

Enunció que requerimos una visión firme y de largo plazo. Alegó que la base de un desarrollo real requiere de capital. Es necesario realizar un diagnóstico de cuál es el estado de la ciencia y la tecnología en México. Externó que trabajar en un esquema de pluralidad de actores es un buen avance, aunque habrá que buscar los mecanismos más adecuados que nos permitan definir cuáles son los porcentajes de participación en relación a la cuádruple hélice.

En relación a los obstáculos del sistema, declaró, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) o el Banco Mundial tienen datos muy firmes que los revelan: la corrupción, la regulación fiscal, la ineficiencia gubernamental, el crimen y el robo. Todos ellos influyen en la innovación. Tenemos que buscar e identificar cual es el valor agregado al que apostar, trabajar en el desarrollo de productos, procesos, en organización y mercadotecnia. Ello nos va a

llevar a generar mayor conocimiento, desarrollo de nuevos mercados, empleos, productividad y finalmente competitividad. Es necesario, para ello, analizar las estructuras internas según la región, el estado o la localidad.

Afirmó que tenemos que pensar hasta donde llega la participación del científico y de los tecnólogos. Se debe propiciar la formación de estos últimos, pues existen muy pocos en el país. Aseveró que el conocimiento debe de estar involucrado con la formación de recursos humanos, la estructura organizacional, la cultura de la socialización, aprendizaje de actitudes, cultura del liderazgo y la competencia. Eso nos va a llevar a un proceso de innovación. Recalcó que son factores que debemos contemplar de alguna manera y buscar modelos que permitan realmente abordar la competitividad.

## Preguntas, respuestas y comentarios

El Mtro. Alberto Saracho comentó al Dr. Guillermo Ruiz Palacios y al Dr. José Luis Leyva Montiel que ambos señalaron que en lugares donde existen sistemas de innovación maduros pudieron encontrar un ecosistema mucho más fértil para llevar a cabo sus actividades de investigación, desarrollo e innovación. Inquirió sobre los aprendizajes desde el punto de vista legislativo que pueden rescatar de sus experiencias, que pudieran adaptarse o servir como reflexión para los legisladores que están en este momento discutiendo un nuevo posible arreglo institucional, legislativo, sobre la política de ciencia, tecnología e innovación.

El Dr. Guillermo Ruiz Palacios contestó que trabajó en la ley de los Institutos Nacionales de la Salud, dejando plasmado un punto que es crucial. Los Institutos Nacionales son organizaciones no productivas, lo cual las hace consumidoras del presupuesto ; estas instituciones en otros lugares son altamente productivas, generando una economía no de consumo, sino de producción. Aseveró que estos institutos pueden tener ingresos privados o generar ingresos que se pueden utilizar en las propias instituciones para su desarrollo y crecimiento, con el fin de generar más tecnología y más conocimiento. Sugirió legislar en este aspecto para permitir que estas instituciones tengan flexibilidad y que se cambie el concepto de que son instituciones que consumen presupuesto y que no generan recursos.

El Dr. José Luis Leyva Montiel explicó que la innovación se paga por sí misma y genera riqueza no solamente para quien la produce, sino también para su entorno. Indicó que algo que se puede replicar es el caso de la industria espacial o de la nanotecnología. Aseguró que se trata de ejemplos de éxito que debemos poder replicar. Pidió a la legislatura contar con la libertad de investigar en

las áreas que cada quien es bueno y en la que muestra interés. Expuso que es necesario buscar la legislación para que los Centros Públicos de Investigación (CPI) puedan relacionarse de manera libre con la industria ya sea nacional o extranjera. A su vez, exhortó a facilitar la importación de insumos para agilizar los procesos de investigación e innovación.

El Mtro. Víctor Gutiérrez puntualizó algunos temas que deben incorporarse a la nueva ley: i) Dotar de mecanismos de presupuesto que den soporte a las políticas públicas. Debe haber una manera de destinar presupuesto en función de los temas o sectores estratégicos del país; ii) Cumplimiento permanente de la inversión del 1% en ciencia y tecnología; iii) Desanualizar varios de los programas. Para aminorar las incertidumbres fueron los estímulos fiscales. Cada año es necesario revisar, ajustando las reglas y montos. No hay reglas que aseguren se va a acceder a un recurso fijo. Debe reconocerse en los estímulos fiscales a los nuevos tipos de empresas y los nuevos tipos de empleo. Actualmente no existen reglas permanentes, y iv) existe un instrumento que son las Zonas Económicas Especiales, donde el modelo de incentivos está orientado a empresas de base tecnológica.

Señaló que los estímulos sólo corresponden si se invierte en I+D, en tecnologías de la información y en talento. La inversión puede recuperarse en la compensación del Impuesto sobre la Renta (ISR). Hay un instrumento jurídico que no está en la *Ley de Ciencia y Tecnología*, cuando se debería estarlo. Recalcó que el modelo de las Zonas Económicas Especiales no es original, se ha hecho en muchas partes del mundo para atraer inversiones a sus mercados. Comentó que un caso de éxito reciente ha sido Incheon en Corea del Sur.

El Dr. Guy Jean Savoir externó que en relación a los estímulos fiscales, existen varias maneras de generar deducibilidades sobre gastos efectuados para contratación de personal o compras de equipos que estén exclusivamente dedicados a la innovación, los cuales a partir de la ley podrían direccionarse hacia la innovación sobre prioridades nacionales, ayudando a enfocar la investigación a los temas específicos que generan mayor valor para el país. Tal medida no afectaría a los egresos de la federación, pues el que invierta tendría una mayor deducción sobre el impuesto que pagaría. Agregó que la ley debería facilitar la generación de empresas de base tecnológica, debería dar el marco que puedan utilizar las instituciones académicas para crear *spin-offs* que puedan convertirse en empresas y trasladar su tecnología al mercado.

Aclaró que si existe un espacio para el tema regulatorio. Reiteró que muchos países han dado flexibilidad en el área regulatoria lo que permite tener revisiones aceleradas o acotadas (*fast track*) para los productos o tecnologías que se consideran

de interés nacional. Si dentro de la ley se incluyera que para las prioridades haya un acompañamiento regulatorio, reduciría los costos y tiempos del desarrollo de tecnologías. Además, recalcó, el gasto en regulación es de cero pesos, pues no se crearían nuevas comisiones regulatorias, sino que se re asignarían los recursos para atender a lo primario y no lo secundario.

Aseveró que se necesita una pluralidad de visiones dentro de las prioridades. Existe una gran centralización de funciones en el *propuesto* CONACYT, lo cual puede limitar el número de opiniones que se están presentando. Tiene que haber pluralidad para que se puedan ver todas las rutas disponibles para resolver los problemas nacionales y se pueda tener una estrategia robusta de hacia dónde se quiere llevar el sistema de CTI.

El Mtro. Carlos Noriega Arias mencionó que se debe alinear la política pública en dirección a la Cuarta Revolución Industrial. Apuntó que el país debe dirigirse a los compromisos asumidos por la firma de la *Agenda 2030* en torno a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). Aseveró que la política industrial presentada por CON-CAMIN al gobierno debe ser considerada para incluirse dentro del *Plan Nacional de Desarrollo*, pues con tal se podría crecer incluso alrededor del 5%. Expuso que la vinculación entre academia e industria es esencial para llevar la investigación a los mercados, allegándonos de recursos para fomentar el crecimiento. México no está en el lugar que se merece, cuenta con los elementos.

El Dr. Guy Jean Savoir retomó la palabra y expuso que un tema muy importante es el del capital de riesgo. Afirmó, la ley debe permitirnos ser competitivos en los esquemas de atracción de capital de riesgo. Señaló que si en el licenciamiento de tecnología, patentamiento, derechos de autor u otros indicadores clave de innovación no estamos dentro del estándar mundial, no vamos a ser atractivos para los inversionistas de riesgo.

El Dr. Sebastián Díaz de la Torre manifestó que los foros de discusión son muy importantes para la toma de decisiones nacionales. Comentó que en el país se han hecho esfuerzos importantes en generación de IES de alto nivel. Hay buen calibre de investigadores nacionales, por lo que se cuenta con bases que han detonado la investigación en ciencia básica. Sin embargo, añadió, nos hemos rezagado en materia de desarrollo tecnológico aplicado. Se necesitan mecanismos para estimular la formación de tecnología que detone el crecimiento nacional.

Indicó que se dice que un país es desarrollado por el grado de avance de su tecnología. Expuso que el IPN ha generado tecnologías de relevancia mundial, como la tecnología del hielo esponja, la tinta indeleble, los principios de la tecnología a color, aunque no siempre es escuchado por las empresas. Señaló que las invenciones

podrían ser detonadores de empleos, de tecnologías de alto calibre y aprovechamiento de los recursos naturales, pero que no es posible que entre mexicanos no exista la confianza y credibilidad en nosotros mismos.

Exhortó a tomar acciones inmediatas para resolver el divorcio entre la academia y la industria. Se necesita cambiar la forma de pensar, no se puede seguir trabajando de manera aislada. Manifestó que se requiere hacer un diagnóstico en algunos sectores como en petróleo, minerales metálicos y no metálicos, así como de otros recursos naturales, lo cual facultará a crear un plan nacional integrador que guíe la manera de generar valor agregado en las diferentes regiones del país. Concluyó que la reforma a los artículos 3, 31 y 73 constitucionales en materia educativa es una oportunidad para crear un sistema tecnológico nacional que permita detonar los sectores académicos con la industria.

Una persona del público que no se presentó expresó que también es necesario que los incentivos fiscales se establezcan sin la necesidad de la evaluación de un proyecto. Actualmente así lo requieren, lo cual crea una estructura que complica los procedimientos para acceder a ellos. Una manera de facilitar el acceso a los incentivos fiscales y al mismo tiempo resolver dos problemas (importación de tecnología y balanza comercial tecnológica negativa) es, crear un incentivo directo a la inversión de proyectos de investigación de las instituciones en México. Ello garantizaría que las empresas inviertan su dinero en México y acabaría con la “informalidad de la ciencia”, referida al trabajo de empresas e investigadores desde esquemas no institucionales por la complejidad para hacerlo. A su vez, daría como consecuencia la creación de un reporte más preciso de lo que el sector privado realmente está invirtiendo en investigación.

Aseguró que no es que las empresas no estén invirtiendo en investigación y desarrollo, sino que no se está reportando. Indicó que es importante reconocer a un grupo de instituciones que el CONACYT avale a instituciones que están haciendo ciencia y tecnología para que la inversión pueda darse directamente y que el incentivo fiscal sea transparente y fácil, sin una carga administrativa adicional. Señaló que la propuesta de ley de CONACYT tiene una laguna en cuanto a transferencia tecnológica. Expresó que es muy importante apoyar a las instituciones internamente para que se mantengan las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), lo cual reduce la incertidumbre en la toma de decisiones en las instituciones públicas. Exhortó a que se dedique un capítulo en la ley de transferencia tecnológica para dotar de tranquilidad a las instituciones para vincularse de manera efectiva con las empresas, lo cual a su vez dota de certeza jurídica a las empresas.

Christian Salazar de la Agencia Espacial Mexicana subrayó los puntos que debería tener la política industrial: i) que esté diseñada a largo plazo; ii) definir cuáles son los

sectores prioritarios; iii) con base en las vocaciones de los estados y los diagnósticos de las Agendas de Innovación, se debe dar seguimiento a los planes que se diseñaron para atender a lo diagnosticado; iv) acrecentar los modelos de educación experimental alineados a las necesidades de la industria 4.0; v) fortalecer a las PyME e internacionalizarlas; vi) formar emprendedores; vii) revisar, actualizar y flexibilizar el sistema arancelario y, viii) tener en consideración la transferencia tecnológica vía la inversión extranjera directa para la asimilación de conocimientos.

## Conclusiones

El Mtro. Alberto Saracho Martínez cedió la palabra a la Dip. Alejandra Pani para dar lectura a las conclusiones de la mesa:

1. El gobierno juega un papel muy importante para promover el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación a través del establecimiento de marcos normativos y de reglas claras.
2. Se destaca la importancia de construir de manera conjunta el sistema de CTI para alcanzar acuerdos bajo una visión de largo plazo.
3. Se requiere fomentar fondos de capital de riesgo como medio para financiar la innovación.
4. Es necesario definir sectores estratégicos, aprovechando las fortalezas y vocaciones regionales.
5. Es fundamental aprovechar las capacidades industriales ya desarrolladas y avanzar hacia niveles con mayor valor agregado basado en CTI y hacia las tecnologías emergentes.
6. Se requiere desarrollar una política industrial que tenga como eje fundamental la innovación.
7. Es necesario promover una cultura de innovación en las empresas y una cultura empresarial en la investigación.
8. Se requiere actualizar y modernizar la legislación para facilitar la interacción entre los diferentes agentes del sistema y fortalecer su colaboración.
9. Para incentivar la participación de las empresas en la innovación y compensar los riesgos, se requiere un sistema de patentes balanceado y robusto, incentivos a la inversión, no sólo monetarios, sino también a través de instrumentos como compras públicas de innovación e incentivos fiscales.
10. La academia y las instituciones de educación superior tienen que modernizar su visión acorde a la industria 4.0.
11. Es fundamental incentivar la innovación a través de la formación de talento, generando habilidades y destrezas para la industria.
12. Se necesita consolidar la ley de responsabilidades de los servidores públicos.





**Expertos:**

- **Dr. Martín Ramón Aluja**, investigador titular E en el Instituto de Ecología
- **Dr. Sergio López-Ayllón**, director general del Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.
- **Dr. José Mustre de León**, director general del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)
- **Dr. Daniel Lluch Cota**, director general del CIBNOR.
- **Dr. Victor Manuel Pérez Abreu**, investigador en el Centro de Investigación en Matemáticas, (CIMAT)
- **Dr. Rafael Loyola Díaz**, director fundador del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste
- **Dra. Rosalba Casas Guerrero**, investigadora en el Instituto de Investigaciones Sociales UNAM

**Objetivo:**

Discutir el estatus actual, problemática y necesidades, así como el futuro de los Centros Públicos de Investigación (CPI), uno de los actores clave para la generación de conocimiento, innovación y desarrollo del país.

## Relatoría de la sesión

La mesa de conversación se llevó a cabo a partir de tres preguntas propuestas por la Comisión de CTI y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico a las cuales, cada uno de los ponentes, dieron respuesta a partir de su experiencia como directores y estudiosos de las actividades de organizaciones dedicadas a actividades de investigación desarrollo tecnológico e innovación en distintas áreas del conocimiento.

La primera pregunta formulada por el doctor Méndez Nonell, para dar pie a las intervenciones de los expertos de la mesa fue ¿Cómo asegurar un presupuesto para los Centros Públicos de Investigación (CPI)?

El doctor Aluja señaló, la forma de asegurar el presupuesto de los CPI es llevar a cabo una reforma en la ley que dé independencia, administrativa, económica y de gestión, los CPI son un grupo de instituciones consolidado con fuerte impacto en provincia. Pone como ejemplo de modelo a seguir al Max Planck Institute en Alemania, el cuál cuenta con independencia total. Invita a las diputadas presentes en la mesa a que esto ocurra.

Por su parte, el doctor Sergio López Ayllón comentó que el sistema de CPI agrupa a un grupo muy heterogéneo de instituciones. Desde la ley del 2002, se cuen-

ta con autonomía técnica y presupuestal, pero en la realidad eso ha sido letra muerta. Existen dos modelos de CPI, uno en el cuál el CPI se sostiene únicamente de recursos presupuestales federales y otro modelo en el que el CPI se respalda únicamente con recursos propios. Ninguno de los dos modelos por sí solo y en los extremos da el mejor resultado. Se necesita un modelo mixto en el que los recursos presupuestales federales den el *piso* del presupuesto del centro para permitirle estabilidad de operación y que, por otro lado, se les permita generar recursos adicionales de manera independiente y autónoma a partir de la transferencia de conocimiento. El objetivo de generar conocimiento como un bien público y no como un negocio ya es cumplido por los CPI. La visión de los CPI es clara, las condiciones son cada vez más adversas.

Desde la perspectiva del CINVESTAV, el doctor José Mustre señaló. En los CPI se hace investigación y docencia de primer nivel y de muy alto impacto, un ejemplo de ello fue la primera determinación del genoma del maíz a nivel mundial. Actualmente, la única opción de muchos mexicanos para terminar sus estudios a nivel medio superior, la preparatoria en línea de la Secretaría de Educación Pública (SEP), con ~200 mil estudiantes radicando tanto en México como en EUA, es operada por el CINVESTAV. Es decir, se impacta de manera benéfica e importante a la sociedad y al país.

Como ejemplos de modelos mixtos de gestión de centros de investigación mencionó dos instituciones internacionales:

Instituto Max Planck (Alemania) es una organización orientada principalmente a la investigación básica – 81% de su presupuesto viene de recursos directos no competitivos y 18% proviene de recursos por convocatoria. El Instituto Fraunhofer, también en Alemania, es el centro de investigación aplicada más grande de Europa, en este caso aproximadamente el 35% de su presupuesto viene de asignación de recursos directos y 65% proviene de convocatorias y contratos con industrias privadas.

El doctor Lluch se refirió a un modelo *ideal* de financiamiento para los CPI; esto es, contar con un piso presupuestal que garantice la operación y obtener recursos adicionales a través de diversos mecanismos. No contar con la certeza de un *piso presupuestal* implica para algunos CPI problemas incluso para *pagar la luz*. Por otro lado, hay CPI cuyas actividades permiten realizar actividades de vinculación con la industria, sin embargo, hay otros, como el caso del CIBNOR, que trabajan con el sector primario y por ende los recursos adicionales provienen, principalmente, de convocatorias de otras entidades federativas. La autonomía económica de los Centros significaría una economía sana para cada centro.

Aunado a ello, una forma para asegurar el financiamiento para la operación básica de los CPI es permitir que del 10 al 15% de los fondos obtenidos por la realización de proyectos puedan ser utilizados por el CPI para cubrir parte de los gastos de operación como el pago de energía eléctrica, agua, servicios administrativos en general, etc.

El doctor Méndez-Nonell, coordinador de la mesa señaló que en 2019 se podría recibir 30% menos del presupuesto que se recibió en el 2016.

Por su parte, el doctor Víctor Pérez Abreu suscribe la propuesta del doctor López-Ayllón de una reforma de ley que agrupe a todos los CPI y que les otorgue un piso presupuestal. Actualmente la estructura jurídica que tienen los CPI, es de una paraestatal, como la de PEMEX o CFE y por tanto dependen de la SHCP y CONACYT para hacer uso de su presupuesto. Con la Ley del 2002 se crea la figura de fideicomisos que permiten a los CPI administrar los recursos propios que generan por concepto de servicios proporcionados a particulares y, a partir de dichos fondos, realizar inversiones internas para el desarrollo de actividades de investigación. Sería un error que dichos fideicomisos desaparecieran. Suscribe la propuesta del doctor Lluch de que un porcentaje del financiamiento de los proyectos pueda ser utilizado por los CPI. Sería un error seguir creando CPI como entidades paraestatales.

Lo que se propone no es cambiar los instrumentos de evaluación y financiamiento que ya están funcionando, sino más bien reorientarlos y cambiar aquellos que no están funcionando.

Para hacer la Ley de CTI de 2002 se consultó a muchos científicos, académicos e integrantes del sistema de ciencia, tecnología e innovación en general, no partir de esta ley sería un grave error.

El doctor Rafael Loyola señaló que los países desarrollados tienen modelos que promueven y aseguran la generación de conocimiento, México no lo tiene. Pretender generar un modelo a partir de la idea de que la ciencia debe estar al servicio del Estado es un error. La Ciencia debe estar al servicio de ella misma y de la sociedad y por tanto tiene que estar por encima del estado. Es necesario considerar 4 puntos para el financiamiento de los CPI:

1. Aprovechar lo que se ha hecho hasta ahora
2. Romper la sobre regulación
3. Liberar la capacidad de generar recursos.
4. Poner fin a la práctica de emplear a los centros de investigación como "caja chica" de CONACYT.

Además:

1. La federación tiene que destinar una mayor inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Siendo México la economía 12-15 a nivel mundial tenemos una ciencia “del cuarto mundo”.
2. Los estados de la federación tienen que invertir también en CTI. Querétaro y Yucatán son ejemplos de buenas prácticas en este sentido, Jalisco también.
3. Las personas que conducen los CPI tienen que hacer una labor de convencimiento de que la CTI es necesaria para el desarrollo del país.
4. Se necesitan recursos y normatividad.

La doctora Rosalba Casas, desde la perspectiva de la investigación y a partir del estudio de la evolución de algunos de los centros de investigación del país, menciona que los CPI responden a un proceso de descentralización de la ciencia iniciado en los años 70. Muchos de estos centros son actores importantes en el desarrollo regional y la pertenencia a CONACYT los ha perjudicado gravemente.

La Ley de Ciencia y Tecnología deberá incidir en dos sentidos:

1. Fomentar y construir nuevas capacidades
2. Coordinar y sumar capacidades existentes.

No sólo se requieren más capacidades, es preciso sumar las existentes y CONACYT debe ser el órgano de coordinación.

## Preguntas, respuestas y comentarios

El doctor Leonel Corona Treviño, investigador de la Facultad de Economía de la UNAM, destacó que los CPI están principalmente orientados a empresas medianas y pequeñas, mientras que los centros que dependen de la UNAM están dirigidos hacia las grandes empresas. Es necesario revisar la propuesta de ley del 2017 que rige el mecanismo de articulación de los CPI con las empresas.

El doctor Manuel Fernández Salmerón del CIECAS, señaló que es necesario analizar con atención los casos de los CPI, así como de las Universidades Públicas Estatales (UPES), con poco presupuesto hacen mucho, son austeros y están distribuidos por todo el país. El que sean entidades paraestatales es un lastre para su desarrollo hoy en día.

El doctor Méndez Nonell abrió la segunda ronda de intervenciones a partir de la pregunta: ¿Convendría hacer un sistema independiente de Centros Públicos de Investigación (CPI)?



Desde la perspectiva y experiencia del doctor Aluja, los CPI tienen un valor estratégico porque cubren todo el país y la SHCP tiene congeladas todas las contrataciones. Se debe archivar la propuesta de ley de CTI (2019) por el simple hecho de que no tiene autor y crecer a partir de la Ley del 2002 que está muy bien escrita y fundamentada.

Es necesario abordar el tema de los presupuestos multianuales. Fondos como FORDECYT son un buen ejemplo de esquemas multianuales auditables. Somos una comunidad ansiosa de participar y contribuir con soluciones a los problemas del país. Las Universidades, en coordinación con los CPI y los institutos tecnológicos pueden ofrecer soluciones.

Es importante aclarar, señaló el doctor Méndez-Nonell, que la autonomía económica y administrativa que se solicita, no es equivalente a no rendir cuentas.

El doctor López-Ayllón comentó que la Ley del 2002 contiene el germen de un modelo muy bueno de rendición de cuentas basado en desempeño sustantivo. Necesitamos un modelo de gobernanza que permita la protección de los CPI del vaivén político permitiendo su autonomía económica, administrativa y de gestión. El Congreso de la Unión puede hacer esto a partir del artículo que le permite crear una ley orgánica que regule los CPI.

Los CPI tienen características que les permiten responder oportuna y aceleradamente a las necesidades de la sociedad, pueden jugar un rol central en la atención de problemas de la sociedad si cuentan con las condiciones que les permitan aprovechar estas ventajas de diseño institucional.

CONACYT, comentó el doctor José Mustre, tiene una función dual en el sistema de CTI en México, por un lado, el de financiar y por otro el de coordinar, esto causa conflictos. CONACYT debe ser el órgano regulador y de financiamiento del sistema de CTI en general, más no el coordinador.

La centralización del financiamiento de Margaret Thatcher mostró que esto no ayuda a tener un sistema más competitivo, Gran Bretaña tuvo que reconocer que se tenía que regresar a un financiamiento distribuido en varias instancias. Un sistema centralizado llevó reducir fuertemente la competitividad de la ciencia británica. Este sistema fue propuesto por economistas de Harvard que no lograron implementarlo en EEUU.

Señaló el doctor Lluch que para que todo lo que hacen los CPI se dote cada vez de más valor público se requiere:



1. Más recursos
2. Mayor legitimidad

La trayectoria de los resultados de los CPI demuestra que son cada vez más eficientes en el uso de recursos públicos y que se rinden cuentas en tiempo y forma. *Una relativa autonomía da relativos resultados.*

El doctor Víctor Pérez Abreu comentó que los *Planes de Desarrollo Institucional* que son requisito para la operación de los CPI, choca con el sistema de fondos anuales. El modelo de planeación establecido en los centros ofrece grandes ventajas, sin embargo ha perdido relevancia ante los controles excesivos de las reguladoras. La naturaleza de los procesos de investigación requiere presupuestos multianuales con evaluaciones multianuales.

La Ley del 2002 permitió que los CPI pudieran otorgar grados académicos, por ello, los posgrados de los CPI son tan buenos y se están renovando constantemente.

La “inestabilidad” hace que los investigadores ya no encuentren atractivo trabajar a los centros. También, los investigadores se quieren jubilar, se requiere hacer un sistema de retiro.

Acota el doctor Loyola: Sin equidad social no hay futuro, pero sin Ciencia y Tecnología menos.

El estatus de los investigadores depende del estatus de los CPI. El modelo que se necesita es el de las Universidades Autónomas.

CONACYT se queda corto ¿Por qué no pensar en una Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación? Así se podrían adoptar varios modelos. Hay que mantener la diversidad de los CPI, no todos son iguales y la diversidad abona a la capacidad de innovar y crear.

La doctora Casas señaló que la autonomía que se solicita no es una solicitud de libertinaje. Hay un gran avance en cuanto a las normas que rigen el desarrollo en cada uno de ellos. Hay que hacer asociaciones entre CPI. En una consulta realizada por el FCCYT se menciona que es necesario:

1. Apoyar la investigación básica
2. Integrar instituciones para afrontar problemas nacionales.

El doctor Méndez-Nonell comentó que hubo una propuesta de hacer de CONACYT un organismo autónomo de tal forma que no dependa del vaivén

político. No debe apuntar a una política de partido o tendencias. El sector científico debe ser independiente de ideologías, partidos y gobiernos.

Se necesita hacer un análisis y diagnósticos bien hechos y profundos que den una pauta para hacer los modelos de gestión y financiamiento para los CPI.

El doctor Fernando Salmerón señaló que no estamos buscando ser todos autónomos porque no todos los CPI tienen esa capacidad aún. En el sistema francés, el ministerio de Ciencia y Tecnología administra una gran diversidad de centros de investigación y fondos.

Dr. Rafael (...) del Instituto Nacional de Pediatría comentó que la autonomía debe venir acompañada de una homogeneidad de gestión y administración. El caso de los hospitales de alta especialidad, así como los institutos de salud son un ejemplo de cómo la autonomía se convierte en anarquía o bien, autonomía in extremis. Es preciso diseñar el modelo de gestión adecuado para los centros.

¿Cuál debe ser el estatus de los investigadores de los Centros Públicos de Investigación (CPI)?

Dr. Mustre: El catalogar a todos los trabajadores de los CPI como funcionarios públicos normales de una secretaría significó una reducción importante en el salario. Además, trae consigo un problema de gobernabilidad en virtud de que algunos trabajadores se han amparado ante la ley y otros no, y ahora hay una gran diversidad de ingresos que, además, varían quincena con quincena. Esto está afectando el ambiente laboral.

En el CINVESTAV se está considerando la formación de un sindicato de investigadores, cosa que nunca había ocurrido.

Dr. Aluja: Es aberrante que se nos trate como burócratas, somos la comunidad más auditada y evaluada. El estatus de los investigadores de los CPIs no puede ser equiparable al de un funcionario público, obligarnos a hacer públicas nuestras declaraciones patrimoniales sería como hacernos firmar nuestra sentencia de muerte. Los investigadores deben tener un estatus de honorabilidad y mucho respeto.

Dr. Pérez Abreu: Es necesario que haya equidad respecto a los investigadores de universidades públicas, autónomas, con las mismas prestaciones y la misma estabilidad.

Dr. Loyola: Un nuevo modelo mixto para hacer ciencia, generar conocimiento y transferir tecnología ya existe y es el modelo del Centro del Cambio Global y

la Sustentabilidad del Sureste (Villahermosa, Tabasco). En su gestión y financiamiento están involucrados CONACyT, el gobierno del estado, el gobierno federal y se permite que muchas otras asociaciones con universidades nacionales y extranjeras, así como con centros, industrias, etc.

Dra. Casas: En la UNAM se tienen tres diferentes "estatus" para el personal, el de autoridad, el de funcionario público (administradores) y el de servidores públicos (académicos).

Dr. Leonel Corona: Dejar de crear nuevos centros es un error, es como decir que las capacidades actuales con las que cuenta México son suficientes, se necesita crear nuevas capacidades con fondos federales, estatales y privados.

Dip. Hernández Pérez: Ya se presentó una reforma al Art. 47 constitucional para que, desde todos los niveles educativos, se aplique el método científico.

Se propondrá también una reforma al Art. 115 constitucional para el cuidado del medio ambiente en donde los científicos tendrán mucho que decir.

Una ley y un presupuesto para Ciencia y Tecnología tiene que tomar en cuenta a los científicos y tecnólogos, los actores principales, y por ello, cuando se discuta la ley de CTI se hará en parlamento abierto para escuchar todas las voces. Tenemos una fuerte preocupación y, desde las cámaras, estamos haciendo algo y tomando acción.

Dip. Silva Robles: Estamos trabajando en Ciencia y Tecnología. Hay que entender qué y por qué está pasando. Compartimos la preocupación de tener que hacer la declaración patrimonial y que ésta sea pública, pero el fondo es que tenemos que hacer de México un país más seguro.

Es importante que los proyectos que cada uno de los centros hacen sea medibles y transparentes. También hay que aceptar que muchos fideicomisos se estaban utilizando para cosas inadecuadas.

Se tiene la idea de que los científicos somos muy costosos para el gobierno, ¿Cómo incentivamos a la industria privada para que, en vez de comprar innovación al extranjero, nos de trabajo a nosotros?

Estamos en la mejor disposición de hacer las cosas bien y en coordinación con los científicos. Innovando y pensando cosas juntos para que los presupuestos les alcance.

Dr. Aluja: Bajo esa disposición que ambas expresan, se les hace dos súplicas:

1. No involucremos ideologías en el quehacer científico.
2. No generemos un sistema de monarquización de la ciencia.

Dra. María del Carmen Durán Domínguez de Bazúa: El análisis está sesgado al igual que esta mesa, todo está en contra de la ley de CyT, es importante que se abran espacios que no estén sesgados y haya una representación de todos los puntos de vista.

Entre la docena trágica y el sexenio de Peña Nieto las universidades no hemos podido acceder a los fondos mixtos, todo el dinero se lo dan a los CPIs.

## Conclusiones

El Dr. Méndez-Nonell expuso las conclusiones de la mesa sobre Centros Públicos de Investigación.

De manera consensuada y prácticamente se llegan a las siguientes conclusiones:

1. El presupuesto de los CPI es precario y requiere ser aumentado con un piso otorgado por el gobierno federal.
2. La autonomía de los CPI es necesaria para su crecimiento y buen funcionamiento.
3. El estatus de los investigadores de los CPI, tal cual como está, no es funcional y necesita ser revisado.
4. Discutir y formular una nueva ley de Ciencia y Tecnología es un enorme reto para los legisladores. La actual propuesta de ley es rechazada por ~90% de la comunidad por dos razones principales:
  - a). Falta de participación de la comunidad científica y tecnológica
  - b). Varios puntos que se contemplan son un retroceso respecto a los avances que ya se habían dado.

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación no se puede dejar únicamente en manos de los científicos ni sólo en manos de los políticos, se requiere de la participación conjunta y coordinada.

La conversación entre los 8 expertos participantes, encontró consenso en tres temas fundamentales:

### **Presupuesto**

En primer lugar, hubo una expresión unánime de que el presupuesto que reciben los CPIs es limitado y requiere ser garantizado con un piso presupuestal que otorgue el gobierno federal y les permita estabilidad para su funcionamiento y que, por otro lado, se les otorgue libertad para generar y gestionar sus propios recursos a través de la transferencia de conocimiento y tecnología.

### **Autonomía Institucional**

En segundo lugar, se subrayó la necesidad de dotar a los CPIs de autonomía económica, administrativa, de gestión, etc. Esta autonomía no implicaría, por supuesto, que los CPIs dejaran de rendir cuentas, al contrario, se propone revisar los órganos de evaluación que hoy se tienen para que sean más eficientes y funcionales. Siendo tan heterogéneos los CPIs, esta autonomía permitiría a cada centro hacer énfasis en sus propias necesidades y atenderlas de la mejor manera.

### **Estatus de los investigadores**

Actualmente y debido a que su salario proviene de los impuestos de los mexicanos, los investigadores son considerados servidores públicos lo cual, hoy en día, no es funcional y requiere ser revisado, quizá con miras a igualarlo al estatus, salarios, prestaciones y estabilidad de la cuál gozan los investigadores de las universidades públicas autónomas.

Finalmente, durante las conclusiones de ésta mesa, se hizo énfasis en el hecho de que no era conveniente dejar al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación únicamente en manos de los científicos y tecnólogos, ni tampoco únicamente en manos de los políticos, se enfatizó en la necesidad de la participación conjunta y coordinada de ambos actores. Las diputadas asistentes mostraron apertura y disposición a llevar a cabo dicho trabajo.





### Expertos:

- **Dra. María Elena Tejeda Yeomans**, investigadora de la Facultad de Ciencias y Centro Universitario de Investigación en Ciencias Básicas de la Universidad de Colima
- **Dr. Miguel Gallo Reynoso**, director de la Escuela de Emprendimiento Social e Innovación de la Universidad Iberoamericana
- **Dr. Daniel Villavicencio**, coordinador de la Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico de la División de Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Xochimilco)
- **Ing. Guillermo Funes Rodríguez**, presidente de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico A.C. (ADIAT)
- **Dr. José Luis Solleiro Rebolledo**, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- **Dr. John Ackerman Mill**, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- **Dra. Alma Hernández Mondragón**
- **Dra. Rosario Castañón Ibarra**, técnico Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- **Dr. Víctor Gabriel Sánchez Trejo**
- **Dr. Julio César Gómez Mancilla**, investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- **Dr. José Martín Méndez González**, técnico de Vinculación del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
- **Dr. Daniel Ortuño Sahagún**, profesor investigador, del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara (UdG)
- **Mtro. Cristian Raymundo Dávila González**, miembro consultor de Green Momentum
- **Dr. Miguel Ángel Moreles Vázquez**. Investigador del Centro de Investigación en Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- **Mtro. Juan Jesús González Ávila**. Coordinador Ejecutivo de El México que Queremos
- **Dr. Guillermo Aguirre Esponda**. Academia de Ingeniería
- **Dra. Patricia del Carmen Zambrano Robledo**. Directora de Investigación de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
- **Dr. Leopoldo Santos Argumedo**, Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN)
- **Dra. Martha Espinosa Cantellano**. Investigadora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados(CINVESTAV-IPN)

**Objetivo:**

Analizar los mecanismos de inversión y financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) empleados e identificar los retos que se plantean tanto para las organizaciones del sistema como para los organismos responsables de su financiamiento.

## Introducción

El *Global Innovation Index 2018* posiciona a México en el lugar 56 de 126 países. Pese a su posición media, el indicador identifica como uno de los puntos más débiles en CTI el pilar que evalúa el aspecto de la inversión y el financiamiento, colocando al país en el lugar 102.

En los últimos años, ha habido un intento por las pasadas administraciones federales por estimular la inversión del sector privado en ciencia y tecnología, no obstante, los resultados han sido parciales. Al día de hoy, la inversión en ciencia y tecnología recae en su mayoría en el gobierno federal con un aproximado de 72%. Por su parte, el sector industrial contribuye con alrededor del 22%, mientras que el resto provienen de diversas fuentes de índole internacional, por una parte, y por otra, de universidades y de los gobiernos de las entidades federativas.

El sistema tiene un financiamiento muy frágil y vulnerable pese a que ha habido esfuerzos importantes para balancear la matriz de inversión, particularmente referente al estímulo de la inversión de los sectores productivos. Anteriormente, se hicieron esquemas de estímulos fiscales donde los inversores podían recuperar un 30% de la inversión hecha en ciencia y tecnología. Sin embargo, debido a lagunas en su operación, la ejecución se detuvo y se cambió a un esquema de estímulos directos.

La diferencia entre los estímulos fiscales y los estímulos directos radica en que los primeros puede incentivar de una manera adecuada a empresas grandes, no obstante, para las empresas pequeñas no resulta atractivo por sus recursos de menor escala. Por su parte, los esquemas de estímulos directos dotan a las empresas participantes de financiamiento, lo cual brinda un mayor grado de inclusión.

Los esquemas vigentes no son perfectos, pero si pueden ser perfectibles. Se requiere evaluar y definir lo que funciona, así como reflexionar sobre lo que se ha hecho mal y lo que se puede mejorar. Se debe trabajar en integrar al sector público de forma activa y posicionar esquemas alternativos

de inversión en la agenda pública como herramienta clave para lograr un crecimiento económico y bienestar social sostenido.

Asimismo, se requieren crear canales de diálogo y vinculación entre actores clave del sector público y financiero para que conozcan los instrumentos alternativos de inversión, como la inversión de impacto, cuyos ecosistemas están expandiendo a nivel global y tienen gran relevancia dado que están alineados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). Para ello, se requiere de un marco jurídico-financiero que brinde certidumbre sobre las inversiones y que a su vez, prioricen el impacto social, ambiental y económico.

## Primera ronda de intervenciones de los expertos e invitados

El Dr. José Franco presentó al Dip. Oscar Rafael Novela Macías, diputado federal por Zacatecas quien al final integrará las conclusiones.

Comentó que cuando se entregó al Presidente Andrés Manuel López Obrador el documento que realizaron 70 instituciones, el cuál podría ser la guía para generar una Agenda de Ciencia y Tecnología para el país, se señaló que el tema del financiamiento era clave para muchos puntos nodales para el sistema de CTI. Señaló que anteriores administraciones de nuestro país han intentado estimular la inversión del sector privado a lo largo de un buen número de años, con un éxito muy parcial. Apuntó que al día de hoy, la inversión en ciencia y tecnología tiene como componente principal al sector federal, el cual aporta 72% aproximadamente, el sector privado contribuye con un 22-23%, y el resto viene de inversiones de diferentes tipos, por un lado, la inversión internacional, por otro lado inversión de las universidades, y una muy pequeña contribución de los estados.

Señaló que el sistema tiene bastante fragilidad en el tema del financiamiento, a lo largo del tiempo y ha habido un intento importante, por parte de las autoridades, para estimular el gasto que viene de la parte privada. Explicó que primero se realizó un esquema de estímulos fiscales, para que las empresas decididas a invertir en ciencia y tecnología, pudieran recuperar una parte, un 30% de la inversión. Reveló que esto tuvo algunos problemas por la forma en la cual se implementó, debido a que no había restricciones, ni candados, tampoco un proyecto que estableciera cuál era el camino que cada una de las empresas debería de seguir para desarrollar la innovación.

Subrayó que hubo críticas importantes, sobre todo de parte de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), por lo que este programa de estímulos fue cambiado por un esquema de estímulos directos a las empresas. La diferencia importante es que los estímulos fiscales pueden incentivar de una manera adecuada a empresas grandes que invierten montos importantes. Sin embargo, las empresas pequeñas que no cuentan con recursos suficientes, difícilmente van a poder hacer la inversión necesaria y dificultosamente van a poder participar en este esquema de estímulos fiscales.

Destacó que por eso se implementó el programa de estímulos directos, donde se dotó a las empresas participantes de financiamiento controlado, hubo toda una serie de esquemas, para que las empresas se vincularan con Centros Públicos de Investigación o con universidades, lo cual se hizo para una fracción importante de estos estímulos y aproximadamente el 80% del recurso se dio a empresas micro y mini y fue sólo una fracción pequeña la que se otorgó a empresas mayores.

Marcó que ese es un punto de partida trascendental, porque en épocas recientes se habla de un supuesto gasto muy importante, incluso hay quienes han expresado que se trata de un desvío de recursos hacia grandes empresas transnacionales, lo cual tiene que ser revisado. Manifestó que mientras no exista evidencia, se debe de tomar simple y sencillamente como una suposición de quienes lo han mencionado. Es muy importante que de esta mesa salga una propuesta muy seria para pedir que se haga una valoración rigurosa por parte de expertos independientes, que evalúen tanto los esquemas de estímulos fiscales como los estímulos directos, antes de decidir si se quitan o se reforman. Estipuló que de otra manera, se estaría tomando decisiones en un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) donde se debe aplicar el conocimiento para la toma de las decisiones.

Mencionó otros dos elementos importantes que se deben poner sobre la mesa: la balanza comercial tecnológica de México es negativa por cantidades muy importantes, lo cual quiere decir que importamos bienes y servicios de base tecnológica en un monto muchísimo mayor que el que exportamos, y por tanto, se tiene una dependencia muy fuerte del extranjero y es significativo estimular a que nuestros sistemas productivos le den vuelta a esta situación y México pueda ser competitivo en el futuro y pueda tener industrias y sectores productivos de base tecnológica que cambien esta situación.

Aclaró que a la par se incentivará la creación de empleos con una buena remuneración para los egresados de nuestras universidades. Informó que en las últimas administraciones federales el número de becarios de posgrado en CONACYT se ha duplicado cada sexenio. Sin embargo, los empleos para todos estos jóvenes no

lo han hecho. Destacó que se tiene un déficit de mercado que está haciendo que México sea uno de los países en donde hay fuga de intelecto y de talento, muy importante, es el país de Latinoamérica con la fuga de talento más importante.

Comentó que estos puntos son muy importantes y además del presupuesto que el gobierno pueda asignar a CTI, se tienen que encontrar caminos para que la participación de los sectores productivos aumente en la inversión. Mencionó que es necesario pedir un análisis riguroso de los programas que ha habido en CONACYT, manifestando que no se pueden cancelar simplemente, de manera unilateral, los programas que se han establecido para incrementar la participación de los sectores productivos en el gasto en CTI.

Para dar pie a las intervenciones de los Expertos participantes en la mesa, el doctor Franco dio lectura a las preguntas propuestas para la reflexión:

1. ¿Cuáles son las propuestas que tienen todos ustedes para incrementar la inversión en CTI, tanto del sector gubernamental, en sus tres niveles, como de los sectores productivos?, y
2. ¿Cómo se puede tener una vinculación más fuerte con grupos internacionales que puedan inyectar recursos a nuestros sistemas?
3. ¿Cómo se puede hacer que crezca la economía? El presidente Andrés Manuel López Obrador planteó que desea que México tenga un crecimiento al 4% anual, lo cual se antoja como muy difícil, si no existe una participación de los sectores altamente tecnificados que puedan generar productos e insumos de alto valor agregado.
4. ¿Cómo se debe hacer para disminuir también la dependencia tecnológica del exterior y generar más y mejores empleos?

El Dr. Miguel Ángel Moreles exteriorizó que los presentes ya han trabajado con agentes del sector productivo y han detectado proyectos específicos muy relevantes. También en el sector público existen problemas que son de gran impacto para nosotros, por ejemplo la diabetes en el sector salud es un problema en el que se podría incidir de manera muy fuerte, o problemas epidemiológicos en los cuales se tiene experiencia. A los agentes privados les interesa el costo-beneficio y a ellos les importa cuando se les ofrece un producto que les da una ventaja industrial y les produce ganancias.

El Dr. José Luis Solleiro Rebolledo mostró que el tema del financiamiento es central, y una cosa muy importante que debe ponerse sobre la mesa es que nunca se ha alcanzado la meta de inversión del 1% respecto del Producto Interno Bruto (PIB), que se fijó no solamente por una recomendación internacional emitida hace más de 35 años, sino también en nuestra Ley de Ciencia y Tecnología.

Rectificó que siempre se ha mantenido un poquito arriba o un poquito abajo de esta cuota del 0.55% del PIB y se tiene el convencimiento que es algo que se tiene que ir superando. Señaló que causa singular preocupación que a inicios de este año 2019, lejos de tener un aumento en el financiamiento, se ha visto un recorte importante al presupuesto general para la CTI y muy particularmente, para el tema motivo de la pregunta, que es la participación del sector privado en el financiamiento de proyectos.

Anunció que prácticamente en el 2019, el Programa de Estímulos a la Innovación no ha de contar con recursos, de hecho el año pasado se recibieron todavía más de dos mil propuestas de empresas PyME que querían hacer proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y que prácticamente no recibieron una respuesta porque la convocatoria se abrió, pero no hubo una evaluación por falta de recursos, esto implica una realidad importante. Cuestionó que México puede estar desperdiciando una oportunidad importante en el fomento de la inversión privada en actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Estableció que cuando México se unió a la Organización Mundial del Comercio (OMC), adquirió una serie de compromisos y todos conocen que en el marco de lo que son los subsidios, en la OMC se clasificaron como subsidios de luz roja, aquellos que están completamente prohibidos, subsidios de luz amarilla en donde puede haber alguno, y los subsidios de luz verde, aquellos que se pueden canalizar a empresas privadas por parte de los gobiernos para hacer desarrollo tecnológico e innovación.

Reveló que la mayoría de los países se habían acogido a la luz verde para tener acciones de política, estableciendo incentivos directos para la inversión en investigación y desarrollo de la industria. Insinuó que como se han manejado, no solamente en México, sino en prácticamente todos los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) esto ha sido con fondos aparejados, es decir, que no existe un componente único por parte de los gobiernos, sino también una contribución que hacen las empresas privadas. En México se ha podido ver también, una y otra vez, este componente de subsidio que toma la inversión aparejada por parte de las empresas. Aludió que abandonar un esquema de este tipo, no solamente reduciría las posibilidades de hacer proyectos, sino también las posibilidades de dar esa señal, ese incentivo, a las empresas privadas para que realicen también su contribución.

La Dra. María Elena Tejeda Yeomans marcó la relevancia de participar como científica, como la persona que está realmente en el laboratorio, en las aulas, haciendo todo esto que se quiere incentivar con fondos. Todos estos temas, de alto impacto no solo para la ciencia de México sino para alcanzar y eventualmente rebasar el estado de bienestar de nuestro país.



Expresó que tiene un valor especial que en las mesas estén representados quienes diseñan la política pública, quienes dirigen instituciones, pero más aún, quienes han estado dedicando la vida a la ciencia básica. Una iniciativa de ley que consulta a quienes son los actores principales, es una iniciativa que tiene el potencial de ser asumida y defendida por quienes están ahí.

Arguyó que pasó directamente a una especie de “cienciografía” que se puede hacer desde los números de la OCDE, de la UNESCO y usando de referencia el gasto programado neto total para el 2019 y que cita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Esta información es pública el 70% aproximadamente es gasto programable en bienes y servicios públicos que incorporan a la educación y a la ciencia y desarrollo de tecnología y el 29% es un conjunto de gastos que tienen que ver con deudas anteriores, manejo de deuda y transferencias entre diferentes niveles de gobierno. En México el gasto público promedio por persona es de 100 unidades, en donde 70% de estas unidades se gastan en desarrollo social, económico y en gobernar y 30% de esta unidades en transacciones y transferencias.

Indicó que en México, en el que efectivamente se está quitando el peso que necesita tener el gasto para el desarrollo social y económico, pero en el que, menos de cinco unidades de este gasto va dedicado al motor que permitiría alcanzar una soberanía alimentaria, de desarrollo tecnológico y de transferencia tecnológica. Los gastos estimados que se pueden tomar de esta “cienciografía” por persona, nos dan una idea de la importancia que se le da a las diferentes áreas de nuestra sociedad, pero quizá se pudiera pensar que, dentro de este esquema, las prioridades son las de desarrollo social y las de investigación y desarrollo en ciencia y tecnología se ven muy pequeñas, menores.

Se preguntó ¿cuál es la manera en que se puede incrementar esta participación o estos son apoyos que se le dan a la ciencia y la tecnología? es precisamente porque se tiene que reconocer desde el sector público y desde el sector privado que en este momento, no dentro de diez años, ni 20 años, en este momento nuestro bien común dentro del ámbito científico, con el que se cuenta al cual no se le tiene que invertir, sino nada más se debe orientar de manera coherente, son los recursos humanos que se tienen, esos son los que van a ser el motor de lo que se está hablando aquí, por ejemplo, de adaptar tecnología, de transferir tecnología, de transportar tecnología de un ámbito a otro.

Subrayó que una política pública de apoyo a la ciencia y la tecnología, a la hechura de la ciencia básica, aprovechando los recursos humanos que ya se tienen, es una política pública ligera, no cuesta más implementarla y es una política pública que permite reconocernos a nosotros como mexicanos hacia el interior como líderes de muchas de estas áreas, que reconocen afuera y falta reconocer hacia adentro.

El Dr. John Ackerman Ackerman señaló que hay un problema en la forma en que se están gestionando los recursos para ciencia y tecnología en el país, ha faltado mayor rectoría de estado y es necesario recuperar el interés público en CONACyT en el financiamiento para la investigación y el desarrollo. Este es el caso en muchos ámbitos del estado, pero en particular en CONACyT y en general en los fondos para la investigación.

Señaló que CONACyT ha venido arrastrando un sistema de subcontratación de sus propias actividades. Existen muchos ejemplos que se han visto, desde la Agencia CONACyT hasta los dictámenes para las revistas científicas e investigaciones, muchos se subcontratan en lugar de mantenerse dentro de la comunidad académica con una clara rectoría de estado y con las responsabilidades directas de los funcionarios de CONACyT.

Comentó que existe una lista larga de contribuciones desde CONACyT hacia el sector privado. Apenas hay unos inicios de datos al respecto, que ahí mismo desde CONACyT están escarbando, investigando este tema, pero Volkswagen ha recibido 168 millones de pesos; la Automotriz Carcom, 147 millones, la Farmacéutica Bayer, 21 millones, Ford, 11 millones, General Motors, 9 millones, Nissan, 20 millones, Kimberly Clark, 39 millones, solamente en los últimos años, en las primeras investigaciones que se han hecho.

Cuestionó ¿se justifica esa inversión? En teoría, esos tendrían que ser incentivos y ellos tendrían que estar poniendo sus *"matching funds"*, si CONACyT pone 100 millones, la empresa también tendría que poner 100 millones, y además, tendrían que ser 100 millones nuevos, que no hubieran puesto de otra forma. Esa es la gran pregunta, porque si de todas formas tienen que hacer alguna forma de investigación y desarrollo, aquí lo que tienes es, no tanto incentivo, sino una contribución, y hay que ver si realmente este donativo de CONACyT a esa empresa, genera realmente un cambio en las prácticas de esas empresas.

Señaló que si se generan realmente innovaciones tecnológicas apropiadas para México. Alguno de los ejemplos aquí: el de Ford fue para desarrollar nuevos colores de pintura. Todos ambicionamos un coche con un color de pintura un poco más sofisticado, pero ¿esto es realmente una inversión estratégica del Estado Mexicano? Además, esas innovaciones que se generan a partir de esta co-inversión o donativos, ¿quién se queda con las patentes? ¿Quién se queda con la propiedad intelectual de esos procesos o esas innovaciones? Anotó que no se ha llegado al final de esa investigación, pero se tiene la sospecha de que en la mayoría de todos estos casos, como son investigaciones hechas dentro del sector privado, los derechos intelectuales se quedan en manos de la em-

presa; todavía que fueran innovaciones que se podrían universalizar, y prestar y compartir, pues eso podría ser justificable.

Sobresalió que no es una posición a ultranza en contra de la colaboración entre lo público y lo privado, se está en el capitalismo, se está en una situación de colaboración, pero se tiene que ser muy críticos y autocríticos con las donativas desde lo público y hacia lo privado que no dejan a fin de cuentas nada para lo público. Apuntó que si se va a trabajar con el sector privado, mejor que sea a partir de las pequeñas y medianas empresas, y además pensar muy bien esas inversiones. Existen muchos científicos que por fracciones de esas cantidades podrían generar innovaciones increíbles y cuyas patentes se quedarían en manos de la UNAM, en manos del mismo CONACyT y podrían detonar reales procesos de desarrollo, y no solamente incentivos para empresas internacionales que pueden dejar o no dejar, pero que no es nuestra responsabilidad estarles estimulando su inversión.

El Ing. Guillermo Funes Rodríguez indicó que pensar en CTI es pensar a largo plazo, no se puede pensar en dos años o en tres o cuatro años, se tiene que pensar en el largo plazo. Manifestó que es pensar en objetivos perfectamente definidos, basados en necesidades nacionales, es lo que requiere el país para poder contar con los fondos para CTI. Tan importante es la ciencia como la tecnología como la innovación, no se puede excluir a una de las otras.

Estableció que en la academia y en los Centros de Investigación se generan publicaciones y conocimiento científico y tecnológico, pero hasta ahí, la tecnología viene dada fundamentalmente en el sector productivo y la innovación se encuentra tanto en la ciencia como en la tecnología, como en la práctica de administración de las empresas o de las instituciones. Pensar que innovación solamente está escrita como tecnología es un error enorme.

Explicó que se tome el ejemplo de Corea o mejor aún el de China, un país que hace 50 años su CTI era prácticamente inexistente. Se fijaron prioridades, se determinaron programas de largo plazo y se empezó a colocar el dinero donde tenía que hacerse. Describió que se mandaron masivamente gente al exterior para obtener maestrías y doctorados, pero todos ellos con una dedicatoria perfectamente establecida de cuáles eran sus objetivos y programas.

Puntualizó que hablar de financiamiento, es discutir de la infraestructura mínima necesaria para que un país pueda progresar. Si no hay ciencia, ni tecnología, ni innovación sincronizada, no va a poder haber desarrollo. Criticó que si se piensa resolver problemas que como país se arrastran desde hace muchos años, se tiene que utilizar algo que se llama el método cientí-

fico, la tecnología y las innovaciones incrementales o de estructura para poder resolverlo; el sector productivo es fundamental. Porque no hay salida de la investigación a las necesidades, si no se tiene al sector productivo. No hay tecnología en el sector productivo, si no se tiene la investigación en las universidades y centro de investigación. Entonces, no es una dicotomía, son perfectamente compatibles.

Describió que se debe de considerar el sistema como un gran sistema y darle las salidas correspondientes. En Corea el 75% de la investigación y desarrollo y de la innovación la generan las empresas y el 25% el sector público, en México es exactamente al revés. Ilustró que se debe encontrar la forma y la manera en las cuales el sector gobierno debe invertir en áreas perfectamente definidas y estratégicas, impulsando a la ciencia, impulsando a las universidades, dando algún tipo de estímulos a las empresas nacionales para que desarrollen esa tecnología que se tiene en las universidades, en los institutos de investigación y que eso genere soluciones que permitan tener una alternativa para todos aquellos que están solicitando una nueva idea para ser más productivos y más competitivos. Un financiamiento abundante en ciencia y tecnología, simplemente voy a hacer la referencia que tiene Corea, por cada dólar que introduce Corea en financiamiento a investigación y desarrollo, obtiene 25 dólares, es una reflexión que no quisiera que se dejara de lado.

El Dr. Daniel Villavicencio Carbajal realizó una primera reflexión que toma en cuenta algunos antecedentes, primero que nada que los actores del SCTI de este país y de cualquier otro, son muy heterogéneos, y por lo tanto tienen capacidades diferenciales de producción de conocimiento, apropiación del conocimiento, utilización, etc. Si bien la meta fundamental es incrementar el uso del conocimiento para el bienestar del país, social y económico, los objetivos de las políticas de CTI son y deben ser muy diversos, puesto que hay heterogeneidad de actores con lógicas y necesidades distintas.

Subrayó que no se puede decir que sólo hay que impulsar la ciencia, la tecnología o la innovación industrial o empresarial, así de manera tan general. Hay aspectos distintos de la política de ciencia y tecnología, porque para unos será más fundamental desarrollar infraestructura para la investigación científica, para otros desarrollar capital humano en aspectos de emprendimiento de base tecnológica, para otros será más aprovechamiento de otros mecanismos del desarrollo de la ciencia.

Indicó que como existe heterogeneidad de actores y de objetivos debe haber una combinación organizada y jerarquizada de instrumentos de la política de CTI. Habrá unos que sean orientados por la demanda, otros por la oferta, otros de manera

horizontal como por ejemplo, la política de fomento de recursos humanos para la investigación, otros de manera mucho más vertical, sectorizados, regionalizados. Expresó que otros instrumentos de carácter más coyuntural o paliativos de algunas carencias que sigue habiendo en el país, etc.

Insistió en que todo esto implica instrumentos de apoyo financiero, que son herramientas de acompañamiento. La meta no es tener dinero, la meta es usar el dinero para los objetivos de la política de CTI, que tiene diversos objetivos, y por lo tanto los instrumentos de acompañamiento financiero a todos estos distintos propósitos, deben ser también una combinación articulada de diferentes mecanismos y con diferentes alcances. Porque habrá objetivos de corto plazo, de mediano y de largo plazo.

Recalcó que lo que hasta ahora ha faltado en CONACyT, o en el diseño de los instrumentos de CONACyT son dos cosas: 1) una organización, articulación y jerarquización de los distintos instrumentos, con los indicadores específicos que midan su comportamiento, su desempeño, el alcance de los objetivos y el impacto que tengan. Indicadores que a su vez deberían servir para rediseñar y hacer que los instrumentos mismos evolucionen, es decir, si el SNI ya cumplió sus objetivos iniciales de hace 30 años, pues tiene que modificar sus objetivos, o modificar el propio programa, y así sucesivamente con cada uno de ellos. El PEI, por ejemplo, tuvo algunas modificaciones en su gestión, algunas modificaciones en sus modos de operaciones, pero no modificó sus objetivos; y 2) habría que rediseñar los instrumentos de política tomando en cuenta que metas sí se cumplieron y cuales no.

Indicó que pasa lo mismo con los instrumentos de financiamiento a las políticas de CTI. Si no se cuenta con indicadores que midan el impacto, y en eso estoy de acuerdo con Ackerman, que ha ido teniendo la inversión público-privada, por ejemplo en estimular –si el objetivo era estimular la inversión del sector productivo- si no se está midiendo como se estimula, no se puede saber qué impacto tiene, y por lo tanto, el programa puede servir o no, simplemente no se sabe.

Exteriorizó que en ese sentido lo que ha faltado es saber combinar los distintos instrumentos de política con los instrumentos de acompañamiento financiero que existen. En última instancia, uno de los aspectos que también está ausente, es que si bien CONACyT es la cabeza del sector, no es la única instancia del gobierno que debería diseñar ciencia y tecnología. Muchas otras secretarías tienen, a final de cuentas, mini-programitas que apoyan, pero no se articulan con las de CONACyT.

La Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón manifestó haber estado en los dos lados: en la academia y fue coordinadora de asesores en la legislatura pasada, en la Comisión de Ciencia. Comentó que tiene dos reflexiones: por un lado, está

muy bien que hayan venido todos a platicar sobre las líneas que desarrollan en sus laboratorios, en sus investigaciones, etc., pero existe algo que se debe de reconocer, y es que, así como nos quejamos de la ignorancia científica de los tomadores de decisiones, existe también una ignorancia política.

Aludió que ¿cuántos de aquí conocen a sus representantes, a sus diputados locales y federales, a sus senadores? ¿Cuántos de ustedes se han acercado a ellos para hablarles? ¿Cuántos conocen el calendario? El primero de abril el Ejecutivo tiene que enviar los criterios macroeconómicos, el 8 de septiembre se recibe el proyecto de presupuesto de egresos (PPEF) y el 15 de noviembre tienen como fecha límite para aprobarlo, ¿y qué es lo que pasa?, que todos están aquí haciendo fila el 10 de noviembre. Y ¿qué pasó el año anterior? En septiembre ya está escrito el PPEF, ya lo poco que se puede hacer es irrelevante, prácticamente. La otra, es lo de la innovación, ¿por qué no lo hacen las empresas públicas o las empresas mexicanas?

Reveló que la puntitis ha llevado a que nada más se genera patentes y patentes, pero no se usan. La última reforma que se promovió a la Ley de Ciencia para permitir e impulsar las empresas de base tecnológica y un investigador mexicano nos decía: tengo contratados a siete doctores en mi empresa, si contrato uno más voy a ser la empresa mexicana que más doctores tiene. De ese tamaño se está hablando y en eso estoy muy de acuerdo en que se tienen que combinar y hacer mejor las políticas para que esto funcione.

La Dra. Rosario Castañón Ibarra decidió enfocarse en lo que ha visto en la práctica, de manera empírica, trabajando con algunas pequeñas y medianas empresas, y que de alguna manera han recibido el beneficio de estímulos o financiamiento directo a sus actividades de innovación y desarrollo tecnológico. Apuntó que lo que se ha visto es que no solamente se traduce en nuevos productos o en nuevos procesos, sino también en una cuestión que en la literatura se puede llamar adicionalidad del comportamiento. Es increíble ver como este financiamiento estimula otras partes y otros elementos dentro de las organizaciones. Concretamente lo que se ha visto es que por ejemplo, el lenguaje se transforma. Las PyMES, donde incluso el director o fundador, que no tiene estudios formales, empieza a hablar de otra manera.

Advirtió que esto tiene que ver mucho, porque implica que internaliza conceptos como innovación, propiedad intelectual, y otros conceptos, que le dan otra visión, es el fenómeno de desarrollar estos procesos y que por tanto, también le da una capacidad diferente. Les da una oportunidad de organizarse también. El acceder a estos fondos públicos no es de ninguna manera casual, no es simplemente llenar una solicitud, es todo un procedimiento que implica una manera de organizarse distinta. Aprender a hacer las cosas de manera ordenada.



Indicó que se podrían decir que muchas de estas empresas de todas maneras van a innovar sin estos fondos, sin estos estímulos, pero lo que se ha visto es que hay un aprendizaje; aprenden como formular un proyecto, a organizar sus ideas, a evaluar y tomar una decisión, aprenden a combinar la cuestión teoría con la práctica. Se habla mucho de propiedad intelectual, estas empresas han aprendido qué es propiedad intelectual, a decidir cuándo es pertinente optar por un título y cuando no. Estos estímulos directos no solamente se tendrán que medir en estos parámetros básicos y fundamentales, es en los que todos coincidimos, como el número de empleos o el número de productos que lanzan en el mercado, sino también en estas otras cosas que a veces no son tan visibles para todos, pero que tienen una gran relevancia en la forma en que se estructuran estas empresas, e insisto, muchas de ellas PyMES mexicanas.

El Dr. Víctor Gabriel Sánchez Trejo comentó que si bien pueden ser discutibles las acciones, los resultados y los indicadores que se tienen hasta el día de hoy, no se puede hacer un borrón y cuenta nueva, porque organizaciones como la WIPO, la OCDE y el Foro Económico Mundial, evalúan avances importantes en México. Se puede citar, por ejemplo, que el Índice Global de Innovación muestra que México ha estado avanzando en los últimos años, simplemente de 2017 a 2018 avanzó dos posiciones y se encuentra en el lugar 56, lejos de países como Costa Rica y Chile, que tienen todavía un mejor posicionamiento en nuestra región. Sin embargo, cuando se analiza con más a detalle las estadísticas del Índice Global de Innovación, se pueden encontrar que en el top 10 de los países con ingreso medio per cápita, donde están China, Rusia e India, México es el país que más ha avanzado en innovación, junto con Malasia.

Destacó que existen acciones que se han realizado desde las distintas trincheras a nivel científico, con mejores publicaciones, o publicaciones mucho mejor calificadas, las posiciones de la UNAM y el Tecnológico de Monterrey se han incrementado en algunos rankings internacionales, pero sobre todo, también en temas de innovación. Hoy subsiste un mayor número de registros de PCTs a nivel global, que son indicadores de una mejor capacidad de innovación y también del bajo número de empresas que realizan innovación. Si se evalúa también el Índice Global de Competitividad, México ha mantenido un nivel estable en los últimos años, sin embargo, nuevamente en el indicador de innovación, se observan tendencias que van a la alza, por la capacidad que tienen algunas empresas de desarrollar innovación.

Cuestionó que la justificación de la inversión en algunas grandes empresas como Ford, Monsanto, etc., pero así como se citan cinco o seis empresas, se podrían citar un gran número de empresas de base tecnológica, pequeñas empresas mexicanas participantes en la Asociación Mexicana de Directivos de la

Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), en el Premio Nacional de Tecnología, de capital nacional que han demostrado ser portadoras de una cultura de innovación que han tardado en construir.

Deliberó que no es un tema que se cocine rápidamente, por lo que se tienen que evaluar aquellos resultados o programas que se han estado desarrollando en los últimos años, dónde se puede ser mucho más eficaces en el ejercicio de recursos, dónde pueden ser mejor evaluados, más pertinente, en donde los indicadores sean un poco más exigentes también y permitan mostrar resultados que pueden ser medibles a nivel de desarrollo económico y social. A continuación citó un estudio que la OCDE desarrolló en 2017, evaluó 500 convocatorias públicas para financiar empresas a nivel mundial dentro de 50 países.

Arguyó que es muy interesante evaluar los indicadores que están presentes, porque en alguna de las menciones previas se citaba la importancia de alinear los sectores estratégicos nacionales. Primero, si se evalúan los indicadores que son más representativos en este estudio, se podrá encontrar que el indicador que está más presente en las convocatorias, es el que tenga un impacto científico. En esto no hay un tema de discusión tiene que haber una novedad, se está hablando de innovación y si desde un inicio el estado del arte y de la técnica no se diferencian en nuestra propuesta, entonces no se está aportando nada en temas de innovación. Segundo, la experiencia del solicitante, qué características tienen los usuarios o los sujetos de apoyo, qué experiencias previas han desarrollado que puedan hacerlo meritorio de un proyecto.

Explicó que después del impacto social, comercial, alineación con prioridades nacionales, es decir, sí es importante, y se pasa después a unas propuestas mucho más específicas, considerar cuáles son los criterios que debe permitir a los fondos de financiamiento público, que finalmente es el tema de la mesa, tener una mayor pertinencia, justificación, sin importar que sea emprendedor, empresa, gran empresa, etc.

El Dr. Julio César Gómez Mancilla comentó que está de acuerdo con lo que expuso el Dr. Franco y también la audiencia, en el sentido de buscar un diálogo o una serie de propuestas o contrapropuestas, con el pendiente que se debe de lograr eficiencia para el país. Se tiene un problema muy fuerte en el aspecto económico, en el aspecto laboral y el papel que se ha desarrollado en el área científica ha sido desaprovechado o no 100% aprovechado. Se ha incentivado muchísimo la publicación de artículos, los "Journal Citation Report" (JCR), etc., considerando refritos, y voltear refritos, y todo, sin considerar los investigadores que nos enfocamos en tecnología comprobable en el laboratorio, que nos demora tres veces el tiempo de publicar, es decir, no hay refritos, por buscar

lograr comprobaciones en el laboratorio, aplicaciones reales. Y la contabilidad a la hora de los “punititis” es la misma.

Explicó que se está en un nivel SNI bajo, cuando se tiene un potencial tecnológico bastante fuerte, cuando romántica y estúpidamente, uno regresó al país para tratar de impulsarlo tecnológicamente, sacarlo de entre lo que se pudiera, esperando que hubiera vinculación con las empresas, con las industrias, mecanismos gubernamentales que le facilitaran un poco esta labor, y ¿con qué se topa uno?, conque uno es el que tiene que trabajar, desgastarse, acabarse, buscando estos vínculos, estos contratos y en muchas ocasiones no alcanza uno, a pesar de todo el esfuerzo que realiza.

Ofreció tres propuestas específicas para aumentar el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación de manera efectiva y ofreció números para ser más específico y más útil. La primera, actualmente se está hablando de la discusión de una propuesta de modificación de la Ley de Ciencia y Tecnología que se quiere transformar. Al respecto comentó que, por un lado, al presente, está muy atomizada la toma de decisiones, eso nos desgasta como investigadores; está muy dividida la cantidad de organizaciones y organismos que participan en las decisiones de otorgamiento de financiamiento, porque se está hablando básicamente del financiamiento público y privado para el desarrollo científico.

Propuso que ninguno de los dos extremos exista actualmente, por un lado, está el excesivo de una atomización demasiado grande en los organismos. Por ejemplo el Foro Consultivo Científico y Tecnológico está integrado por una muy buena cantidad de instituciones, pero existen muchos organismos que están incidiendo y tomando decisiones trascendentales sobre el destino de los recursos públicos. Por otro lado, se está buscando centralizar en extremo la toma de decisiones en la nueva propuesta y no es buena idea.

Considera que ninguno de los polos está bien, por tanto propondría cinco integrantes de un consejo que tome decisiones, que esté integrado en primer lugar, por cinco actores o sectores, uno de ellos del CONACyT; el segundo, podrían ser las Comisiones de Ciencia, Tecnología e Innovación del Congreso, porque han sido ignoradas las comisiones de las Cámaras de Diputados y de Senadores; el tercero, pudiera venir del sector académico, que genera los recursos humanos, los profesores e investigadores, muy importante en esta ecuación;; el cuarto, podría ser el sector empresarial, puede ser el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), puede ser el que ellos designen, pero que tengan alguna representatividad en la toma de decisiones, y el quinto, podría ser el sector industrial, constituido más bien por pequeñas empresas,

medianas empresas, generalmente la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA).

La segunda propuesta sería destinar recursos de dinero para fundar el Centro Nacional de Tecnología Vehicular, esto ante los retos que se tienen. El tercero y último punto, sería solicitar incrementar el monto de recursos públicos destinados a la CTI, pero con un compromiso equivalente por parte del sector empresarial, un compromiso serio, que valga la pena. No se puede nada más por parte del sector público.

El Dr. José Martín Méndez González indico que en otros países ya se han dado cuenta de la necesidad de incrementar el gasto en CTI desde los años cuarenta y es simplemente invertir en ciencia básica. ¿Cuánto hay que invertir? Bueno, ya hay una medida que es el 1% del PIB, cuando países líderes andan alrededor del 4%. Una meta inmediata sería incrementarlo. Una meta a largo plazo, sería igualar o superar ése porcentaje. Si no te lo permite el crecimiento de la economía, entonces, ese porcentaje tendría que ser equiparable al crecimiento anual de la economía. ¿Cómo disminuir las dependencias tecnológicas? Pues a partir de la inversión en CTI.

Subrayó que uno de los grandes problemas que hay es, saber en qué vas a invertir y echar a andar toda la infraestructura, que a lo mejor ya existe, pero adolece de múltiples baches que hacen viscosa la relación entre el sector privado y el sector académico. En otras partes del mundo, por ejemplo, Estados Unidos, la industria privada aporta 2/3 del financiamiento frente al otro tercio que aporta la administración pública. Aquí en México, se tiene que escuchar a todos aquellos participantes del sector privado y conocer sus experiencias, por ejemplo, en el marco de los fondos del PEI, qué fue lo que les obligaba a abandonar proyectos que habían salido, por ejemplo, bien calificados.

Afirmó que ha conocido un par de casos en los que se daban cuenta de la enorme viscosidad administrativa que enfrentaban al hacer un proyecto, que preferían dejarlo de lado. Hay que generar una mesa de discusión, de diálogo, pero con metas muy definidas de cómo establecer estos procedimientos de manera mucho más ágil. Eso es primordial, de lo contrario nunca se va a tener ese eje que pueda hacer funcionar ambos aspectos de la comunidad científica que está en universidades, en centros de investigación y la industria privada.

El Dr. Daniel Ortuño Sahagún condensó sus participaciones en una sola, enfatizando tres aspectos:

1. La resolución de problemas, cualquiera que estos sean, es cuestión de voluntad. El punto de partida es querer resolver los problemas y para ello hay que partir de un principio de confianza, con respeto y certidumbre mutua. Con un primer logro que espero sea el último, de la nueva propuesta de Ley de Ciencia y Tecnología, que es el haber logrado unirnos a la comunidad académica para manifestarnos mayoritariamente en contra de ella.
2. Como segunda parte, hay dos aspectos a enfatizar, además de asignar el presupuesto, un aspecto clave es contar con los esquemas adecuados de evaluación, para que los recursos asignados sean aplicados a las mejores propuestas, de forma suficiente, sostenida y regulada. Enfatizar también la necesidad de la inversión en recursos humanos, en incrementar la base de científicos del país. El porcentaje de científicos por investigadores está con un orden de magnitud por debajo de los niveles de países desarrollados, se tienen cerca de 30 mil investigadores en el SNI, muy por debajo de los valores o parámetros en los que se podría estar.
3. Finalmente, invitó a toda la comunidad académica, científica a aprovechar este momento. Pocos días hay en que tantos investigadores levantan la vista de sus matraces, sus microscopios y telescopios y salen de sus laboratorios. Nutrir con las aportaciones que se puede, enriquecer y fortalecer, apoyados en un marco jurídico para la consecución de financiamientos adecuados para el desarrollo de la ciencia y de la investigación básica y tecnológica en México.

La ciencia básica que se hace en México es de carácter universal, no únicamente local o regional. Parafraseando a un tapatío: David Alfaro Siqueiros, José Clemente Orozco y Diego Rivera hicieron pintura universal, el Toro, Iñárritu y Cuarón, hacen cine universal, pero lo hace como lo hacen porque son mexicanos.

El Mtro. Cristian Raimundo Dávila González indicó que sobre el tema de la innovación suscribe todo lo que se ha dicho en la mesa. Señaló que la importancia de saber que la realidad de las PyMES mexicanas está mucho en la incertidumbre que tienen para meterse en el vericuetto, no solamente de traer hacia el mercado tecnologías nuevas y también usar los pocos recursos que tienen para hacerlo. Esta indecisión lleva a que las empresas tengan dificultades para decidir si usan esos pocos recursos que tienen para echar a andar el día a día de la empresa o meterse en este tema.

Subrayó que esto tiene mucho que ver con el tema de una política económica para la innovación. Realmente, lo que se necesita hacer es articular las políticas. Comentó que se tienen políticas económicas articuladas que van desde la ciencia y la tecnología, hasta el mercado, hasta la industria que queremos desarrollar en el país, y no se puede seguir apostando a decir "tomen dinero, empresas,

innoven en lo que puedan y en lo que se les ocurra” si no existe una dirección concreta en términos de que se quiere que se desarrolle en el país.

Hizo una invitación a que se piense desde este foro, hacia donde se quiere llevar la innovación y el desarrollo económico con base en la innovación. Además, CONACyT no tiene que ser por fuerza la entidad que lleve a cabo la innovación en México. Se tiene un buen ejemplo en términos de cómo se articulan este tipo de políticas. Si se habla del fideicomiso público para promover el desarrollo de proveedores de industria energética, que surgió a partir de la reforma energética, y esto es fácil de ver, porque tenemos una política energética que se basa en la apertura de mercado, que requiere empresas que den servicios y tecnología a este nuevo mercado, así que la Secretaría de Economía (SE), sin ayuda de CONACyT, fue quien decidió empezar a apoyar específicamente rubros como transferencia de tecnología, proyectos de innovación, propiedad intelectual, y lo hizo desde este punto de vista, ya que la SE es quien debería tener la articulación del desarrollo económico.

Insistió que lo que falta es que la SE hable con la Secretaría de Energía y con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), con otras dependencias y con CONACyT, para saber qué sectores y bajo qué mecanismos se va a desarrollar a la industria desde el punto de vista de la innovación. En el fideicomiso el único problema que tenía era que resultaba muy complicado comprobar que empresa, bajo los estándares que tenía, podía tener acceso a esos recursos.

Resaltó que en este tipo de mecanismos lo más interesante que deberían tener es: tenemos recursos públicos que apoyan ciencia, al famoso TRL, del 1 al 4 si se quiere. El valle de la muerte para estas empresas está del 5 en adelante. ¿Cómo saco de esos laboratorios, esa tecnología, y cómo la llevo al mercado? Por qué si no la llevo al mercado es obvio que no hay innovación y la empresa más allá de querer llevar tecnología, lo que quiere es tener mejor competitividad, es tener mejor posición en el mercado, ya sea con tecnología, ya sea con procesos, ya sea con otro tipo de innovaciones.

Ponderó que estos mecanismos de financiamiento deben estar vinculados, específicamente en innovación, en el punto de poder llevar la tecnología y cualquier otro proceso de innovación hacia el mercado. Muchas veces en estos procesos se ve que se les complica a muchos investigadores y a otro tipo de funcionarios, tal vez, ver esa ciencia que se realiza en la academia, esa ciencia que se hace en los centros públicos de investigación, en el mercado. Las empresas viven de esto, así que las empresas lo van a hacer. Las que puedan, con ayuda o sin ayuda, pero normalmente no lo pueden hacer solas.



El Dr. Miguel Gallo Reynoso partió de un par de visiones: primero, el mundo de la ciencia es muy complejo, y segundo, el mundo de la empresa es muy complejo. ¿Dónde encontramos los puntos de unión de estas dos complejidades? Por qué existe y ¿cómo hacer que esas dos complejidades, unidas, pongan recursos en la mesa para que funcione. Se planteó como reto: ¿Qué México se quiere de aquí a 20 años? Porque si no definimos en el largo plazo que se quiere, aquí nunca vamos a encontrar ninguna solución, ni siquiera las palabras para ponernos de acuerdo.

Destacó que el espectro empresarial de México empieza con las micros y termina con las gigantes y transnacionales industrias. Evidentemente, una micro o pequeña empresa difícilmente va a tener recursos para invertir en investigación. Si difícilmente cobra, porque a veces no tiene ni los mecanismos de cobranza, ¿cómo se hace de los recursos? Dificultosamente se formaliza porque la carga impositiva les incomoda y nos mantenemos en un nivel de informalidad espantoso.

¿Cómo hacer para que esa empresa que hace innovación, tenga de alguna manera el incentivo de participar en algunos programas de investigación o de desarrollo tecnológico? Sugirió que la principal duda es como van a participar los centros de investigación y las universidades en construir la persona que queremos que tenga México dentro de 20 años. Y estas personas son niños que ya están ahorita en la primaria. ¿Qué se está haciendo en la educación?, ¿qué se está haciendo en la inversión?, y ¿qué se está haciendo en comparación con otros países en cuanto a los modelos de trabajo que va a haber dentro de algunos años? Hoy está cambiando mucho el mundo del trabajo, y en México vamos tarde en lo que está pasando en otros países, y no lo hemos entendido.

¿Cómo vamos a hacer para que la ciencia y la tecnología alcance esta etapa y además se ponga en la vanguardia? Expresó que este es un momento muy oportuno, en esta reinvencción del país, de darnos la oportunidad de pensar a dónde se quiere llevar la ciencia y la tecnología, la ciencia básica, la ciencia aplicada, hasta la tecnología espacial, si se quiere verlo así, para hacer de las personas que estén en México dentro de unos años, los habitantes que queremos.

Manifestó que otro tema preocupante, es que nadie de los presentes ha hablado del tema de la sustentabilidad ni del cuidado del medio ambiente. Y ese es un tema que, si lo dejamos por un lado, nos va a rebasar, y ni siquiera vamos a llegar a los 20 años de los que estoy hablando.

El Mtro. Juan Jesús González Ávila informó que en este momento, estamos teniendo una oportunidad que no se ha tenido en mucho tiempo, de tratar

de repensar cómo queremos hacer nuestro Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Mencionó que esa fue la provocación que hizo nuestro parlamento, tenemos que acogerla y también no esperarnos al último minuto. Aludió que la Secretaría de Energía se dio cuenta de que los hidrocarburos se estaban acabando, y los hidrocarburos hay que invertirlos en innovación. Mostró que muchas economías del mundo, que en este momento son puntales de la innovación, son economías que por motivos de guerra o por motivos de que ya no tenían más recursos naturales, tuvieron que apostar a las ideas.

Exteriorizó que es lo que todos debemos hacer, antes de que nuestros recursos naturales se acaben. Aclaró que si le apostamos más a nuestros recursos naturales, hay una gran carga ambiental asociada a ello. Minería, extracción, deforestación y otro tipo de cosas. Apostarle ahorita a la innovación, es apostarle a preservar ese México que todos queremos y se desea que se mantenga en la parte de la sostenibilidad. Una reflexión adicional tiene que ver con agregar la parte de las humanidades y exaltarlas directamente, es decir orientar la parte ética de todos los investigadores y también de las empresas.

Exaltó la parte asociada a ¿cuál es el impacto que estoy provocando por la investigaciones que estoy realizando?, ¿cómo estoy buscando cambiar la sociedad? ¿Cómo estoy impactando en esa porción de mexicanos que están por debajo de la línea de la pobreza y que están conviviendo con nosotros? Es cómo apostarle a poder hacerlo. Algo que generó muchísima ansiedad es que fue muy rápido y si estamos hablando de una reforma integral y sustantiva de una Ley de Ciencia y Tecnología, ¿por qué no mirar hacia arriba? El Dr. Franco decía: ¿cómo le hacemos para hablar con los pares internacionales? Pues llevemos a México con los pares internacionales. México tiene un consejo, otros países más pequeños tienen secretarías de innovación. Un instituto que permita poder ir a estrategias de largo aliento.

Refirió que se sabe que la innovación es una consecuencia de algo muy muy largo, pero eso se podría apostar con un análisis mirando lo que ya se ha hecho bien en este país. Recordemos que en los Estados de la República, en sus diferentes configuraciones: secretarías, institutos y consejos, se elaborado cosas interesantes, y que demuestran la evidencia de como las ideas han estado cambiando a las sociedades y cómo se han articulado todos los elementos, los actores empresariales, sociales, gubernamentales; como las universidades están tomando un papel central relevante.

Indicó la importancia de mirar el caso de Morelos, por ejemplo, con la Dra. Brenda, se tiene el caso de Jalisco, el caso de Hidalgo, cómo se está comportando Zacatecas, apostándole a la innovación. Explicó que se deben revisar las

investigaciones y los estudios que se hicieron, por ejemplo, cuales fueron las diferentes Oficinas de Transferencia de Tecnología, mirando las agencias estatales de innovación. Hay que empezar a mirar hacia arriba.

Describió que si se quiere un nuevo sistema, una nueva forma de mirar la ciencia, tecnología y la innovación, se puede mirar desde una perspectiva ética, pero también preparándonos, no apostándole al siguiente director de ciencia y tecnología, como consejo sino como una institución que se flexible, si vamos a atrevernos, vamos a atrevernos bien.

Determinó que se debe de mirar de esa forma, porque eso permitirá articular la visión de largo plazo de la ciencia básica, el cómo esos conocimientos en 50 años van a aterrizar o en 100 años en las empresas mexicanas. Por el otro lado, resolver los problemas nacionales en no sólo una economía basada en el conocimiento, sino un bienestar generado por el conocimiento. Detalló que si se hace una reforma, debe contar con unas reformas bien hechas, reformas de largo aliento, porque si no el tiempo nos va a alcanzar, incluyendo el cambio climático especialmente.

Indicó que muchas cosas en este momento, no vamos a tener la oportunidad de volverlas a hacer. Refirió que si ya se tiene esta inercia, este protagonismo que nos junta a todos los actores que no sólo han dirigido las instituciones, que han estado en el gobierno, en el sector privado y en el sector social, pues ya estamos convocados para hacerlo todos. México es la asignatura que todos tenemos en este momento en este Foro propositivo y agradezco esta oportunidad.

El Dr. José Franco comentó que es importante tener en cuenta que en México se creó una red de Innovación Social en donde están participando muchas organizaciones de la sociedad civil y también de universidades, así como grupos que están trabajando con las comunidades directamente. Apuntó que el FCCyT pudo armar la creación de la red, por lo que sería pertinente continuar apoyándola para que vaya en la mejor dirección posible.

## **Preguntas, respuestas y comentarios**

La Dra. Martha Espinoza explicó que el CINVESTAV tiene en todas las áreas de conocimiento en las que trabaja toda una gama de financiamiento. Se tiene investigación básica que requiere el 100% de financiamiento público, tal como lo tuvo el 95% de los fármacos que se comercializaban en Estados Unidos en sus orígenes.

Aseveró que los desarrollos tardan tiempo. En el caso de la vacuna contra el papiloma humano tardó 20 años, sin embargo, al día de hoy salva millones de vidas de mujeres que no desarrollan cáncer cervicouterino.

Externó que cuentan esa parte del financiamiento público pero también se tiene una relación muy exitosa y productiva con el sector industrial en varias de nuestras unidades que se encuentran en ocho estados de la República. En ellos, esa relación permite utilizar los fondos para regresar a la investigación básica. No se puede tener en todas las áreas investigación aplicada, o en todas tener investigación básica, pero en el CINVESTAV posee esa gama y es una forma muy rica de crecer y de aportar al país.

Propuso:

- Crear una plataforma que tuviera diversas especificidades: que sea ad hoc para transparentar problemáticas nacionales por sectores federales, estatales y municipales, en donde como investigadores se hiciera una aportación específica. Explicó que una plataforma de esta naturaleza ya existe en Estados Unidos de nombre InnoCentive, que conecta necesidades de empresarios con deseos de financiar desarrollos para soluciones específicas de su negocio. Comentó que si todos en la parte de la investigación podemos tener acceso a esta información la comunicación podría ser más fluida.
- Incrementar la capacitación de estudiantes en temas de propiedad intelectual y transferencia de tecnología.
- Formar traductores del valor de los resultados de la investigación que se hace para facilitar la comprensión por la sociedad, por el gobierno y por la empresa. Asentó, la comunicación es fundamental para que no nos tomen como ratas de laboratorio, sino como personas preocupadas por el bienestar de la sociedad y atentos en la solución de problemas de la sociedad.

El Dr. José Franco leyó la propuesta del Dr. Guillermo Aguirre "reactivar el programa de estímulos fiscales a la innovación tecnológica, modificando la Ley del Impuesto sobre la Renta, otorgando un 30% total a las inversiones en innovación tecnológica que efectúen las empresas radicadas en el territorio nacional".

El Dr. José Franco leyó la pregunta y el comentario del Dr. Leopoldo Santos "si el número de estudiantes se ha cuadruplicado en los últimos 20-25 años, por qué no se ha tenido el mismo incremento en los apoyos. Manifestó que la investigación experimental se hace elaborando experimentos. Se necesita no solo más dinero, sino también una articulación de la política nacional de ciencias.

La Dra. Patricia Zambrano Robledo expuso que desde 1988 tienen contacto con el CONACyT. Mencionó que en estos 31 años si existe un ente de gobierno que se maneja con transparencia y una estructura muy bien cimentada. Explicó que ahora percibe un sistema en el que se dice que resulta que todo estaba mal administrado. Puntualizó que los sistemas tienen un área de mejora. Lo que necesita CONACyT es mayor inversión en ciencia y tecnología. No se puede hacer un sistema en donde se reciban 6,000 solicitudes en ciencia básica y solamente se puedan apoyar a 500 o 600 de ellas.

Apuntó que desde 2009 trabaja con los PEI, que es un dinero que se invierte. Es necesario llevar a cabo un análisis del porcentaje de capital, que tanto pone el gobierno como el que pone la empresa. Además hay que realizar un análisis de todo el porcentaje del dinero que iba a las universidades que servía para comprar equipamiento, mantenimiento, apoyo a los estudiantes, pago de técnicos de laboratorio y compra de materiales y reactivos para ciencia básica.

Manifestó que los PEI eran un círculo virtuoso. Aseveró que haber cortado de tajo el PEI sin haberlo evaluado e investigar que estaba abocado a pequeñas y medianas empresas ha sido un grave error, porque son estas empresas las que mayormente acuden a las universidades en razón de que no cuentan con la estructura ni los medios para poder hacer desarrollos tecnológicos. Propuso que continúe el PEI para las pequeñas y medianas empresas y que se invierta más en investigación y desarrollo tecnológico.

El Dr. José Franco detalló que la inversión privada que existe a partir del PEI es de 1 x 1 pesos por cada peso invertido por el gobierno, para verificarlo existen los indicadores y las estadísticas. El 47% de la inversión total asociada al PEI viene del gobierno federal y el 53% de las empresas. Cuando se suma lo invertido por la federación y las empresas en los últimos seis años, el total es de 52,000 millones de pesos. Es importante decir que el PEI si ha dado resultados, aunque no se ha hecho una evaluación seria, independiente de cuáles son los impactos y qué reformas requiere para tener un proyecto que sea exitoso y acorde a la política del gobierno actual.

El Dip. Oscar Rafael Novella Macías expuso que se está en la Cuarta Transformación por lo que se está frente a una nueva oportunidad. Los actores políticos, económicos y sociales están de acuerdo en el hecho de que el impulso y crecimiento de la ciencia y tecnología es a través de un incremento presupuestal. Debe ser un proyecto a mediano y largo plazo, no es una cosa que se pueda dar de la noche a la mañana. Es importante señalar que hay urgencias sociales en México: la seguridad, la corrupción, la desigualdad social y la pobreza. Lo que obliga a planificar racionalmente los recursos. En el caso particular de la

ciencia y la tecnología se debe comenzar con políticas en investigación y ciencia básica para que se esté en condiciones de aplicar asignaciones presupuestales paulatinas, no sin estar sujetos a mecanismos de evaluación y de análisis de los resultados que produce el ámbito de la ciencia y la tecnología. Concluyó que la asignación de recursos debe ser transparente, eficaz y productiva y sustentable.

## Segunda ronda de intervenciones de los expertos e invitados

El Dr. Miguel Ángel Moreles externó que le gustaría ver a México como Corea o China, desarrollando ciencia y tecnología propia. Debemos concentrarnos en proyectos estratégicos que nos lleven a ese punto y de allí hacer crecer la economía, aunque sea un proyecto a mediano y largo plazo.

Planteó que si se quiere que los investigadores participen en la industria se requiere hacer el camino más fácil. Manifestó que es muy complicado, por lo que se requieren de mecanismos mucho más ágiles. Aseveró que quienes trabajan en los Centros Públicos de Investigación son servidores públicos, en tanto que al querer hacer un convenio con alguna empresa se cae en los procesos de la administración pública.

El Dr. José Luis Solleiro retomó la pregunta de la Dip. Marivel Solís sobre cómo hacer para que crezca la economía. Reveló que hay varias fórmulas probadas en el mundo. La inversión en infraestructura pública o mediante arreglos públicos-privados. Está probado que en los países que construyen infraestructura de largo alcance detonan una cadena de suministro. Si a la infraestructura se le agrega la posibilidad de que el estado utilice su poder de compra para impulsar a las empresas locales, tendría un mérito adicional. Si a su vez se hace que el suministro que hagan las empresas locales tenga un componente de CTI, entonces se podría encontrar el crecimiento económico.

Recuperó la aportación de la Dip. Tatiana Clouthier en el evento de la inauguración, alegando que no es posible que se piense en incrementar la inversión hasta 2020. Divulgó, que con un años que se pierda en inversión en CTI, se traduce en una pérdida de impactos mucho más largos. Exhortó a que haya una revisión y acelerar la inversión en ciencia y tecnología. Afirmó, está verificado que la tasa de retorno económico y social es muy alta.



La Dra. María Elena Tejeda Yeomans explicó que el éxito de los esquemas tradicionales en donde se decreta la transferencia, incubación o adaptación de tecnología se mide con un producto final en el mercado, con una ganancia para la industria. Si los científicos no están en el centro del proceso van a ser esquemas que continúan fallando. Se necesitan esquemas de procesos de prueba y error y los procesos de innovación de adaptación a condiciones en situaciones extremas para hacer ciencia básica no son únicamente del ambiente empresarial.

Argumentó que el proceso natural de transferir tecnología y de desarrollar tecnología está sentado en el desarrollo de ciencia básica y en lanzamiento de nuevos productos al mercado. Es una noción que nos ha fallado durante mucho tiempo. Aseveró el rompimiento del paradigma, incentivando a la iniciativa privada para que haga investigación y desarrollo no nos ha llevado a nada durante muchos años. Explicitó, lo que se necesita realmente es la evaluación, seguimiento y pertinencia de proyectos con comisiones internacionales de expertos, menos evaluación frecuente interna y más evaluación de largo plazo externa, tiempos de ejecución de proyectos con evaluación de seguimiento más largos y transexenales e inversión en tecnología e innovación escalonada. Tiene que existir una planeación de gran aliento, pero en el corto plazo tiene que enfocarse en el desarrollo de ciencia básica con los recursos humanos con los que ya se cuenta.

Manifestó que la inversión de la iniciativa privada en la ciencia a través de fondos de partes con transferencia tecnológica, en laboratorios donde la prueba y el error es avance es igualmente urgente. Recalcó que el avance no se da con el producto final en el mercado. También es necesario apostar por la creación de laboratorios y talleres diversos en donde los diferentes actores interactúen en un ambiente libre y con los recursos suficientes para hacer las pruebas y errar. Afirmó que es como se va a avanzar.

Comentó que algunas medidas de impacto transversal para el desarrollo son: la contratación de investigadores en sistemas educativos regionales, pagos y fondos sustanciales que permitan crear startups científicas, apoyos automáticos a todos los investigadores que lleguen a México, el doble de ellos en donde haya equidad de género y el triple a quien incorpore la ciencia en donde no hay ciencia, apoyos extraordinarios y directos del estado a niñas y niños que se comprometan con una carrera científica a partir de un nivel medio y apoyos extraordinarios y directos del estado a maestros de nivel básico que impulsen a niñas y niños en la persecución de carreras científicas.

El Dr. John Ackerman Mill estableció que en la lógica de problema-solución hay un consenso, aunque las diferencias se encuentran en los medios para resolver

los grandes problemas nacionales. Señaló que desde lo público ya se está subsidiando en gran medida lo privado, las universidades públicas generan gran conocimiento y forman los cuadros que las empresas requieren. Aseveró que nadie está tratando de limitar la interacción entre lo público y lo privado pero existe una relación horizontal.

Expuso que se puede estimular la innovación a través de los incentivos fiscales, los cuales son más fiscalizables y vigilados desde el estado. Si la empresa demuestra que está invirtiendo en investigación y desarrollo y, además que está incorporando universitarios doctores en sus proyectos, se podría mejorar los estímulos a la inversión. Afirmó que no se necesita estar haciendo subsidios directos del gobierno a las empresas.

En relación a la estructura de CONACyT notificó que la iniciativa de Ley de la Senadora Ana Lilia Rivera busca atender un problema existente: que hay demasiados órganos colegiados que están sobrepuestos que generan una desarticulación y una subordinación de CONACyT a otros intereses y agrupaciones. Externó que se debería recuperar la rectoría de CONACyT y desde esa posición, establecer y generar espacios de decisión.

El Ing. Guillermo Funes Rodríguez desaprobó la postura del Dr. John Ackerman en torno a la iniciativa de Ley de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Alegó que la iniciativa de ley retrocede en el tiempo, eliminando los avances que se han hecho. Como primer tema se necesita reconocer en dónde se encuentra, ya que parece que se está reinventando todo y no debería ser así. Hay 30,000 científicos en el Sistema Nacional de Investigadores (SIN). Se tienen más ingenieros que Estados Unidos y no se reconoce. El problema de resolución en el sector productivo no es de ciencia, sino de ingeniería, de logística, de infraestructura y de distribución. Exteriorizó que se deben poner los énfasis donde deben de ir, y las prioridades en donde realmente se requieren.

Señaló que la política de CTI es de largo aliento en la cual se debe olvidar el tema de que la ciencia va por un lado y la empresa por otro. Pidió que vean el caso de Centro de Investigación y de Estudios Avanzados de Irapuato, pues es un centro de excelencia científica. Recibió recursos de un programa llamado "Programa México" que fue financiado por una empresa transnacional. Nestlé, trajo a investigadores de Lovaina, Bélgica y puso la infraestructura para hacer su trabajo. Mencionó que se necesita hablar sobre dónde estamos y lo que queremos.

Puntualizó que se requiere de un Consejo que nos diga hacia dónde iremos con visión de largo plazo, con cuántas etapas se van a recorrer y quiénes son los

actores, sin tener que suplantarlos. Es fundamental el FCCyT porque concentra a los sectores de la academia, la industria, el gobierno y la sociedad civil.

Agregó que para financiar la ciencia y la tecnología en el país se requiere dinero público en su primera etapa y luego dinero de las empresas. Actualmente el sector industrial si hace investigación y desarrollo. En el país hasta el 10% de las ventas se encuentran en investigación y desarrollo, lo cual es comprobable con hechos y números, así como con productos y patentes en el mercado. Exhortó a realizar una evaluación real de lo que está pasando para saber en qué punto se está, evitando las suposiciones y dando pauta para diseñar políticas, tanto regionales como nacionales. Sin eso, concluyó, no se van a poder resolver los problemas existentes.

El Dr. Daniel Villavicencio Carbajal expresó que además de la evaluación completa del sistema se tiene que construir una matriz de las capacidades actuales y las necesidades en función de un espectro mucho más amplio no sólo la parte científica, regional, sectorial y tecnológica. No todas las empresas pueden innovar, ni todas quieren ser innovadoras, por lo tanto el tema de la innovación es complejo e implica muchas dimensiones. A algunas empresas, por ejemplo, se les tendría que dar algunas capacidades de innovación organizacional primero, a otras no, proporcionándoles otro tipo de estímulos o ayuda.

Recaló que para eso se necesita construir una matriz de los distintos mecanismos financieros que se requieren. Enfatizó que el CONACyT jamás lo ha hecho y ni se imagina la pluralidad de instrumentos de apoyo financiero que se requieren, es decir, da por sentado que todos los actores cuentan con la misma capacidad por igual. Manifestó que no se puede imaginar un programa de apoyos públicos y en combinación con apoyos privado, pensando que todos son igualitos por todos lados.

Agregó que teniendo la matriz de capacidades y necesidades se puede pensar en esquemas que sean multi apoyos. Además del subsidio directo, se contemplaría el subsidio indirecto o créditos blandos para las empresas, esquemas nuevos provenientes de la banca de segundo piso, capital ángel, capital de riesgo o esquemas de crowdfunding. La gama de distintos instrumentos financieros que mezclan apoyos públicos y privados jamás se ha imaginado en México. Subrayó que se tienen que empezar a imaginar los esquemas combinados de financiamientos junto con los esquemas que apoyen las distintas fases de lo que va desde la creación de conocimiento hasta la aplicación comercial.

La Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón reveló que las propuestas que se han hecho han sido muy buenas, pero que está faltando el componente que

ejecutará las propuestas, es decir, los actores que van a cabildear, negociar y hacer que se lleven a cabo. Hizo un llamado a tener gente dedicada de tiempo completo en las instituciones en la interfaz ciencia-política, de lo contrario se seguirán dando medias vueltas de lo que se quiere hacer sin que se haga realidad. Si se quiere incidir en el presupuesto o en la política se necesita saber el cómo. Sostuvo que el campo de la política es tan difícil como el de la ciencia y las empresas, de ahí la necesidad de no desestimar la interfaz ciencia-política.

La Dra. Rosario Castañón Ibarra divulgó que en cualquier estudio de políticas públicas siempre se invoca la cuestión de largo plazo y la continuidad. Retomó los planteamientos ya hechos en relación a reconsiderar la inversión y el financiamiento a partir de los estímulos directos. Este año se redujo el presupuesto de CONACyT en 2.5 mil millones de pesos. Si se considera lo que se aportó al PEI en 2018, fueron 1.6 millones de pesos. Aseveró que lo que se redujo corresponde al PEI. Dijo, con el PEI se está avanzando paulatinamente hacia un círculo virtuoso, por lo que no se debe percibir como un desperdicio de recursos.

Coincidió en que para mantener la brecha y que México no siga perdiendo lugares en competitividad y en formación de recursos humanos, es necesario invertir. No se pueden dar el lujo de dar un paso atrás. Concluyó que es necesario incorporar sanciones en aquellos que incumplen, mencionó que si hay empresas y universidades que no cumplen. No obstante, expuso, quien es responsable entre la sociedad y ante el CONACyT es la empresa. Aseveró que falta por sancionar a quienes incumplen las responsabilidades a los que se ha comprometido cumplirlas.

El Dr. Víctor Gabriel Sánchez Trejo retomó las dos preguntas iniciales de la mesa y expresó que la Red de Oficinas de Transferencia Tecnológica (Red OTT) tiene cuatro propuestas para atender a ellas. Primero, sobre la manera de incrementar el financiamiento se necesita generar programas de financiamiento de desarrollo tecnológico donde el concurrente varíe de acuerdo al tamaño o antigüedad de la empresa. Comentó que hay iniciativas actualmente como el Fondo de Innovación Tecnológica en donde los emprendedores de base tecnológica que todavía no han creado una empresa o la acaban de crear, reciben un financiamiento de hasta un 80% directo. Indicó que Estados Unidos y Francia tuvieron que bajar gradualmente el porcentaje de apoyos directos a la innovación. Expuso que desaparecer un PEI es muy grave, pero sí se puede plantear un PEI que vayan disminuyendo su porcentaje de aportación.

Expuso que hay tres iniciativas que Red OTT está iniciando:

1. Estimular el acceso de nuevos jugadores al financiamiento. Se ha hablado de financiamiento público y privado pero no de los fondos de inversión. En

México no existen fondos de alto riesgo orientados al desarrollo tecnológico. La Red OTT ha promovido a empresas de base tecnológica en nanotecnología, biotecnología y salud para ayudarlos en la construcción de la empresa, la validación de su desarrollo tecnológico y ayudándoles a posicionar sus primeras ventas y consiguiéndoles empresas tractoras.

2. Creación de plataformas digitales efectivas para vincular la oferta y la demanda tecnológica en el país. Mencionó que Red OTT ya está trabajando en una plataforma de esta naturaleza.
3. Los cambios a la Ley de Ciencia y Tecnología deben propiciar a que los investigadores creen una empresa de base tecnológica o de cobrar licencias o regalías. Si no se facilita este proceso administrativo, las tecnologías de las universidades y los centros de investigación de alto potencial no podrán salir al mercado.

El Dr. Julio César Mancilla realizó una petición al Dip. Oscar Rafael Novella Macías en relación a la existencia de un mecanismo de incremento del presupuesto asignado a CTI. Manifestó que junto con la Cámara de Senadores evalúen los medios por los cuales se pueda recuperar los 2, 500 millones de pesos que fueron extraídos de ciencia y tecnología. Considera que es una inversión que el país requiere, ya que no es un fondo perdido. Insistió que ha tenido muchas dificultades para fundar un centro de tecnología vehicular, el cual tendría una relevancia muy importante dentro del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC). Enfatizó la existencia de problemas para México como las reglas de origen y la atracción de capital. Aseguró que con el centro se podría atender a esos problemas.

El Dr. Martín Méndez González reveló que también es importante hablar sobre el capital humano, pues se necesita tener los perfiles adecuados que hablen tres lenguajes: el de la política, los negocios y el de la ciencia. Recalcó que es muy complicado encontrar a gente con tales perfiles. Se deben formar y mirar hacia adentro de las universidades para encontrar el talento y pulir a lo largo de los años o bien, generar en paralelo recepción de talento del extranjero ya sea vía repatriación o de atracción de talentos extranjeros. Enfatizó en no dejar de lado la circulación de cerebros.

El Dr. Daniel Ortuño Sahagún citó que se debe hacer énfasis en los procesos de evaluación para que los recursos limitados que existen, se destinen a las mejores propuestas que haya y que el financiamiento sea suficiente, sostenido y regulado, sin entrar en una asfixia regulatoria y administrativa. Propuso ver la manera de que se regule la importación de materiales o insumos para el avance científico, pues llega a darse el caso de trabas en la aduana, lo cual podría generar consecuencias en el largo plazo.

El Dr. José Franco señaló que para que las importaciones de insumos para ciencia y tecnología se agilicen, se necesita de un decreto por parte de la Secretaría de Economía que lo faculte. Dijo tener conocimiento de que había una propuesta de decreto por parte de la administración del ex presidente Lic. Enrique Peña Nieto que no ha logrado avanzar por el cambio administrativo.

El Mtro. Cristian Raymundo Dávila González mencionó tres puntos relevantes que a su criterio no se habían tocado:

1. Hay muchos recursos que son destinados a asesores o consultores externos a las entidades públicas. Este es un problema de eficiencia en los procesos internos, por lo que se requiere revisar los esquemas de personal, pues los asesores son el resultado de que las instituciones no se dan abasto, de la necesidad de revisar la eficiencia de las dependencias.
2. No se tienen que deshacer los mecanismos de apoyo ya existentes, pues la madurez del Sistema de CTI ya nos ha dado mecanismos donde tenemos ciertas virtudes que se pueden conservar, como el PEI, los fondos sectoriales de energía y otros.
3. Encadenar el desarrollo de la CTI al desarrollo económico. No se tiene que darle el dinero a todas las empresas, pero tampoco se necesita desarrollar todas las tecnologías. Hay sectores muy particulares que tienen mayor ventaja y potencial para impactar en el desarrollo económico del país.

Subrayó que el tema de desarrollo sostenible es uno de los paradigmas que no se pueden dejar fuera en lo que viene a futuro en lo económico y científico. Expuso que hay paradigmas de innovación específicos que hablan de innovación responsable, de co-innovación y de impacto social.

El Dr. Miguel Gallo sostuvo que también ya existe una trayectoria positiva en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en Banca de Desarrollo, en Nacional Financiera, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y en su momento con el Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext). Apuntó que es evidente que cualquier inversionista que quiera incorporarse al tema de la ciencia, va a tener que una incertidumbre de sus retornos enormes. Propuso incentivar al gobierno para que sea garante del retorno que esperan los inversionistas de todo tipo, incluyendo los nuevos de crowdfunding, los bonos de inversión y el capital de riesgo. Reveló que si se puede invitar al gobierno para fungir como garante de que los retornos mínimos de alguna manera puedan ser recuperados o por lo menos el capital invertido.

El Mtro. Juan Jesús González Ávila insistió en que la creación de un Instituto de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación no es algo descabellado. No obstante, apuntó que debe haber un equilibrio entre las secretarías de estado



y los actores de innovación, como los empresariales y de la sociedad civil, así como aquellos que aún están faltando. Mencionó que eso permitiría articular con las secretarías el trabajo conjunto. Expuso que también se necesita convencer a las empresas de que hay más oportunidades de desarrollar tecnología propia que importarla, incluso, aseveró que se podrían desarrollar tecnologías que atiendan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); se necesita profesionalizar a las universidades desde sus marcos institucionales.

Apuntó que falta que muchas universidades puedan homologar la Ley de Ciencia y Tecnología a sus reglamentos internos. A su vez, se requiere enseñarle a las universidades sobre cómo colaborar con las empresas, que no tienen periodos de vacaciones cuando piden un servicio tecnológico, tienen un ritmo diferente, de ahí la importancia de replantear la vinculación. Comentó que la bolsa de gobierno es finita, pero puede crecer a través de las contribuciones de las empresas o si las mismas destinan directamente sus inversiones en investigación.

El Dip. Oscar Rafael Novella Macías reiteró que nos encontramos ante una oportunidad única para hacer las cosas diferentes, recuperando la opinión de todos, tanto de académicos, docentes, investigadores, tecnólogos, empresarios y representantes de la sociedad civil. Expuso que eso aporta elementos de insumo legislativo. Reiteró que estamos en una situación complicada en el país, donde además, las administraciones pasadas hacían uso de los recursos a través de una dinámica del despilfarro.

Aseguró que se están redireccionando las políticas públicas con el objetivo de que haya beneficiarios reales. Eso implica un tiempo, por lo que pidió paciencia a la comunidad reunida, pues advirtió que es urgente pacificar al país, disminuir los índices de pobreza y desigualdad. Pese a ello, dijo rescatar planteamientos para que eventualmente sean liberados en materia legislativa. Señaló que se lleva principalmente la idea de los startups científicos, la posibilidad de que haya una variedad de instrumentos de financiamiento, así como las alternativas en relación a los incentivos fiscales según el tipo de actor al que van direccionado.

El Dr. José Franco mencionó que no se ha tocado el tema de compras públicas de innovación. Indicó que el gobierno federal hace una serie de compras cada año equivalentes al 5% del PIB y que en las compras públicas hay una gran cantidad de dinero que el gobierno utiliza para mejorar servicios. Expuso que desde hace tiempo, las compras públicas de innovación pueden ser el medio para incentivar a la industria de capital nacional, a través de licitaciones en donde participen las industrias nacionales y compitan para resolver los problemas que hay en las secretarías de estado. Si se logra hacer que el 10% de las com-

pras públicas se hagan a empresas nacionales, vamos a duplicar sin necesidad de inyectar más capital la inversión en ciencia y tecnología, llegando o superando el 1% de la inversión en un periodo no muy extenso.

Recordó que se han tocado elementos que involucran el financiamiento alternativo que debería impulsarse, como la banca de riesgo o los inversionistas ángel, que existen desde hace tiempo pero no ha habido la manera de incorporarlos a la ciencia y tecnología. Solicitó al diputado que el programa de estímulos debe continuar, no sin antes haber elaborado una reingeniería que atienda sus defectos.

El Dr. Guillermo Aguirre expuso que se pregunta sobre cómo estimular la inversión privada a través de los ejemplos de los países referentes en ciencia y tecnología. Afirmó que se presentan algunos eslabones clave en nuestro sistema de financiamiento de la ciencia y tecnología. Todos los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) apoyan la ciencia básica, tal como lo hacemos en México. No obstante, tales países también incentivan la aplicación práctica del descubrimiento científico, lo cual no se hace en el país. No existen fondos específicos en CONACyT para que se haga.

Comentó que el conocimiento generado en este sentido, se va almacenando sin que se traduzca en beneficios. En algunos de los países de la OCDE declaró que también hay programas como el "Small Business Administration" que apoya a las pequeñas empresas comprometidas a crecer en grande. El concepto es distinto al aplicado en México, pues aquí se les apoya considerándolas en posición de desventaja, pero en estos países, como en Estados Unidos, se les favorece porque se visualiza su potencial creciente.

Recalcó que las empresas internacionales apoyadas en México con el estímulo fiscal lograron traer al país actividades de desarrollo tecnológico que se llevaban a cabo en otros países y que resultaban más atractivos aquí. Por eso compañías como Volkswagen, Ford o General Motors pudieron tener una reacción muy rápida para contratar en México miles de ingenieros. Concluyó que los tres elementos esenciales para el desarrollo de la ciencia en México son: i) apoyo a la ciencia básica; ii) apoyo a la aplicación práctica y, iii) estímulos fiscales a las empresas que puedan invertir en el país.

El Dr. Daniel Villavicencio Carbajal alegó que otros de los detonantes que había sido impulsado en el sexenio previo al de Enrique Peña Nieto tienen que ver con el diseño de estrategias de largo plazo y de carácter sectorial. Sabemos que hay desarrollos tecnológicos que tienen ritmos distintos, ya sea en nanotecnología, biotecnología u otros, por lo que mientras no se tengan planes de

desarrollo sectoriales de largo plazo que atraigan conocimiento científico y tecnológico de manera sostenida, se seguirán atomizando recursos y dispersando mecanismos. Lo que ha faltado es un enfoque de perspectiva sectorial.

El Dr. José Luis Solleiro reveló que la inversión en I+D no compite con el gasto en otras áreas de carácter prioritario, como en seguridad, transparencia y desarrollo social. Manifestó que no se trata de competencia, sino de visualizar lo que la investigación y el desarrollo tecnológico pueden hacer para contribuir sustantivamente a seguridad, salud, atender la marginación o el bienestar generalizado. Brindó un ejemplo en donde el desarrollo tecnológico y en investigación puede contribuir al tema de la seguridad en términos de monitoreo o vigilancia.

El Dr. Leopoldo Santos expresó que hay muchos casos emblemáticos en donde se ha perdido experiencia, así como competitividad. Planteó que el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) fue líder en desarrollo de tecnologías. Agregó que con la capacidad petrolera que tuvo México en la década de los años setenta, si se hubiera invertido adecuadamente con objetivos y miras específicas, se hubiera evitado malgastar en petróleo. Reveló que han sido las vacunas, donde México solía ser autosuficiente. No obstante, debido a las políticas de corte neoliberal, se empezaron a importar los insumos y los sueros, envasándose únicamente aquí las vacunas. Subrayó que la tecnología se perdió en ambos casos. También expuso que lo mismo está sucediendo actualmente.

Mencionó que hay una oportunidad para medicamentos para el cáncer si se vincula la investigación con startups que puedan llevar el desarrollo del laboratorio al mercado, tal como sucede en California, Estados Unidos, donde se crean compañías con dinero público y privado, así como con capital de riesgo, que logran posicionar un producto en el mercado en poco tiempo. Señaló que ese tipo de estrategias se deberían de desarrollar en México, ya que forman un círculo virtuoso y no un círculo vicioso.

El Mtro. Juan Jesús González Ávila recomendó que se necesita mirar las experiencias de las administraciones anteriores. Explicó que en una administración pasada, sin especificar cual, se creó una convocatoria abierta en donde se exponían los problemas nacionales mandados por CONACyT, en donde participaban las empresas y las universidades. Enfatizó que valdría la pena rescatar tales experiencias y propuestas, ya que ahí se podrían encontrar muchas soluciones.

## Planteamientos y clausura

El Dr. José Franco recuperó algunos planteamientos que trató como conclusiones:

- Se debe tener una evaluación sobre estímulos fiscales y estímulos directos antes de decidir si se cancelan o se reforman. El conocimiento debe tomarse como guía para la toma de decisiones.
- Se deben estimular nuestros sistemas productivos para incrementar la productividad y tener sistemas de base tecnológica.
- Se tienen que encontrar caminos para que la participación del sector productivo se incremente.
- El año pasado se recibieron más de 2,000 propuestas de PyME que no tendrán apoyo porque la convocatoria se abrió pero no cuenta con recursos.
- Cuando México se unió a la Organización Mundial del comercio (OMC), adquirió una serie de compromisos. Los subsidios que tienen luz verde son aquellos que pueden canalizarse al sector privado para hacer desarrollo tecnológico e innovación. Los subsidios detonan la inversión aparejada, su abandono reduciría la posibilidad de hacer proyectos y quitaría el estímulo a la inversión privada.
- Muchos recursos se han dado a grandes empresas transnacionales. No tenemos que preguntar si esas empresas están invirtiendo en “matching funds” en áreas nuevas, más bien, tenemos que preguntarnos si están invirtiendo en “matching funds” en áreas nuevas y útiles para el país.
- Quienes se quedan con las patentes y con la propiedad intelectual no benefician a México, sino que se quedan en manos de las empresas.
- La CTI es de largo plazo y no puede estar supeditada a planes sexenales. A su vez, debe dividirse en planes sectoriales.
- Se debe pensar en objetivos perfectamente definidos que necesita el país. No habrá desarrollo sin ciencia y tecnología.
- El sector productivo es fundamental para el desarrollo de la CTI, pues la salida de las investigaciones no se daría sin el sector productivo. A su vez, no hay tecnología si no hay ciencia en el sector académico y en el sector productivo.
- Los actores del sistema son heterogéneos, por lo que las políticas públicas y las estrategias de acompañamiento y de financiamiento también deben serlo. Debe haber una combinación y jerarquización con diferentes orientaciones, unas a la demanda y otras a la oferta, algunos deben estar sectorizados, otros coyunturales, unos verticales y otros transversales.

La Diputada Marivel Solís Barrera, Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, agradeció la presencia de los invitados, así

como el uso de la palabra. Recalcó la importancia de la formación de gestores, de tecnologías y de científicos que impulsan el desarrollo de la ciencia y tecnología a nivel nacional. Asimismo, consideró fundamental la participación de todos los actores, científicos, empresarios, tecnólogos y miembros de la sociedad civil, porque como Comisión tienen el compromiso fundamental para incrementar el presupuesto en ciencia y tecnología.

Apuntó que con los conversatorios y a través del canal del congreso, se quiere posicionar y dar la importancia que tiene la ciencia y la tecnología en la sociedad. Reveló que hay resultados muy importantes, de ahí la necesidad de socializar los resultados para que al llegar el mes de junio o julio se tenga una propuesta específica para poder lograr incrementar el presupuesto en ciencia y tecnología y lograr que sea reconocida a nivel nacional los logros e impactos que se han tenido.

Expuso que analizar todo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es fundamental porque todo tiene que estar articulado. Las mesas de trabajo están enfocados a temas prioritarios que van verse reflejados en la Ley de Ciencia y Tecnología. Expresó que todas las aportaciones serán consideradas. Agregó que en el sitio del congreso todos pueden hacer llegar sus propuestas.

Recordó que el miércoles 13 de marzo se le daría la continuidad al Conversatorio, pero que después de ello se harían mesas de trabajo con la finalidad de recabar la información. Invitó a todos a sumarse a los esfuerzos por mejorar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Agregó que también se trabajará conjuntamente con CONACyT, pues el Consejo también está realizando actividades y foros para sumar al diálogo. Del trabajo conjunto, explicitó, habrá una propuesta final que sea acorde a lo que se está demandando desde la comunidad científica, empresarial y social.

Divulgó que luego de tener una plática con la Directora de CONACyT, le externó que habrá nuevos programas y toda una serie de estrategias, los cuales pueden ser aprovechados para atender el tema de la vinculación con el sector empresarial. Reiteró la disposición para trabajar conjuntamente con todas las instancias involucradas. Agregó que será un trabajo continuo para lograr los grandes objetivos que tiene la Comisión de Ciencia y Tecnología. Agradeció a todos por su colaboración.

La sesión terminó con la participación del Dip. Oscar Novella Macías, quien apuntó que hay una oportunidad en el Congreso abierto para aportar insumos valiosos a los legisladores.

El Dr. José Franco anunció los temas de las mesas del miércoles 13 de marzo, agradeció y clausuró la Mesa 4.









# JORNADA 2

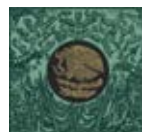
## Marzo 13 2019

**Mesa 5:** Desarrollo local y regional basados en ciencia, tecnología e innovación.

**Mesa 6:** Educación y recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

**Mesa 7:** La importancia de la propiedad intelectual para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en México.

**Mesa 8:** Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para la solución los problemas nacionales. Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) como eje transversal en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el PECITI.



CÁMARA DE  
DIPUTADOS  
LXIV LEGISLATURA



FORO  
CONSULTIVO  
CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO, AC

Voz de las comunidades de CTI





**Expertos:**

- **Dr. Carlos Arámburo de la Hoz**, director general de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- **Dr. Agustín Escobar Latapí**, director general del Centro de Investigaciones de Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- **Mtro. José Alonso Huerta Cruz**, presidente de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT)
- **Dra. Carmen Bueno Castellanos**, profesora investigadora de la Universidad Iberoamericana.
- **Dra. Clara Jusidman Rapoport**, presidenta del Centro Tepoztlán Víctor L. Urquidi.
- **Dr. Luis Alfonso Villa Vargas**, secretario de Extensión e Integración Social, Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- **Dr. David René Romero Camarena**, responsable del Programa de Ingeniería Genómica en el Centro de Ciencias Genómicas, (CCG), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM-Morelos)
- **Dr. Alejandro Pisanty Baruch**, investigador de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- **Dr. Alfredo Herrera Estrella**, investigador principal de Agrobiotecnología de UGA-Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO) del Centro de Investigación de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN)
- **Dr. Paul Hersch Martínez**, investigador de los Centros del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH-Morelos)
- **Dr. Héctor Alejandro Cabrera Fuentes**, jefe de la Red de Laboratorios de Investigación en Cardioprotección Kazan-Giessen-Singapur.
- **Dra. Guadalupe Beatriz Xoconostle Cázares**, investigadora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN)
- **Dr. Germán Sánchez Daza**, profesor-Investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Puebla (UAP)
- **Dra. Nora Luisa Salas de la Rosa**, investigadora en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UNANL)
- **Dr. Daniel Nahmad Molinari**, Investigador del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH-Veracruz)
- **Dra. María Cecilia Liotti**, profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche
- **Dr. Daniel Covarrubias Peña**, director del Centro de Innovación Socioeconómica y Tecnológica del Ayuntamiento de Nuevo Laredo, Tamaulipas
- **M.S. Silvia P. Mora Castro**, director Global Innovation HUBS, Tecnológico de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey
- **Dr. Oscar Rivera Rodríguez**, presidente del Consejo Nacional de Clústeres de Software y Tecnologías de la Información "mxTI"
- **Dr. Enrique Alberto Vázquez Constantino**, presidente del Centro de Investigación y Estudios Sociales, Económicos y de Mercado del Sector Privado (CIESEM).

**Objetivo:** Reconocer el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación como referente transversal obligada del desarrollo nacional, regional y local, así como el factor más importante para incrementar la competitividad del sector productivo, mejorar los niveles de vida de la sociedad y promover la inclusión y la sostenibilidad en todas sus formas.

## Introducción

La propuesta de desarrollo nacional del nuevo gobierno representa un claro parteaguas respecto de la política social y económica de administraciones anteriores y muestra puntos muy concretos para la acción gubernamental en este sexenio en materia de desarrollo:

- Atender la pobreza multidimensional y reducir las brechas de desigualdad;
- Evaluar las políticas y los programas que han dado resultados parciales, reconociendo lo que se ha hecho mal y lo que se puede mejorar;
- Diseñar políticas públicas territorializadas para dotarlas de dirección y contexto;
- Incrementar la oferta de educación terciaria a través de la creación de nuevas instituciones de educación superior en cada una de las entidades federativas;
- Ajustarse al tope presupuestal para respetar el compromiso de no incrementar la deuda.

Debe reconocerse el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación como referente transversal obligada del desarrollo nacional, regional y local, incrementando la competitividad del sector productivo y a su vez mejorando el bienestar social, la equidad social y el desarrollo sostenible, acorde con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Es por esto, que es pertinente la inclusión en este conversatorio de una mesa dedicada a analizar los retos del desarrollo local y regional basado en la ciencia, la tecnología y la innovación.

En México persisten importantes rezagos a nivel local, estatal y regional que provocan gran inequidad social, económica, cultural y educativa, por lo que es necesario realizar el esfuerzo de cerrar las brechas y disminuir las asimetrías, tanto dentro de las regiones como entre regiones y municipios. La generación de conocimiento y su apropiación, junto a su canalización al desarrollo tecnológico y la innovación debe articularse adecuadamente con el desarrollo regional (territorializado) para lograr un crecimiento socioeconómico propio.

Las actividades de descentralización para el desarrollo de la CTI en los estados no han sido suficientes para alcanzar un progreso estatal/regional homologado. Los resultados se han concentrado en determinados estados, siendo los más afectados: Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Puebla y Veracruz. El impulso al desarrollo de la competitividad de las regiones ha centrado su atención en un modelo que busca mantener un atractivo de los mercados, lo cual implica avanzar en términos de exportación pero perder posicionamiento en el mercado interno.

No todas las entidades federativas cuentan con una base de conocimientos como factor estratégico de competitividad, quedando rezagados frente a los avances de quienes sí tienen acceso a tecnologías de vanguardia y están en la capacidad de reinventar continuamente los procesos productivos vía la innovación en todas sus conceptualizaciones.

Los esfuerzos que se realicen deben asumir la responsabilidad de manera coordinada, de los tres órdenes de gobierno, los organismos de la sociedad y las empresas, rescatando los valores idiosincráticos, las vocaciones y el territorio como elementos importantes del desarrollo.

Nuestro país enfrenta problemas nacionales graves y urgentes de resolver, muchos de los cuales se relacionan de manera diversa con los 17 ODS. En algunos casos se agudizan, debido a problemas como: la inseguridad y la corrupción. Para intentar abordar la solución a estos problemas se reconoce la necesidad de cambiar de ruta de desarrollo y hacer frente a los tres elementos interconectados del desarrollo sostenible: el bienestar e inclusión social, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental.

## Primera ronda de intervenciones

El Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses, Coordinador de la Mesa, informó cuales serían las preguntas guía para orientar la discusión de la mesa:

- ¿Cómo fortalecer el federalismo y disminuir las desigualdades regionales?
- ¿Cómo construir políticas públicas territoriales con participación ciudadana?
- ¿Cómo articular los Consejos y los gobiernos estatales con la federación y con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)?

El Dip. Alberto Villa Villegas y el representante del Dip. Brasil Alberto Acosta Peña, Lic. Marco Medrano, leyeron las semblanzas de los participantes en esta primera ronda.



El Dr. Carlos Arámburo de la Hoz agradeció la invitación a participar en este Foro, sumamente importante para actualizar el análisis sobre el estado del sector CTI en México. Se trata de un proceso incluyente, que aspira a recoger los diversos puntos de vista al respecto de una representación amplia de la comunidad dedicada a estas actividades.

Reiteró la necesidad de tomar en cuenta como insumo principal para este análisis el documento elaborado, y consensado, por más de 70 instituciones involucradas en el sector, intitulado "Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en CTI. Objetivo estratégico para una política de Estado, 2018-2024", que le fuera entregado el 22 de agosto de 2018 al entonces Presidente Electo Lic. Andrés Manuel López Obrador en el Palacio de Minería.

Comentó que este ejercicio plural contrasta con la acción aislada, y desafortunada, que llevó a presentar una iniciativa para expedir una nueva Ley de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, el pasado 8 de febrero de 2019 en el Senado de la República. Como se ha mostrado en la sesión anterior del Conversatorio sobre CTI (realizada el 6 de marzo) y en muchas otras participaciones públicas en diversos medios de comunicación y otros foros, dicha iniciativa ha concitado un amplio rechazo por parte de la comunidad científica y tecnológica.

Indicó que el tema de descentralización de las actividades de CTI, la iniciativa mencionada propone una serie de acciones que en realidad representan un retroceso importante y frena los avances que se habían venido consiguiendo en años previos. Plantea disminuir la representatividad y presencia de organismos como la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otros y pretende subordinar el otorgamiento de recursos para el desarrollo de proyectos regionales al diseño centralizado por la dirección del nuevo CONAHCYT.

Reveló que si bien el avance en la descentralización de actividades en México ha sido una constante en las últimas décadas, aún existen marcadas desigualdades y asimetrías entre las regiones del país en materia de educación superior, de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Dichas inequidades son relevantes y requieren ser atendidas.

Apuntó que el desarrollo nacional vigoroso únicamente es posible a través del desarrollo regional integral. Exteriorizó que es de la mayor importancia promover políticas diferenciadas que generen equilibrios y fortalezcan a las regiones, de acuerdo con sus vocaciones locales, sus necesidades y potencialidades específicas, mediante un sistema robusto y coordinado de educación superior, ciencia, tecnología e innovación.

Señaló que en una “visión de país”, las regiones no compiten entre sí, más bien se complementan. Enfatizó que el esfuerzo requerido será enorme y que no hacerlo representa un riesgo muy alto para la nación, ya que es un asunto de soberanía y de seguridad nacional. Subrayó que fortalecer el desarrollo regional requiere las siguientes acciones:

1. Con respeto a la soberanía estatal y la institucionalidad territorial, generar políticas diferenciadas para vincular la capacidad científica y tecnológica de estados y municipios con el aparato productivo local, contando con el apoyo gubernamental (en sus tres niveles) y el de las empresas.
2. Robustecer los sistemas estatales de CTI con grupos de liderazgo que identifiquen capacidades, oportunidades y recursos locales, y definan sus propias agendas estratégicas y áreas prioritarias de desarrollo. Con ellos, promover la integración de sistemas regionales de innovación que alineen a los sectores en torno a programas estratégicos de fortalecimiento regional.
3. Promover un desarrollo económico basado en el conocimiento y en la innovación, mediante polos de desarrollo estatal y/o regional, capaces de atraer y retener inversiones y capital humano, que impacten en el bienestar social.
4. Comprometer a los gobiernos estatales a impulsar actividades de CTI en su territorio. Incorporar un fondo específico en el ramo 33 que fomente estas acciones mediante la canalización de recursos a estados y municipios, los cuales se distribuirían con base en criterios de igualdad, diversidad, equidad y reconocimiento al esfuerzo. Promover la descentralización gradual de programas federales hacia los estados y el diseño de esquemas que garanticen el financiamiento requerido a través de presupuestos multianuales y transexenales.
5. Robustecer los sistemas estatales de ciencia, tecnología e innovación con base en fortalezas y vocaciones locales específicas: a) modernizar el marco legislativo de las entidades federativas y el incremento en la inversión en el rubro de CTI; b) actualizar las agendas estatales y regionales en la materia; c) evaluar el impacto y rediseñar los diversos programas de apoyo regional del CONACyT; d) promover programas de desarrollo interregional que involucre la participación internacional en áreas estratégicas (v.gr. en las zonas fronterizas); e) promover una mayor participación del sector CTI y de empresas de base tecnológica en el desarrollo de las Zonas Económicas Especiales, y f) promover la protección de la propiedad intelectual e industrial (PI) en los lugares donde se genere.
6. Aumentar las capacidades regionales en CTI creando al menos tres centros de investigación, de innovación o desarrollo tecnológico por año, ensayando modelos mixtos de interacción entre instituciones y compartiendo la infraestructura científica, tecnológica y de telecomunicaciones con el sector industrial, para aprovechar óptimamente los recursos.

7. Incrementar la construcción de laboratorios nacionales en campos estratégicos, donde confluyan sectores académicos y empresariales en el desarrollo de proyectos de alto impacto.
8. Fortalecer la formación de talento en sectores estratégicos de las entidades federativas, consolidando cuerpos académicos en las IES estatales a través de programas de investigación y de posgrados interinstitucionales vinculados con temas de índole regional.
9. Estimular la movilidad académica, la formación de redes y la orientación de programas de repatriación y de incorporación de líderes científicos, tecnólogos e innovadores a polos de desarrollo regional, incluyendo el programa de cátedras.
10. Fortalecer, a nivel regional, la difusión, la divulgación y la apropiación social de la CTI en la sociedad.

El Dr. Agustín Escobar Latapí agradeció a la Cámara de Diputados, a la Comisión de CTI y al CONACyT por la apertura al diálogo para la elaboración de la ley respectiva. Expresó que la Iniciativa de Ley en Humanidades Ciencia y Tecnología fortalece la rectoría del CONACyT sobre la ciencia y la tecnología, lo cual sería benéfico para el país, aunque, sostuvo, la nueva ley debe de reflejar cambios acorde al federalismo en México.

Manifestó que la Iniciativa de Ley propone la creación de una Junta de Gobierno que consta únicamente de Secretarías del Poder Ejecutivo Federal, lo cual debería de ser más inclusiva con la incorporación de los representantes de los Consejos Estatales, de los Sistemas de Universidades, de los Centros Públicos de Investigación (CPI) y de los Cuerpos Colegiados y Academias; o bien, podría recuperar la estructura del Consejo prevista en la ley anterior. En cualquiera de ambos casos, reuniría los consensos nacionales y conformaría una verdadera gobernanza nacional de la ciencia. Se justifica esta propuesta dado el carácter general de la iniciativa presentada, dado que pretende regir a los actores en los tres niveles de gobierno. Es necesaria la representación para una adecuada gobernanza general.

Expresó que existen Centros Públicos de Investigación (CPI) en 31 estados, aunque no son autónomos, sino que son órganos del Consejo Nacional de Ciencia Tecnología (CONACyT). Recalcó que están excepcionalmente bien situados tanto de manera regional como de manera institucional dentro de CONACyT para coordinarse con universidades, gobiernos, etc. para diseñar, aplicar y llevar adelante las políticas en CTI. Propuso un órgano que coordine la relación entre los centros CONACyT y los órganos de gobierno de CONACyT, que podría ser un consejo o un comité, para que articule el trabajo de los centros con las

iniciativas del CONACyT en sus regiones, con lo cual la política regional y descentralizada federal de la ciencia pueda llevarse adelante en el país.

El Dr. José Alonso Huerta de la Cruz agradeció a la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados y a la Dip. Marivel Solís por la iniciativa de llevar a cabo un foro plural y amplio sobre desarrollo científico y tecnológico; así como por la invitación que le fue extendida a la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECyT).

Comentó que al hablar de desarrollo regional se tiene que hacer una reflexión donde se replantee el modelo de desarrollo del país, donde la ciencia, la tecnología y la innovación se consideren como elementos fundamentales, tanto a nivel regional como nacional y, donde se asuma que la CTI no corresponde únicamente a los científicos o los tecnólogos, sino a todos.

Expresó que el Sistema en CTI se ha desarrollado con muchos obstáculos y de forma muy centralizada. Dijo que las principales capacidades en materiales y tecnologías están focalizadas exclusivamente en unas cuantas ciudades o regiones del país, por lo que existen grandes contrastes entre regiones y sectores, lo que indica que el sistema no está debidamente equilibrado y que ha sido un impedimento para que este se desarrolle y consolide de una manera más acelerada.

Indicó que es fundamental generar capacidades científicas y tecnológicas a lo largo de todas las entidades federativas acorde a las vocaciones y fortalezas específicas de cada una de las regiones. Preciso, en no seguir partiendo de visiones de "arriba a abajo" en donde se cree que generando instancias nacionales fuertes se va a tener un impacto en todo el país. Puntualizó que se necesitan desarrollar instancias nacionales fuertes, pero a su vez, ampliar instancias locales, ya que será la única manera de vincular la CTI con la vida de las personas y ofrecerles mejores posibilidades de desarrollo económico y social.

La Dra. Carmen Bueno Castellanos retomó la primera pregunta respecto a la manera de fortalecer el federalismo y la desigualdad. Manifestó que el CONACyT y todo lo que es de la Ley de Ciencia y Tecnología, tienen que respetar y reconocer lo importante de la diversidad regional del país, acompañar y fortalecer lo que ya existe de infraestructura en ciencia y tecnología.

Expuso que las actividades de ciencia básica y ciencia aplicada requieren apoyo en la infraestructura que no sea una barrera o elementos que evalúen y sancionen la productividad, sino que realmente favorezcan la generación de conocimiento. Reveló que ha habido grandes avances en ciencia y tecnología en el país a pesar de las reducciones en el presupuesto.

Indicó que en el mundo hay proyectos de cambio en la manera de cómo realizar la innovación. Existen propuestas donde se está invitando a otros actores sociales desde el inicio, replanteando la participación en los procesos de innovación. Señaló que la innovación transformadora propone un cambio sistémico a través del desarrollo de instrumentos y estrategias de ciencia, tecnología e innovación.

Señaló que los elementos que lo distinguen son: un rompimiento de los métodos tradicionales de producción de innovaciones, un replanteamiento de la política de ciencia y tecnología que se identifique con los ODS propuestos por la Organización de las Naciones Unidas. Esto implica una participación activa de la sociedad en el diseño e implementación de iniciativas que se comprometan en primera instancia con la inclusión social y el cuidado del medio ambiente.

Explicó que se trata de superar el enfoque y repercusiones de los modelos de innovación que estaban concentrados en los centros de investigación y desarrollo de las grandes firmas, o bien, bajo el esquema de “sistemas regionales de innovación” en donde la colaboración tiene lugar a nivel inter-empresa, invitando a participar a instituciones de educación e investigación, predominando una orientación hacia el mercado.

Comentó que el enfoque de innovación transformadora invita a realizar investigación interdisciplinaria para identificar problemáticas a nivel regional y brindar posibles soluciones mediante un proceso de co-creación con las comunidades afectadas. La posibilidad de escalar las soluciones a nivel sistémico es el resultado de compartir experiencias de manera trans-local para encontrar soluciones que tengan potencial transformador.

Expresó que para ello tiene que haber una estrecha colaboración entre la investigación participativa, que dé cuenta y pondere los alcances de soluciones autogestadas y/o que abra espacios para la experimentación de nuevos instrumentos en política pública. Esto tiene que acompañarse de nuevos modelos de evaluación que incentiven la mejora continua, el desarrollo de capacidades y de aprendizajes que incentiven la flexibilidad. Recalcó que es muy importante que el CONACyT siga participando en el Consorcio de Innovación Transformadora con un grupo de países, tanto del sur como del norte, en el cual se están proponiendo nuevas herramientas para generar innovaciones que estén acordes con los ODS.

El Dr. David René Romero Camarena manifestó que desde hace 36 años hace investigación en uno de los estados de la República, percibiendo que han mejorado las universidades estatales gracias al apoyo dado por la Secretaría de

Educación Pública (SEP); se han generado los Centros CONACyT, los cuales han tenido un importante efecto en el desarrollo de la ciencia en los diferentes estados; se han generado apoyos centrales a través de CONACyT para el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas; se ha comenzado la divulgación científica para estudiantes y se han creado los Fondos Mixtos (FOMIX) constituidos por aportaciones tanto estatales como federales.

Sostuvo que el sistema no es perfecto, pero si perfectible. Añadió que se debe trabajar con una noción de meta no sexenal, sino transexenal. Aseveró que el principal riesgo del Sistema de CTI y para desarrollar capacidades científicas y tecnológicas en los estados, son los actos de autoridad irreflexivos del actual CONACyT. Reconoció que en el Estado de Morelos fue un acto de autoridad precipitado lo que llevó a la desaparición de la primera Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología que hubo en el país. Añadió que fueron esos mismos actos los que llevaron a reducir en dos tercios el presupuesto para ciencia en dicha entidad federativa.

Expuso que el gobierno federal ha puesto poca atención a los Consejos Estatales, aunado a que tanto la REDNACECYT como el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) no han sido consultados, por lo que corren el riesgo de desaparecer. Agregó, que todo esto es consecuencia de la falta de una noción transexenal y de actos abiertos de discusión. Lamentó que la Dirección del CONACyT estuviera distraída en un foro alternativo en lugar de estar en el Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, escuchando los comentarios y las críticas de lo que equivocadamente pretende regir.

El Dr. Luis Alfonso Villa Vargas agradeció la invitación y expresó que las preguntas invitan a reflexionar en torno a si queremos un mejor país, con capacidad de desarrollar tecnología, mejorando sus niveles de innovación, cuyas PYMES estén pensando en desarrollar tecnología e innovación, que dan empleo al 90% de los mexicanos. Indicó que esa es la dirección hacia donde tenemos que visualizar.

Informó que las estructuras de ciencia e investigación con las que cuenta el país se tienen que fortalecer y seguir madurando. Recalcó que estamos en un momento fundamental, es un parteaguas para pensar y reflexionar la inversión que se ha hecho en CTI y cómo ello se ha reflejado en México.

Comentó que lo que se ha hecho en los países que comúnmente se ubican como referentes en CTI como Corea del Sur, Francia, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos y Japón, es planeación y prospectiva tecnológica, algo que se



dejó de hacer en México desde la década de los años setenta. Recalcó que en el país no existe una política pública para el desarrollo tecnológico que permita definir, construir o consolidar los sectores estratégicos y que a su vez, ayude a mitigar los grandes problemas nacionales.

Divulgó que cuando se hace alusión a política pública, se hace referencia a que las instituciones de educación superior se tienen que alinear a la política para desarrollar tecnología y hacer investigación. Externó que las secretarías de estado también se tienen que alinear a la política para que juntos, instituciones y secretarías, se conviertan en un eje transversal que nos lleve al México que anhelamos.

La Dra. Clara Jusidman Rapoport agradeció la invitación de la Cámara de Diputados y reveló que después de hacer una investigación sobre las causas estructurales de la violencia en el varias ciudades y municipios, identificó que el municipio es el eslabón más débil del federalismo. Añadió que existe una ausencia de investigación en el campo de las humanidades que refiere a las condiciones y situaciones que viven los municipios específicamente.

Expresó que es muy difícil hacer política pública a partir de la falta de investigación en el territorio, de ahí la necesidad de hacer más trabajo a nivel territorial particularmente en el ámbito de las humanidades, privilegiando el enfoque de su desarrollo, su historia, los recursos con los que cuentan, los riesgos que presentan y sus potencialidades. Comentó que es posible desarrollar innovación tecnológica pertinente para mejorar la gestión pública de los gobiernos municipales que tengan en cuenta las realidades y los contextos, así como el poco tiempo para el aprendizaje por los gobiernos de corta duración, la dispersión de la población, la confluencia de intervenciones de diversos agentes, haciendo catastros actualizados y padrones de usuarios y beneficiarios.

Puntualizó que se requiere revertir la mala calidad y la insuficiencia de los servicios sociales en los municipios con pobreza tanto rural como urbana, además de desarrollar, divulgar e incorporar desarrollos tecnológicos que permitan ampliar la accesibilidad, la disponibilidad, la calidad y la asequibilidad de los servicios sociales en materia de salud, educación, vivienda, etc. Reiteró que se tiene que trabajar mucho la investigación en el ámbito del territorio por las grandes carencias persistentes.

## Preguntas, respuestas y comentarios

El Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses y el Dip. Alberto Villa Vargas abrieron la primera ronda de preguntas, no sin antes explicar y limitar a cinco preguntas por bloque.

**Pregunta 1.** Una persona del público reflexionó sobre la participación de la Dra. Clara Jusidman, planteando si son los investigadores los que deben determinar las líneas de investigación o son las necesidades y requerimientos regionales, locales y municipales las que deben dictar qué de lo que se sabe, se puede aplicar en esos espacios.

Mencionó que hay ejemplos, como Morelos, en donde las capacidades existentes derivan en que se haga lo que se sabe hacer y no necesariamente lo que se requiere.

Cuestionó si la manera de hacer las cosas es errónea y el quehacer se guía por lo que se sabe hacer y se atiende menos lo que hace falta atender.

La Dra. Clara Jusidman respondió que impera una necesidad de ver lo que está pasando en el territorio y lamentó decir que el centro de atención se encuentra en los problemas globales. Manifestó que prevalece una carencia de diagnósticos y de evaluación territorial, existen cosas extraordinarias en la geografía de las que no tenemos idea.

**Pregunta 2.** Una segunda persona del público preguntó que independientemente de la necesidad de una mayor investigación a nivel municipal en las humanidades, cómo se podrían aprovechar las capacidades que el país ha creado y tener un espacio común de educación tecnológica donde se aproveche toda la capacidad de innovación a nivel municipal y local y, sobre todo la manera de aprovechar el acervo que se encuentra en la gente y los campesinos para dotar de una mayor dimensión y difusión a la ciencia y la tecnología.

El Dr. Agustín Escobar Latapí respondió que el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social es un centro CONACyT, como muchos otros, están mejorando los mecanismos para establecer diálogos para definir las prioridades. Sostuvo que si hay una inercia y que las cosas no se pueden reinventar haciendo lo que no se puede hacer, aunque si se tiene que romper con las inercias pero con necesidades claramente detectadas. Mencionó que hay muchas necesidades, pero se tienen que detectar las prioridades con ayuda de la población y de los gobiernos locales. Recalcó que tal actividad es la que hacen los centros CONACyT.

El Dr. Luis Alfonso Villa Vargas reconoció que es una excelente oportunidad de pensar no en la parte tradicional de, si se hace investigación qué se debería hacer, sino en las nuevas estrategias para realmente tener un impacto en el quehacer de la comunidad científica teniendo en cuenta las necesidades que hay en cada una de las regiones diferenciadas.

Expuso que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) está trabajando en un modelo en Ciudad Juárez llamado Centro de Integración Tecnológica Avanzada (CITA) que integra la fortaleza que hay en el estado de centros CONACyT, universidades, tecnológicos, en donde el corazón del modelo es la necesidad de la industria. Aclaró que CITA responde a la manera en cómo la industria genera empleo, da riqueza y transforma la vida de la región, de tal forma que se hace lo que se sabe hacer pero hacia un foco que permite fortalecer a un sector que realmente va a beneficiar en un futuro cercano.

La Dra. Carmen Bueno Castellanos comentó que el Consorcio de Innovación Transformadora tiene como propósito no inventar el “hilo negro”, aprovechando las capacidades que sí existen y reconociendo que los problemas locales operan en una circunstancia mundial. Apuntó que los ODS son focos rojos que prevalecen en diferentes partes del mundo.

Agregó que la ciencia básica tiene que seguir adelante porque tiene un nivel de aportación significativo y debe de contar con ciertos vínculos. Explicó que falta por amarrar los vínculos, puesto que el compromiso existe independientemente del campo disciplinar por mejorar al país, pero no hay un consenso en la manera en cómo hacerlo de manera conjunta.

El Dr. Carlos Arámburo de la Hoz respondió que se debe reconocer que no se parte de cero, que existe una gran cantidad de trabajo que se ha venido realizando y que requiere articularse, particularmente en el ámbito de la vinculación entre los distintos sectores, el académico, el gubernamental, el social y el empresarial, enfocado en las vocaciones locales y haciendo diagnósticos precisos.

Apuntó que se necesita hacer cambios para modernizar el marco legislativo en las entidades federativas para fortalecer el sistema de CTI y actualizar las agendas estatales y regionales en ciencia que ya existen, las cuales se han venido trabajando en los últimos años. Precisó que el impacto regional se va a lograr si se lleva a cabo de manera transversal e invitando la colaboración de todos los actores del ecosistema.

El Dr. David René Romero Camarena respondió que es pertinente tener cuidado en no caer en una falsa dicotomía entre ciencia básica, ciencia aplicada

y tecnología. Argumentó que Mario Bunge ha recalcado en sus obras que se necesita hacerlo todo, eliminando si acaso aquellos elementos que participan como estímulos disuasorios. Mencionó que algunos científicos básicos hacen divulgación y son maestros, lo cual les permite observar el entusiasmo cuando se pueden aplicar algunos conceptos que se les proporciona de acuerdo a sus propias necesidades. Puntualizó que se debe hacer todo, aunque el meollo del asunto es la manera en cómo hacerlo sin que haya estímulos disuasorios como para hacerlo.

**Pregunta 3.** El C. Juan Carlos Hernández de Encuentro A.C. y quien se encontraba en el público, agradeció la invitación. Expresó que para vincularse con CONACyT y Centros de Investigación como miembros de la sociedad civil es tortuoso e imposible. Manifestó que como sociedad civil se percibe a los científicos como un ente extraño y que jamás se comunica con ellos.

Inquirió sobre la manera de generar la vinculación entre la sociedad civil y los Centros de Investigación para que se pueda tener acceso a lo que están trabajando. Preciso que Encuentro A.C. impulsa productos como el amaranto, el cual cuenta con una infinidad de estudios provenientes del Instituto Politécnico Nacional (IPN), pero han tardado un año en poder tener acceso a ellos, cuando se trata de un asunto sumamente sencillo. Se refirió a investigaciones que demostraban que en los años noventa la infraestructura gubernamental estaba rebasada, por lo que los problemas ya estaban en los márgenes de los municipios y de las localidades. Preguntó la manera de proceder para atender los problemas y que se involucre a las organizaciones de la sociedad civil.

El Dr. José Alonso Huerta de la Cruz respondió que la vinculación es un tema fundamental debido a que es la manera en la que se pueden articular los procesos de generación de conocimiento con los de su aplicación y su aprovechamiento mediante la transferencia. Argumentó que una política de desarrollo regional y un modelo federalista donde se utilicen las capacidades de los organismos de CTI, pueden cumplir con la función de articulación, ya que los organismos estatales son los que tienen contacto directo con las comunidades locales, de científicos y tecnólogos y tienen vinculación directa con los procesos de desarrollo y las necesidades locales.

Aseveró que una visión de desarrollo regional se vincula al tema de la transferencia porque es la única manera en que se pueden hacer visibles los resultados positivos y benéficos de la ciencia, en la medida que atienden problemáticas locales y generan oportunidades de desarrollo. Comentó que el tema de las Agendas de Innovación que se integraron hace algunos años es un esfuerzo muy importante porque participó la sociedad civil, el sector privado y el guber-

namental y el académico para definir las prioridades. Añadió que es un ejercicio que debería retomarse para identificar las oportunidades y potencialidades que tienen los propios estados, así como la manera en que pueden desarrollar las capacidades para lograr sus objetivos.

**Pregunta 4.** Una persona del público comentó que la vinculación de la sociedad civil y el sector empresarial es poco sólida, ya que hay un alejamiento fuerte entre el investigador y la investigación aplicada. Sostuvo que si una PyME se quiere vincular con un investigador resulta muy difícil, incluso la misma tendencia opera con las empresas con mayores capacidades. Planteó que en las maquiladoras de Ciudad Juárez es exagerado ver como se ha dejado que “nos conquisten” en lugar de “conquistar” haciendo patentes de la propia inventiva mexicana y buscar que las maquiladoras sean mexicanas.

El Dr. Luis Alfonso Villa Vargas respondió que se debe reconocer que si hay un nicho de oportunidad de las instituciones de educación superior en el tema de la vinculación con el sector productivo y el sector social. Afirmó que si se hace vinculación, aunque no como debería hacerse pues el indicador está puesto en otro lugar de la comunidad científica.

Expuso que Ciudad Juárez es el resultado de querer motivar el tipo de cambio en la vinculación y aprovechar la oportunidad que brinda el Tratado México-Estados Unidos-Canadá (TMEC) en torno al mayor porcentaje de integración tecnológica en nuestro país. Explicó que el modelo de clúster de Ciudad Juárez es el modelo que se quiere replicar en diferentes puntos de la República Mexicana, reuniendo las fortalezas de las IES, de los Centros CONACyT, de los Centros de Investigación y que se confeccione investigación que tenga un impacto que nos ayude a insertar tecnología en la cadena de suministro en la industria. Instó a seguir haciendo lo que se sabe hacer, pensando y visualizando en tener un impacto social en las regiones y fundamentalmente, que permita crecer y tener el cambio que todos estamos buscando.

El Dr. Carlos Arámburo de la Hoz respondió que el aspecto de la vinculación es fundamental desde el sector educativo a través de la formación de recursos humanos con una visión de emprendedurismo que permita ir desde la base, acercando los mecanismos de mayor promoción de la innovación. Añadió que debe ir en paralelo con la participación y el apoyo gubernamental, así como del sector de CTI a través del desarrollo de empresas de base tecnológica en el desarrollo de las Zonas Económicas Especiales y en las Zonas Fronterizas.

La Dra. Carmen Bueno Castellanos respondió que se necesita hacer una autoevaluación sobre los indicadores del desempeño académico, los cuales han

motivado la producción individualizada, descuidando el apoyo y el acompañamiento a la solución de problemas. Confirmó que se necesita un vínculo más estrecho, no sobre la transferencia de conocimiento, sino de la co-creación de soluciones. Agregó, que es un cambio radical que se debe de llevar a cabo, lo cual implica una evaluación distinta del desempeño de los académicos.

**Pregunta 5.** Una persona del público agradeció a la doctora. Clara Jusidman poner sobre la mesa el tema de la territorialidad, dado que es un tema nodal para la investigación y el CONACyT. Indicó que se tiene que reflexionar sobre los mecanismos de evaluación, reconociendo lo que se ha hecho mal y lo que se puede mejorar, ya que el país requiere de investigaciones que den resultados a los grandes problemas que enfrenta.

La Dra. Clara Jusidman respondió que desde la óptica social el mayor problema existente es el problema de la desigualdad. Continuó diciendo que a nivel de los municipios pobres no hay sociedad civil, ni empresarios ni investigadores, por lo que el asunto no recae en la articulación, ya que no todos los municipios cuentan con todos los agentes como el caso de Ciudad Juárez. Expuso que dado que no hay información sobre los municipios más pobres, es fundamental construir la información porque es la única manera de combatir la desigualdad. Añadió que con tal información se pueden generar innovaciones que mejoren la calidad de los servicios sociales. Reiteró que en los municipios más pobres existen espacios fantásticos para la innovación y para la difusión de las investigaciones.

## Segunda ronda de intervenciones

El Dip. Alberto Villa Villegas y el representante del Dip. Brasil Alberto Acosta Peña, Lic. Marco Medrano, leyeron las semblanzas de los participantes en esta segunda ronda.

El Dr. Alejandro Pisanty agradeció la invitación de la Cámara de Diputados y del FCCyT y se sumó a la postura de los expertos que se pronunciaron ante la falta de compromiso y diálogo por parte de CONACyT. Es realmente lamentable y más de uno de nosotros ha sentido que es un desprecio al poder legislativo por parte de esa instancia, el no estar presente en el Conversatorio que esta Cámara de Diputados.

Indicó que desea sumarse a las expresiones que ya hicieron en sesiones anteriores, un número importante de académicos mexicanos, en particular el



Dr. José Luis Morán López, Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, el Dr. Antonio Lazcano, el Dr. Juan Pedro Laclette y las que ha hecho hoy el Dr. Arámburo.

Comunicó que la ciencia y la tecnología, la innovación y la sociedad en su conjunto, en la actualidad, no se mueven ya nada más en espacios regionales delimitados. Es obligado en mi rumbo, para los que nos ocupamos del internet en la sociedad, citar a Manuel Castells y su visión del espacio de los flujos, que el espacio de interconexión entre las personas que no conviven necesariamente en el espacio geográfico.

Subrayó que es fundamental en México, del que hemos sacado a muchísima gente joven, que ha pasado a estudiar física, matemáticas, carreras muy demandantes, en ambientes globales, cuando en sus localidades no existían más que ellos mismos como estudiantes de Bachillerato Técnico con esta aspiración, se pudieron conectar con el mundo a través, precisamente de esta interacción entre lo local y lo global, que es esencial para entender el desarrollo local de la ciencia en México

Expresó que una de las cosas que debe ser un impacto resultante de la acción local del aparato de investigación científica, tecnológica y de innovación es el derecho a la ciencia, entendido como el derecho de toda la población a que las decisiones se tomen de manera racional. No sólo la ciencia como instrumento o como cuerpo de conocimientos producido, sino a los métodos, a la lógica, al raciocinio, al recurso, a la evidencia, y que esto no es nada más privativo del propio aparato científico, sino debe permear a toda la sociedad.

Expuso que la CTI y la sociedad en su conjunto no se mueven nada más en espacios regionales delimitados, sino en espacios de los flujos, los cuales se entienden como aquellos donde la interconexión entre las personas que no conviven necesariamente en el espacio geográfico. Recalcó que se pudieron conectar con el mundo gracias a la interacción entre lo local y lo global.

Formuló que una de las cosas que debe ser un impacto resultante de la acción local del aparato de investigación científica, tecnológica y de innovación es el derecho a la ciencia, entendido como el derecho de toda la población a que las decisiones se tomen de manera racional; visualizar a la ciencia no únicamente como un instrumento, sino como un cuerpo de conocimientos producido por métodos, lógica, raciocinio y evidencia que no sea de beneficio exclusivo para los científicos, sino para toda la sociedad. Reveló que las instancias locales de CTI son muy poderosas para lograr el derecho a la ciencia.

Planteó que la ciencia en el ambiente local y regional es donde existen más fluctuaciones, en comparación con el nivel nacional, por lo que debe planearse con una combinación de certidumbre en el proceso e incertidumbre respecto al resultado que va a resultar de la investigación en el largo plazo. Aseguró que una de las cosas que no se han mencionado y que debe ocuparse para favorecer el desarrollo local y regional es el acceso abierto al conocimiento. Las instancias locales de ciencia y tecnología son muy poderosas para lograr esto.

Exteriorizó que la ciencia, en especial en el ambiente local y regional, donde hay muchas más fluctuaciones que en el nivel nacional, es decir, en el nivel sub-nacional, debe planearse especialmente con una combinación de certidumbre e incertidumbre. Esto, quizá en el Poder Legislativo sea mucho más claro con una referencia a las elecciones. Debe haber certidumbre en el proceso, mientras mayor certidumbre haya en el proceso, mejor podemos estar preparados para manejar la más amplia incertidumbre respecto al resultado.

Se preguntó, ¿Qué va a resultar de la investigación dentro de veinte años por invertir en instrumentos poderosos hoy y capacitar a la gente para realizarlos? Eso debe estar abierto. ¿Qué debe ser seguro dentro de 20 años? Que va a haber técnicos, refacciones, electricidad, luz y viajes a congresos para quienes operan estas cosas.

Advirtió que una de las cosas que no se han mencionado y de la que debemos ocuparnos mucho para favorecer el desarrollo local y regional, es el acceso abierto al conocimiento. Sobre esta cámara en particular, sobre este cuerpo legislativo, se inicia como cada periodo legislativo, un nuevo ataque, una nueva andanada de iniciativas que protegen de una manera fundamental el derecho de autor y la propiedad intelectual. Es importante protegerlos para el desarrollo de la academia, de la investigación, de las patentes que tanto se reclaman, pero el acceso abierto al conocimiento que ya está bien legislado en México, y para el que faltan estímulos, es fundamental.

El Dr. Alfredo Herrera Estrella comunicó que desea partir informando que estamos teniendo un problema con una propuesta de ley. Subrayó que es indispensable que logremos establecer un sistema de redistribución de conocimiento que permita construir ecosistemas innovadores que influyan en la calidad de la vida de las personas y contribuyan al progreso tecnológico, científico y cultural, para lo cual se tiene que realizar primero un Plan de Desarrollo del Gobierno Federal, estos análisis ya se han hecho muchas veces por expertos en el mundo, dedicados a examinar qué se requiere incluso en América Latina para lograr estos avances, no podemos tratar de inventar el hilo negro.

Recalcó que el país cuenta con todas las instituciones y las organizaciones que se requieren o que se recomienda que tengan estos países para lograr ese desarrollo, lo que se tiene que hacer es dotarlas del poder para hacerlo de manera independiente y transexenal. Se está hablando de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología. Ya se ha hablado del retroceso que hubo recientemente por algunas ocurrencias, pero los mismos no deben de estar sujetos a políticas sexenales, los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología deben ser autónomos técnica, operativa y administrativamente.

Notificó que cuenta con las cifras del número de personas que se dedican a la ciencia en México y su proporción respecto de la Población Económicamente Activa (PEA), y es ridículo: 0.7 personas dedicadas por cada mil individuos de la PEA. Resaltó que no se puede pretender que este conjunto de personas resuelva la problemática del país por sí solo. Ponderó que primero hay que crear nuevos centros de investigación, hay que fortalecerlos. Pero sobre todo, en qué lugares se necesitan más, para que se dé una mayor interacción con la parte que decide hacia dónde va la ciencia y la tecnología en las regiones, en los municipios y que llegue a todos. Existen maneras de hacerlo, a través de internet, plataformas donde puede haber interacción entre el ciudadano y los científicos. No sólo los ciudadanos necesitan a los científicos, también los científicos necesitamos a los ciudadanos para hacer crecer la ciencia que hacemos nosotros.

El Dr. Paul Hersch Martínez exteriorizó que esta primera pregunta tiene que ver directamente con el papel de las ciencias sociales y las humanidades en el momento actual del país y también con la raíz estructural de las desigualdades, manifiesta entre regiones, pero también entre conjuntos específicos de población. Añadió que en ese marco el federalismo, para dejar de ser una aspiración, necesita ser entendido en ese contexto, pues si no tomamos en cuenta cuáles son las fuerzas que lo debilitan, como la subciudadanía endémica, difícilmente se le puede fortalecer.

Señaló que la construcción de ciudadanía es un imperativo ineludible, México vive en la realidad de una paradoja, en la confluencia de la exclusión social que lo lacera y la diversidad biocultural que lo distingue. Esa diversidad se encuentra amenazada por un ordenamiento social impuesto y naturalizado desde la colonia, caracterizado por la jerarquización de seres humanos, de saberes, de lugares y de maneras de entender y vivir el mundo.

Indicó que esa colonialidad, que no es retórica, se encuentra en el origen del centralismo y de las desigualdades regionales, y necesita ser reconocida para ser superada. Y repensar hoy el CONACyT es repensar qué se hará con ese orde-

namiento social que acaba determinando el perfil mismo de las instituciones. Este Foro tiene que ver con el papel de CONACyT en ese contexto que no se puede eludir. De ahí la necesidad de esclarecer a qué tipo de ciencia y tecnología nos referimos como uno de los referentes necesarios para fortalecer el federalismo y disminuir las desigualdades regionales. Subrayó que este cometido demanda centralmente procesos de democracia participativa real, articulación con los pueblos y comunidades, colocando en diálogo sus saberes locales y regionales con los saberes procedentes de las ciencias formales, funcionarios y científicos comprometidos en la práctica y no en el discurso con los problemas acuciantes del país.

Resaltó cómo se deben construir políticas públicas territoriales con participación ciudadana, abordando tres claves: las políticas públicas, el territorio y la participación ciudadana. En ese marco, la gestión de la ciencia, las humanidades y la tecnología adquiere características precisas. Se le puede entender como una fuente de insumos para las políticas públicas que sustituya al papel que han jugado la ocurrencia, el oportunismo, y los intereses de facciones en el diseño de políticas públicas contrarias al bien común.

Insistió que a pesar de que la iniciativa de ley que aquí se critica, tenga sin duda aspectos requeridos de revisión, como todo proyecto legislativo, la inclusión de las humanidades en el nombre mismo del CONACyT, con todo y que los nombres de las instituciones a menudo no garantizan nada, refleja una perspectiva más amplia e incluyente del trabajo de investigación en este país, y es una iniciativa que debe ser reconocida y profundizada.

Atestiguo que el grave proceso de degradación ambiental es gracias a la conjunción de un modelo económico depredador y del dominio de una ciencia y tecnología omniscientes y todopoderosas, dotadas de sentido per se, cuando no lo tienen. La "ciencia" se conceptualiza básicamente en ciertos circuitos como un mero insumo para el mercado. Y esto tiene que ver con la mercantilización del mundo y de la vida y con la meta permanente de un "desarrollo" que no puede ser sustentable aunque así se le anuncie.

Advirtió que en ese marco, las humanidades y las ciencias sociales aportan un pensamiento crítico requerido ante la realidad social y un contrapeso ante el creciente dominio de la tecnocracia. La tecnología y el ejercicio de la investigación deben supeditarse al bien común, pero eso no sucede de manera automática. De otra manera constituyen una amenaza. Esta no es una novedad, sino una lección de la historia. Es momento de volver a preguntarnos para qué y para quién hacemos investigación.

Señaló que el segundo punto es que en un país con la diversidad biocultural como México necesita tener conciencia de que la mentalidad colonizada permea en generar saberes, desarrollar tecnologías e innovar, pero no lo hace en el marco formal de la ciencia institucionalizada. Su marco es el de los procesos civilizatorios y tiene por ello larga data. Resaltó que sin que ello entre en menoscabo del apoyo a la ciencia y tecnología de otras ramas del saber imprescindibles para el país, el reconocimiento de que el trabajo científico debe, desde la responsabilidad del Estado, ubicarse al servicio del bien común, y no aplicarse bajo la receta unilateral y monológica de una ciencia que a pesar de los discursos jamás es neutral, sino un constructo social instrumentable para fines nobles o para fines ajenos al bien común.

Refirió que el tercer punto es el papel que el impulso a la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación debe tener tomando en cuenta esas precisiones. La disputa actual por los territorios y por el futuro de México y del mundo pasa por la disputa de qué tipo de ciencia requerimos y a qué mundo aspiramos. La respuesta a esas preguntas es tan importante que no la podemos dejar sólo en manos de los científicos y de los políticos. La respuesta pasa por el reconocimiento de la diversidad biocultural de los territorios y regiones. Y pasa por redefinir con la población, y no al margen de ella ni en su nombre, cuáles son las verdaderas prioridades.

Puntualizó que los megaproyectos que se pretenden imponer en regiones específicas y a menudo bajo la bandera del “desarrollo” y del “progreso”, megaproyectos siempre definidos no sólo por el monto de inversiones que suponen, sino esencialmente por su origen y sentido ajenos al interés de las poblaciones: es por ello estratégico que el CONACyT tome partido por la integridad de la vida en las comunidades y regiones, y lo haga documentando y proponiendo, a través de proyectos y programas específicos, alternativas con las poblaciones, donde también hay expertos y saberes valederos y fundamentales.

El Dr. Alejandro Cabrera Fuentes indicó que representa a la Universidad de Giessen en Alemania, Kazan, Rusia y en Singapur. Ha trabajado en varios continentes y aterrizado varios proyectos en nuestro país, generando ecosistemas de innovación que van a crear economía del conocimiento, la cual debe estar basada en el desarrollo de diferentes zonas. Efectivamente, cada estado y cada región del país tienen sus propias bondades.

Informó que es originario del Espinal, Oaxaca y que se mencionaron las Zonas Económicas Especiales, esta localidad está en el Polígono Transoceánico y es allí donde se está tratando de generar un centro multidisciplinario de acuerdo a las necesidades de la región. Independientemente de que es un investigador

cardiovascular, le interesa que se genere un centro de investigaciones para detectar sismos, porque es muy importante para Oaxaca.

Resaltó que es necesario buscar la posibilidad de que se genere un centro de investigaciones en energías renovables, porque Oaxaca ha sufrido de polvo y viento, nunca de frío, pero el ventarrón es terrible. En este punto estratégico, que une a los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz, es necesario contar con un centro de logística que pueda manejar y maniobrar todos estos procesos. Subrayó que está de acuerdo en que el desarrollo de ciencia y tecnología tenga un punto de humanidad. Destacó que es necesario contar con un centro de desarrollo social para la zona del Istmo de Tehuantepec; este proyecto no es nuevo, viene desde la época de Porfirio Díaz y se sabe bien que no se ha desarrollado simplemente por el hecho de que no se ha podido convencer a la sociedad de la importancia de estos centros. Por lo cual, se une y solicita que se aporte en la generación de los ecosistemas regionales que lleven a una mejora en la economía y en la generación de conocimiento social.

La Dra. Beatriz Xoconostle Castro subrayó que aunque no se cuenta todavía con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) tomó del Proyecto Alternativo de Nación las siguientes aseveraciones: “será prioritario para el nuevo gobierno el desarrollo del sureste del país, también que se va a rescatar el campo por su importancia social, ambiental y cultural para lograr la autosuficiencia alimentaria y que se dará un impulso a la investigación científica y tecnológica”.

Comentó que está segura que para estos fines, somos la comunidad científica con nuestra capacidad intelectual y con las capacidades instaladas en nuestros centros, los que podemos hacer realidad estos propósitos. Sabemos trabajar en equipo o al menos ya estamos empezando a abordar grandes temas en equipos multidisciplinarios e interinstitucionales. Destacó que de manera estratégica, el CINVESTAV-Irapuato ha impulsado el desarrollo de herramientas de tecnología moderna entre las que destaca la obtención de variedades vegetales nacionales, adaptadas a nuestras condiciones, para aumentar la productividad en el campo. La ventaja adicional que tenemos, es que su mejoramiento ha partido de nuestras propias variedades y que ya están adaptadas a nuestras condiciones, donde las figuras de protección intelectual ceden todos los derechos a nuestras instituciones federales.

Enfatizo que la biotecnología no solamente son transgénicos, existen muchos otros términos técnicos que entre todo ellos pueden contribuir a tener mejores variedades. Informó que se ha notado que en la iniciativa de ley, un principio de precaución para su uso y es necesario advertir que se debe evitar esa muy peligrosa tendencia a descartar los beneficios de la biotecnología. Entre los



ejemplos preocupantes, es prevenir sobre el uso de insulina recombinante o el detener el uso de vacunas o el uso de nanotecnología, porque el hecho de no usar estas tecnologías va a poner al país en una franca desventaja, ya que en otros ejemplos de moratorias, donde se detiene el desarrollo del país pero sí se desarrollan otras partes del mundo, después que ellos conocen bien nuestros problemas vienen a vendernos las soluciones y las tenemos que comprar bajo las condiciones de la ley de la oferta y la demanda, a la que está sujeto el comercio internacional.

Aconsejó que en este Plan Nacional de Desarrollo que se está gestando y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, se consideren los siguientes elementos: adaptación al cambio climático que es muy importante y creo que no está en la ley, el control y mitigación de plagas y enfermedades, generación de productos de especialidad, implementar el concepto de inocuidad que posiblemente se ha removido, el uso eficiente del agua y la conservación y fomento de la biodiversidad. En el CINVESTAV tenemos varios de estos productos: café, algodón, soya, fertilizantes, vacunas recombinantes, con esa idea, de poder contribuir a hacer un mejor país, que creo que todos lo queremos.

El Dr. Germán Sánchez Daza indicó que se está a 50 años de la creación del CONACyT y, el día de hoy se está debatiendo sobre esto precisamente. Lo primero que se debe plantear, es por qué no nos abrimos un poco, por qué no se piensa que se tiene una oportunidad de cambiar las actividades, es decir, se está frente a una transformación promovida políticamente y que está trascendiendo al país de manera importante. ¿Qué harán los investigadores, los científicos, los tecnólogos?, ¿cómo se cuestionaran las prácticas cotidianas frente a las necesidades y las urgencias nacionales? Me parece que esa es la invitación, no es un problema de los desatinos de la responsable o los no-desatinos de la responsable. Subrayó que estos momentos permiten precisamente reflexionar en torno a dicho problema.

Cuestionó que a principios de los años noventa se impuso un paradigma. ¿Quién en 1990 planteaba la innovación, el emprendimiento o la vinculación? ¿De qué estamos hablando? ¿Por qué no nos sentamos y dedicamos un momento a reflexionar en torno a esto? Desde el punto de vista económico, la innovación no la realizan los científicos ni los tecnólogos, la realizan las empresas. ¿Se han otorgado millones de pesos a las empresas ¿Están realizando innovación?, revisemos las patentes registradas, las capacidades de investigación generadas por esas empresas. Informó que actualmente no se habla de innovación nada más, se discute la innovación de base, la innovación social, la innovación frugal, etc.

Subrayó que se tienen que colocar los problemas sociales en estos momentos y esto trasciende por nuestras propias actividades, eso es lo primero que se tendría que integrar. Se necesita transformar todo lo que es el sistema y para esto se necesita incluir a otros actores, y en particular a los actores sociales: comunidades, pueblos, organizaciones sociales, y romper con esto que es la endogamia científica.

## Preguntas, respuestas y comentarios

**Pregunta 1:** Desea una reflexión por parte de la UAP, sobre el papel que pueden jugar las redes temáticas de Investigación en el fortalecimiento del sistema nacional de investigación. Precisamente para tener un mejor aprovechamiento del saber que existe en el país y su interrelación a través de las redes temáticas. Esto implicaría por supuesto, que las redes no se dedicaran solamente a generar conocimiento, sino que se convirtieran en un espacio de participación, por parte de los investigadores, para resolver los problemas, por ejemplo, a nivel municipal.

El Dr. Germán Sánchez Daza indicó que a lo largo de lo que se ha hecho en los 50 años del CONACyT, hay cosas muy importantes. Una de ellas son las redes, y a través de ellas, se puede desarrollar investigación multidisciplinaria, interdisciplinaria. Sin embargo, el problema central sigue siendo que aún dentro del sistema, dentro de las estructuras, se mantiene una alta centralidad, eso es lo que se tendría que empezar a discutir. Normalmente pocas son las redes, que se abren a la incorporación de otros actores que no sean propiamente del sistema.

Informó que las redes se enriquecerían en la medida en que se pudiera participar o integrar a otros actores, y empezar a delinear líneas de investigaciones novedosas y acordes a las necesidades regionales. Se debe recordar que estamos en esta mesa regional y poco hemos hablado realmente de las necesidades regionales y locales, específicamente de comunidades.

El Dr. Alejandro Pisanty comentó que las redes temáticas y mecanismos de este tipo, son particularmente pertinentes para el punto que dejé sin resaltar, que es evitar las listas altamente prescriptivas de temas predeterminados para la investigación, como se ha hecho con la reciente convocatoria para becas de doctorado. Es un aviso, es una amenaza muy severa, que hemos vivido en México en periodos anteriores del mismo CONACyT hace algunas décadas, la existencia de estas listas, en los años ochenta, la prioridad era alimentos, probablemente medicamentos y petróleo.

Reveló que lo que se produjo fue un enorme volumen de simulación, como ya se ha mencionado. O sea, quien hacía en mi área de esa época, la química teórica, en vez de calcular un cúmulo de fierro que nos parece interesante, vamos a calcular cuatro átomos de Platino con una de Hidrógeno, y le decimos al CONACyT que es catálisis. Otros grupos dijeron, vamos a hacer fármacos innovadores, vamos a hacer prostaglandinas, se sacan del coral blando del Caribe. Se organizaron entre otras cosas grandes expediciones de buceo. Afortunadamente, muchos de los investigadores que hicieron estas cosas eran muy competentes, eran honestos y se rodearon de muy buenos alumnos y produjeron cosas muy buenas, pero debemos evitar estas simulaciones. Reitero que las redes temáticas contribuyen a ello a tener certidumbre en los procesos y dejar abiertos los resultados.

El Dr. Alfredo Herrera Estrella menciona que es un punto muy importante y se deben crear polos de conocimiento, de excelencia científica en las diferentes regiones. Eso debe irradiar y a cubrir todo, necesariamente se deben crear redes no sólo entre los centros de investigación, sino con las universidades, quizá con colegios comunitarios. Para poder permear realmente a la sociedad donde se quiere llevar todo ese tejido o ese entramado. Es necesario ir más allá con las propias universidades, las escuelas primarias, secundarias, empezar a crear la cultura científica, la cultura del conocimiento, construirlo y es una red compleja que se debe ir trabajando.

**Pregunta 2.** El Dr. Alejandro Cabrera Fuentes manifestó que lo primero que se tiene que cambiar, antes de cambiar la Ley de Ciencia y Tecnología, es el sistema de evaluación de los científicos mexicanos. Es triste que en México te cuentan más cinco artículos de factor impacto uno, que un hecho. Y que si tienes un hecho y no tienes cinco de otros, no eres buen investigador. Creo que hay que empezar a recapacitar y pensar en qué modificaciones deben de haber, al impacto de lo que se produce científicamente en México y antes de generar cambios nacionales, hay que generar cambios estructurales desde donde nos van a evaluar como investigadores en México.

El Dr. Paul Hersch Martínez afirmó que también es importante hablar de redes problemáticas, lo que nos remite al tema del cabildeo. ¿Cómo se generan las políticas públicas en este país? ¿Se nutren de ocurrencias? ¿Se nutren de cálculos económicos? ¿O de intereses facciosos? ¿O se nutren del aporte de la información sistematizada que generan los científicos sociales, los humanistas, los historiadores? Entonces, aquí hay un problema de una vinculación, de un salto en términos de mecanismos, donde haya un proceso de monitoreo, de captación de los avances que se dan, para nutrir las políticas públicas, y que estas no estén sujetas a las a las fuerzas de cabildeo que no necesariamente refieren al bien común.

Este es un asunto también de una recomendación operativa, si hay una instancia como CONACyT también a nivel regional, estatal e inclusive municipal, o sea, ¿cuál es el dialogo que se mantiene con los legisladores estatales? ¿Cuál es el dialogo real con los legisladores aquí presentes? ¿Qué tanto tienen ellos la posibilidad de tener un sondeo sistemático de lo que derivan las ciencias sociales y también las ciencias en general?, de lo que puede implicar para ello.

Declaró que ¿cómo llegamos a esta situación del país? La realidad está a la vuelta de la esquina, está en nuestros recintos legislativos y académicos y es una realidad que nos debe llevar a pensar autocríticamente sobre cuál ha sido nuestro desempeño y cómo nosotros mismos podemos pasar a ser ciudadanos o ciudadanas en un país donde tenemos como fenómeno endémico la sub-ciudadanía, producida deliberadamente. En ese sentido, el tema de cabildo y de construcción de políticas públicas debe de priorizar el trabajo de todos los investigadores como fuente legítima y prioritaria.

**Pregunta 3.** Quisiera preguntar a los ponentes sus opiniones sobre un tema que creo se ha dejado un poquito de lado y que es otra de las funciones importantes del aparato científico nacional. Atender las necesidades del país es uno de los propósitos de la investigación, otro propósito importante es formar la siguiente generación de científicos que va a hacer esto mismo, que van a perpetuar el esfuerzo. Nosotros quizá no vivamos muchos de los cambios de los que somos promotores, pero seguramente algunos de nuestros alumnos van a ser protagonistas de grandes avances tecnológicos, y en ese sentido, lo que nosotros estamos haciendo formando como tutores es muy importante.

Creo que es importante enfatizar que tenemos que seguir cultivándonos en las grandes disciplinas de estado del arte mundial, atendiendo problemas locales, problemas mexicanos, pero aterrizando el conocimiento que se está generando en los lugares donde nosotros nos formamos, muchas veces, gracias a CONACyT, de formarnos en el extranjero. Esta vinculación con el estado del arte, yo creo que es muy importante para promover ese desarrollo regional y local, no solo a través del estado actual de nuestro aparato científico, sino del estado futuro que va a ser el establecido por los alumnos que ahora estamos formando. En resumen, quisiera oír sus opiniones sobre ese estándar de calidad que ciertamente tenemos que elevar a estándares competitivos internacionales.

El Dr. Alejandro Pisanty explicó que esta pregunta está muy de moda formularla en otros términos, que es decir que los trabajos que va a haber dentro de los próximos 10 años se van a llevar a cabo en empleos para los que la gente no estudió. No se está estudiando ahorita para los trabajos que va a haber dentro de 10 años. Incluso se dice que el 30% - 70% de los trabajos actuales, no se ha

estudiado para ellos. Ahora, lo que se tiene que cuestionar es qué estudiaron las personas que actualmente realizan labores exitosamente adaptándose a tareas nuevas.

Esclareció que lo más probable es que encontremos en la mayoría de los casos, una formación básica, en el caso de las ciencias, en física, matemáticas, termodinámica, que es una materia fundamental de la formación incluso de los médicos. En el caso de los abogados, mis poquísimas entrevistas me apuntan a la filosofía del derecho, que es la que les permite reconocer problemas novedosos en la protección de datos personales, y en todos los casos, la lógica y el apego al rigor metodológico, reconociendo la diversidad de los métodos y desde luego la formación ética, que es fundamental. El aparato científico y tecnológico tiene que tener esta interface, lo mencioné como Derecho a la Ciencia, con el resto de la sociedad para contribuir a ello.

El Dr. Alfredo Herrera Estrella consideró que el tema es de excelencia, primordialmente, se debe de buscar tener centros de excelencia y que sean los polos de atracción en diferentes lugares del país que generen esto y que derramen hacia otros lugares. Manifestó que no se puede renunciar a buscar estar en la frontera del conocimiento, no sólo tomar lo que otros hacen y usarlo para lo que nosotros queremos. Se tiene que seguir buscando trabajar en la frontera del conocimiento.

El Dr. Alejandro Cabrera Fuentes indicó que esta interacción y la educación hacia el futuro es la parte innovadora que necesitamos como científicos. Se pone como ejemplo Singapur, que es un país que en 50 años se cambió del peor de los pueblos de Asia a ser el país más moderno y una de las potencias mundiales. ¿Cuál es la razón o la posibilidad que los llevó a esto? El incremento en la inversión hacia la generación de conocimiento.

Subrayó que no se va a lograr cambiar, generar nuevo conocimiento, nueva calidad en nuestros futuros científicos, si en vez de elevar la contribución hacia el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la vamos a disminuir. Para pensar en innovación, alguien dijo que la innovación era de las empresas, yo me permito decirle que eso es totalmente equivocado, la innovación viene desde la educación, desde el pueblo, es algo universitario, es algo parte de la tecnología y debe ser una interacción entre la generación de recursos humanos, empresas, gobierno y educación.

El Dr. Germán Sánchez Daza expuso que ha sido un debate intenso sobre la innovación, y no solo es un problema de aplicación sino sobre aprendizaje en todos los ámbitos. Por ello se habla de innovación interactiva en todos los ni-

veles, sin embargo, quien lleva a cabo la innovación es fundamentalmente la empresa, y por eso estamos como estamos, las empresas no son innovadoras, ustedes pueden checar las estadísticas. Al margen de eso, en cuanto a la calidad y la investigación de frontera, sí hay que seguirla realizando, sin embargo, aquí hay un problema también, en este maremágnum en el que nos involucramos, tenemos que cubrir también todos los índices de calidad y se impone el criterio de calidad.

Puntualizó que a través del CONACyT se ha puesto a debatir también este problema, del caso de las ciencias sociales y las humanidades, como se impusieron algunos parámetros para la evaluación que es necesario discutir. Me parece que el concepto de calidad no es un concepto totalmente universal, sino también es un concepto construido, como la ciencia. Lo que yo quisiera señalar solamente, en estos términos, es que efectivamente hay que desarrollar ciencia de frontera, pero también tenemos ciertas preguntas que nos hacemos y que tienen que ver con el condicionamiento social. Se debería discutir sobre las políticas para fomentar la ciencia de frontera y es allí dónde vienen las prioridades en las que tenemos que ponernos de acuerdo.

**Pregunta 4.** Dirigida a la Comisión de Ciencia y Tecnología. Cuando uno lee la iniciativa de ley, en muchas de las páginas está mencionada una palabra que parece que nos da mucho miedo, que es transgénicos y también se habla del CIBIOGEM. Expuso que es importante para el desarrollo regional y la independencia alimentaria del país, la parte agrícola y porcícola, porque somos grandes productores de puerco y de aves. No deberíamos tenerle miedo a estas palabras, y que si necesitamos más información en la que nosotros, los centros de investigación, les podamos ayudar para poder legislar correctamente, llámenos, tomen nuestras opiniones, nuestros conocimientos, si queremos y debemos ayudar. Consideró que de suma importancia hacer una ley que no le tenga miedo a los nuevos avances tecnológicos, vayamos con ellos a informarnos y no le tengamos miedo y utilicemos a nuestros científicos, tecnólogos a ayudarnos a esclarecer y quitarnos todos los miedos.

**Pregunta 5.** Antonio Arellano de la Universidad Autónoma del Estado de México informó que poco se ha hablado sobre aspectos regionales. Pensemos en el caso de las convocatorias del CONACyT, son redes temáticas, y eso parecería que debiera tener algún aterrizaje regional. La red sismológica, y que tiene que ver con aquellos lugares, es un concepto que tiene un aterrizaje regional. Pero parece que esto tampoco ha sido tema de las convocatorias. Pensemos en cualquier convocatoria del CONACyT y nos podremos dar cuenta que las cantidades, los presupuestos, es muy difícil que tengan una perspectiva regional porque se sigue pensando de una o de otra manera, en que estos aterrizajes,



estos presupuestos, no están articulados para que funcionen desde un conjunto de proyectos para una región específica. ¿Cómo podemos retomar el aspecto regional de la investigación mexicana?

El Dr. Alfredo Herrera Estrella comentó que hay mucha tela de donde cortar para los asuntos regionales. Está de acuerdo con el Dr. Carlos Arámburo en relación con las Agendas Estatales que se han venido trabajando desde hace tiempo. Es un punto muy relevante porque ahí en principio los propios estados están diciendo cuáles son los temas en los que tienen deficiencias, o en los que les interesa por alguna razón trabajar, y eso definiría de una manera inicial los temas que se vienen. Eso es a un nivel estatal donde yo creo que deberían incluir más a los municipios, que normalmente es como en la esfera del gobierno estatal donde se toman las decisiones sin realmente permearse abajo.

Reseño que se deben de incluir a los municipios para hacer algo realmente útil en los aspectos social y económico para el estado. Explicó que es allí donde debería intervenir CONACyT, que debe de coordinar todos estos esfuerzos y decir, pues esto que es toda una región, o es todo el país, con todos los recursos que pueda conseguir, privados, federales, regionales, etc., con participación de todos.

El Dr. Alejandro Cabrera Fuentes estimuló que la nueva propuesta de ley, se debe de analizar, pues se nota que existe un retroceso tremendo entre lo que se ha logrado al día de hoy. El pensar que la biotecnología es un problema, eso ya es un problema nacional. El iniciar y prevenir los programas de desarrollo regional, los FOMIXS, eso empieza por destruir el desarrollo regional y estatal porque para esto se deben hacer estudios diagnósticos estatales, y es a lo que le van a apostar. Se debe luchar para que se le apueste, independientemente de la gobernanza que se pueda o no se pueda crear con esta nueva Ley de Ciencia y Tecnología.

Criticó que el poder supremo que se le puede dar a un organismo o a una persona, independientemente de la visión que se tenga. Por ejemplo, si yo soy un investigador en cardiología, voy a priorizar siempre investigación en esa área, y aunque mi visión sea una visión nacional de mejora para incrementar la ciencia y la tecnología en todas las áreas, siempre le voy a dar prioridad a lo que yo sé y tengo conocimiento. En cuanto a las separaciones, las cuales van a llevar solamente a un retroceso en el nivel de investigación, y esto conlleva a un retroceso en el nivel de ciencia y de desarrollo no sólo de los municipios sino de los estados y tristemente hablando, va a ser un retroceso a nivel nacional.

El Dr. Paul Hersch Martínez indicó que el cabildeo es de suma importancia. Todos estamos sujetos a los vaivenes políticos que pueden determinar muchas de

estas decisiones. Sí se requiere fortalecer esa capacidad de cabildeo y ese monitoreo de los insumos que salen de la investigación, desde una perspectiva que reconozca las particularidades de la región y por supuesto de los municipios. Porque ésa es una dimensión que está plenamente olvidada en muchos casos.

El Dr. Víctor Manuel Castaño dio la bienvenida, saludando respetuosamente, a la Dip. Maribel Solís Barrera, Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación, que nos hizo el favor de acompañarnos y también a la Dip. Patricia Terrazas Vaca, Presidenta de la Comisión de Hacienda ambas de la Cámara de Diputados.

## Tercera ronda de intervenciones

El Dip. Alberto Villa Villegas y el representante del Dip. Brasil Alberto Acosta Peña, Lic. Marco Medrano, leyeron las semblanzas de los participantes en esta tercera ronda.

La Dra. Nora Luisa Salas de la Rosa dio las gracias a la Cámara por la atenta invitación y por darle la oportunidad de proponer un estudio propio que se basa en la región del Estado de Nuevo León, realizado bajo una tesis doctoral, el cual responderá en concreto a las cuatro preguntas. Comentó que para fortalecer el federalismo se puede solucionar generando empleos de alto impacto, dando empleo a esos ex-becarios del PNPC, a investigadores con desempleo, y también solucionando problemas sociales prioritarios, que tiene que ver con la salud, la seguridad, la integridad familiar, educación, ambiente, y eso se puede realizar creando la articulación, la vinculación, del sector académico, del sector productivo, con el sector gubernamental.

Subrayó que no lo debemos dejar en visto, creando esos instrumentos de políticas públicas que se pueden hacer alianzas interestatales. Por ejemplo, en Nuevo León, se tiene un gran desarrollo, tanto en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, un sector con mucho desarrollo industrial, ¿por qué no ayudar a otros estados?, como en el sur del país para poder hacer estas alianzas y ayudarnos fomentando, creando y estimulando nuevas políticas públicas e instrumentos como nuevas convocatorias, lo hemos realizado en FID y en el PEI. Se hacen las demandas pero están muy abiertas, lo debemos hacer más específico.

Insistió que para poder seguir construyendo estas políticas y que participe la ciudadanía, lo podemos seguir haciendo, involucrando realmente a todos los

actores de la comunidad científica. Se debe de invitar a los clústeres, a las empresas, para que con su participación nos articulen y nos digan realmente qué es lo que necesitan. Acentuó que para el desarrollo de vocaciones regionales se propuso un modelo del sistema regional del Estado de Nuevo León para impulsar la vinculación de la triple hélice creando mayor competitividad, a través de la vinculación de la academia, transfiriendo conocimiento e inserción académica a las PyMES dando una cadena de valor agregado con esta inserción académica a las empresas tractoras.

El Dr. Daniel Nahab Molinari agradeció la invitación y explicó que hablará desde su experiencia. Trabajó en la zona arqueológica del Tajín de cuya poligonal de protección federal como zona de monumentos arqueológicos es de 1,200 hectáreas aproximadamente fue decretada, y generó un impacto en las cuatro comunidades totonacas que se encuentran asentadas ahí. Esto propició un proyecto que hemos llamado ordenamiento territorial, porque hicimos el planteamiento de la necesidad de conocer el territorio, de conocer la problemática compleja de este territorio para poder generar medidas de conservación y medidas que apoyen al desarrollo social de las comunidades.

Indicó que se formó un equipo con distintas visiones: arqueólogos y urbanistas, porque había la problemática de la conurbación Papantla-Poza Rica sobre la poligonal de protección, se cuenta con gente que hace estudios de turismo fundamentales en este tipo de espacios y otros que hacen estudios de economía para ver el problema. Se ha llevado a cabo un diagnóstico, pero en esta perspectiva se han lanzado una serie de ideas para el manejo territorial y entre ellas algunas de carácter del manejo institucional y otras que tienen que ver con el desarrollo local y social.

Exteriorizó que en esta fase del trabajo se han enfrentado al planteamiento de que no es ni el estado ni los investigadores quienes deben de diseñar estas políticas sociales, sino que tienen que participar fundamentalmente la comunidad y la población. Destaco que les ha sido sumamente difícil el financiamiento. Nuestro instituto está metido en esta nueva Secretaría de Cultura recortada y recontra-recortada, la visión conservacionista que lo que importa son las piedras y las pirámides y no esta visión holística, ya hemos buscado y bueno, el problema de nuestro gobierno estatal que nos ha dejado sin muchos recursos, buscamos por distintos ámbitos y hasta en el CONACyT.

Señaló que la posibilidad de que este tipo de investigaciones aplicadas se puedan colocar en las convocatorias es muy difícil, se aplicó dos veces y no tuvimos éxito. Manifestó que viene a proponer y a manifestar, que la política de ciencia debe contemplar la ciencia aplicada, la ciencia social aplicada como un área

fundamental. Y lo pongo en este sentido: ahorita deberían estar los equipos de científicos sociales y los equipos interdisciplinarios revisando y analizando grandes proyectos como el tren maya o el corredor transístmico y no veo por ningún lado más que una discusión política de unos temas en los que la academia tiene mucho que decir.

La Dra. María Cecilia Liotti agradeció la invitación, informó que viene del Estado de Campeche, el cual de acuerdo a las estadísticas tiene un amplio rezago en ciencia, tecnología e innovación (CTI). Señaló que intenta abordar desde la ciencia política, algunos temas que no se han tratado relacionados con la política pública de CTI, la cual tiene la capacidad de transformación nacional, informó que sin embargo como analista política, encuentra mucha dificultad en ámbitos como la Cámara de Diputados, para definir cuál es el concepto de política pública de la CTI.

Especificó que de acuerdo a Mauricio Medino “la política pública es una acción deliberada del estado que se orienta a resolver un problema específico que ha sido identificado como público dentro de un entorno democrático”. Apuntó que ha escuchado muchas voces con las que coincide pero, parecería que México que está debatiendo en el Congreso de la Unión en este momento, lo que está discutiendo de manera paralela los temas pertinentes relacionados con el Plan Nacional de Desarrollo, debería de tomar en cuenta que la política pública de CTI tiene que ser fundamentalmente una política pública de desarrollo económico y de desarrollo humano.

Señaló que todavía la percepción y el orden en el cual nos ha tocado participar, que aún estamos como científicos en todos los niveles, en todos los campos muy empatados de la concepción de la política de CTI como algo que todavía es política, el CONACyT y muchos científicos funcionan bajo la lógica de la política y si no es fuera de la lógica del CONACyT con estas jerarquías y demás, parecería que no existe la ciencia.

Expresó que si no es fuera por la definición de la política pública, entonces cuáles son los problemas públicos que debe de atender la política pública de CTI en México. Indicó que nos debemos preguntar por el federalismo, entonces en términos del Plan Nacional de Desarrollo tiene que existir esta discusión, obviamente muchos investigadores saben de la necesidad de un lenguaje inclusivo. El Plan Nacional de Desarrollo no puede ir al margen de una política de CTI, que sea tanto de desarrollo económico como de desarrollo humano. Si se quiere responder al federalismo se tiene que ver como plasmarlo en el diseño institucional, normativo, constitucional que ya existe, como también en el Plan Nacional de Desarrollo que viene.

Indico que en cuanto a la brecha de desigualdad es otro problema público que debe atender la política pública de CTI, esto lo ha dicho la CEPAL, la UNESCO, existen disparidades, dicotomías al interior de México, se tiene que trabajar en el acceso a la información, a la educación, dar oportunidades a todos, se debe de considerar a la ciencia como un bien público, la ciencia es de todos, primero somos ciudadanos y después somos investigadores, atender la brecha cognitiva, preguntarnos si la CTI en México incorpora enfoques como la perspectiva de género.

Comentó que les tocó a las mujeres de Campeche participar, no son las mismas condiciones, la política de CTI debe incorporar la perspectiva de género, los derechos humanos, el derecho para hacer ciencia, que ya se dijo con anterioridad, y el acceso universal al conocimiento, debe incorporar los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales; qué tipo de gobierno de CTI queremos para México, tal vez el Chino o el Finlandés, con un modelo de mayor inclusión, quiénes se benefician de la CTI en México, son los ciudadanos, los gobiernos locales que tienen rezagos muy fuertes, el gobierno federal, las empresas, los CEO'S, la política pública de CTI tiene una carga normativa muy fuerte.

Consideró que quería ahondar en otros temas, el derecho a la participación, la colaboración en ciencia, se habla del diálogo que tan biológicos, hermenéuticos, dialecticos somos realmente en ciencia. Declaró que en el caso de Campeche se observa que en el Programa de Estímulos a la Innovación, se tienen que generar las condiciones para la innovación, existen Estados de la República en los que se ha dado la Declaratoria de Zonas Económicas Especiales, pero no cuentan con la suficiente infraestructura académica de investigación, ni la infraestructura empresarial, ni la infraestructura que se necesita para vincular a los actores de la triple hélice.

Finalizó comentando que no coincide con las posturas anteriores que tienen visiones únicas para resolver los problemas públicos de estas regiones en México. Hace falta también abordar el tema del rol del CONACyT, que se ha vuelto un apéndice de los gobiernos locales y debe hacer una gran reflexión.

El Dr. Daniel Covarrubias Peña agradeció la invitación y precisó que su aportación tiene una perspectiva tanto académica como de un *"policy maker"* local, enfatizando que dirige un Centro de Innovación Municipal, en Nuevo Laredo, Tamaulipas. Expuso que se venían viendo índices de innovación de competitividad muy bajos, por lo que se tenía algo que hacer para fomentar la innovación.

Retomó la pregunta sobre la construcción de políticas públicas territoriales y respondió en función del caso de Nuevo Laredo. Sostuvo que se tomó la de-

cisión de crear un Centro de Innovación que tuviera la misión de fomentar la innovación en el municipio y regionalizarlo un poco más. Comentó que se asociaron con un centro tecnológico y de innovación del País Vasco, de nombre Tecnalía, el cual es uno de los más reconocidos en Europa en temas de desarrollo tecnológico. Aseveró fue una fortaleza poder traerlos y que los guiaran de la mano para conceptualizar las necesidades. Agregó que las conceptualizaciones se definieron con la participación de la sociedad civil, industria y academia.

Expuso que el Centro fue financiado al principio al 100% por el gobierno municipal, aunque después fue consiguiendo financiamiento a través de convocatorias, no de CONACyT pero sí de la Secretaría de Economía, la cual tiene una Dirección General de Innovación que a su vez tiene un programa llamado PROSOFT que tiene la directriz de crear centros de innovación industrial dedicados a la Industria 4.0. Manifestó que ello les permitió trabajar con el gobierno de Tamaulipas para replicar el modelo en otras ciudades, creando un sistema regional en el estado.

Recalcó que la idea de trabajar en el esquema de la cuádruple hélice suena muy bonito, pero el problema radica en la manera de cómo hacerlo. Concluyó que encontraron la respuesta en la creación del Centro, lo cual les permitió engranar a los actores más relevantes. Añadió que están por lanzar una iniciativa llamada Nuevo Laredo 4.0, teniendo como pilar la capacitación constante y la perspectiva de transversalidad.

La Mtra. Silvia Patricia Moreno Castro agradeció la invitación al Conversatorio y detalló que actualmente existe en México una red de transferencia tecnológica con más de 300 miembros y 87 instituciones, en donde es Presidenta. Apuntó que hablar de desigualdades regionales y de desarrollo regional implica ver como referente otras regiones del mundo como Silicon Valley, Tel Aviv, Berlín o Boston, las cuales tienen modelos de desarrollo regional exitosos teniendo en común varias cosas:

1. Un plan de desarrollo región-país para crear un ecosistema de innovación regional, con estrategias y programas de largo plazo de 10 a 20 años. Consensan una visión y planeación estratégica, con objetivos, métricas, programas de apoyo y financiamiento independiente a los cambios de gobierno).
2. Un enfoque hacia la creación de nuevas empresas (startups) que en su conjunto contribuyen exitosamente al desarrollo económico de su respectiva región.
3. Políticas públicas y programas de apoyo gubernamentales (federales y locales) con incentivos fiscales para la creación de startups, atracción de inversionistas y apoyos líquidos para activar el ecosistema.



4. Operación bajo el Modelo de Innovación Cuádruple Hélice (Academia, Industria, Gobierno y Sociedad) y recientemente regiones más desarrolladas como Hangzhou China empiezan a incorporar en sus modelos de innovación la Quintuple Hélice (agregando como el quinto elemento al medio ambiente). Esta tendencia que ahora se le conoce como “innovación basada en la economía circular”, siendo China el primer país en el mundo que crea e implementa la primer Ley de Economía Circular en el mundo

Se preguntó ¿cuál es el camino para avanzar en reducir las desigualdades regionales basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación?:

1. Se necesita crear los primeros ecosistemas regionales de innovación, basados en la Quintuple Hélice. Es importante señalar que en México hay importantes esfuerzos de desarrollo regional triple hélice, tanto en Monterrey, Guadalajara, Tijuana – San Diego (CALIBAJA), pero no hemos evolucionado al desarrollo de ecosistemas Quintuple Hélice. Por otro lado ninguno de estas regiones han sido exitosas en la continuidad de su plan, y la principal razón es que no hay sinergias y apoyos coordinados por parte del gobierno federal y estatal.
2. Cada ecosistema regional de innovación debe crear su propia agenda, con actores clave locales de la cuádruple hélice identificada y comprometida a trabajar por el desarrollo del ecosistema. El proyecto debe tener asignación de recursos federales, estatales y municipales. Todos los actores clave del ecosistema deben comprometerse a aportar recursos líquidos o en especie para desarrollar el ecosistema con un compromiso de largo plazo. Los programas de apoyo deben evolucionar y ser sostenibles, se requieren apoyos específicos por región, acompañados de incentivos fiscales regionales, diferenciados y un plan de desarrollo de 10 a 20 años.
3. Los ecosistemas de innovación regionales requieren de una gobernanza autónoma, que nos dé garantía a la continuidad de estos ecosistemas, por lo que debe preverse a través de la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de las Leyes Estatales de Ciencia Tecnología e Innovación, la creación de fideicomisos, o figuras legales similares, que habiliten la creación y operación de estos ecosistemas de innovación regionales, donde el gobierno corporativo sea la Quintuple Hélice, que no sea susceptible a los cambios de gobierno, no podemos empezar de CERO cada 6 años y una región no la vamos a desarrollar en 6 años.

El Mtro. Oscar Rivera Rodríguez agradeció la invitación y explicó que su visión es empresarial. Manifestó que el Consejo Nacional de Clústeres está integrado por 22 clúster a nivel nacional y han separado la estrategia de las agendas estatales de innovación, tomando los temas estratégicos de las diferentes regiones

y proponer modelos de ecosistemas regionales. Adicionó que existen lugares muy avanzados como en Nuevo León, el cual es emblemático a nivel nacional y, consideró, hay otros casos que son estratégicos como los de Baja California y Querétaro, en donde se está trabajando fuertemente en un tema de ecosistema, así como Colima, el cual está trabajando con los agricultores a través de un Centro Industrial creado por PROSOFT, en lugar de con un Centro CONACyT.

Explicó que la estrategia regional está relacionada con empresarios locales. El Consejo Nacional de Clústeres propone que los jugadores tradicionales estén integrados en el modelo de ecosistema regional para que las áreas sustantivas que se busque sean competitivas y realmente sean específicas. Expuso que su visión está poco separada de la visión específica de los fondos, sino de la visión de empresarios que buscan hacer negocios, aunque relacionado a la investigación, procurando la innovación y estableciendo estrategias regionales. Preciso que ya no se debe de visualizar la región como un estado, sino que debe virar hacia una concepción de áreas de mayor influencia que articule los ecosistemas que estén basados en ciencia y tecnología.

El Dr. Enrique Alberto Vázquez Constantino agradeció la invitación al Conversatorio. Divulgó que se ha dedicado los últimos 23 años al tema de la ciencia y la tecnología y a ser empresario. Aseguró que durante su actividad profesional nunca ha recibido un peso del gobierno federal, ni del estatal ni del municipal. Afirmó, lo anterior no lo ha limitado a hacer el trabajo de investigación.

Considera que no ha encontrado a ningún ser humano más talentoso que otro por su lugar de origen. Mencionó que ha aprendido que la diferencia entre los países pioneros en ciencia y tecnología y México es que ellos son más disciplinados, tiene una mayor capacidad de asociatividad mucho mayor y tienen más confianza en su ciencia, tecnología e innovación. Reveló que nos hace falta confiar en nosotros mismos para el beneficio de la sociedad.

Apuntó que es importante el financiamiento. Mencionó que hace algunos años desarrolló una tecnología disruptiva, pero no encontró financiamiento. Dijo que llegando fue canalizado a las oficinas de transferencia tecnológica donde recibió comentarios discriminatorios, cuestionando la originalidad de su tecnología.

Recalcó que se necesitan formar a nuevos investigadores y pasar por el tamiz a los principales programas del gobierno, particularmente del federal, porque a veces toman decisiones que dañan a los diferentes actores y regiones. Planteó que hace algunos años un programa del gobierno federal destruyó 100,000 hectáreas de selva en Chiapas con el objeto de plantar 100,000 mil hectáreas de palma africana. Concluyó que la ciencia y la tecnología nos va a permitir

generar un ambiente y ecosistema donde vivamos bien todos, con una buena calidad de vida y en razón del bien común.

## Preguntas, respuestas y comentarios

**Pregunta 1.** Una persona del público comentó que dentro del Sistema Nacional de CTI ha observado que uno de los problemas estructurales es la falta de gobernanza para la innovación. Apuntó que se encuentra completamente fracturado, comprobándolo con el hecho de que se estaban llevando dos sesiones simultáneas para el Plan Nacional de Desarrollo, uno para ciencia y tecnología para el CONACyT y otro para innovación en un edificio de la colonia Condesa. Recalcó que se trata de sesiones divorciadas entre sí.

Expresó su preocupación alegando que algo que había logrado avanzar o mitigar la falta de gobernanza había sido el programa de estímulos a la innovación. Aseveró que su desaparición de facto por la cancelación de los recursos viene a ahondar la deficiencia. Comentó que los empresarios van a tener más difícil la vinculación con el sector académico porque vamos a estar cooptados por una falta de instrumentos.

El Mtro. Oscar Rivera Rodríguez declaró que considera como un tema complejo el tema de la relación con la investigación a partir de los propios fondos. Sin embargo, añadió, cree que es algo que podría estar buscando la ley para poder habilitar más que aperturar los propios fondos. Aseguró que se necesita establecer una estrategia donde el empresario pueda apoyar económicamente la investigación desde su propia necesidad. Comentó que esa parte es compleja de desarrollar actualmente debido a que hay limitaciones. Planteó que si se limitan los fondos no deberían de restringirse las opciones de la relación investigador-empresa.

Mencionó que tiene experiencia trabajando con investigadores de CONACyT y descubrió que no saben cómo organizarse ni saben cómo venderle a las empresas. Comentó que el temas es más básico que los propios fondos per se. Aseguró que la industria está dispuesta a invertir, pero que si el investigador no sabe cobrar ni organizarse para vender su trabajo porque ha sido remunerado por la propia investigación, entonces el asunto es mucho más complejo.

El Dr. Daniel Covarrubias Peña reveló que el tema del financiamiento de los Programas de Estímulo a la Innovación (PEI) golpeará a las empresas que estaban acostumbradas a poder utilizarlos. Expresó que pudo haberse dado el caso de simulaciones, pero aseguró que seguramente son más los que han tenido éxito.

Sugirió que en relación a la reforma de la Ley de Ciencia y Tecnología, que se incluya un apartado que estimule el financiamiento de la iniciativa privada que no supla el público, pero que contribuya en un mayor grado. Dijo no ver ningún apartado en este aspecto en la iniciativa de Ley de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Propuso que los empresarios tengan acceso a los créditos con esquemas más atractivos o con instrumentos como Nacional Financiera (NAFIN), tal como lo hacen los países referentes en el desarrollo de ciencia y tecnología.

El Dr. Enrique Alberto Vázquez Constantino dijo que en su experiencia es importante que se considere el financiamiento, aunque, apuntó, que es difícil que en México se genere en estos momentos. Añadió que con tan sólo por la idea de cambiar algunas comisiones se hizo todo un revuelo, lo cual podría replicarse con el fomento a la inversión de proyectos de investigación. Sostuvo que la banca de desarrollo debe asumir el papel de financiador para poder cumplir con el objetivo de incrementar la inversión en ciencia y tecnología. Agregó que la tecnología se puede vender bien, pero si no se genera se pierde oportunidad.

Planteó que en la evaluación de proyectos se requiere claridad sobre lo que verdaderamente se necesita. Comentó que una vez participó en un PEI del CONA-CyT, pero que no tuvo una buena experiencia, ya que la respuesta del Consejo fue negativa en el argumento de que no había existencia de que la tecnología funcionara, pese a que se trataba de una tecnología disruptiva. Argumentó, los mecanismos de evaluación se deben modificar, mejorar y propiciar un entorno de confianza.

La Mtra. Silvia Patricia Mora Castro estableció que en el tema de los ecosistemas de desarrollo regional se necesita hablar de co-inversión, es decir de la aportación federal, estatal, de la empresa, de la universidad, así como de la sociedad. Añadió, se debe de innovar cambiando el paradigma de que todos los recursos deben de llegar de un solo lado. En el proceso participan todos, por lo que el financiamiento también debe de tener la aportación de todos para que permita ir desarrollando en conjunto la región.

Aseveró que hay una oportunidad para innovar en los temas de financiación en los ecosistemas de desarrollo regional, en donde las aportaciones deben de llegar de todos bajo una figura legal que por ley se establezca -como un fideicomiso- y que le dé pertinencia y seguimiento al desarrollo regional a 20 años o más, no en el corto plazo -3 o 6 años-. Añadió, estos nuevos ecosistemas que se planteen podrían funcionar si se hacen llegar oportunamente las propuestas a la Cámara de Diputados y Senadores.

Afirmó, se necesita conectar con los HUBS ya que en su experiencia, ha logrado conectar con regiones a través de ellos como en Tel Aviv, atrayendo y reteniendo talento, así como exportando talento pero bajo la condición de que el conocimiento se quede aquí.

El Dr. David Romero alegó que desde que se anunció que se desaparecieron los PEI, no queda claro que si va a ser sustituido por algo. Agregó que ya no se habla de estímulos fiscales. Expuso que desde hace tres años existen los Centros Mexicanos de Innovación en Energía como una alternativa para generar energías renovables. Aseguró que se generaron dos recursos de la Secretaría de Energía, así como de los provenientes de la venta de hidrocarburos. Indicó que a partir de enero de 2019, los Centros se encuentran sin recursos y no los tendrán disponibles hasta nuevo aviso por el “bien de México”.

## Conclusiones

La Dip. Patricia Terrazas Baca, Presidenta de la Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados, agradeció la invitación del coordinador Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses y reconoció que durante la mesa participó gente muy talentosa y comprometida con el país. Expresó que el tema de los estímulos fiscales es un tema importante que queda dentro de la agenda de la Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados, de donde ella es presidenta.

Leyó las conclusiones de la quinta mesa del Conversatorio para el Análisis del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación:

1. Se necesita promover un desarrollo regional integral a través de políticas diferenciadas que tengan una visión de país, donde las regiones no compitan entre sí, sino que se complementen.
2. Una política científica debe contemplar la política social, atendiendo las desigualdades e inequidades existentes en cada una de las regiones.
3. Al hablar de desarrollo regional se tiene que poner a la CTI en el centro. El sistema de CTI se ha desarrollado con muchos obstáculos al estar muy centralizado, por ello se debe dejar atrás la visión de arriba abajo, manteniendo instancias nacionales fuertes pero también creando instancias regionales y locales fuertes.
4. En el mundo hay proyectos de cambio sobre lo que debería ser la innovación. Es importante reconocer que los problemas locales ocurren también a un nivel mundial, los ODS representan aquello que pueden ser alcanzados a través de nuevas formas de hacer innovación.

5. Es necesaria la innovación en el ámbito estatal, regional y municipal que sea transexenales y evite los actos de autoridad irreflexivos.
6. El municipio es el eslabón más débil del federalismo, donde encontramos las causas estructurales de los problemas. Para fortalecer este eslabón se necesita hacer más trabajo a nivel territorial en el ámbito de las humanidades.
7. El desarrollo regional tiene que considerar que diferentes zonas tienen sus propias virtudes y sus propios problemas. Ello debe dar flexibilidad en la manera como se hace la ciencia, tecnología y la innovación, sin que necesariamente se sigan los paradigmas dominantes para hacerlo.
8. Se necesita transformar todo el sistema para incluir a los actores sociales, comunidades, personas, y terminar con la endogamia científica.
9. Evitar los temas predeterminados para la investigación incurre a dejar de lado los ejercicios de simulación.
10. La política pública de CTI debe poner a la ciencia como un derecho y un bien público, que atienda las asimetrías y brechas existentes entre las regiones, estados y municipios.
11. No partimos de cero. Se requiere articular capacidades locales, por lo que se necesita modernizar el marco legislativo de los estados, así como actualizar las agendas estatales.

En representación del Dip. Brasil Alberto Acosta Peña, el Lic. Marco Medrano explicó el motivo por el cual el Dip. Acosta no pudo acudir a moderar la mesa y leyó unas palabras finales en nombre del Diputado:

“Es muy importante que tomemos en cuenta este tipo de conversatorios para el desarrollo de las actividades legislativas que esta Cámara realiza. No hay que olvidar que la Cámara de Diputados es preponderadamente de representación popular, por tanto, es importante que escuchemos a los sectores que se están viendo afectados y a los sectores que más conocen de las modificaciones que aquí se hacen en las comisiones.

Estos foros, particularmente esta mesa, tiene como propósito entender cómo es el sistema de ciencia, tecnología e innovación en los estados; cómo podemos superar la brecha de desigualdad que tienen algunos estados con relación a otros y descentralizar de cierta manera, fortaleciendo el federalismo para que haya mayor actividad científica, tecnológica y de innovación en otros estados. Sin nuevas, les damos muchas gracias a todos los expertos que nos acompañan de diferentes partes de la república de diferentes sectores y que nos explicaron y dieron un poco de luz sobre cómo podemos hacer mejor nuestro trabajo”

El Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses solicitó nuevamente a todos los participantes, que si tienen ponencias o si tienen algo escrito que nos lo hagan llegar para que nosotros podamos hacer un mejor trabajo. Agradeció a todos su presencia.





**Participantes:**

- **Dr. Domingo Alberto Vital Díaz**, coordinador de Humanidades, UNAM.
- **Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez**, Profesora Investigadora FES-ZARAGOZA, UNAM.
- **Dr. Erik Huesca Morales**, presidente de la Fundación para el Conocimiento y Cultura Digital.
- **Mtra. María de Lourdes Patiño Barba**, presidenta de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT).
- **Mtro. Gerardo Ibarra Aranda**, presidente del Consejo Directivo de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCYT).
- **Dr. Miguel García Guerrero**, presidente de la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia, "Recreación en Cadena".
- **Dr. César Hugo Hernández Rodríguez**, investigador de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.
- **Dr. Hugo Casanova Cardiel**, académico en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM.
- **Dr. Josué Cortés Zárate**, investigador del Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Veracruzana.
- **Mtra. Lilian del Valle Chauvet**, representante del Programa Adopte un Talento.
- **Dra. Patricia Jiménez Cruz**, académica en el Instituto Politécnico Nacional.
- **Ing. Daniel Domínguez Gómez**, representante de Allbiotech.
- **Mtro. Henry Rafael Pintado**, representante del Instituto de Comunicación Política y Gobierno.
- **Randon Iván Rivera Avendaño**, académico del Instituto Politécnico de Tlaxcala.
- **Dra. Anne Warren Johnson**, académica de la Universidad Iberoamericana
- **Dr. Alfredo Aranda Fernández**, académico de la Universidad de Colima
- **Dr. José Luis Martínez Hernández**, subcoordinador de posgrado, Universidad Autónoma de Coahuila
- **Israel Pons**, CEO y socio co-fundador de Angels Nest LATAM
- **Dr. Ventura Rodríguez Lugo**, investigador, Universidad Nacional Autónoma de México
- **Dra. Eva Raquel Güereca Torres**, profesora-investigadora de la UAM Lerma.
- **Dra. Elva Escobar Briones**, académica de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Dra. Gabriela Olmedo Álvarez**, académica del CINVESTAV Unidad Irapuato

## Relatoria

### Dr. Manuel Gil Antón

En 1960, México tenía 10,000 profesores universitarios. Hoy, se cuenta con 400,000. En 69 años, la multiplicación de los puestos académicos ha sido muy acelerada. En aquel entonces la mayoría eran profesores de tiempo parcial, que asistían a dar clases de sus profesiones. Hoy, de los 400,000 colegas, 80,000 tienen tiempo completo y 40,000 tienen doctorado. El resto son profesores de tiempo repleto, es decir, profesores que dan una clase y se retiran, o bien acumulan horas para completar el gasto. Buena parte de la investigación en México se realiza en las universidades, en los centros de investigación.

Las preguntas planteadas en esta mesa deben tomar en cuenta este contexto. Cuando habían 10,000 profesores, la cobertura de la educación superior era apenas del 2% del grupo de edad. Hoy se encuentra cerca del 38% en tasa bruta de cobertura, cercano a 4 millones de estudiantes.

La primera pregunta es: ¿Cómo llevar a la sociedad la comunicación pública de la ciencia y apropiación social del conocimiento?

Se sugiere tratar de distinguir entre comunicar o informar sobre el avance de la ciencia, que es muy distinto a generar en sectores de la sociedad mucho más amplios la actitud científica, en cuyo caso se trata de divulgar. Es muy distinto informar a hacer esfuerzos para que, en los sectores sociales, la duda, la crítica y la reflexión sean parte de la orientación de las decisiones.

### Dr. Domingo Alberto Vital Díaz

Comenzó con una cita de Alfonso Reyes en la Cartilla Moral: "La mejor guía para el bien es la bondad natural. Todos tenemos el instinto de la bondad, pero este instinto debe completarse con la educación moral y con la cultura y adquisición de conocimientos, pues no en todo basta la buena intención".

Los jóvenes dedican el 67% de su tiempo a ver televisión, ya sea en su formato actual o la televisión abierta tradicional. Para transmitir el conocimiento, para la apropiación social del conocimiento y para la comunicación pública de la ciencia, si la televisión en todas sus modalidades no interviene y apoya será una batalla perdida. Hay que hacer muchas cosas con la ayuda de los electrones.

También, los jóvenes utilizan un alto porcentaje de su tiempo en sus dispositivos electrónicos, como los celulares. En la Coordinación de Humanidades de la UNAM se han hecho algunas aplicaciones, aprender a hablar el lenguaje de ellos. En ese sentido comentó que sostuvo una breve conversación con el

ingeniero Carlos Slim, que a través de Claro Video tiene una idea de difundir cuestiones científicas.

Mencionó que las ediciones y museos son también muy importantes. La Universidad en su conjunto está realizando muchas cosas para focalizar problemas concretos y encontrar soluciones concretas.

### **Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez**

En el momento actual, el mundo, México está inserto en lo que se conoce como la cuarta revolución industrial. Esto implica desafíos fundamentales para la promoción, extensión y apropiación social del conocimiento. Los jóvenes, hoy como nunca, pueden conectarse con el mundo para conocer e informarse de una cantidad inimaginable de aspectos y prospectivas.

El desafío es enorme. No solo se trata de tener un mayor acceso a la información, sino de promover esquemas inteligentes para distribuir socialmente el conocimiento y para favorecer que la apropiación del mismo genere nuevas pautas de desarrollo y de comprensión del mundo.

La naturaleza de la educación tiene que ver con la capacidad de propulsar todas las facultades humanas para crear conocimiento con una utilidad crítica en la forma de ver la vida.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen un papel fundamental, porque son éstas quienes se pueden constituir como grandes espacios públicos de trabajo que favorezcan la convergencia de actores sociales que vean en la educación la posibilidad de solucionar sus grandes problemas, pero no basta con eso. Las IES tendrán que constituirse en el espacio que permita la incorporación de planteamientos, de problemáticas, de puntos de vista de sectores que han estado fuera de la condición universitaria del nivel superior.

### **Dr. Erik Huesca Morales**

Se debe crear pensamiento crítico desde la educación básica. Los libros de texto no han servido para crear pensamiento crítico. Las personas tienen pensamientos mágicos. No hay un pensamiento científico que se trabaje en los libros de texto desde la educación básica.

La primera propuesta concreta es permitir que organizaciones como el Foro y otras más, tengan incidencia seria en los libros de educación básica y en el currículo, no sólo de matemáticas y ciencias, sino en la formación de un pensamiento crítico que es necesario hoy ante el embate de la inteligencia artificial. Si no se cuenta con humanos con esta capacidad, no habrá difusión que sirva.

El 54% de los estudiantes que ingresan a ingeniería en la UNAM tienen al primer año problemas de continuación porque no saben matemáticas, no tienen pensamiento crítico. Hay que trabajar en comunicaciones horizontales. Si se sigue pensando en torres de marfil, museos y lugares sacrosantos en lugar de que los estudiantes construyan un discurso de divulgación a partir de su propio lenguaje, se seguirá teniendo estos espacios de un lado y a los estudiantes de otro. La población que no tuvo acceso a la educación universitaria, que se quedó rezagada, no tiene posibilidades de entender lo que se les dice si no se trabaja de forma horizontal.

Este es un problema grave porque está costando mucho dinero. Se pueden dar cifras de millones de estudiantes, pero en realidad la mayoría se quedan en el camino o recursan carreras que le cuestan mucho al país. Se tienen que articular organizaciones que velen por un currículo que permita el pensamiento crítico.

**Mtra. María de Lourdes Patiño Barba**

Más que la comunicación de la ciencia, se tiene que compartir el conocimiento en sí mismo para lograr la apropiación social del conocimiento con rigor científico. Se requiere una visión que no sea solamente utilitaria, es importante el valor cultural del conocimiento si se le entiende como un derecho humano.

Si se difunde solamente conocimiento, nos quedaremos en alfabetismo. Las habilidades para entender el proceso de la ciencia y el pensamiento crítico aportan una manera de abordar el mundo desde una manera científica.

Todo esto debe hacerse de manera estructurada. Además de quedar en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), convendría tener un plan nacional específico de divulgación basado en un diagnóstico de la situación actual en todo el país, considerando todas las realidades, de la cultura científica de la población.

Es importante el apoyo institucional. Si no se asume a la divulgación como una labor, se limitan recursos, tiempo, entre otros. Los divulgadores profesionales siempre estamos abiertos a que la gente que guste se una, siempre y cuando tengan una formación apropiada. Conviene que sea definida la divulgación por un contexto que apoye el desarrollo personal y social, de una manera muy amplia que cubra a todos los segmentos y sea incluyente.

Considera muy relevante que se haga investigación sobre la comunicación pública de la ciencia para mejorar su impacto, no solo en términos de evaluación, sino para entender mejor los procesos de esta labor. Los medios como el inter-



net y la radio pueden ser muy poderosos, pero las acciones presenciales con una frecuencia constante no tienen sustituto.

### **Dr. Miguel García Guerrero**

Comentó que como punto de partida uno de los más grandes problemas para acercar a las personas a la ciencia. Típicamente se tiene una perspectiva lejana. La ciencia se enseña desde lejos, en un pizarrón o platicando lo que hicieron otras personas.

El trabajo presencial, la experiencia directa, no tiene igual. Se requiere acercarse a la gente a vivir una experiencia científica para que conozcan cómo se hace la investigación, lo que implica ser crítico, escéptico y creativo para entender y explicar nuestra realidad. Esto permite comprender que la ciencia no es conocimiento terminado, sino una actividad humana permanente, que atañe a los científicos, pero también a la sociedad. A través de las experiencias, se puede hacer entender que los intereses, necesidades y preocupaciones también son trascendentes para la ciencia y la tecnología. Así, se deja de ver a la ciencia y la tecnología como algo que se tiene que aprender de resultados y conocimientos, pasando a ser una obra conjunta que debe involucrar a toda la sociedad.

Actualmente hay actividades valiosas en el país, desde museos, publicaciones, talleres de ciencia recreativa, cafés científicos, pero se necesitan multiplicar esfuerzos, forjar alianzas con más instituciones, profesores, bibliotecas públicas, para potenciar lo que ya se hace y aprovecharlo, generando espacios cotidianos en los que las personas se puedan acercar. A veces, los mismos divulgadores piensan que con tener nuestro museo o ciclos de conferencias, la gente se acercará sola. El reto es tomar las calles y espacios públicos para dar a conocer la ciencia y tecnología que se hace en México y retroalimentar con las necesidades de la sociedad. Son los primeros espacios de contacto para motivar a la gente a acercarse a la perspectiva crítica que tanto hace falta.

Se debe apostar por una estructura de clubes de ciencia, partiendo de una perspectiva recreativa, en la que la gente asista por la diversión que pueda haber en los procesos científicos y logren habituarse gradualmente a convivir con la ciencia y la tecnología. Si alguien desea profundizar, deben existir opciones para elaborar proyectos propios. Hay grandes eventos científicos como la Feria Nacional de Ciencias o ExpoCiencias donde los jóvenes pueden presentar sus proyectos. Hay oportunidades para emprender a partir de la ciencia y la tecnología. Se deben crear más espacios para que niños, jóvenes e incluso adultos le den rienda suelta a su imaginación.



**Mtro. Gerardo Ibarra Aranda**

Los organismos intermedios deben ser tomados en cuenta y no ser invisibilizados. En el caso de la divulgación de la ciencia y tecnología, proponemos que exista una relación más estrecha, particularmente con la Secretaría de Educación y en general con la comunidad de educación formal, de tal manera que se vea en el gremio de museos y centros de ciencia una herramienta para divulgar y vincular la ciencia.

El fortalecimiento de la infraestructura es muy importante para seguir cumpliendo con esta labor. En ese sentido, se propone revisar las cuestiones de estímulos fiscales a la divulgación de ciencia y tecnología, concretamente quitar el límite del 7% del ISR para los donativos de particulares y de personas físicas y morales a las asociaciones dedicadas a la divulgación y a la vinculación de la ciencia.

Se debe permitir que el IVA que se genera se pueda acreditar al 100% en los ejercicios fiscales. Eso puede ayudar a que el dinero que se tiene por el uso y las actividades realizadas, pueda ser invertido de manera inmediata y directa en infraestructura, proyectos y programas que permitan llegar mucho más lejos, a comunidades marginadas y alejadas de la mancha urbana, fomentando la cultura y el cambio científico en la población.

La vinculación mucho más estrecha a través de foros como estos, que permitan dar a conocer la labor que se está haciendo. Es necesario que los utilicen para divulgar, ellos se dedican 100% a eso. Tienen infraestructura y personal, pueden sumarse a otras asociaciones, conocer las actividades que realizan y crear comunidad.

**Dr. César Hugo Hernández Rodríguez**

Propuso cinco puntos:

1. Todas las instituciones que realizan investigación científica deben abrir sus puertas con regularidad para fomentar la ciencia en general y en particular para divulgar los trabajos que se hacen ahí dentro, despejando así cualquier sospecha o dudas que se tenga en el ámbito local de las actividades que se realizan dentro de los centros.
2. Los museos científicos deben intentar acercarse a los estudiantes de educación básica y llevarlos a ver las exposiciones temporales y permanentes que albergan. Es frecuente ver entre semana los pasillos de los museos desiertos.
3. Reconocer que la difusión científica requiere de profesionales. No necesariamente un buen investigador es un buen divulgador de la ciencia. Esto es una actividad profesional muy importante, pues es fácil ver que las notas científicas que se divulgan actualmente son bastante amarillistas y muchas veces exageran las aportaciones de las investigaciones locales.

4. Es importante que, a través de las asociaciones científicas, el CONACyT, etcétera, se llegue a penetrar las redes sociales. La ciencia está poco representada en estos medios.
5. Continuar con los eventos de las olimpiadas en los diferentes tipos de ciencias y los veranos y programas que acercan estudiantes a los centros de investigación, aunque sea por un periodo muy corto.

#### **Dr. Hugo Casanova Cardiel**

Señaló que esta de ninguna manera es una época de sombras. Es una época de luces. Esta mañana, los académicos de este país demostramos que sí hay luces. Es un planteamiento político del que deberíamos deslindarnos en primer lugar.

El conocimiento no es un patrimonio de científicos, académicos y universitarios. El conocimiento, como dice Joseph Stiglitz, es un bien público global, no solamente de cada nación, que se comparte allende las fronteras. Este bien no merma cuando se comparte. Esto tiene mucha relevancia cuando se habla de comunicar el conocimiento a la sociedad. Esta no puede ser ajena al conocimiento, es la beneficiaria primera y última del conocimiento. Si se quiere comunicar algo, esto debería ser el punto de partida.

Corea y otros países recientemente industrializados cerraron la brecha del conocimiento entre ellos y los países industrializados más avanzados invirtiendo mucho en la educación terciaria, especialmente en la ciencia y la tecnología. El Banco Mundial dejó de considerar como negativo que los países en desarrollo gastaran en educación terciaria. Se reconoció la importancia de que estos países depositaran recursos en este ámbito. La ciencia y la tecnología son vitales y deben enseñarse según los estándares internacionales.

México es un país de asimetrías. Las condiciones tecnológicas no son homogéneas, no todo mundo tiene acceso a internet. El 10% de las escuelas básicas en México no tienen energía eléctrica, cifra que en estados como Oaxaca y Chiapas asciende al 20%. El 82% de las escuelas en el país carecen de conexión telefónica y el 50% no cuentan con computadoras. Solamente el 20% de las instituciones educativas acceden a internet.

Es relevante poner estas cuestiones en una mesa donde se discute cómo vamos a comunicar la ciencia. En México no basta con echarle ganas a la difusión del conocimiento científico, hay que construir políticas públicas eficientes y muy serias.

#### **Dr. Josué Cortés Zárate**

La comunicación pública de la ciencia es cualquier acción susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común. Todas estas accio-

nes deben generar una apropiación social de los contenidos científicos, con el fin de que a partir de dicha apropiación, las personas puedan aplicar algunos conocimientos en la vida cotidiana. De esta manera, se puede alcanzar un alfabetismo científico y tecnológico, pero si esto se incrementa se puede hacer de una manera más profunda, incidiendo incluso en la vida económica del país. Por ejemplo, las personas que comienzan a comprender procesos químicos, pueden generar una microempresa, lo que a su vez genera empleos.

Los programas de la Academia Mexicana de Ciencias, como la Semana de la Investigación Científica, eran un vehículo muy importante para comunicar los contenidos científicos a los ciudadanos. Generalmente, acercaba a todos los actores, como investigadores y expertos, con familias completas. Estos programas se suspendieron por falta de recursos, aunque parece ser que están tratando de recuperarlos.

Un espacio poco explorado pero de gran importancia es el poder del teatro para comunicar ciencia al público de todas las edades y sectores en un formato entretenido. Los planetarios y museos interactivos también han sido una herramienta fundamental.

La Universidad Veracruzana tiene actualmente un diplomado en comunicación de la ciencia, lo que constituye un avance importante. Además, en su estructura ya cuenta con una Dirección de Comunicación de la Ciencia.

#### **Dra. Lilian del Valle Chauvet**

El programa Adopte un Talento trabaja con más de 1500 niños cada año, para que ellos vean que la ciencia no es algo lejano, no se trata de científicos de bata blanca, sino que ellos pueden ser científicos y tienen que aprender a ser críticos.

Al hablar de divulgación, se tiene que comenzar desde los niños más pequeños. Un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) demuestra que desde los cuatro años se da a las niñas señales de que no son buenas en ciencias y matemáticas. Los programas para trabajar con niñas desde secundaria llegan aproximadamente ocho años tarde. Esto es un gran problema.

El 80% de los niños del programa quieren estudiar alguna carrera relacionada con ciencia y tecnología, ingeniería o matemáticas. Se necesitan la participación de las universidades. La vinculación con otros espacios es necesaria. Los programas de puertas abiertas son sólo una vez al año. Están dispuestos a recibir ayuda, aunque no se dediquen 100% a la divulgación.

Ellos no desean llamarse divulgadores, porque no es lo que hacen. Se autodenominan creadores de pequeños científicos, porque es lo que desean hacer.

Se pueden tener museos e internet, pero un arma muy poderosa es la de los niños divulgando ciencia. Cada año cuentan con más de 300 niños que divulgan lo que ellos hicieron, lo que los lleva a tener 300 niños más que quieren entrar. Los números son pequeños, pero también lo son los recursos.

**Dra. Patricia Jiménez Cruz**

No se trata nada más de formar recursos humanos, sino también de saber dónde emplearlos. Se necesita de una plantilla de gente preparada y capacitada asesorando a los legisladores y a todas las áreas del gobierno. Hay ventajas en tener gente con esta formación profesional.

El posgrado permite alcanzar mayores niveles de productividad en la concepción, el desarrollo y funcionamiento de sistemas de todas las clases, hablando desde una perspectiva de teoría de sistemas, de un conocimiento transdisciplinario para cualquier campo de la investigación. Se tiene que formar recursos humanos de alta especialidad, que el país requiere para alcanzar estos mayores niveles de rendimiento.

No está de acuerdo en hacer más con menos. No en la ciencia y la tecnología. Se tienen que alcanzar los niveles de otros países que le llevan a México muchos años de distancia. No es solamente formar profesionales de posgrado, se les debe incluir y dar oportunidades que se requieren. Si los que se encuentran inmersos en estas áreas pueden apoyar y generar iniciativas para incluirlos, es bastante benéfico para el sector.

**Ing. Daniel Dominguez Gómez**

El tema de la comunicación y apropiación social se debe dividir en dos frentes: uno está orientado hacia la comunicación a niños y jóvenes, que todavía no empiezan su carrera universitaria; y el otro orientado hacia adultos.

En el primer frente, las herramientas deben desarrollar el pensamiento crítico. No dar respuestas, sino enseñar a que hagan preguntas. También se deben dar herramientas a los profesores para generar un efecto multiplicador hacia todos los niveles de educación básica.

En el segundo, es un tema totalmente distinto en el que se tiene que comunicar a adultos sin formación científica la importancia de la ciencia en la vida cotidiana. Considera que el conocimiento es la mejor arma que se tiene para combatir la pseudociencia, los productos milagro, las noticias falsas, entre otros. En este caso, se debe combatir los movimientos anticientíficos, como el antivacunas y el anti-transgénicos, iniciando con los directivos de CONACyT.

Se tiene que empoderar a los ciudadanos y democratizar la ciencia e implementar iniciativas de ciencia ciudadana. Hay muchas iniciativas, pero deben estar homologadas bajo un programa. Su propuesta específica es realizar un diagnóstico de los resultados que obtiene el Programa de apoyos a las actividades científicas y tecnológicas y la convocatoria de apropiación social del conocimiento, definir un marco estratégico con indicadores claves, comunicar ciencia a un millón de jóvenes, no duplicar proyectos, hacer macro proyectos de colaboración entre actores y establecer una visión a largo plazo, mínimo de tres años, con miras más allá de los sexenios.

No todo debe ser no lucrativo. Hay muchas cosas que se pueden hacer, lo primero es hacer polinización cruzada entre los participantes de esta mesa para empezar a colaborar, sensibilizar a los científicos y sacarlos a las calles y museos para comunicar la ciencia.

### **Mtro. Henry Rafael Pintado**

Es importante cuestionarse hasta qué punto la ciencia y la tecnología tienen hoy que ver con la política pública y dónde se encuentra cuando se habla de comunicación pública. Cuando se piensa en el futuro, la persona se traslada pero no se traslada al mismo futuro. Por ejemplo, puede ser que en cinco años la evolución tecnológica reduzca la necesidad de maestros.

Emmanuel Macron señala que la política es desdibujar los márgenes clásicos para formar una nueva política, romper la clásica dicotomía de izquierda y derecha. ¿Se puede hablar de política pública en ciencia y tecnología soltando los paradigmas de izquierdas y derechas?

El concepto de la neohumanidad habla sobre un entendimiento que ya no separa lo digital y lo real, procurando no solo la mejora del cuerpo, sino la expansión de la mente a partir del concepto transversal de la ciencia y la tecnología. Este pensamiento se debería estar convirtiendo en la línea de base del proceso de política pública. Cuando se habla de ciencia y tecnología se está basado en consumirla o comprarla, no en producirla para el cambio del proceso de neohumanidad.

En esa línea propuso cinco aspectos que pueden funcionar:

1. Lograr que la elaboración de la política pública de ciencia y tecnología sea transversal, es decir, que sea una línea que incluya a Hacienda, Salud, Producción, Educación, etcétera. Todo es ciencia y tecnología, se trata de la esencia de la política pública de un gobierno.
2. Que el concepto de neohumanidad sea la base sociológica y antropológica de la política pública para desarrollar con aplicación prospectivista.
3. Que la reforma educativa que se viene implementando incluya cambios de paradigma de la propia evolución humana.

4. Que se integre a adolescentes entre 14 y 20 años en el proceso de diseño y evaluación de la política pública de ciencia y tecnología.
5. Llenar un estadio con un gran evento de comunicación, de youtubers, para chicos de 14 a 20 años, para que ellos cuenten cómo explorar en ciencia y tecnología.

#### **Dr. Gabriel López Castro**

Los científicos y tecnólogos tienen muy claro que compartir los conocimientos es parte del compromiso con la sociedad que les da los recursos para hacer investigación. Difundir el conocimiento es muy importante para identificar, atraer y desarrollar el talento de los jóvenes. Considera que nadie está mejor capacitado para transmitir los conocimientos que alguien que está en la frontera del conocimiento, pues a los jóvenes les atrae que se les diga de algo que no se entiende todavía.

La mayor importancia de la apropiación social del conocimiento es que provee herramientas para poder entender el mundo en el que vivimos, dejando de seguir creencias y juzgando la realidad a través del conocimiento basado en la evidencia. Una sociedad más educada es una sociedad más crítica y analítica.

Los investigadores no lo pueden hacer solos, indudablemente se necesita la ayuda de expertos que permitan que el conocimiento sea apropiado para el análisis de la realidad por parte de la población.

Como propuestas concretas, mencionó las siguientes: capacitar mejor a los profesores de los niveles básico, medio y superior en temas científicos para que sepan identificar y guiar el talento; buscar que la ley promueva la creación de unidades de divulgación y comunicación de la ciencia; abrir carreras de periodismo científico para que se tenga la capacitación adecuada para ser comunicadores que lleven a la apropiación social del conocimiento; y obligar a abrir más espacios en los medios masivos de comunicación públicos y privados para la difusión del conocimiento.

#### **Dra. Anne Johnson**

Comentó estar de acuerdo con la idea de que los espacios cotidianos son fundamentales, pero no se pueden descuidar los nuevos medios masivos de comunicación. Realizaron una encuesta en el Colegio de Etnólogos y Antropólogos Sociales para preguntar qué tipo de medios usan los antropólogos en las labores profesionales. Se encontró que sí se usan medios, pero está reducido a Facebook, una red en la que se habla con gente que ya se conoce y está de acuerdo, a la que no se le comunica nada nuevo.



Se tiene que pensar en otras formas de usar los medios más allá de comunicar a la gente que ya se conoce, como lo son los blogs, podcasts, cápsulas de radio y otros espacios que requieren otro tipo de infraestructura y de comunicación.

Se debe saber escribir de otra forma. En un blog no se puede escribir igual que en un artículo científico. Se debe poder contar historias de maneras nuevas, lo que implica una capacitación para adaptar las habilidades que ya se tiene.

#### **Dr. Alfredo Aranda Fernández**

Existen muchas peticiones e intereses de diversa índole. Hay quien tiene perspectivas generales y visiones de largo plazo, mientras que otros tienen preocupaciones más inmediatas. Hay expectativas personales e institucionales.

Comentó que hablaría sobre algo que tenga un impacto más general en el país y la sociedad. Se habla de ciencia y tecnología, de la ley de ciencia, de su impacto y su apropiación social. También de su comunidad de recursos humanos. Se trata de un problema muy relevante. Se sabe que esta discusión está sucediendo dentro de un contexto muy complicado para el país. La violencia, la pobreza y la corrupción construyen una situación compleja que puede hacer que el problema de la ciencia se perciba como uno más, quizá no tan apremiante. Esto es un problema en sí.

Se debe hacer todo lo posible por convencer de que se está hablando de algo que es indispensable para que todo lo demás funcione. La ciencia no ha sido apoyada en México, nunca ha contado con un apoyo firme ni ha sido considerada como parte toral de los planes de desarrollo.

Cuando se cuestiona sobre la apropiación, no se debe olvidar que eso surge como un producto nacional de una sólida y duradera inversión con tiempo y sustento, sin atajos ni simulaciones. Hay una desesperación natural que comparte, pero es importante entender que se necesita hacer mucho más para lograr eso.

#### **Dr. José Luis Martínez Hernández**

Se debe partir de conocer qué modelos han sido exitosos en México. Se debe reconocer lo que se ha hecho y replicarlo, porque hay esfuerzos intensos e importantes, no se parte de cero. Hay varios modelos que ya se han discutido, pero se tiene que entender que hay gente a la que se debe transmitir el conocimiento, pero esto no siempre va enfocado solamente a personas ávidas de conocimiento por necesidad, a veces se confunde y se hace una mala gestión de ese trabajo.

En la universidad, una de las cosas de interés que se hace actualmente es involucrar jóvenes de temprana edad, desde el nivel bachillerato, en la ciencia y la tecnología, porque desde ahí comienzan a fortalecer la investigación y pueden aprender a divulgar.

Hay dos puntos importantes que se puede involucrar en esto: Incorporar en las materias transversales el desarrollo de actividades de divulgación, desde los primeros semestres hasta el posgrado de las instituciones de nivel superior; e incorporar a los jóvenes desde edades tempranas a la ciencia y la tecnología.

Los Consejos de Ciencia y Tecnología de los estados deberían también involucrarse en la incorporación de los jóvenes, no solamente como ferias y momentos, sino mediante programas serios.

### **Israel Pons**

Comentó que no hay dinero suficiente para todas las iniciativas. Se tiene que ver que los recursos que el gobierno va a implementar hacia ciertas iniciativas sean complementados con recursos privados para potenciar la cantidad de recursos y de proyectos que pueden avanzar.

Antes de apoyar un proyecto, se debe cambiar el paradigma de los investigadores, quienes deben cuestionarse si investigan para solucionar una problemática real o si se investiga para publicar un *paper* que en realidad no va a tener una solución comercial. La ciencia y la tecnología sirven para solucionar problemáticas de la humanidad y mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

Como inversionistas, quieren ver proyectos, cambios de paradigma y tener iniciativas como los nodos binacionales de innovación, donde se descubrió que 52% de los proyectos y las investigaciones cambiaron su ruta porque los investigadores pensaban que había una problemática en una industria o un mercado, cuando en realidad ésta no existía y nadie compraría esa solución.

En el tema de educación, se tiene que llevar el elemento de cómo modificar la metodología con la cual se lleva el mensaje, ir a las bases de la educación de niños en temas de ciencia y tecnología para volverlo emocionante, con un lenguaje claro y preguntando las problemáticas que quieren solucionar para darles las herramientas y que puedan hacerlo.

Hay ejemplos a nivel mundial donde la creación de clústeres de innovación ha sido una gran solución a los temas de ciencia y tecnología en diferentes regiones del país para el impulso de diferentes industrias y diferente innovación.

**Dr. Ventura Rodríguez Lugo**

Hay una disminución en el presupuesto dedicado a la ciencia, tecnología e innovación que involucra a todos. Se tendría que abordar ciertos aspectos fundamentales. Una de las principales variables es la educación.

En México son 120 millones de mexicanos, de los cuales el 63.5% son jóvenes, de los cuales solo el 7.6% está en una licenciatura, mientras que un 1% hace maestría y un 1% termina un doctorado. El número de investigadores por habitante es muy bajo, 2.5 investigadores por cada 10,000 habitantes.

En este sentido, se requiere establecer un mecanismo que contribuya en gran medida al desarrollo de estrategias que permitan que la sociedad en general conozca los proyectos científicos, pensando desde la educación básica hasta los niveles superiores.

El desarrollo social de un país está fundamentado en el desarrollo científico y tecnológico y la innovación. Los países desarrollados invierten más del 3% del PIB en ciencia e innovación. Se debe tener una visión en donde no se disminuya los presupuestos. En la administración parece que impacta más la ciencia que la innovación, lo que está muy vinculado con el desarrollo y la competitividad de un país.

Se debe dar una propuesta donde el principal punto es establecer un diagnóstico a partir de la información existente para ver cómo está la parte de la comunicación de la ciencia. Es un error disminuir recursos para los proyectos existentes para la divulgación científica. Este diagnóstico debe permitir establecer estrategias adecuadas para todos los niveles.

Un gran reto es el uso de la tecnología. Se debe utilizar las redes y buscar un presupuesto adecuado y a la altura para el fortalecimiento de programas que impulsen nuevas tecnologías.

**Dra. Eva Raquel Güereca Torres**

Hay un primer criterio ético que tiene que ver con la transparencia de los recursos utilizados en la investigación y en visibilizar a quienes participan en los procesos de investigación.

La apropiación es un proceso social multirrelacional, nunca es vertical. Esto requiere hacer serias reflexiones que conduzcan a una política pública eficiente en este tema. En términos de apropiación hay que transformar las representaciones sociales que se tienen sobre la ciencia y la tecnología, fomentando unas positivas sobre la participación de las mujeres, por ejemplo, en este ámbito.

La investigación debe regresar a las problemáticas locales, es decir, a la problematización local que produzca el conocimiento con la población. Esto implica una cercanía con nuestras comunidades. Todo esto se conecta con lo comentado previamente sobre la producción de *papers*, que además es requerida en los sistemas de estímulos.

Una apropiación social del conocimiento implica romper con la divulgación científica circular, porque en realidad se comunican entre academias cuando se divulga el conocimiento. También se requiere invertir en profesionales que se encarguen de esta labor y abrir canales comunicativos dirigidos a poblaciones no académicas. Las ciencias sociales y humanidades deben visibilizarse.

Es importante romper el estereotipo de la ciencia como sinónimo de bata blanca. Las ciencias sociales y las humanidades siempre están fuera. Si se piensa en un proceso de apropiación como una relación social multidimensional y no vertical, se tendría que recuperar las aportaciones de las ciencias sociales y las humanidades.

Se ha hablado mucho del uso de las tecnologías digitales, pero las estadísticas son claras. Se debe llevar a cabo procesos de alfabetización digital y de expansión de la infraestructura informática que tienen las investigaciones.

Otro elemento que tiene que ver con la ética es visibilizar la participación de los jóvenes en los proyectos de investigación. Solo así se irá generando círculos virtuosos donde aparezcan ellos como lo que son cuando están en proyectos como becarios.

También se debe revisar la legislación en materia de propiedad intelectual, porque eso limita mucho la expansión de los resultados.

### **Randon Ivan Rivera Avendaño**

El Instituto Politécnico de Tlaxcala busca implementar las tecnologías de realidad virtual en los mercados globales dentro del sector de la educación, permitiendo disminuir los costos del aprendizaje para todas las áreas.

Considera que no se está aprovechando como se debería la tecnología que se tiene actualmente al alcance. Los recursos que se están destinando no están siendo explotados como deberían. Esto no requiere tanta inversión y permite a los alumnos explotar sus conocimientos, saber cuáles son sus habilidades y mejorarlas. Esto requiere de una orientación y una guía por parte de sus maestros.

Las aplicaciones de la realidad virtual también permitirán trasladar a diversos sitios de una manera más económica, reduciendo traslados, alimentos y los gastos que conlleva un viaje. De esta manera se puede educar, aprender y ver realmente si un alumno tiene las habilidades necesarias en algún sector.

**Dr. Manuel Gil Antón**

Se ha terminado la ronda de la primera pregunta. La segunda pregunta es: ¿Cómo retener a los recursos humanos y renovar la planta académica? En esta pregunta, importa discutir mucho las estrategias para la renovación de la planta académica o del conjunto de científicos, porque sin un sistema de retiro digno y de renovación de la planta, no hay manera de retener a los nuevos investigadores.

**Dra. Raquel Güereca Torres**

Continuando con la idea de la apropiación del conocimiento, el primer punto que se necesita es generar una política para detener la precarización del trabajo académico, iniciada con los sistemas de estímulos que individualizaron un trabajo que debe ser colegiado.

En este sentido, no basta con la creación de instituciones de educación superior y la ampliación de la planta académica. Para desarrollar un trabajo de apropiación del conocimiento cercano a problemáticas locales para vincularlas eficientemente a los problemas globales o locales, se tiene que reflexionar sobre la creación de centros regionales de ciencia, tecnología, humanidades e innovación. Estos centros regionales serían una alternativa para retener y renovar cerebros que deben ser usados en problemáticas locales.

En cuanto a los sistemas de estímulos, hay una discusión sobre la incorporación de éstos al salario para permitir unas condiciones de jubilación propias. Quienes se incorporan no cotizan para el retiro, creando un embudo donde todo se atora.

**Dr. Domingo Alberto Vital Díaz**

Se debe mejorar presupuestos a instituciones de educación superior que han demostrado solidez y a otras instituciones. Hay una fórmula evidente en la generación de la riqueza de las naciones: recursos humanos más recursos económicos por organización.

Las grandes organizaciones llevan más de 30 años preparándose para llegar a su estado actual. Esto incluye a las grandes universidades, pero también a otras instituciones, como organizaciones civiles, entidades e instituciones que hayan demostrado ser transparentes, eficientes y solventes, pues pueden dar la garantía de resolver muchas preguntas que se están planteando

Para retener a jóvenes, hay tres grandes momentos en la vida: preparación, transición y realización. Hay un momento de extrema vulnerabilidad en los jóvenes durante la etapa de transición. Un egresado pasa de una beca a no tener ningún ingreso. Hay un consenso de que no solo debe darse dinero a los jóvenes, sino también incorporarlos a empresas e instituciones de educación superior.

#### **Dr. Ventura Rodríguez Lugo**

Se debe identificar primero las áreas necesarias para generar los empleos que inserten a los jóvenes en las áreas que se requieren, no solo pensar que todos irán a la universidad a realizar investigación. La parte social tiene así una apertura muy interesante.

Puede haber una apertura en los centros de investigación y universidades, pero también en la industria. Ahí se debe enfocar la atención, porque de ahí vienen los procesos de innovación en los que la propia industria requiere contar con gente de cierto nivel, lo que permite recuperar jóvenes que están en problemas.

Reiteró la importancia de establecer un diagnóstico de lo que está ocurriendo para establecer mecanismos que contribuyan a capturar a los jóvenes que actualmente no tienen trabajo. Detrás de todo esto está el presupuesto. Al inicio debe haber una inversión basada en la triple hélice, con intervención de las instituciones generadoras de conocimiento, la industria o el sector productivo y el gobierno, con acciones de largo plazo.

#### **Israel Pons**

El interés de la industria privada es invertir en investigadores y equipos que puedan formar con emprendedores. Normalmente al investigador no le interesa formar una empresa, ni tiene por qué interesarle, le interesa desarrollar soluciones a las problemáticas existentes.

Se quiere ver cómo se puede lograr que el investigador obtenga un beneficio vitalicio de las patentes y la propiedad intelectual, por ejemplo, que sea un socio accionista de un proyecto, lo que complementa la cantidad de dinero que hoy lleva a casa. Tienen que ganar muy bien para seguir innovando y están dispuestos a invertir.

Comentó que invierten en proyectos de innovación y tecnología que todavía no salen al mercado en una proporción 15:1 con el gobierno, es decir, por cada peso invertido por el gobierno ellos invierten 15 pesos, siempre y cuando haya un equipo detrás de eso. Para mantener la plantilla de hoy en día, a



los investigadores se les debe dar la oportunidad de ganar bien y compartir la riqueza.

En cuanto a involucrar a nuevos investigadores y plantillas, se deben encontrar líderes icónicos que se puedan convertir en héroes de la ciencia y la tecnología, que puedan tener una comunicación mucho más directa con los futuros investigadores, hablando su propio idioma.

#### **Dr. José Luis Martínez Hernández**

El mundo vive una época multigeneracional. Existe la obligación de reinventar las políticas y estrategias para mantener a los recursos humanos. En ese sentido, se debe dar oportunidad a gente joven para crear estos espacios.

Promover la vinculación entre universidades y empresas es importante. Había programas como el PEI, por ejemplo, que promovían eso, pero no debería ser un mecanismo económico el que los mantenga unidos, sino la resolución de problemas y la generación de espacios para la generación de conocimiento científico y tecnológico. La búsqueda de mejores condiciones que buscan actualmente los jóvenes es muy distinta a las que creen.

Se puede pensar en programas académicos innovadores, como los centros regionales. Se requiere que las IES y centros de investigación tengan contacto directo con el gobierno y las asociaciones civiles científicas para una articulación clara que de resoluciones a la sociedad.

En el caso de las universidades, se debe revisar la exclusividad laboral de la planta, permitiendo una libre movilidad a los profesores para abordar problemas sociales multi e interdisciplinarios, e involucrarlos a las problemáticas sociales y de las empresas.

Es necesario crear también una bolsa para los nuevos investigadores que deben tener un impulso para el desarrollo de proyectos. Una alianza con el sector empresarial es crucial para desarrollarlos.

#### **Dr. Alfredo Aranda Fernández**

Se ha discutido que se necesitan más personas capacitadas para la ciencia. Se necesita empezar creando licenciaturas que produzcan personas de mucha calidad en las áreas básicas en todo el país, permitiendo que puedan doctorarse en los mejores lugares del mundo.

Es necesario fomentar una internacionalización congruente y científica. Las culturas que han florecido en los ámbitos científicos y académicos lo han hecho a

través del fomento de la diversidad. Esto no está peleado con el desarrollo local y de lo nuestro, al contrario, realizado dentro de un esquema transparente y sin corrupción, fortalece a todo el sistema.

Las propuestas concretas son ocho, pero hay una general antes que abarca todo: Se necesita que quien administra la ciencia en el país busque y peleé por más recursos, pues sin éstos no se podrá hacer nada, y se debe buscar que la pseudociencia quede fuera del CONACyT. Las siguientes propuestas son:

1. Creación de grupos pequeños y medianos de investigación en áreas básicas dentro de todas las universidades públicas en los diferentes estados de la república, especialmente donde no los hay, conformados por investigadores del más alto nivel y que cuenten con independencia académica, que además de hacer su investigación lleven bajo su responsabilidad los programas de licenciatura en ciencias básicas. Esto traería resultados en dos direcciones: La creación y desarrollo de áreas distintas a las básicas con un fuerte sustento y el desarrollo de oportunidades para futuras generaciones, ya que los grupos tendrían que crecer
2. Creación de bachilleratos científicos en donde colaboren de manera directa quienes hacen investigación en los grupos anteriormente descritos.
3. Apoyos complementarios a docentes del nivel medio superior de áreas científicas que participen en programas de capacitación y desarrollo disciplinar, que pueden contener elementos didácticos de manera complementaria.
4. Apoyos mensuales para todas las mujeres que estudien en el nivel medio superior y participen en programas extracurriculares enfocados a las áreas de ciencias.
5. Apoyos mensuales para todas las mujeres que estudien una carrera científica o de ingeniería a nivel licenciatura.
6. Reclasificación de los niveles del SNI para que a las mujeres se les otorgue un estímulo adicional, similar a lo que se hace cuando están fuera de la Ciudad de México.
7. Apoyo complementario al que se da de manera natural a todas las personas de nueva incorporación en todos los lugares donde no existe una comunidad científica establecida en el país.
8. Becas de estudio de nivel licenciatura y posgrado para estudiantes de países de Centroamérica.

#### **Dra. Anne Johnson**

Hay una serie de problemas que son compartidos. De 7,000 antropólogos titulados en cualquier nivel en México, 57.2% son menores a 40 años. Hay una cuestión de edad en la profesión actual. La mayoría son mujeres, 59%. 47.3%

nacieron en la Ciudad de México y 42% siguen trabajando ahí, que es otro tema que se debería atender. El 53% ya no trabaja en la academia. 54% no tiene contrato definitivo, eso es otro asunto. Aun cuando el promedio de ingreso no es malo comparado con los ingresos nacionales, hay fuertes asimetrías en los ingresos por edad, por género y por origen social.

Todos esos problemas de precarización de condiciones laborales, centralización en la Ciudad de México y asimetrías en los ingresos deben ser atendidos si se quiere retener y dar trabajo a los jóvenes. Es interesante pensar que la mayoría son mujeres, pero tienen menos plazas, prestaciones, ingresos, nivel en SNI, etc.

Algunas propuestas podrían ser la búsqueda de programas que ubiquen a los jóvenes fuera de las ciudades en instituciones de los estados. Hay una fuga de cerebros interna, no solamente externa, que tiene que ver con las condiciones de las instituciones. Se deben renovar las universidades autónomas para que los jóvenes estén más distribuidos en estas universidades.

#### **Ing. Randon Iván Rivera Avendaño**

En cuanto a recursos humanos, considera que hay un gran potencial económico en ser parte de los proveedores dentro del catálogo que tiene actualmente el gobierno. Una propuesta relevante sería tomar en cuenta a los universitarios o al nivel medio superior para resolver inconsistencias y problemas en cuanto al nivel de gubernatura, para generar soluciones en cuanto a tecnología que se requiere en áreas administrativas o de acceso. Podría haber mucha inversión para proyectos que generen ingresos a corto y mediano plazo y puedan generar más inversión para investigaciones a largo plazo.

También focalizar las inversiones que se tienen para dar la tecnología mínima que requieren los estudiantes o los egresados para poder continuar con sus investigaciones. La falla en esto genera la fuga de cerebros. Se tienen que costear esos equipos requeridos con cosas que no competen a nuestro trabajo.

#### **Ing. Daniel Domínguez Gómez**

Hay que considerar dos cosas: la fuga de cerebros no necesariamente es un problema y la retención de talentos no tiene que ser siempre en la academia. De hecho, diría que debe haber una proporción de 50% de científicos trabajando en la academia y el 50% restante en la iniciativa privada.

La fuga de cerebros se da por tres factores: salarial-laboral, pues los salarios comparativamente son mucho menores en México que en el mundo desarrollado; el estilo de vida, ya que en Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara

donde se está muy cómodo pero en el resto del país hay problemas persistentes de inseguridad, violencia, entre otros; y el tercero que compete a los asistentes, el profesional.

En la industria, cuando una persona altamente capacitada intenta regresar al país, no hay puestos suficientes. Existe una industria muy tradicional que no invierte suficiente en investigación y desarrollo. Se debe incentivar desde la política pública que la industria empiece a invertir y cree centros de investigación para generar empleos, y que los científicos se conviertan en emprendedores. Más empresas pequeñas de base científica significan más empleos.

En el tema académico, es muy importante comprender que un científico no quiere regresar a enfrentarse a los problemas de infraestructura, fondeo, falta de dinero. Sin esto, no hay manera de retener a los talentos. Hay dos programas que vale la pena revisar, que son el de incorporación de maestros y doctores a la industria y el programa de cátedras CONACyT.

Sobre el tema de equidad de género, como hombres se debe quitar las preconcepciones e ideas machistas que persisten y son muy notorias en el ámbito científico y tecnológico.

#### **Dr. Josué Cortés Zárate**

Hace más de 30 años, antes de la existencia del SNI y de las becas de productividad, se hablaba constantemente de la fuga de cerebros. Una vez que se implementaron estas políticas públicas, empezaron los investigadores del país a ganar mejor. Este fenómeno no era ya tan comentado hasta hace poco, que comienzan a haber algunas condiciones que podían provocar una segunda etapa de fuga de cerebros.

Países en condiciones adversas comenzaron a perder a su personal altamente calificado en cuestiones científicas y tecnológicas, dando inicio a una ganancia de cerebros, se tienen muchos rusos, polacos, cubanos, de muchas nacionalidades.

Para retener el recurso humano, es necesario darle las condiciones adecuadas, cuando menos conservando lo que se ha ganado, que es un salario complementado por los programas que ya se mencionaron, además de prestaciones como un servicio médico para los investigadores y sus familias. Esto hace que las personas que se dedican a la ciencia y la tecnología permanezcan en sus puestos.

Sin embargo, en estos momentos hay entidades en las que se están reduciendo los salarios y prestaciones. Por otro lado, en universidades públicas que se supone que están en crisis se está tratando de intervenir en los contratos colectivos para dar marcha atrás a algunas de las cosas que el gremio ha ganado a través de muchos años. Esto hará que mucho personal académico tenga una idea de ir a otro lugar, probablemente donde se formó, para buscar mejores oportunidades.

Para renovar la plantilla académica, se tiene el gran problema de que no hay condiciones en muchas universidades para jubilarse dignamente. La corrupción se llevó el dinero. En la Universidad Veracruzana mucha gente está en posibilidad de jubilarse, quieren hacerlo, pero no hay recursos para lograrlo.

Otro problema grave para los académicos con cierta edad es que precisamente es cuando más necesitan los gastos médicos. No se van porque no hay certeza de que un servicio público como el Seguro Social les dará atención de calidad cuando requieren procesos sofisticados.

El gobierno tiene que buscar maneras de dar más programas como el que tiene la UNAM de retiro voluntario con servicio médico, porque de otra forma no se harán los espacios para que los jóvenes entren a renovar la plantilla académicas.

#### **Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez**

El problema que atañe a los jóvenes tiene que ver con dos polos que son fundamentales de impulsar. El primero es que hay muchos jóvenes en México con estudios universitarios que, aun cuando no tienen el interés de dedicarse a la investigación, sí usan críticamente el conocimiento para hacer una lectura clara de las condiciones del entorno y de las alternativas que la ciencia ofrece para solucionar grandes problemas sociales.

Esta pregunta tiene que ver con los jóvenes y la lectura que hacen de los problemas que tienen en su entorno. La formación de semilleros de jóvenes que, aunque no se dediquen profesionalmente a la investigación, utilizan críticamente el conocimiento es un esfuerzo que se tiene que seguir estimulando, pues ellos no solamente tienen una lectura distinta de la realidad, sino de cómo en el siglo XXI el conocimiento tiene que ser propulsado para intervenir y generar condiciones de vida que garanticen el bienestar genérico.

Entiendo que la comunidad científica y académica está preocupada por el problema de estímulos, de la generación y del CONACyT, pero existe una realidad que desdibuja todas estas preocupaciones y nos obliga a pensar si la idea del

recambio generacional y la planta docente tienen que estar ancladas todavía al paradigma de educación universitaria clásica que divide funciones sustantivas donde la investigación es para unos pocos iluminados y el resto es solamente para aplicar.

En el modelo paradigmático que hoy se nos presenta, la pregunta no es cómo vamos a reemplazar a las generaciones viejas que no se quieren jubilar, sino cómo vamos a generar diásporas de conocimiento, tanto al interior del país como entre países, para potenciar y usar críticamente el conocimiento en la generación de un mundo distinto, que tiene nuevas preguntas.

Coincide con el hecho de que es un asunto de política pública, que tiene que ver con la idea de cómo se va a mejorar las posibilidades de trabajo y acceso de los jóvenes, pero tampoco podemos dejar de lado el hecho de que hoy como nunca se están generando millones de nuevos empleos que no están asociados a institutos ni a centros de investigación, pero sí tienen que ver con la capacidad crítica de los jóvenes para poder generar espacios de participación profesional alternativos. Si de lo que se trata es de definir esta política pública, esta es una vía.

#### **Dr. Hugo Casanova Cardiel**

En su obra "Las Universidades Modernas: Espacios de Investigación y Docencia", Burton Clark nos recuerda que es en los laboratorios y en los seminarios que los estudiantes se vuelven investigadores, buscando dar respuesta a problemas de investigación definidos por los propios profesores o por ellos mismos. Así, todos se vuelven colegas de la investigación y se unen en la búsqueda de la verdad, del nuevo conocimiento, como decían los idealistas alemanes del siglo XIX.

El vínculo, sin embargo, no es un asunto sencillo, y existen diversas preguntas que han de ser atendidas. ¿Pueden las universidades atender la compleja formación que demandan los jóvenes investigadores? ¿Toda universidad es propicia para la investigación? ¿Qué condiciones de infraestructura, equipamiento y masa crítica se requieren para impulsar programas efectivos de investigación y formación de investigadores? ¿Es posible plantear criterios de alta exigencia en la investigación realizada en las universidades de México? ¿Es posible desplegar esfuerzos de investigación en los campos de conocimiento, en las humanidades, las ciencias sociales y las experimentales? ¿Es el otorgamiento de becas al extranjero la mejor respuesta para la formación de investigadores?

Son todas preguntas a las que no podemos dar respuesta ahora, pero que es muy importante hacerse cuando se define un nuevo esquema de política científica en un país como México.



Políticas sin financiamiento y sin diagnósticos serios, son solo demagogia. Si no se tiene políticas serias, amparadas en criterios de financiamiento y de presupuesto consistente, se está perdiendo el tiempo. Es necesario contar con señales claras de que hay recursos, de que hay políticas y que hay inteligencia en la conducción.

Planteó cinco ejes problemáticos de la construcción de política científica hoy en día:

1. Dimensión cuantitativa: Es necesario dar más formación a más mexicanos.
2. Dimensión cualitativa: Implica que sea de una mayor consistencia lo que se hace en términos de formación.
3. Dimensión de infraestructura: Es necesario pensar en que las instituciones no en automático pueden formar investigadores, necesitan condiciones de laboratorios, seminarios de investigación, dinero para que la gente se mueva, incentivos para que los académicos trabajen en ello.
4. Política científica: No se puede pensar que cualquier persona puede tomar decisiones en materia científica. Hay que confiar en el saber de los científicos, quienes saben.
5. Ciencia y sociedad: ¿Cómo se conectan con la sociedad y se hace valer la presencia los científicos y la importancia de su trabajo?

#### **Dr. Gabriel López Castro**

En el CINVESTAV se han otorgado 14,000 grados de maestría y de doctorado a lo largo de sus 58 años de existencia. Prácticamente no hay desempleo entre los egresados. Alrededor de 2,000 de ellos han ido a parar a las empresas productivas y unos 600 investigadores han emigrado a otras universidades del exterior. Sin embargo, este no es el mismo panorama para el resto de los egresados del país.

El programa de cátedras del CONACyT recibe alrededor de 4,000 solicitudes cada año y solamente se otorgan 200 puestos. Este ha sido un programa muy exitoso, porque ha venido a renovar las líneas de investigación de los departamentos que ya están bastante envejecidos en las instituciones con más tradición. En el CINVESTAV, por ejemplo, existen departamentos con una edad promedio de 65 años, lo que en otros países debe significar que ya se encuentran en el retiro.

Aunado a las cátedras, que dan una solución parcial y que peligra según se ha escuchado en los nuevos planes del CONACyT, urge un sistema de jubilaciones que motive a la gente a retirarse. También cerrar el capítulo de la innovación y los programas de colaboración con la industria en la nueva ley

tendría un efecto negativo para que los jóvenes emigren hacia esas plazas que se pueden abrir.

Hace falta a más largo plazo que los programas de posgrado contemplen la posibilidad de dar una formación más allá del ámbito académico y que incluya una formación para desempeñarse fuera de él, por ejemplo, cuestiones relacionadas con el emprendimiento.

Es muy importante mantener el programa de estancias posdoctorales y de movilidad del CONACyT, pues juegan un papel muy importante para consolidar la independencia de los jóvenes, involucrarse en nuevas líneas de investigación, establecer colaboraciones exitosas que les permita plantearse investigaciones de más largo impacto y de resolución de problemas más complejos, porque muchas veces no se dispone de los recursos materiales para hacerlo. La movilidad es fundamental para que estas colaboraciones se mantengan y se fortalezcan.

El hecho de poder tener investigadores más independientes facilitarían que se pudieran mover fuera de la academia y emprender nuevos caminos.

#### **Dr. César Hugo Hernández Rodríguez**

Se observa un escenario sin precedentes en México. Se está a punto de perder una generación de jóvenes investigadores con doctorado o posdoctorado, quienes no encuentran en ninguna parte del país una oportunidad laboral. Desconoce el tamaño de este cuello de botella.

La mayoría de los centros de investigación en universidades e incluso hospitales y la industria realmente no tienen programas de contratación de personal altamente especializado. Lo mejor que encuentran los egresados son contratos para cubrir docencia por horas frente a grupo. Esto contrasta con el claro envejecimiento de los grupos de investigación en los diferentes centros y universidades. Esto es un fenómeno derivado de las malas condiciones de jubilación que enfrentan los académicos en todo el país.

Frecuentemente, cuando alguien se llega a jubilar o morir, el nicho que se forma no es ocupado por estos jóvenes investigadores con alta preparación, sino que muchas veces esas plazas son destinadas a funciones administrativas o simplemente se recuperan las horas frente a grupo. Se debería desarrollar un programa de índole nacional con convenios con todas las universidades para recuperar este tipo de plazas.

Desde luego, esto tendría que ser con un proceso de equidad para seleccionar en convocatorias abiertas al personal más altamente calificado, a través de criterios claros, transparentes, como los que generalmente tiene el CONACyT.

Si bien el sistema de cátedras patrimoniales ha sido exitoso, considero que después de cinco años de implementación merece una fuerte revisión, sobre todo escuchando a los investigadores jóvenes catedráticos que fueron trasplantados a condiciones donde las instituciones receptoras no cumplen con los convenios y las condiciones que inicialmente ofrecieron. No tienen acceso a estudiantes de posgrado, a la docencia, no participan en los núcleos académicos necesarios y muchas veces no cuentan con el arropamiento mínimo que se requiere para ser un investigador exitoso en el corto plazo de tiempo en que se les obliga a ser productivos.

#### **Mtro. Gerardo Ibarra Aranda**

Propuso complementar el modelo que se está planteando. En algunos de los casos, el modelo a seguir del investigador, sobre todo en el ámbito profesional, suele verse como algo que no produce. Lo comentó desde el punto de vista de algunos de los colegios, las instituciones y las cámaras empresariales, donde a veces se enfrentan al querer insertar algunos de los doctores en la empresa, quienes no esperan el tiempo necesario.

En este sentido, compartió números concretos del estado de Guanajuato. En el ciclo 2017-2018 había 151,000 alumnos inscritos en la matrícula de educación superior. Dando clases al frente del grupo es el 1.28% de doctores, lo que quiere decir que no hay ni dos doctores por cada 100 estudiantes. El modelo aspiracional de la gente profesional que ya produce y tiene una participación en la economía formal a través de alguna empresa no incentiva a que quienes ya tienen el recurso se vuelvan doctores. El empresario que ya tiene una consolidación económica debería aspirar a ser un doctor, de manera que no haya que insertarlo, porque él mismo ya está inserto.

Habría que pensar el modelo a seguir donde se permita que quienes dan clases sin necesariamente ser doctores puedan estudiar un doctorado siendo ya parte de la economía formal instalada. Así, se tendría más doctores que motiven a otros a seguir su camino.

#### **Mtra. María de Lourdes Patiño Barba**

El sistema social que existe no ha dado soporte a la investigación de una manera sostenida. La comunicación pública de la ciencia es la pieza clave para ello, pues los estudiantes verían una vida posible en la ciencia, los empresarios estarían dispuestos a gastar en ciencia. La gente que los representa en distintos organismos no tiene la idea del aporte de la ciencia.

El 50% de las instituciones, con variación de estado a estado, arrancan con presupuesto cero para actividades de divulgación. Entre el 50 y el 60% de la gente que hace divulgación lo hace de manera voluntaria. Un porcentaje similar lo hace a tiempo parcial. Solo el 10% de la divulgación de la ciencia se hace por profesionistas de la divulgación, es decir, la divulgación que podría dar cambios culturales no llega al 10% a veces.

Faltan más personas dedicadas a eso, más estructura, más presupuesto. Si se quiere cambiar la cultura científica de la población, se necesita aprender a gastar mejor y más dinero para campañas en todos los medios.

#### **Dr. Miguel García Guerrero**

Es muy importante saber cómo se va a retener el talento que se tiene y qué se hará para que en el futuro existan científicos que lleguen a satisfacer la necesidad generacional. Se pueden copiar los modelos deportivos, donde los grandes clubes no esperan a que el mejor jugador del mundo les llegue, sino que desde pequeños le dan seguimiento al interés, talento y gusto para desarrollar futuros jugadores. En el camino no solo están generando estrellas deportivas, sino que generan una gran cantidad de personas que hacen un hábito sano a través del deporte.

Se puede apostar a formar nuevas generaciones de personas, en las que se dé seguimiento al gusto, interés y talento por la ciencia y la tecnología, para desarrollar a los científicos del mañana. No todos van a ser científicos, pero en el proceso se formará una ciudadanía científicamente culta, lo que nos da una gran ventaja como país.

#### **Dr. Erik Huesca Morales**

Para 2024, muchas de las profesiones en la investigación científica estarán en manos de sistemas de inteligencia artificial. Se está asistiendo a una revolución cognitiva. No se debe seguir pensando en hacer divulgación de la misma manera o pensando de la misma forma. Las universidades y centros de investigación tienen que abrirse a crear nuevas trayectorias de formación para los jóvenes, con un nuevo enfoque, dejando atrás la ciencia de los quintos términos. Mucha investigación científica renombrada en México se hace para apoyar grupos de investigación allende fronteras, que es donde está el presupuesto. Muchas veces se hace el trabajo fuerte desde dentro sin el reconocimiento.

Se tiene que empezar a formar jóvenes en este momento para que en 2024 se tengan nuevas formaciones profesionales, nuevos investigadores en áreas de la ciencia que hoy no se están ambicionando. La repetición no es un camino.

En ese sentido, celebró el que se cree un consorcio cobijado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico para poder reflexionar sobre la universidad en la sociedad digital, donde existe hoy una revolución cognitiva. Los sistemas tomarán decisiones por sí solos.

Se tiene que pensar cómo se va a responder a esto y existe también el reto de integrar a las mujeres. Sigue habiendo una gran división y se está evitando que las niñas lleguen desde el principio. No se está contemplando que el problema serio viene de una estructura social en que las familias ven a los científicos como personas peligrosas, con una dualidad de valoración en que el científico es admirado y temido. Lo que es necesario trabajar es pensar en nuevas profesiones para la sociedad digital.

#### **Dr. Manuel Gil Antón**

La tercera pregunta es: ¿Cómo incluir la equidad de género como un eje transversal en la ciencia y la tecnología?

#### **Dra. Eva Raquel Güereca Torres**

Presento a nombre de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género seis propuestas que tienen que ver con romper el velo de la igualdad que existe, la equidad de género no es un dato cuantitativo:

1. Generar iniciativas que toquen la educación básica para poder transformar los contenidos curriculares para visibilizar a las mujeres en la sociedad y en las ciencias y una formación magisterial en perspectiva de género que posibilite la toma de conciencia y erradicación del sexismo tanto en el currículo oculto como en el vivido.
2. Buscar estrategias para erradicar problemáticas que coartan la participación sostenida de las mujeres en el campo de la ciencia y la tecnología, en tres ejes principales: las violencias de género en el espacio escolar que van desde las violencias sutiles en la educación básica hasta el hostigamiento y acoso sexual en las instituciones de educación superior; la transformación hacia la corresponsabilidad del cuidado de menores y adultos mayores con perspectiva de género; la educación sexual integral en todos los niveles educativos que posibilite otra vivencia de la maternidad y la paternidad.
3. Reflexionar una política integral sobre las licencias de paternidad y maternidad que puedan impactar positivamente en el trabajo académico.
4. Reconocer las aportaciones epistemológicas y teóricas de los estudios feministas y de los estudios críticos de la masculinidad y los hombres en las ciencias sociales, las humanidades, la tecnología y la innovación, tanto en los proyectos de investigación como en las currículas de las profesiones li-

berales y las nuevas profesiones que se generan en el país vinculadas a la inter y la multidisciplina.

5. Incluir indicadores de género en la evaluación de proyectos de investigación.
6. Generar un instrumento permanente y con perspectiva de género que permita conocer periódicamente la situación de las mujeres en el trabajo académico, la ciencia y la tecnología.

#### **Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez**

Lo transversal no puede ser solamente en un nivel educativo, sino que abarca desde la educación básica hasta el posgrado, lo que implica pensar en el currículo que pocas veces se pone al centro de la discusión en una sesión de trabajo como esta. Se requiere un enfoque sistémico que considere el desarrollo de conexiones para que los niños y niñas puedan ubicar las problemáticas asociadas al género, a la ciudadanía, a la equidad, al consumo y a la sustentabilidad.

Desde esta perspectiva el currículo tiene que ser matizado, elaborado a partir de varios ejes: la creatividad, la crítica, la comunicación, la colaboración, pero sobre todo, su ubicación en el contexto de aplicación e implicación que tiene el conocimiento.

#### **Mtra. María de Lourdes Patiño Barba**

En la comunidad de divulgadores se ha estado pensando cómo hacer una comunicación pública de la ciencia que incentive la participación de las mujeres. Hay dos grandes temas: el primero no es solo del sector científico, pero debe trabajarse desde él, que es la conciliación entre la vida profesional y familiar, lo que implica mayor contratación de mujeres, ampliación de años de evaluación en caso de embarazo, etcétera; y eliminar estereotipos de género, permitiendo que las niñas y mujeres se vean haciendo ciencia.

Se debe cuidar una comunicación incluyente, que haya mujeres de todo tipo haciendo ciencia. Para esto, se puede visibilizar con entrevistas, boletines, carteles, contando a la gente todo lo que las mujeres hacen en la ciencia.

En cátedras de género de la UNESCO hay un programa interesante de mentorías para jóvenes investigadoras y jóvenes directivas. La segregación vertical en puestos de decisión y poder todavía tiene un trecho por andar. Una iniciativa que se dio en otras partes del mundo y que sería conveniente traer es una política en eventos académicos para la búsqueda de la equidad.

#### **Dra. Elva Escobar Briones**

La curiosidad es innata en los niños y las niñas. Esto promueve que desarrollen su educación y la investigación del más alto nivel. La representación de la mujer



en algunos campos de investigación es todavía muy incipiente, por ejemplo, en la ingeniería, las telecomunicaciones, la física y las matemáticas.

Los programas que existen, que son buenos y han ayudado, requieren una revisión. No hay que destruirlos ni hacerlos a un lado. Necesitamos programas que permitan a las mujeres realizar sus sueños y que puedan avanzar mucho más. Los programas de guardería que le permitan a una mujer salir a estudiar o los que permitan cuidar a las personas de mayor edad para que puedan seguir trabajando, son necesarios.

Propongo que a futuro pensemos en que hombres y mujeres somos un binomio. En ese marco, permitir que como personas nos podamos desenvolver, es muy importante.

#### **Dra. Gabriela Olmedo Álvarez**

De las diez unidades que hay en CINVESTAV, es la única directora. Como mujeres, tratan de tomar el papel de hombre. Están perdiendo la oportunidad de que las niñas tengan curiosidad científica. Se debe trabajar en empoderarlas.

Los reglamentos para el SNI 3 han hecho parecer que hay menos mujeres inteligentes, pues solo el 30% de quienes llegan a este nivel son mujeres. Hay que revisar esos reglamentos y reducir la brecha, pues se refleja una imagen muy pobre, que es la que ven las estudiantes.

## **Conclusiones**

#### **Dr. Manuel Gil Antón**

El enfoque de género es crucial, hace mejores personas a todos. Todos los sesgos deben ser enfrentados desde el principio, en una edad temprana. Esta reunión ha demostrado que no es aceptable una ley de ciencia y tecnología en la que no estén integrados los científicos y las científicas en el diseño de la política del país.

Como mesa, se puede decir que sugiere a la Cámara de Diputados y la de Senadores que la mejor manera de tener una buena política de ciencia y tecnología es evitar lo único que detiene a la ciencia, que es el dogma y que una sola persona determine lo que hay que hacer. Todos se encuentran sometidos al escrutinio para publicar, para subir de nivel, están acostumbrados. Que la ley de ciencia y tecnología no sea una anti ley de ciencia y tecnología. Pedimos que se piense en eso.

**Dip. María Guadalupe Edith Castañeda Ortiz**

Ha sido muy enriquecedor escuchar a todos. La ciencia y la tecnología son fundamentales para el país y el gobierno debe tener sensibilidad para estas cuestiones.

La diputada presidenta Marivel Solís, que ha convocado estos conversatorios en colaboración con los diputados que forman parte de la Comisión de Ciencia y Tecnología, se encuentran aquí para servirles con sensibilidad, porque saben que no puede haber desarrollo sin estas cuestiones.

Conocen los problemas que tienen como catedráticos dentro de las universidades. Ojalá se pudiera renovar esa planta, pero son realidades las que han comentado aquí. Respecto al género, estamos de acuerdo con todo lo dicho.

Les propongo que quienes están en esos ámbitos y tienen toda la experiencia hagan propuestas como iniciativas de ley para que se puedan trabajar. Los diputados se encuentran con esa apertura para poder hacerlas realidad.

Es necesario llevar a cabo las reformas necesarias para mejorar la educación en todos los niveles y lograr que esta sea científica, laica, gratuita, popular... Se solicita que en el Artículo 47 aparezca el término educación científica. De lograrse su aceptación, se tiene una certeza de que se legisla a nivel constitucional para aplicar el método científico en todos los niveles educativos.

**Dip. María Eugenia Hernández Pérez**

El conversatorio ha tenido mucho éxito. Se ha presentado mucha demanda para la participación. Es evidente que la educación es muy relevante como eje estratégico para que México avance en esta materia fundamental para el desarrollo, formar a los profesionales, técnicos, obreros calificados que hagan posible no solo la generación de ciencia y tecnología, sino su aplicación y la innovación en beneficio de la economía y las sociedades nacionales.

Por esta cuestión, se ha planteado a nivel constitucional una reforma al artículo 47 de la Ley General de Educación, con el propósito de impulsar la educación científica en todos los niveles. Es necesario llevar a cabo las reformas necesarias, tanto a nivel constitucional como en las leyes reglamentarias, para mejorar la educación en todos los niveles y lograr que se dé una educación científica, laica, popular, gratuita, inclusiva, solidaria y enfocada a impulsar el bienestar social.

Se está solicitando a través de esta iniciativa de Ley que en el artículo 47 aparezca el término educación científica, porque nosotros vemos una cuestión trans-

versal a la educación con ciencia, tecnología e innovación. Si logramos que esta iniciativa sea aceptada en la Comisión de Educación, les dará la certeza de que a nivel constitucional están legislando para que se aplique el método científico en todos los niveles educativos para formar generaciones que no solamente aprendan de memoria, sino que cuestionen, experimenten y razonen.

Se encuentran trabajando desde la cuestión constitucional, creando un marco jurídico para que estas generaciones de científicos que van a proliferar en todos los niveles educativos no se vayan perdiendo en el camino. Su participación como legisladoras es transformar a través de la Constitución.

Están visibilizando la cuestión científica a través de estos conversatorios, exposiciones que realizan en universidades, diálogos con rectores de las mismas en donde se trata de ser vinculatorios. La investigación científica puede llegar a las comunidades, mandar a científicos y estudiantes a analizar las regiones y nos den propuestas para vincularlas con el sector de la iniciativa privada, para que puedan ayudar con el financiamiento de los proyectos.

Se convocará a un parlamento abierto para sumar todas las aportaciones que pueden dar para la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, que ya está en el Senado y que va a pasar con nosotros. Tenemos la obligación de escucharlos a todos para que abonemos a esta nueva Ley.

Se cuenta con todo el derecho para exigir y proponer nuevos apoyos, de manera que el apoyo federal llegue como mínimo al 1% del Producto Interno Bruto, para que el país repunte como una nueva potencia.





**Participantes:**

- **Dr. Ramón Soto Vázquez**, investigador de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- **Lic. Cuauhtémoc Hugo Contreras Lamadrid**, director general del INDAUTOR.
- **Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich**, director del Instituto de Biotecnología, UNAM.
- **Dra. Ana Georgina Alba Betancourt**, investigadora del Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.
- **Mtro. Efraín Olmedo**, miembro de la Asociación Mexicana de Protección a la Propiedad Intelectual.
- **Mtro. Erwin Cruz Saldívar**, miembro de la Asociación Mexicana de Protección a la Propiedad Intelectual.
- **Dra. Gabriela Dutrénit Bielous**, investigadora de la UAM Xochimilco
- **Dr. Alejandro Espinosa Calderón**, investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/ Presidente de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad.
- **Dra. Elizabeth Solís Pérez**, directora del Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- **Mtra. Larisa Cruz Ornelas**, directora de Propiedad Industrial e Intelectual de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de Jalisco
- **Dra. Talía Rebeca Haro Barón**, estudiante del Doctorado de Ciencias políticas y sociales de la UNAM.
- **Dr. Jorge Alberto González Piñón**, director del Centro de Innovación, Universidad Panamericana.
- **Mtro. Alejandro Luna**, doctorando en la Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Dra. Gabriela Olmedo Álvarez**, investigadora del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Irapuato.
- **Dra. Brenda Valderrama Blanco**, presidenta de la Academia de Ciencias de Morelos.
- **Dr. Carlos Omar Aguilar Navarro**, responsable Legal de Propiedad Intelectual del CIATEJ.
- **Dr. Ernesto Piedras**, director general The Competitive Intelligence Unit.
- **Dr. Cristóbal Noé Aguilar González**, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, Miembro de la Asociación Internacional de Bioprocésamiento.
- **Dr. Jorge Antonio Ascencio Gutiérrez**, miembro de la Academia de Ciencias de Morelos.
- **El Mtro. José Alejandro Luna Fandiño**, miembro de la Asociación Mexicana para la Protección de la Propiedad Intelectual .



### Preguntas de la Mesa

1. ¿Cuál es el balance deseado entre propiedad intelectual y dominio público?
2. ¿Por qué México no ha sido exitoso en capacidad de hacer cumplir la Ley de los derechos de propiedad intelectual?
3. ¿Cómo fomentar a la explotación de patentes y la transferencia tecnológica?

## Relatoría

Respecto a la pregunta sobre el balance deseado entre propiedad intelectual y dominio público, el Dr. Ramón Soto Vázquez comentó que desde el área farmacéutica hay un gran problema, porque por una parte existen medicamentos protegidos mediante patentes por empresas transnacionales, uno de los agentes más importantes del mercado farmacéutico en México, que generan ganancias e investigación, trayendo moléculas a México. La propiedad intelectual pretende estimular la investigación científica y tecnológica, cosa que las transnacionales consiguen, aunque los costos de los medicamentos puedan ser cuestionables y lleven a que resulten impagables por parte de la población. Cuando vencen las patentes, entra en juego el mercado de productos genéricos, en el que las empresas nacionales utilizan la tecnología que ha quedado libre para fabricar medicamentos con precios accesibles a la población.

El sector farmacéutico que ha crecido más es el de los medicamentos genéricos, es decir las empresas nacionales utilizan esa tecnología que ahora queda libre al vencer la patente y entonces empiezan a fabricar medicamentos genéricos que llegan a un precio bastante accesible para la población. Entonces por un lado cuando se tiene la patente vigente, el laboratorio transnacional genera las ganancias necesarias y genera la investigación necesaria para generar nuevas moléculas, por otro lado cuando vence la patente entonces aparecen los medicamentos genéricos intercambiables. Cabe mencionar que el sector farmacéutico que más ha crecido es el de genéricos.

Esto ha dado paso a una fuerte pelea por el vencimiento de patentes. Un producto farmacéutico no está protegido por una sola patente, sino que se protege con cuando menos 200 patentes, como el principio activo, la dosis, la composición, entre otros.

Respecto a la pregunta ¿por qué México no ha sido exitoso en capacidad de hacer cumplir la Ley de los derechos de propiedad intelectual?, comentó que las presiones internacionales llevaron a México a aceptar la vinculación de la patente farmacéutica con el registro sanitario, lo que significa que un laboratorio no puede comercializar un producto cuya patente esté vigente. Dicha vin-

culación ha sido cuestionada por los laboratorios nacionales. Actualmente, se discute en el TLC la protección de datos clínicos, lo que debe ser analizado con mucho cuidado, porque impediría que los medicamentos genéricos lleguen rápidamente a la población.

En relación a la explotación de patentes y la transferencia tecnológica dijo que cuando un laboratorio nacional quiere desarrollar un medicamento a partir de una patente que está venciendo, debe realizar una investigación bibliográfica fuerte sobre las patentes, una serie de desarrollos tecnológicos que generen una tecnología específica, de tal forma que el genérico intercambiable supera las patentes que tenía el producto transnacional. Esto lleva a que un buen número de laboratorios farmacéuticos nacionales estén solicitando patentes.

El Dr. Octavio Tonatiúh Ramírez Reivich comentó que lo que realmente falta en nuestro país es lograr una articulación eficiente entre académicos y el sector privado, social y gubernamental. Esta articulación es una de las funciones sustantivas de las universidades, la difusión, extensión y vinculación, que representa el eslabón necesario para poder cerrar círculos virtuosos.

Si se piensa esto como una carretera del conocimiento, México tiene construido el camino de ida, es decir la investigación, pero no tiene el camino de vuelta, es decir, transformar ese conocimiento a través de la innovación en bienes y servicios, esta última una de las grandes fallas del país. Esto es un ciclo en el que ambas esferas, la académica y la industrial, necesitan una de la otra. Para lograr esto, se requiere mucho tiempo y recursos. En el caso de México ha invertido desde los años 70's en investigación y si bien el sector científico no tiene ni la masa humana ni los recursos que queremos bien que mal hay cierto elemento crítico que ya tenemos, sin embargo el camino de vuelta es en donde tenemos fallas.

El Instituto de Biotecnología (IBT), en codesarrollo con empresas, ha generado muchas patentes y transferencia de tecnología. En los 36 años de vida del instituto se han generado recursos humanos, 3 500 artículos científicos internacionales, así como transferencias de desarrollos tecnológicos y patentes. Durante este tiempo, se han transferido 34 desarrollos tecnológicos, existen 230 patentes solicitadas y 98 conseguidas, siendo esta entidad la que más patenta en la UNAM. Aproximadamente la mitad de las patentes se ha licenciado y un número relevante se ha desarrollado en cotitularidad con empresas, generando ingresos y beneficios importantes para la UNAM y la sociedad en general. El éxito ha radicado en tener científicos de excelencia comprometidos en las tres funciones sustantivas de las universidades, que están dispuestos a vincularse con el sector productivo. Esto muestra que no hay un divorcio entre la cien-

cia de calidad y las aplicaciones, así mismo ejemplifica la gran cantidad de conocimientos que necesitamos para así poder repercutir en aplicaciones a la sociedad.

Todo esto contrasta con el panorama nacional en materia de propiedad intelectual, donde en los últimos 25 años, menos del 6% de las patentes en el IMPI (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial) son de mexicanos, los 11 primeros corresponden a universidades e institutos de investigación, aunque no pertenecen a universidades tecnológicas, que si bien forman recursos humanos adecuados, no generan conocimiento ni desarrollos tecnológicos. La mayoría de quienes patentan en el IMPI son extranjeros, particularmente empresas extranjeras.

Existen muy pocas empresas mexicanas de base tecnológica que están innovando y demandando conocimiento académico, lo que constituye una de las debilidades estructurales que urge subsanar en el país, apoyando a través de incentivos fiscales o dando acceso preferencial en licitaciones de gobierno a empresas mexicanas que innovan y que fabrican productos de alto valor agregado en territorio nacional, con una certeza jurídica mediante reglas claras y estables a largo plazo. Lo importante es que sin la participación de las empresas la doble vía que se menciona simplemente ni gira.

La Ley de Patentes debe radicar en premiar al innovador, otorgándole el derecho de monopolizar el mercado por un tiempo acotado, pero al final del cual el conocimiento pasa al dominio público, beneficiando así a la sociedad y motivando la innovación continua de empresas a buscar nuevas patentes y por ende nuevos monopolios. Este espíritu se ve frecuentemente vulnerado por prácticas desleales de grandes empresas transnacionales, que artificialmente amplían sus años de protección monopólica mediante patentes frívolas, que bloquean de facto la entrada de empresas mexicanas que no cuentan con los recursos para enfrentar largos litigios. Así mismo, muchas empresas mexicanas pequeñas se ven desincentivadas a patentar, pues perciben la divulgación inherente a estas como un riesgo a su acervo intelectual, pues no podrían enfrentar violaciones por empresas fuera del territorio nacional. En este sentido es obligación del Estado velar para que estas prácticas no afecten el desarrollo nacional de ciencia y tecnología.

Las patentes no son una panacea. En algunos casos, proyectos de largo aliento, basados en confianza y trabajo estrecho en equipos entre académicos, empresarios y proyectos de grande aliento que generalmente rebasan las decenas de año, apoyados por instrumentos como el secreto industrial, convenios institucionales y de secrecía, por lo tanto las políticas de CTI deben proteger y propiciar estas relaciones.

Es importante contar con infraestructura habilitante. En los últimos años, el país invirtió fuertemente en 95 laboratorios nacionales, disponibles para todos. Es fundamental apoyarlos para contribuir a cerrar los círculos virtuosos de CTI.

La Dra. Ana Georgina Alba Betancourt comentó que en lo que refiere al balance entre propiedad intelectual y dominio público, ninguna de las dos es efectiva sino que se determina caso por caso. Para que exista un uso efectivo de protección de propiedad intelectual, se tiene que poner a funcionar los conceptos pilares de la innovación: el adecuado sistema de triple hélice (cooperación entre gobierno, universidades y empresas privadas) y el círculo virtuoso del conocimiento, entendido este como un producto para el desarrollo económico del país.

Si bien las universidades públicas deben dar a conocer los resultados de su investigación, no todo tiene que ser de acceso abierto. Para que el sistema de acceso abierto funcione adecuadamente, se debe comprender que tiene que darse en un doble sentido: se le da a la comunidad para que ella pueda dar de sí. Si no se genera fluidez en el ecosistema de innovación, el acceso abierto no generará nada y rebotará contra la pared, si la comunidad no reacciona a esto.

Se debe generar una buena estrategia de manejo del conocimiento dentro de los centros de trabajo, donde se asegure si es mejor manejar el conocimiento generado como acceso abierto o si es mejor asegurarlo mediante la propiedad intelectual, siempre buscando que la sociedad sea la beneficiaria.

Respecto a por qué México no ha sido exitoso hacer cumplir la Ley de los derechos de propiedad intelectual dijo que existen muchas razones pero una de las principales es que hace falta un claro entendimiento de que es la propiedad intelectual y son los tipos de propiedad intelectual disponibles. No todo es patentes. Cada medio de la propiedad intelectual tiene sus propias ventajas, que deben enfocarse en quiénes serán los beneficiarios.

Al país le falta conocimiento y una cultura de protección y respeto. En Corea, empobrecido después de la guerra y sin recursos materiales, apostó por una economía del conocimiento, explotando y protegiendo su tecnología, llevando a cabo una recuperación económica milagrosa, por muchos conocido como *El milagro del río Han*. En este sentido lo que le hace falta a México es apostar por invertir, proteger, respetar y explotar el conocimiento.

Para genera la transferencia de tecnología y en general la explotación de patentes menciono algunos retos y oportunidades que han identificado dentro de la

investigación. En primer lugar hace falta un marco regulatorio a nivel macro. A las universidades les hace falta desarrollar políticas de propiedad intelectual en las que se lleve a cabo una cultura que defina a la propiedad intelectual, lo que debe darse como acceso abierto, el deber con la sociedad para la difusión del conocimiento y los principios del círculo virtuoso del conocimiento para la explotación del mismo, buscando el impacto social.

También existen grandes retos de burocracia amplia y recursos limitados. Los recursos humanos formados en carreras como el derecho y la contabilidad también deben ayudar en la generación y gestación del círculo virtuoso. Hace falta abrir modelos de inversión como el crowdfunding para los proyectos que puedan ser exitosos en el mercado, con un retorno para inversionistas.

Existe un ambiente de cautela. Se pueden crear comités universitarios de comercialización, que busquen y responsabilicen a quienes tengan conflictos de interés para asegurarse que el rol de la universidad en la sociedad se dé como debe de ser.

Existen incentivos para los investigadores que generan patentes en el Sistema Nacional de Investigadores, pero no hay sistemas de evaluación que den incentivos para que la patente genere productos que encuentren salida al mercado. Si hubiera un proceso adecuado de medida de impacto de los resultados de investigación, se pudiera generar que efectivamente la investigación salga de la universidad y que este impactando a la sociedad.

El tiempo que lleva generar una patente y los problemas para profesores y estudiantes que han participado en procesos de patentes, valdría la pena retomar ellos e involucrarlos en otros proyectos que tengan posibilidad de salir al mercado.

La Dra. Gabriela Dutrénit Bielous menciona que la iniciativa de Ley de Humanidades, Ciencia y Tecnología se olvida de justificar la necesidad de intervención del gobierno en el sector de CTI. Esta intervención se asocia a un conjunto de fallas en el mercado del Sistema Nacional de CTI. Una de estas son las externalidades positivas que se generan como dificultad que tienen las empresas de apropiarse de los resultados del conocimiento que se genera cuando lo están financiando las propias empresas. Esta dificultad puede representar una limitante para que las empresas inviertan en ciencia, tecnología e innovación, dando como resultado que la inversión privada nacional en investigación y desarrollo sea inferior al nivel socialmente deseable, generando una necesidad para que el gobierno intervenga mediante estímulos y al dar estos estímulos hace que la empresa invierta más hasta llegar a los niveles socialmente deseable.

Esto trae dos temas sobre el sistema de derechos de propiedad de las empresas. El primero las empresas se enfrentan al desafío de cómo manejar los conocimientos nuevos y actuales con el fin de obtener el máximo beneficio, en función de la capacidad creativa y de innovación que tenga la empresa. Eso solo se logra si la empresa logra apropiarse de los beneficios, para eso se necesitan derechos de propiedad intelectual en cualquier forma. Un segundo aspecto es la necesidad de inversión pública en investigación y desarrollo, dado que la empresa no siempre la empresa va a poder monetizar el valor completo del conocimiento que genera y es posible que su competidor se apropie de esos beneficios, por lo que la inversión privada siempre será mejor a lo socialmente viable y la inversión pública se convierte en una necesidad.

Con respecto al balance entre los derechos de propiedad intelectual y el conocimiento público, es importante destacar el hecho de que las patentes protegen invenciones técnicas, que deben tener novedad y aplicabilidad industrial, mientras que la ciencia que genera un conocimiento público produce descubrimientos. Este es el aspecto que diferencia a la ciencia y tecnología, que tienen una diferente naturaleza y generan diferente conocimiento.

Ha habido un crecimiento enorme de las patentes académicas (que generan las universidades y los centros públicos de investigación), esto se ha originado por los cambios en el sistema de financiamiento de la ciencia, donde se ha reducido el papel que tiene el gobierno y se ha incrementado el papel del sector privado, llevando a la investigación para fines concretos financiados por la industria. Esto ha llevado a una discusión sobre el incremento de la investigación por patentes y la reducción de la investigación básica, pero la evidencia internacional indica que eso no sucede. Es verdad que incrementan las patentes académicas, pero eso no reduce el peso de la investigación básica.

Este tema ha generado también una mayor flexibilidad en la interpretación de los criterios con que se otorga una patente: la novedad y la actividad inventiva. No es lo mismo una patente generada por una universidad sin estar conectada a una demanda del sector empresarial y una patente generada por las empresas.

Se generan diversos riesgos en el balance de investigación privada y de dominio público, entre estos: orientación de la investigación hacia una ciencia básica aplicable, que es un problema en el mediano y largo plazo para mover la frontera del conocimiento; la evaluación podría recaer en la aplicabilidad práctica y no solo en la generación del conocimiento en general; la valoración social de la ciencia en función de su aplicabilidad; y la baja valoración de patentes en sistemas científico inmaduros como el de México. Todos estos pun-



tos se encuentran contenidos en la iniciativa de Ley de Humanidades, Ciencia y Tecnología, la cual ha generado preocupación entre la comunidad científica.

La Dra. Elisabeth Solís Pérez habló de cinco retos y oportunidades. Las universidades son los semilleros de la investigación científica, de los innovadores y del emprendimiento, desde esta perspectiva un reto importante es la falta de incentivos y presupuesto para la actividad de patentamiento en las instituciones de educación superior (IES), por lo tanto el reto es incentivar el aumento de la participación.

La transferencia de tecnología desde la universidad para ir hacia los círculos virtuosos de la aplicación social del conocimiento y la economía del conocimiento no solamente desde la universidad hacia la sociedad y el sector productivo, sino desde el sector productivo hacia la universidad. En este sentido es muy importante la vinculación que debe existir y los programas que la fomenten entre las instituciones de educación superior y la sociedad.

También se debe considerar la optimización de los procesos de patentamiento que actualmente se llevan a cabo en el IMPI, por ejemplo se debe promover la publicación del resultado preliminar de la búsqueda tecnológica realizada por el Instituto, con el fin de tomar las mejores decisiones sobre la estrategia de protección.

Hace falta profesionalizar al capital humano en materia de propiedad industrial. La falta de cultura de propiedad propicia el desconocimiento de las distintas figuras de protección intelectual existentes. El año pasado se dio una reforma que mejoró la manera de evitar actividades monopólicas, por lo que también se debe buscar la difusión de las leyes.

Se deben articular instancias nacionales de lo que hoy se conoce como el ecosistema de innovación y economía del conocimiento. En 2017 se lanzó un observatorio mexicano de innovación, donde se miden indicadores que permiten comparar la competitividad innovadora de México con otros países, pero ha tenido poca difusión. No podemos evaluar las cosas que no sabemos que se miden. La intervención del gobierno es muy importante para estimular la participación y aplicación social del conocimiento.

Por último es necesario fortalecer a las oficinas de transferencia tecnológica. A menudo los parámetros de medición de la transferencia se desconocen. Patentar no es igual a realizar transferencia. Las OTT's de las universidades no han recibido los apoyos respectivos, creándose oficinas de transferencia privadas, lo cual no es malo, pero deja de lado el apoyo a una red nacional de oficinas de transferencia, que ya existe en el país.

La Mtra. Larisa Cruz Ornelas comentó sobre algunas oportunidades y retos que ha identificado. En primer lugar si se quiere fomentar el respeto, uso y transparencia de la propiedad intelectual, es necesaria la vinculación con el sector productivo. Dicha articulación debe ser fomentada y en algún momento intervenida, en conjunto con todos los sectores. Las políticas públicas locales han demostrado ser un factor determinante para apoyar a las universidades y centros de investigación en su vinculación con las empresas.

El artículo 69 de la Ley de Ciencia y Tecnología en vigor, retomado en el 84 de la iniciativa propuesta, menciona que los investigadores y académicos tienen por decisión personal depositar una copia de su investigación en el repositorio. Esto debería decir que quien debe depositarlo son los titulares legítimos del derecho, pues en la práctica se han generado situaciones jurídicas concretas.

Si bien es cierto que los esfuerzos de las instituciones han sido enfocados al fomento de la propiedad intelectual. Si bien es cierto que la generación de patentes es muy importante, muchas veces estas no van vinculadas con una necesidad comercial y social. La explotación de los derechos de propiedad intelectual no se da de manera espontánea. Debe haber incentivos, como los fondos de capital semilla o ángel.

Se requiere también modificar los esquemas fiscales. Las exenciones fiscales otorgadas actualmente son muy complejas, deben ser más sencillas. Hay muchas empresas dispuestas a colaborar de manera seria con las universidades y centros, quienes deben aceptar el mostrar sus líneas de investigación. Hay que hacer las carteras tecnológicas públicas, otorgando una ventanilla rápida a la industria.

Si se quiere hablar de generación de propiedad intelectual y su transferencia, es muy importante lograr una profesionalización mediante la formación de carrera esta materia. En algunos centros e instituciones, al cambiar la administración, cambia la OTT, cuando en realidad se trata de una carrera en la que se debe dedicar tiempo y ganar experiencia. Las licenciaturas deben incluir temas básicos de innovación, financiamiento, comercialización y propiedad intelectual para facilitar a los investigadores su inserción.

Otro tema que debe impulsarse en materia de política pública es la falta de infraestructura científica o de mejoras. Existen casos documentados en los que una patente está ligada a una cepa, pero no hay una infraestructura completa en el laboratorio, lo que la pone en riesgo. El tema de incentivos es fundamental, pues si no tenemos científicos bien remunerados, llamará poco la atención apoyar a las empresas.

La función pública debe sumarse a la conversación, pues no puede ser aislada por la comunidad científica. Se trata de temas hacendarios, de derechos laborales y de transparencia y acceso a la información fundamental. El secreto industrial tiene un choque con la ley de transparencia. Se deben articular diferentes legislaciones.

El Lic. Cuauhtémoc Hugo Contreras Lamadrid dijo que es muy importante la intervención que debe tener todo el sector de la propiedad intelectual, de alguna manera se hace referencia a la propiedad industria. Se deja un poco de lado el tema referente al derecho de autor y en realidad la necesidad es de ambas partes. Hay figuras jurídicas que incluso se cruzan y generan un conflicto entre la propiedad industrial y el derecho de autor. Existe una invasión de esferas y competencias entre el IMPI y el INDAUTOR. Debe haber un adecuado y debido respeto a la especialidad y la competencia de las instituciones. Se requiere un cambio legislativo que permita que los temas relacionados con el derecho de autor salgan del IMPI y vuelvan al INDAUTOR.

Hablar de difusión no es suficiente, hay que ir más allá estableciendo foros. El derecho de autor no es simplemente la parte económica, sino tiene que ver con la creatividad misma. No todo representa un lucro, en la actualidad se está trabajando en figuras como los derechos colectivos, a las que no se les ha dado el peso. Para esto falta tener figuras jurídicas adecuadas y su divulgación.

En cuestión de derechos de autor, si no queda claro quién es este, es difícil establecer el titular del derecho, lo que dificulta la protección. La cultura se puede hacer de conocimiento de todos, pero es difícil que se respete. No basta con saber a qué comunidad pertenece, representa algo si se está explotando sin ninguna autorización.

Por su parte el Mtro. Alejandro Espinoza Calderón habló sobre la propiedad intelectual para variedades vegetales. Estas se protegen en la *Ley federal de variedades vegetales*, la cual fue emitida en 1996 de manera obligada al entrar al TLCAN. En este tratado, México se adhirió al acta UPOV 78, donde se privilegia el derecho milenario de los agricultores a usar su propia semilla. No se patentan variedades y genes, porque en la Constitución está prohibido el patentamiento de seres vivos. En contraparte, el acta UPOV 91, permite patentar genes y variedades, prohíbe el libre intercambio de semillas y prohíbe la derivación esencial de las variedades. Los países que se adhieren al acta 91 son los que tienen la mayoría de las patentes: Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Japón, entre otros. México no está ahí porque se protege a los productores.

Hay una gran presión internacional para que todos los países se adhieran a UPOV 91. Eso logró detenerse en 2012, pero en febrero de este año se volvió a presentar la iniciativa para que México cambie. Se tiene la obligación de sumarse a UPOV 91 por haber firmado el TTP-11 y el TEMEC, que tienen que ratificarse. Después de esto, se tendrá cuatro años para decidir si se suma o no. Se está peleando por convencer a los tomadores de decisiones de que esto no le conviene a México, sería un desastre para nuestros productores.

Hay también confusión entre lo que es la propiedad intelectual de las semillas y su calidad. Una ley de patentamiento no va a resolver el problema de la mala calidad de las semillas en ciertas regiones del país.

La Dra. Gabriela Olmedo Álvarez comentó que es difícil proteger el material genético, la biodiversidad y el conocimiento ancestral de este país si su protección no está escrita en una ley, pues no se puede saber si se está infringiendo o no.

No hay un problema estructural en la ciencia. Las críticas de que los científicos sólo publican no son atinadas, pues esto es benéfico. Las publicaciones científicas expanden el conocimiento con mucho cuidado, con mucha precisión. La publicación de artículos científicos es tan importante como la publicación de patentes. Las patentes ofrecen una explicación amplia del conocimiento que se está aplicando.

El CINVESTAV cree que no se puede hacer innovación y transferencia tecnológica sin recursos humanos de excelencia. Hacia ahí se han dirigido los esfuerzos. Los ecosistemas de innovación generados, como el de tecnologías de la información en Guadalajara, Jalisco, o el de aeronáutica en Querétaro, llaman la atención a empresas gigantes como INTEL. Esto provee de mucha inversión para el estado.

En la unidad Irapuato existe un parque agrobiotecnológico, donde los estudiantes comienzan a formar pequeñas empresas de alto nivel de biotecnología. Una de las principales líneas de este lugar es la secuenciación genética de plantas. Actualmente, se tiene un proyecto de la SADER, donde se busca comprender las plantas que son parte de la biodiversidad étnica, permitiendo desarrollar una huella genética que ayude a registrar las variedades, apropiarnos del conocimiento y reclamarlo de manera legal si otro país se lo lleva. Esto es parte del Tratado de Nagoya, el cual se firmó en 2010, lo que nos obliga a apoyar a los conocimientos locales y a los conocimientos indígenas.

Si una planta tenía una aplicación médica ancestral y tradicional es ahora usada internacionalmente por alguna empresa, se pueden usar los tratados anterior-

mente mencionados para exigir los derechos y una compensación económica al respecto. La secuenciación y la ciencia básica es la que puede ayudar a demostrar el origen de las plantas y del conocimiento sobre éstas.

La Dra. Talía Rebeca Barón dijo que los derechos de propiedad intelectual se han abordado desde distintas aproximaciones. Por un lado, en la economía se ha preguntado qué promueve la innovación para el desarrollo de una ventaja competitiva en la economía nacional, enfatizando en que los regímenes fuertes de propiedad intelectual como los que hay en México desde 1991, donde se protege a los productores del conocimiento, no necesariamente promueven la innovación en un país, sino que hay diferentes componentes en el sistema nacional de innovación que promueven el desarrollo de ciertos sectores tecnológicos, como el fortalecimiento de las capacidades locales, su articulación con las demandas, la inversión en investigación por parte del Estado, los vínculos entre universidades y empresas y la inversión extranjera directa. Así, lo que promueven las grandes transnacionales en los tratados de comercio actuales, no necesariamente desarrollan la innovación.

Desde una óptica de derecho, los estudios se han preguntado con qué espacio jurídico cuentan los países en desarrollo para instrumentar flexibilidades después del ADPIC. Para ingresar a la Organización Mundial de Comercio (OMC) muchos países tuvieron que cambiar sus leyes nacionales sobre propiedad intelectual. El caso de México es diferente porque para negociar el TLCAN se tuvo que reformar la ley de propiedad intelectual en 1991. Según el CEO de PFIZER, México había concedido absolutamente todos los requerimientos que ellos como empresas farmacéuticas tenían al reformar esta ley.

En 1994 se estableció un régimen multilateral que México y otros países habían sido muy reacios a aceptar. Durante los años ochenta, Estados Unidos con sus industrias farmacéuticas presionó a México para cambiar la Ley de Propiedad Industrial, para dar patentes a los productos farmacéuticos y ampliar la duración de las mismas. Estos derechos de propiedad intelectual han sido pieza clave en los procesos de industrialización y desarrollo de sectores tecnológicos en países como Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, Corea del Sur y Taiwán, quienes definieron el rango de patentabilidad.

El hecho de que se haya transformado la Ley de Propiedad Industrial no significa que se esté incentivando la innovación en las industrias mexicanas, pues solamente el 5% de las patentes otorgadas por el IMPI desde 1991 son a mexicanos, el resto es a extranjeros. La legislación debe incluir procedimientos para ejercer las licencias obligatorias adoptadas en países como India y Brasil.

Al respecto la Dra. Brenda Valderrama Blanco explico que CONACYT es una dependencia única en la Administración Pública Federal porque atiende cuatro sectores independientes, pero convergentes: Académico, Empresarial, Gubernamental y Social. A esto se le conoce como la cuádruple hélice. Es alarmante que el órgano busque deslindarse de alguno de estos sectores, como el empresarial, llegando al punto de tergiversar la definición de innovación y desapareciendo la palabra del discurso. Esto puede generar un gran daño, del cual podríamos tardar mucho tiempo en recuperarnos.

Las patentes y cualquier otro instrumento de protección intelectual e industrial no son fines en sí mismos, sino medios. El fin en realidad es la competitividad, ya sea de la empresa, región o país en un entorno globalizado. Cuando un inversionista extranjero quiere hacer una inversión fuerte en México, busca el número de patentes que se producen en una región, porque le interesa saber que el conocimiento se puede llevar al término y tener un portafolio de oferta tecnológica en la ciudad o región en que se encuentra. Por eso es muy importante patentar y proteger.

El conocimiento es una de las claves del crecimiento económico. Sin embargo, se está viendo una desatención generalizada al conocimiento en la presente administración. Resulta preocupante que las nuevas generaciones detecten esa poca atención y decidan no dedicarse a la generación de conocimiento.

En 2016 se reformó la Ley de Ciencia y Tecnología, con la intención de agilizar la transferencia tecnológica del sector académico al empresarial. Se buscaba flexibilizar los criterios para los investigadores de los centros CONACYT, donde ya no fueran considerados funcionarios públicos. Sin embargo, esta Ley se emitió, pero no se llevó a cabo en la práctica. Incluso hubo un efecto contraproducente, lo que se muestra en la acumulación de patentes académicas que no pueden ser transferidas.

El país debe desvincularse del modelo estadounidense de las patentes. En Estados Unidos, las instituciones que generan patentes no usan recursos públicos, por lo tanto la transferencia de tecnología es muy ágil y es muy normal que el investigador se vuelva empresario. Aquí hay un tema grave de responsabilidad. Existen modelos alternativos como el holandés, donde las universidades generan tecnología, pero no la patentan, cediendo esto a las empresas, quienes lo pueden valorizar, buscando métodos compensatorios para las universidades. Otro es el modelo de innovación abierta, que puede ser muy útil para industrias como la farmacéutica o la de telecomunicaciones, donde una institución genera una prueba de concepto, la patenta, y dicha patente es licenciada a un grupo grande de inversionistas.



Finalmente, no hay cultura de patentamiento en México en parte porque no tenemos cultura de legalidad y de estado de derecho. La gente no se siente con el deseo de proteger. Se necesita reforzar el estado de derecho del país y generar cultura desde los niños en edades tempranas.

El Dr. Carlos Omar Aguilar Navarro, dijo que el tema de los derechos humanos era muy importante. Para un Centro Público de Investigación hay cuatro pilares: la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley de Propiedad Industrial, la Ley de Transparencia y la Ley General de Responsabilidad de los Servidores Públicos, pero la mesa de arriba son los derechos humanos. A partir del 2011 los derechos humanos son el eje rector, incluso para los Centros Públicos de Investigación. Existen tensiones entre la economía del conocimiento y los derechos humanos, donde el constitucionalismo de la propiedad intelectual puede ser la mejor herramienta para solventarlas. Principalmente las tensiones son entre los derechos de igualdad y de libertad, por lo que sobre eso trabajamos en grupos transdisciplinarios.

Hay que atender las cláusulas de responsabilidad social junto con las finalidades del proyecto mientras se genera una dinámica al respecto. Sugirió a la Cámara de Diputados que lean la declaración sobre protección de patentes sobre la soberanía regulatoria del Instituto Max Planck, en cuyo artículo 27 se dice claramente que el Estado puede generar políticas públicas respecto a los límites de los sistemas conforme a su realidad.

Para tener una perspectiva de la economía del conocimiento que incluya derechos humanos se deben entender muy bien los derechos y privilegios, teniendo en cuenta derechos a la salud, protección al medio ambiente, al conocimiento ancestral, entre otros temas. El sistema de propiedad intelectual y el dominio público son dos caras de la misma moneda, en donde ambos promueven la competencia en los procesos de innovación al mismo tiempo que resguardan intereses socioeconómicos. En este contexto es necesario hablar sobre los límites del sistema, pues estos permiten comprender el equilibrio entre propiedad y dominio público, donde las limitaciones no deben ser entendidas como una opción.

El Dr. Ernesto Piedras dijo que México no nació en el subdesarrollo, sino que hace dos siglos hubieron procesos de innovación y cambio tecnológico que generaron la brecha del desarrollo. Sin embargo, el desarrollo es aún posible. El 7.4% del PIB tiene que ver con derechos de autor y pese a que nunca se le reconoce como sector económico, es el tercero más importante sin tener una política de fomento. Si el universo de patentes anuales se incrementara 10%, el PIB se incrementaría en 0.4%, junto con la inversión y el empleo. Hay un gran valor económico en este sector económico de la innovación.

Hace falta tener una Secretaría de la Innovación en el país. Las economías y empresas que más crecen son las que se basan en la innovación, no en las actividades primarias y la manufactura. Se requiere un corpus institucional que se corresponda con un corpus legal, es decir, se necesita una política integral de la innovación, fiscal, de empleo, pues se generan más de 2.5 millones de empleos al año por la innovación, de exportación, ciencia y tecnología, comunicaciones y tecnologías de la información. Se necesita alinear los incentivos para operar como un país innovador, considerando a toda la sociedad en su conjunto.

Estamos en la víspera de la quinta generación de tecnologías móviles, con una intensificación de la transferencia de datos a alta velocidad, que va a disparar el Internet de las cosas, lo que va a requerir mucha tecnología aplicada y mucha innovación. El mundo está actualmente en la cuarta generación, pero en México seguimos en la 3.2G. Tenemos que acelerar el proceso. Cada día que no aprovechamos la innovación, dejamos mexicanos sin empleo, bienestar y productividad.

En economía, decimos que la suma del crecimiento económico, más el bienestar y la innovación, se traduce en desarrollo integral. Si no aprovechamos la oleada de innovación y cambio tecnológico, nos sentenciamos a un futuro con la brecha de desarrollo que padecemos.

El Mtro. Efraín Olmedo, comentó que el desarrollo tecnológico puede ser la justificación del origen de la propiedad intelectual si este sistema facilita la creación del conocimiento y del dominio público. La importancia del dominio público es que los terceros puedan explotar este dominio público y se pueda construir conocimiento a partir del libre ejercicio del mismo. El balance entre dominio público y propiedad intelectual es muy valioso, pero también es sumamente complejo y puede cambiar dependiendo de las creaciones tecnológicas y culturales de cada época. La respuesta debe nacer de un análisis que involucre muchas perspectivas de diferentes disciplinas.

Más que preguntarnos si está funcionando o no la Ley de la Propiedad Industrial desde una perspectiva de obtención de patentes, deberíamos cuestionarnos si las autoridades, que son el INDAUTOR y el IMPI, tienen los recursos fiscales suficientes para hacer eficaces estos derechos.

Hay una falta de respeto a los derechos de propiedad intelectual que son derivados de un aspecto cultural. Se desconoce en muchas partes del país a las autoridades en la materia, por lo que hace falta la difusión de los mismos. Las personas no toman tan en serio al IMPI o al INDAUTOR como se toman al SAT. Esto puede mejorar con más recursos económicos, legales y humanos. Muchas veces lo que hace falta no son ganas o voluntad, sino recursos.

Al respecto el Mtro. Erwin Cruz Saldívar dijo que la propiedad intelectual tiene presencia en la vida cotidiana, desde la ropa, los alimentos, los doctores o los medicamentos, dispositivos y procesos que hacen que cada día mejoremos nuestra calidad de vida. Gracias a la inversión del sector público y privado tenemos cada día mejores servicios y productos.

Con esta perspectiva, es importante no quedarse con una narrativa de buenos y malos. Los conocimientos tradicionales llevan muchos años en la sociedad y son parte del dominio público, pero es importante considerar la innovación. En el nivel macro, México se encuentra a nivel medio del índice global de innovación, en el puesto número 56.

Es verdad que lo tradicional es muy importante y ha servido, pero con los métodos del ayer no se pueden superar los retos del mañana. La ciencia no está peleada con el sector económico. Se debe hacer una revisión integral que revise casos de éxito en países con un fuerte binomio entre las instituciones públicas y privadas.

Muchas veces el impacto de la tecnología no es visible o no está en la mente del ciudadano. Muestra de esto es la tecnología que hay detrás de la producción de alimentos, pero que se tiene la idea de que la producción sigue siendo natural, sin intervención tecnológica. Productos de uso cotidiano han tenido detrás innovación, patente, e investigación. La invitación es a reflexionar la necesidad de la investigación. Como país, si seguimos el camino en que vamos, sabemos cómo será el destino.

Dr. Jorge Alberto González Piñón dijo que es importante remarcar lo oportuno y la vigencia de la Ley de Propiedad Intelectual en el país. Es un buen parámetro de comparación internacional con países como Japón o la comunidad económica europea. La ley prevé el balance entre propiedad intelectual, específicamente en el tema de patentes, y el dominio público. En el artículo 22 fracciones I, IV y V, se señala que se permite hacer uso del conocimiento patentado para opciones de investigación y desarrollo, sin involucrar cuestiones comerciales. Es importante socializar el conocimiento de nuestro marco normativo para que esto se convierta en un tema de gran valor para la sociedad.

La investigación que se hace en México es de primer nivel. Como país, aportamos el 0.5% del conocimiento que se genera en todo el mundo. Sin embargo, no se acompaña al investigador durante el proceso de protección intelectual e industrial como debe de ser. Las patentes no son caras si se compara con el costo de realizar la investigación.

Se llevó a cabo una investigación de diez años, abarcando de 2005 a 2015, específicamente en patentes de clasificación A, que son las que atienden las necesidades humanas, donde se vio que se entregaron 110,493 patentes en México, de las cuales sólo 5,206 fueron para mexicanos. Sin embargo, 91 inventores mexicanos participaron en estas patentes con empresas internacionales.

México tiene mucha transferencia tecnológica. El 50% de la base científica de las patentes de este estudio fue tomada de bibliografía de investigadores mexicanos. A esto se le llama transferencia tecnológica ciega, es decir, que el investigador, al carecer de un acompañamiento formal de la universidad o una oficina de gestión de propiedad intelectual adecuada, publica un *paper* y deja el conocimiento a disposición de todos, sin protección. No hay apropiación del valor económico y riqueza de la capacidad de transferencia del país por parte de los más de 27,000 investigadores que conforman el SNI hoy en día.

En el tema del IMPI, hay que buscar una reforma administrativa para mejorar su funcionamiento. Por ejemplo en comparación con países como Francia, se puede ver que hay un déficit de evaluadores en México.

El Dr. Cristóbal Noé Aguilar González comentó que en la última década, nuestro país ha vivido sus primeras etapas de crecimiento y desarrollo tecnológico en un marco o programa formal, que vincula a las empresas y sectores productivos con IES y CPIs. Sin embargo, este programa ha sido cuestionado seriamente, sin una valoración completa ni un diagnóstico puntual de su impacto en la propiedad intelectual, la inclusión de alumnos en el sector productivo, la participación de investigadores en el desarrollo de procesos y productos mexicanos y sobre todo en el impacto de la percepción positiva y credibilidad de las instituciones de educación mexicanas, así como el desarrollo urbano y rural. El CONACYT debe promover un diagnóstico y divulgar los resultados, destacando las invenciones y tecnologías hasta el momento desarrolladas.

Aunque hay excepciones, por lo general México es un país consumidor de tecnología producida y patentada en el extranjero. Es difícil impulsar el desarrollo tecnológico en México, para el beneficio de México, si la inversión en ciencia y tecnología no alcanza el 1% del Producto Interno Bruto. El sistema científico mexicano debe privilegiar de manera equitativa tanto las publicaciones de artículos como las patentes y el desarrollo tecnológico. La ciencia, la tecnología y la innovación generan beneficios, resuelven problemas sociales y otorgan riqueza cuando cuentan con el recurso económico para los recursos humanos generadores de conocimiento.

Se reconoce que el camino de la propiedad intelectual puede ser muy tortuoso, pero también se estimula, porque es el camino para impulsar la conversión del conocimiento científico al desarrollo tecnológico e impulso al sector social y empresarial, mejorando la calidad de vida de los mexicanos.

El dilema entre el derecho de autor y la tecnología se sitúa persistentemente de forma antagónica, entre los intereses de los autores contra los de la sociedad, entre los productores contra los consumidores, entre el dominio privado y el público. Cada sociedad tiene sus particulares requerimientos de balance entre propiedad intelectual y dominio público. En la actualidad en México no se debe descuidar el dominio público y se debe facilitar, reconocer e incentivar la propiedad intelectual.

México no ha sido exitoso al hacer cumplir la Ley de los Derechos de Propiedad Intelectual debido a la falta de cuidado del delicado equilibrio de racionalidad que debe existir para hacer valer la ley. Las propiedades de protección intelectual racional equilibran los incentivos generados de los derechos de protección intelectual necesarios para crear nuevas obras de autoría y nuevas invenciones con el acceso del público para utilizar la propiedad intelectual existente como bloques de creación para impulsar la propiedad intelectual del futuro.

El proceso de patentamiento en México es muy lento y el periodo de respuesta es bastante prolongado, por lo que requiere de cambios profundos. Para lograr una mejor cultura de propiedad intelectual se pueden tener dos enfoques, el de educación y el de investigación.

El Dr. Jorge Antonio Ascencio Gutiérrez dijo que es importante recordar que los impuestos pagan la mayoría de los salarios de los investigadores, por lo que es una responsabilidad de que estos últimos se involucren en la difusión mediante los eventos públicos al servicio de la sociedad.

En México hay grandes investigadores, incluso genios, pero aislados, generando investigación indispensable de alta calidad desde sus zonas de confort, pero se debe pensar en sacarlos de ella un poco, sabiendo que pueden regresar a ella en el futuro. Hace falta el poder aprovechar su conocimiento, sobre todo para el desarrollo del bienestar. En ciertas regiones del país, como la región sur-sureste, existen grandes ventajas de recursos naturales, pero tienen mayor pobreza. Esto puede ser por una desatención por parte de la innovación en esos sectores. Esto es un reto que debe ser abordado.

La sociedad demanda a los investigadores que promuevan el desarrollo. La propiedad intelectual genera beneficios en cuanto a los recursos para la generación de empleos, ayuda a crecer el PIB. El dominio público puede derivar en beneficios sociales. No están competidos, deben avanzar juntos en función del tipo de problemas que están atendiendo.

México no ha sido exitoso al explotar la propiedad intelectual. El SNI recurre a los números de documentos publicados, sin pensar en su aplicación práctica. Por ejemplo, basta publicar 130 artículos para tener nivel 3, más allá de la utilidad de ellos.

Se debe estudiar el mercado para reconocer las capacidades que puedan atenderse en él y en consecuencia derivar en ideas que propicien las patentes, que realmente se exploten y generen valor. Hay muchas patentes que no se explotan y que sólo se generan para satisfacer los sistemas de evaluación.

El Mtro. José Alejandro Luna Fandiño comentó que las patentes siguen prácticamente igual que cuando se crearon en el reino de Venecia, hace más de 500 años, sin variar en los principios generales de recompensa, esfuerzo inventivo, promover la invención y la tecnología. Pregunto: ¿El dominio público puede ser titular de algo que no existía? Desde mi punto de vista, la respuesta es no. Hablamos de patentes, pero también puede aplicar a obras artísticas, como la literatura o la pintura. El dominio público no tiene derecho a la creación de un ser humano.

La propiedad intelectual es un derecho humano. Los tratados internacionales se han reflejado en nuestro país a nivel constitucional, sobre todo en garantías individuales. A través de las reformas constitucionales de 2011 y las decisiones de la Suprema Corte, los tratados internacionales en materia de derechos humanos están prácticamente a nivel de nuestra constitución. Las autoridades tienen la obligación de aplicar estos derechos de manera directa. Se debe buscar todo lo establecido en el ámbito internacional para que nuestra legislación sea armónica con ellos.

Para que haya una patente tiene que haber una invención, la cual es producto del esfuerzo de los inventores. Es requisito que esta sea nueva, que no existiera previamente. Si no se hace la patente a tiempo, ya no se puede lograr, porque la invención pierde la novedad. Esta visión puede ayudar a resolver qué corresponde a la propiedad intelectual y qué corresponde al dominio público.

En la participación de la Dip. Geraldina Isabel Herrera Vega dijo que en los últimos meses, ha existido una preocupación por el presupuesto, que no al-



canza el mínimo del 1% del Producto Interno Bruto. La riqueza en un país la generan las empresas y corresponde poner sobre la mesa facilidades para la investigación, educación, incentivos y todo lo que invite a crecer la inversión.

La fuga de talentos es otro tema importante, pues muchos mexicanos capacitados quedan en el anonimato o tienen que irse a otros países por la falta de oportunidades. La innovación es clave, no hay manera de que un país se desarrolle sin esta.

En un futuro, habrá empleos y mucho trabajo. La tecnología no nos va a suplir, pero se requerirá una preparación más avanzada de ingenierías en sistema o incluso idiomas. Algunos trabajos van a desaparecer, pero hay muchos otros que van a aparecer. La tecnología debe ser para el servicio y el bienestar de los ciudadanos.

El tema de la responsabilidad social de las empresas también es fundamental. Este tema lleva toda la parte de valores, ética, derechos humanos, cuidado del medio ambiente e impacto a la comunidad, que es muy importante y debe ser medido.

De la parte educativa, es importante fomentar las matemáticas, robótica, desarrollo de habilidades y creatividad desde los niños. Desde la esfera empresarial, se debe incentivar la investigación. Hay que atender todo lo discutido para buscar el bienestar del país.



### Participantes:

- **Dr. Carlos Arias Ortiz**, investigador del Instituto de Biotecnología, UNAM
- **Dr. Antonio del Río Portilla**, director del Instituto de Energías Renovables, UNAM
- **Dr. Alejandro Casas Fernández**, director del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM
- **Dra. María del Rosario Cárdenas Elizalde**, coordinadora de la Especialización y Maestría en Población y Salu, Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco
- **Dr. José Manuel Saniger Blesa**, secretario de Investigación y Desarrollo de la Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- **Dr. Julio Alcántar Flores**, director de Planeación e Inteligencia tecnológica del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)
- **Dra. Marcia Hiriart Urdanivia**, investigadora del Instituto de Fisiología Celular, UNAM.
- **Dr. David Kershenobich Stalnikowitz**, director del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
- **Dr. Juan Manuel de la Fuente Martínez**, asociado del Consejo Nacional Agropecuario
- **Dra. Elva Escobar Briones**, investigadora del Instituto de Ciencias del Mar y Liminología
- **Rafael Pérez Taylor**, director del Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- **Dr. Víctor Manuel López López**, director del Programa para el Cambio Climático y Sustentabilidad. Instituto Politécnico Nacional (PROCLIMAS) del IPN
- **Mtra. Josefa Ortiz Cantú Sara**, directora de Indicadores de la RED OTT, AC.
- **Dr. Antonio Arellano Hernández**, profesor-Investigador de la Universidad Autónoma del estado de México
- **Dr. Alfredo Ávila Rueda**, investigador del Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM
- **Julio César Gómez Mancilla**, investigador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), unidad Zacatenco, IPN.
- **Ing. Guillermo Casar Marcos**, integrante de la Academia Mexicana de Ingeniería
- **Dr. Miguel Ángel Damián Huato**, profesor-Investigador del Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias de la BUAP
- **Salvador Alejandro Flores Muñoz**, profesor- Investigador del Tecnológico de Monterrey
- **Lic. Gloria Mormolejo Jaramillo**, directora general del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, Estado de Colima.
- **Dr. Moisés Mendoza Escobar**, representante de la Universidad de Celaya

- **Mtra. Jana L. Nieto Karam**, encargada de Relaciones Institucionales, 3M
- **Dr. Roberto Parra Saldívar**, profesor-Investigador, Tecnológico de Monterrey
- **Dra. Eugenia Roldán Vera**, profesora-Investigadora, CINVESTAV
- **Dr. Viacheslav Kalashnikov**, profesor-Investigador, Tecnológico de Monterrey
- **Sr. Israel Pons**, CEO y socio cofundador de Angels Nest LATAM
- **Mtra. Cristina Martínez Pinto**, coordinadora de Laboratorio, C Minds

### Objetivos

1. Generar propuestas desde las diversas áreas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para atender a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. Proporcionar herramientas para orientar las políticas de CTI atendiendo a los ODS
3. Identificar áreas estratégicas a atender los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
4. Conocer los proyectos para ser aprovechados en las soluciones propuestas a los ODS.

## Introducción

En septiembre de 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reunió a líderes mundiales para hacer un llamado internacional, con el propósito de atender los problemas apremiantes a nivel mundial desde tres dimensiones: social, económica y ambiental. Así se establecieron un conjunto de metas a atender hacia el año 2030, las cuales constituyen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos establecen 17 y 169 metas a atender a nivel mundial. Los ODS planteados son: 1) Fin de la pobreza, 2) Hambre cero, 3) Salud y bienestar, 4) Educación de calidad, 5) Igualdad de género, 6) Agua limpia y saneamiento, 7) Energía asequible y no contaminante, 8) Trabajo decente y crecimiento económico, 9) Industria, innovación e infraestructura, 10) Reducción de las desigualdades, 11) Ciudades y comunidades sostenibles, 12) Producción y consumo responsable, 13) Acción por el clima, 14) Vida Submarina, 15) Vida de Ecosistemas Terrestres, 16) Paz, justicia e instituciones sólidas y 17) Alianzas para lograr los objetivos.

La Agenda 2030 pretende generar un cambio en el desarrollo, orientándolo a la erradicación de la pobreza extrema de manera sustentable y sostenible. Esta agenda busca garantizar un impacto en beneficio tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Esto exige una colaboración conjunta de los países, así como de los diversos actores de cada uno de estos, para garantizar el impacto en las metas establecidas.

Dada la capacidad demostrada de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para impulsar el desarrollo económico y social, así como su transversalidad para atender a diversas problemáticas, es necesario reconocer y aprovechar sus beneficios en favor de los ODS. Esta área debe ocupar un lugar destacado en las agendas de los países y de los encargados de la formulación de políticas, permitiendo el pleno desarrollo y apoyo a esta área.

Sin embargo, en México las políticas de CTI también enfrentan retos importantes para dar respuesta a este llamado y se vuelve necesario hacer una propuesta no solamente de mejora y ajuste, sino de una amplia transformación a las políticas actuales para que se pueda insertar a la CTI como un medio fundamental en la generación de respuestas ante las problemáticas de los ODS. En este sentido será necesario alinear los marcos de las políticas actuales en materia de CTI al contexto actual del país considerando nuevos enfoques, nuevos actores y así nuevas respuestas. Para esto serán útiles cuestionamientos sobre ¿Cómo aprovechar la CTI para atender los ODS? ¿Cómo definir y llevar a cabo el desarrollo en los ejes temáticos en el contexto de los ODS? ¿Cómo ligar la investigación y la generación de conocimiento a con los ODS? ¿Cómo utilizar los proyectos de CTI como catalizadores de los ODS? ¿Cómo aprovechar los esfuerzos anteriores en CTI en beneficio de los ODS?

El propósito de la mesa denominada, Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para la solución de los problemas nacionales. Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) como eje transversal en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el PECiTI, es recoger propuestas de la comunidad científica, las cuales aporten soluciones a los 17 ODS para generar el desarrollo de políticas que contribuyan a cada uno de los ODS.

## Relatoría

La Dip. Paloma Arce Islas (Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación del Congreso del estado de Querétaro) comentó que la CTI es un motor fundamental para el progreso económico y social. El monto invertido en inversión y desarrollo experimental en México recae principalmente en la participación del gobierno, pues la inversión del sector empresarial se ha reducido en las últimas dos décadas.

También dijo que La falta de inversión privada en CyT coloca a México en el penúltimo lugar con respecto a los países miembros de la OCDE. Propuso que:

- El 1% de las ventas de las empresas se destine a actividades de CTI. Éste monto sería deducible de impuestos.
- Los recursos destinados tanto para la investigación como a la formación de capital humano deben ser considerados como una inversión y no como un gasto.
- Los órganos de ciencia y tecnología, tanto estatales como el nacional, deberán contar con un presupuesto conjunto que apoye a los nuevos inventores locales y garanticen su compra mediante compras públicas de innovación.

Preguntas eje de la discusión:

- ¿Cómo se ve la definición y ejecución de la política energética en el contexto de los ODS?
- ¿Cómo definir y llevar a cabo el desarrollo en los ejes temáticos en el contexto de los ODS?
- ¿Cómo ligar la investigación y la generación de conocimiento a nivel básico con los ODS?
- ¿Cómo utilizar los proyectos de infraestructura y de innovación como catalizadores de los ODS?
- ¿Cómo aprovechar los esfuerzos anteriores en CTI en beneficio de los ODS?

El Dr. David Kershenobich Stalnikowitz comentó que un tema que liga las cuatro preguntas tiene que ver con la salud. Una manera muy importante de cambiar muchos de los paradigmas de la atención y el tratamiento en el campo de salud tiene que ver con el desarrollo de ciencia y tecnología, en especial se refirió a dos aspectos fundamentales; Inteligencia Artificial y Telemedicina. Ambos podrían apoyar con recursos económicos en la atención pero además tendrían un gran impacto social, porque evitan la movilización de las personas hacia las instituciones y ese impacto social no está bien evaluado. Por ejemplo; cómo la tecnología en una ciudad como México podría impactar en una forma importante. Podría ser que en lugar de que las personas viajen centros de salud, estos podrían estar viajando a las comunidades más pobres del país y evitar el desplazamiento. Esto tiene grandes ventajas desde el punto de vista de desarrollo, y México no se debe quedar atrás, porque en los siguientes diez años va a haber un auge en telemedicina e inteligencia artificial y nos podemos quedar atrás como país sino nos incorporamos.

El Dr. Dr. Julio Alcantar explicó que se ha reconocido a la sustentabilidad como el reto de nuestro tiempo y los ODS en la agenda 2030, los problemas nacionales que nuestro país padece son problemas que debemos reconocer y reconocerlos individuales y aislados. Son problemas que se dan en estructura,



en sistema y por lo tanto cuando hablamos de política científica y tecnológica e innovación, hablamos también de un reto a las propias políticas, es decir, no podemos seguir con políticas que atiendan problema aislados, sino problemas más integrales y sistémicos y eso exige una participación muy fuerte y una articulación de esa participación, así como la orquestación y el aprendizaje. Este aprendizaje en políticas tiene que ver con la experimentación.

En este sentido México tiene un recorrido largo de 30 años en políticas de ciencia y tecnología, se puede rescatar y aprender mucho de lo bueno y los errores que se han cometido a lo largo de ese tiempo para poder dar un giro que permita afrontar estos objetivos tan retadores como los ODS.

Por su parte el Dr. Antonio del Río dijo que debemos propiciar el gasto del 1 % del PIB para CTI. Por ejemplo Corea gasta más del 4% del PIB en CyT, Alemania más del 2% del PIB y ellos reportan insignificante no. de pobres. Brasil tiene 1.69 del PIB y reporta el 10% bajo la línea de pobreza. Venezuela reporta una inversión de menos del 3% del PIB en CTI y reporta 33% de pobreza. En este sentido México tienen una inversión de 0.5% del PIB y para el año 2016 tenemos 43% de personas por debajo de la línea de pobreza.

Por otra parte en Alemania hay 49 investigadores por cada 10 000 habitantes. En República de Corea hay 71 investigadores por cada 10 000 habitantes, en Brasil hay 9, en México hay 3 y en Venezuela has 2.5. Estos datos nos dicen que necesitamos cambiar nuestra forma de ver.

Además el índice global de innovación estamos en el lugar 31 por debajo de Alemania, Corea y Brasil. Los indicadores no están tan mal en los aspectos académicos, sino las empresas necesitan esforzarse mucho más que los académicos.

Desde el punto de vista de energías renovables hay un nuevo paradigma que no responde a esquemas centralizados, sino a esquemas democratizados (generación distribuida) y con esto se da la posibilidad de que la gente cree y produzca servicios o artículos con valor de intercambio. Tenemos que propiciar este tipo de actividades, generación distribuida y para eso las energías renovables no tienen comparación. Hoy en día las energías renovables son más baratas que el petróleo.

La Mtra. Josefa Ortiz Cantú comentó que los problemas nacionales y los ODS son transversales y plurales igual que la CTI. Se requiere democratizar su atención y contextualizar los problemas, aunque sean generales, de acuerdo a las comunidades, su cultura y su entorno. Todo esto requiere inversión e

incentivar que empresas, centros públicos de investigación y universidades incrementen su inversión en CTI.

La Mtra. Gloria Marmolejo dijo que la Agenda 2030 está centrada en CTI. Si los gobiernos no invierten en CTI enfocados en los 17 ODS no habrá países sostenibles. Con esta visión se rescató el tema de las agendas de innovación y se está proponiendo con La Conferencia Nacional de Gobernadores (CONAGO) y la Comisión Europea, quienes proponen la creación de la Agenda 2030 con la CTI, utilizando el driver de la regionalización inteligente. Si se vincula a los ODS con los sectores productivos será más sencillo poder resolver la problemática social que el país enfrenta.

La Dra. propuso que en la política macro de CTI se rescaten los ecosistemas de CTI. La ciencia produce el conocimiento y las empresas generan tecnología insertando la innovación en los mercados. Sólo cerrando este círculo es como se puede construir un país con desarrollo social, sostenible y sustentable, sin dejar a un lado la quintuple hélice que es el medio ambiente como tal. Se están generando nuevas líneas de la economía, a través de la economía circular y la bioeconomía, esto requiere que los sectores productivos, sociales, la academia y el gobierno realicen acciones en pro del medio ambiente.

La participación del Dr. Rafael Pérez Taylor explico que la Antropología, no solamente piensa en el pasado, hoy en día se piensa en varias vertientes, incluyendo el futuro de la humanidad a través de la Inteligencia Artificial, el transhumanismo (la incorporación de partes mecánicas al cuerpo humano para preservar y alargar su vida) y con esto por ejemplo la industria farmacéutica va a ir cambiando el tipo de medicinas que va a ir generando para preservar la vida. Este sería uno de los caminos, otro estaría directamente con el pasado.

Por su parte el Dr. Julio César Gómez Mancilla propuso la creación de un Centro Nacional de Industria Automotriz el cual es acorde al Plan Nacional de Desarrollo, , ya que esta actividad es la primera actividad en la generación de ingresos para el país. Triplica las ganancias de las remesas, con \$70,700 millones de dólares netos según cifras del INEGI.

El Ing. Guillermo Casar dijo que considerando que la globalización demanda desafíos sociales, ambientales, económicos y políticos, son los países con mayores desarrollos científicos y tecnológicos los que han podido hacer frente a los grandes problemas que plantean los ODS, además de alcanzar grandes niveles de competitividad.

México ha llegado tarde a la sociedad del conocimiento, aunque atraviesa por un contexto favorable lo cual lo pone en condiciones de afrontar el reto y lograr hacer del desarrollo de la CTI pilares para el progreso económico y social sostenible. Hay que poner en marcha estrategias encaminadas a la fortalecer las capacidades de la CTI, incrementando los recursos del sector, aumentar los niveles de la capacidad del ser humano altamente capacitado, generar más y mejores infraestructura científica y tecnológica y fortalecer la existente implementación de políticas que considere la heterogeneidad entre la entidades y mejorar vinculación entre sectores académico y privados.

Menciono el ejemplo del Dr. Adalberto Noyola, quien reflexiona sobre los programas nacionales de la atención de grandes rezagos en México y pone los pasos a seguir: I) identificar los grandes temas que inciden en el cumplimiento de los ODS, serán seleccionados aquellos que tengan un claro impacto en el bienestar social. II) convocar a los líderes académicos en cada uno de los temas seleccionados, los líderes serían identificados en función de su productividad académica y tecnológica con evidencias de impacto y liderazgo, III) aportar recursos para que se convoque con todos los actores potenciales involucrados en la definición del problema, su estudio y el planteamiento de soluciones y IV) la propuesta de un programa multianual que recibiera recursos para desarrollar en forma colaborativa e interdisciplinaria cada uno de los proyectos que lo conforman. El plazo de financiamiento deberá ser de al menos 4 años.

Por su parte del Dr. Lee comentó que el tema de la multianualidad es un factor crítico, ya que el desarrollo de CTI no se puede hacer sino se piensa en un horizonte de mediano y largo plazo, lo cual requiere de un esquema multianual para los proyectos, es imposible hacer esto con un esquema de financiamiento de 12 meses.

Un comentario del foro virtual fue sobre la necesidad de dar un giro a la solución en la producción científica. Los problemas socio-ambientales requieren de equipos multidisciplinarios que atiendan problemáticas de las comunidades y que favorezcan el desarrollo sostenible.

Al respecto la Mtra. Paulina Terrazas, preguntó sobre cómo llegar a los ODS a través de la CTI. Ya que aunque llevamos años con esto pareciera que hay pocas respuestas claras.

Marta Espinoza comentó que en el desarrollo de la ciencia y tecnología no solamente agobia el cortoplacismo de los programas y proyectos, sino también la excesiva regulación para poder ejercer el gasto.

La Dra. Marcia Hiriart comentó que la generación del conocimiento es imprescindible, si se supiera que se va a descubrir y cuáles serían sus aplicaciones, el conocimiento no sería nuevo, cuando se piensa en investigación básica hay que tener presente esto y que debe ser libre y regirse exclusivamente por criterios de calidad. La Ciencia básica debe entenderse como uno de los fines de todo país desarrollado. Hay que definir prioridades de investigación, esto es algo muy delicado en los consensos de la opinión experta.

Por su parte el Dr. Carlos Arias Ortiz comentó que el conocimiento de los seres vivos ha permitido desarrollar biotecnología que tiene aplicación en un número de sectores muy amplios, impactando en por lo menos 7 ODS, esto lo logra de manera limpia y sustentable. Sin embargo, para generar conocimiento de calidad se debe de pensar en desarrollar un sistema de CTI sólido: ampliando la base de científicos (se requieren entre 200 mil y 300 investigadores en el país), planeando integralmente el desarrollo de la ciencia (no sólo en vocaciones sino en la creación de plazas de investigación) e impulsando la ciencia básica.

La Dra. Jana Nieto dijo que la OCDE plantea que la innovación, el desarrollo científico y tecnológico esta directamente vinculado con crecimiento económico y bienestar social a partir de herramientas que permiten la simplificación de procesos, favoreciendo la competitividad y cuidando el medio ambiente, entre otras. La OCDE ha identificado cuatro puntos de los países que han basado su crecimiento en el desarrollo de CTI: inversión pública de gran magnitud (de largo plazo); participación conjunta entre inversiones público y privada; pasar de industrias tradicionales a de mayor valor agregado y un especial énfasis en el desarrollo de las Pymes.

Dr. Alfredo Ávila Rueda dijo que desde las humanidades es importante no perder de vista que cualquier tipo de política de desarrollo sustentable pasa por un análisis social, es decir no podemos pensar que la ciencia y desarrollo tecnológico no dependen de las condiciones, sociales, culturales, económicas del país y estas condiciones son históricas y tenemos que fomentarlas. Es importante fomentar los estudios de historia desde las IES y los centros públicos que están fomentando otras clases de historia, la historia de grupos marginados y migraciones, la historia ecológica, la historia de la relación de las personas con la tierra. Estos son los temas que nos pueden dar las bases para programas científicos y más propiamente tecnológicos y aplicados en las distintas regiones del país.

El Dr. Alejandro Casas Fernández explico que hay condiciones fundamentales para que el sistema científico sea sostenible: uno de estos es el plazo, no se puede planear a corto plazo; un segundo es la independencia y autonomía del

sistema científico que permita definir los problemas pertinentes de acuerdo con el desarrollo de la ciencia en el mundo; en tercer lugar la continuidad gubernamental en las políticas en CTI; el cuarto punto se refiere al monitoreo de la ciencia que dote al sistema de órganos colegiados.

Es fundamental que existan órganos consultivos autónomos capaces de diseñar la política de una manera continua. El actual FCCyT se debe consolidar, que incorpore áreas que le permita monitorear cómo va la ciencia y hacia donde debemos redirigir los esfuerzos.

La ciencia para la sustentabilidad es un paradigma de investigación que se está desarrollando en México, aunque está enfocado exclusivamente en las áreas ambientales. En este sentido es necesario transversalizar estas ciencias de la sustentabilidad a salud, educación, y todos los ámbitos que tienen que ver con los ODS.

Leticia Torres comentó que la solución de los temas prioritarios nacionales utilizando la infraestructura y los talentos instalados en las diferentes instituciones es complicado por las normas existentes en cada institución. Para que repunte la cantidad de investigadores en el país se necesitan crear proyectos multi-institucionales e interdisciplinarios; sin embargo, para ello se requiere cambiar la estructura normativa de cada institución. Los países desarrollados han hecho una planeación a largo plazo, esto implica articular el nivel educativo con la CTI desde los niveles básicos de la educación. Debemos hacer esta planeación y concatenación con todos los sectores en el país. Un elemento necesario es la inversión pública en CTI no solamente debería provenir de CONACyT, sino también de las distintas secretarías del Estado.

Israel Ponce dijo que es necesario desarrollar nuevas políticas para poder usar los modelos de otros países donde los inversionistas tienen impulsos fiscales para invertir en la innovación. La inversión privada debe provenir de otras fuentes, como de inversionistas ángeles, los cuales obtienen rendimientos hasta después de 10 años y apuestan a largo plazo. Hay una crisis de innovación en México.

Por su parte el Dr. Moisés Mendoza explicó que la Universidad de Harvard y la Universidad de Celaya realizaron un diagnóstico sobre el ecosistema de innovación de Guanajuato en el cual se trazaron líneas de acción:

1. Crear una ley de innovación que regule la operación de inversionistas ángeles, inversionistas de capital de riesgo y filántropos de riesgo para transferir recursos a las buenas ideas de negocio emprendedores; facilitar la protección de derechos de los inventores mexicanos;

2. crear un programa de formación para una masa crítica a quienes se les capacite para elaborar y poner en práctica un plan de negocio en formato internacional para abrir un negocio de base tecnológica de alto impacto;
3. realizar un censo de inversionistas ángeles en el estado y difundir su funcionamiento entre la población;
4. incrementar la densidad de inversionistas ángeles y de capital de riesgo en el estado;
5. mejorar la disponibilidad de los inversionistas de innovación en la región por medio de la internacionalización e interconexión de ciudades;
6. Incrementar y mejorar la efectividad de las aceleradoras e incubadoras de negocios;
7. incrementar la disponibilidad y efectividad de los apoyos de gobierno a la innovación;
8. organizar un censo de organismos que otorgan recursos para empresas sociales y sustentables;
9. mejorar los marcos financieros de apoyo a los emprendedores;
10. mejorar la efectividad de vinculaciones entre la academia y la industria;
11. mejorar la diversidad profesional y educación en temas de financiamiento para empresas de alto impacto en las universidades locales y
12. crear un programa de concientización de los beneficios ambientales y de salud de las actividades críticas para el fortalecimiento de la innovación y crear los incentivos fiscales y económicos para su implementación en el corto plazo.

Una intervención del Foro virtual dijo que las soluciones son multifactoriales y transversales, mientras que las instituciones suelen ser sectoriales, por lo tanto se requiere que el CONACyT, en colaboración con el FCCyT articulen las acciones.

El Dr. William Lee realizó una intervención comentando sobre la importancia de articular la política de CTI con la educación superior, de otra manera no llegaremos a ningún lado. También comentó que los estímulos fiscales son necesarios para que acelerar los sistemas de innovación, en los países desarrollados la proporción del PIB vs que aporta el sector privado es muy distinta a la que se aporta en México, para llegar a eso necesitamos un plazo largo de apoyos e incentivos fiscales para que se genere esta triple hélice.

La Dra. María del Rosario Cárdenas Elizalde comentó que los ODS son una forma distinta de pensar el desarrollo, que no solo implica la parte económica sino que implica la transformación de las sociedades. Los ODS se podrían resumir en dos: 1. Reducir la pobreza y sus consecuencias y 2. Abordar las desigualdades, reduciendo las brechas en el país y entre países.



Debemos de pensar que la CTI está enfocada a que las condiciones de vida de las poblaciones vayan mejorando y en el caso concreto de México, se reduzca los rezagos. La cifra que se citó sobre 42% de la población en condiciones de pobreza es una cifra no solamente importante en términos de su número, sino lo que está diciendo detrás; por que la forma en que se decidió hace algunos años medir pobreza pasa por reconocer derechos y estos significan compromisos que el estado ha asumido que considera indispensables para que sus ciudadanos tengan las condiciones de vida que merecen. De tal forma que cuando tenemos el 43% de la población en esas condiciones, realmente tenemos muchos fragmentos que hemos incumplido, algunos en educación, saludos, vivienda, alimentación, seguridad social. De tal manera que tenemos que encontrar los mecanismos que nos lleven a la investigación no solamente debe proveer elementos técnicos y aplicados mejoren las condiciones de vida, sino que también brindar una explicación de las condiciones de desigualdad que persisten en el país.

Un país del tamaño poblacional y territorial como el que tenemos, además de la diversidad cultural, exige que tengamos políticas con dos vertientes. I) una política de estado que trascienda los ciclos gubernamentales y II) la flexibilidad que exige la heterogeneidad estatal y municipal, mientras no reconozcamos los tres órdenes de gobierno como igualmente de gobierno como igualmente responsables al igual que los tres poderes de la unión y la conexión entre sectores, es responsabilidad de los espacios académicos generar esos vínculos.

Es necesario pensar en un modelo educativo que nos ayude a crear ciudadanía y que ayuden a transformar este país con la unión de todos los elementos.

El Dr. José Saniger dijo que sobre la agenda 2030 supone un plan de acción para hacer la crisis planetaria en la que estamos inmersos. Los ODS se pueden agrupar en cinco dimensiones: 1. Personas 2. Planeta 3. Prosperidad 4. Paz 5. Alianzas. Entonces el esquema de pensamiento de la agenda 20 30 se puede sintetizar pensando que la reducción de desigualdades de las personas junto con la reducción de los desequilibrios ambientales generaran condiciones de prosperidad y paz, por lo que para ello se necesitan generar alianzas entre los sectores interesados.

Dentro de este contexto la comunidad científica debe implementar una red de soluciones que promueva los avances de los ODS a través del cumplimiento de sus metas asociadas. Se espera que el sector académico –científico pongan a disposición de la sociedad su conocimiento, como una herramienta de transformación social. Ante esto caben algunos cuestionamientos ¿esto, supondría

alguna distorsión de la actividad científica tradicional, especialmente a lo que pudiera afectar la libertad de investigación? ¿esta demanda promueve en los hechos alguna priorización de la investigación dirigida, sobre la investigación básica? ¿tienen la comunidad científica global algún imperativo moral que demande el enfoque prioritario de sus actividades hacia la construcción de una sociedad más igualitaria y sustentable?

Podrían declararse dos principios fundamentales. I) La libertad de investigación de mantenerse en todo momento, de lo contrario perdería su esencia misma, su capacidad transformadora y su capacidad de generar conocimiento disruptivo. II) Los científicos no pueden ser un grupo aislado de su entorno social y por un principio de corresponsabilidad deben participar con su conocimiento y con su trabajo en la mejora del entorno social y planetario. Ambos principios son compatibles pero hay que buscar la manera de hacerlos plenamente compatibles.

Por su parte la Dra. Eugenia Roldán explicó que no hay una comprensión a nivel social ni gubernamental sobre cómo la ciencia puede contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad. No hay una vinculación suficiente y visible entre la CTI y el desarrollo sostenible en sus tres dimensiones: social, económica y medio ambiental. La falta de vinculación es en parte responsabilidad de los científicos pero también tiene que ver la manera de hacer política en nuestro país, así como la poca inversión del sector público.

Hace falta una mejor definición de cómo las áreas de la CTI, puede contribuir al desarrollo sostenible y un planteamiento de los mecanismos efectivos de vinculación, tanto hacia la industria y el desarrollo tecnológico como al bienestar social. En este sentido hay que trabajar mucho con estos mecanismos de vinculación y de articulación de los distintos sectores que en la iniciativa de ley aparecen como una facultad del nuevo CONACYT y eso es muy preocupante, como si CONACYT pudiera definir la política de vinculación por sí solo.

Comentó que el Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV, tiene una trayectoria de encuentros y desencuentros con la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el sentido de cómo la investigación educativa puede aportar a ese ODS, que es la educación de calidad, la experiencia en este sentido es de poca recepción de la SEP, a tomar decisiones en política educativa que estén basadas en investigación educativa, porque hay una manera de decidir política educativa que tiene que ver con compromisos políticos y con improvisaciones. Sin embargo la experiencia es de poca recepción por parte de las autoridades gubernamentales a la investigación científica y que impide que esta se canalice hacia los ODS.

La participación del Dr. Nicolás Viacheslav Kalashnikov refirió a la experiencia de Rusia, la cual puede aportar una respuesta muy exacta respecto a la solución de problemas nacionales.

Un ejemplo es implementar mecanismos como competencias nacionales entre equipos multidisciplinarios para resolver problemas nacionales. Por ejemplo el problema de migración; el tema puede ser abordado por muchas áreas, por ejemplo por estadísticos, economistas, matemáticos, psicólogos, etc. En Rusia, las competencias están conformadas por grupos homogéneos. Los ganadores obtienen, financiamiento casi ilimitado, puede integrar en su equipo a cualquier especialista del país, contando con beneficios como años de sabático, derecho a su salario y la conservación de su puesto, esto condujo a soluciones muy eficaces.

La propuesta es adaptar estos mecanismos a México, integrar grupos interdisciplinarios para resolver problemas complejos y resolver el problema en sus diferentes esferas. Se podrían formar equipos muy fuertes incluso con expertos extranjeros de alta eficacia.

La Dra. Elva Escobar Briones señaló que los ODS pueden ayudar a la CTI, para esto hay que reconocer para que y porque están. Esto es para que las personas puedan llegar a obtener salud, seguridad, mejores capacidades y que otros muchos factores que permiten afrontar el compromiso con las ciudades, con la naturaleza, con el medio ambiente, etc. y hacerlo de forma conjunta.

En esas propuestas está la generación de conocimiento para alcanzar el país que queremos, es decir, hacer ciencia para las necesidades que tenemos que cubrir, en este sentido los ODS se vuelven prioritarios cuando con acciones muy emblemáticas, articuladas pueden permitir el avance de soluciones a nivel global, regional y nacional. Entre estos se pueden citar por ejemplo el cambio climático o el crecimiento poblacional. Invertir mejor en investigación en disciplinas diversas es una de las soluciones inmediatas para estos retos que enfrentamos.

Una participación por parte del público, por parte de Raúl del Tecnológico de Monterrey, menciono que es importante destacar la necesidad de conformar grupos o redes para enfrentar los grandes problemas nacionales, para esto la profesionalización de la investigación permitiría saltar a ese paso, vale la pena que al momento de que se programen los diferentes planes de ciencia y tecnología se contemple para que el investigador pueda comprar su tiempo para que este tipo de proyectos que son necesarios.

El Dr. Alejandro Pisanty comentó que los ODS son un producto humano, coyuntural de un momento determinado y podemos verlos como los metadatos del libro que tenemos que escribir, sin embargo no son los únicos posibles. Por ejemplo hubiera sido pertinente tener un ODS ligado al desarrollo de tecnologías de la información y ciencias de la computación, etc. pero se puede trabajar en ello. En este sentido debemos observar cuáles son los factores transversales necesarios.

La visión a 20 años de la evolución del aparato científico, tecnológico y de innovación y educativo, alrededor de un concepto como un derecho a la ciencia, al conocimiento, no solamente generado sino a que se piense racionalmente en la sociedad sería una contribución transversal a todos los ODS, esta idea de transexenal es muy importante, es decir debe tener continuidad.

Por su parte el Dr. José Luis Solleiro menciona que en los ejes del nuevo CONACYT presentados unos días antes, no se ve una congruencia con los ODS's, se habla de que vamos a trabajar alrededor de planes nacionales estratégicos que se están preparando, sin embargo no hay una gran transparencia respecto al contenido de esos PRONASES.

Dr. William Lee comentó al respecto que el tema del desarrollo a través de los ODS fueron definidos de una manera muy amplia en los que incluso México suscribió, es congruente que sean parte del Plan Nacional de Desarrollo y el CONACYT, el FCCyT y la comunidad académica hagan su parte para decir que esto es importante.

El trasfondo de los PRONASES, tienen una parte que se parece a los ODS's pero no es lo mismo y no es la misma cobertura. A mí me gustaría que una consecuencia de este conversatorio sea alinear lo que está ahí porque finalmente quien asigna el presupuesto de la federación es la Cámara de Diputados.

Al respecto la Dip. Beatriz Silvia Robles Gutiérrez dijo que con el conversatorio la propuesta fue hacer un análisis del Sistema de C y T nacional. Haciendo una reflexión sobre los resultados de la ciencia y tecnología hasta ahora en México y considerando los ODS's (Fin de la pobreza, hambre cero, Salud y bienestar, Educación de calidad, Igualdad de género, Agua limpia y saneamiento, Energía asequible y no contaminante, Trabajo decente y crecimiento económico, Industria innovación e infraestructura, Reducción de las desigualdades, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsable, Acción por el clima, Vida submarina, Vida de ecosistemas terrestres, Paz, justicia e instituciones sólidas; la pregunta es ¿qué hay de esto en México?, se puede decir que muy poco o casi nada. Entonces, tenemos que analizar la forma en que se ha

estado usando el recurso, porque lo que estamos haciendo no ha dado buenos resultados.

En este sentido el conversatorio busca reconocer las voces de todos los expertos para decir que se puede hacer diferente, ya que hasta lo que hoy hay no funciona, sin embargo también tenemos que rescatar lo que si funciona. Y en este marco de reflexión y considerando que uno de los ejes de este nuevo gobierno es atacar la corrupción y en este sector no estamos exentos de esto. Finalmente lo que se pretende hacer este nuevo gobierno es avanzar a la 4a transformación pero en acompañamiento de los expertos y de la sociedad civil, así como de los tres poderes del gobierno. No son solamente estos conversatorios, más adelante se hará un parlamento en el que se vea la iniciativa y vamos a ver lo que como expertos se puede hacer para un mejor funcionamiento. Esto se le debe reconocer al nuevo gobierno, que hay una apertura, hay una oportunidad para ser ejes de cambio en este país.

Dr. Lee dijo que si bien la calidad del trabajo que se hace en muchas áreas en México es muy alta, de reconocimiento nacional e internacional, sin duda hay otras que deben desarrollarse más. Por otra parte una de las mayores carencias es la falta de una masa crítica lo suficientemente grande de personal e infraestructura en algunas áreas, dependiendo la disciplina estamos en un factor de 8 a 15 por debajo de países ya desarrollados en personal, en laboratorios y en inversión. Mientras esto no cambié va a haber mejores maneras de poner al servicios de problemas nacionales lo que ya tenemos, pero va a ser difícil dar un salto cualitativo y cuantitativo importante.

Por otro lado por la naturaleza del trabajo de investigación y de generación de conocimiento hay una evaluación continua y constante del trabajo que se hace, de pares dentro de México pero también fuera del país que en ese sentido queda más desvinculados de la parte política interna y hasta financiera hasta cierto punto. Esto es muy sano y le ha dado al sistema a pesar de su tamaño una solidez importante y es algo que se tienen que reforzar.

El desarrollo de ciencia y la generación de conocimiento son una actividad humana y como cualquier actividad humana esta sujetas a los humores y a las coyunturas y las particularidades de las personas, entonces, debe de haber una vigilancia, un seguimiento y un control del ejercicio de los recursos públicos y nadie está en contra de que se haga una revisión financiera ni de los recursos ni de su ejercicio. Eso es muy distinto de hacer una revisión y un control y una auditoría sobre la generación propia del conocimiento, la libertad de acción para definir las políticas y los proyectos que se tienen que hacer. Se requiere una constancia de largo plazo para que los desarrollos sirvan a la población. La

comunidad académica está deseosa de participar en estos temas para el bien del país, sino ansiosa de proponer soluciones y de ser tomados en cuenta de manera constructiva para que se puedan tener estos desarrollos.

La participación del Dr. Juan Manuel de la Fuente Martínez explico sobre el sector agroalimentario. En este sector nuestro país ocupa la posición no. 12 entre los países con mayor posición agroalimentaria a nivel mundial y es el no. 3 en América Latina con exportaciones que superaron los 32 500 millones de dólares, logrando en el 2017 el 3er año consecutivo de superávit en la balanza comercial agroalimentaria. Sin embargo este sector enfrenta retos muy fuertes, por ejemplo en el 2014 el CENEVAL estimo que más del 60% de las personas en pobreza vivían en el campo, con apenas mil pesos por persona, situación que es motivo de la migración de millones de connacionales, ya sea a otras ciudades o regiones urbanas o bien hacia Estados Unidos.

Es necesario la creación de nuevos centros de investigación con participación público privada que incluya al actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, Instituciones de Educación Superior y Centros de investigación relacionados dedicados al aprovechamiento sustentable, uso eficiente de los recursos genéticos y naturales de nuestro país, en especial la endémicas, con especial énfasis en el uso del agua y el suelo. Esto en regiones prioritarias y con sistemas productivos básicos y estratégicos y la adopción de innovaciones productivas para fortalecer e integrar las redes de valor con modelos que protejan los bosques, así como otros ecosistemas naturales. Todo lo anterior con la actualización de esquemas para compensación económica de los investigadores que participen.

El Dr. Víctor Manuel López habló sobre el cumplimiento de los ODS basados en la CTI. Referente a esa propuesta priorizó uno de los 17 ODS, que puede apoyar al resto de los 16, el ODS no. 4: Educación inclusiva, equitativa y de calidad. Es obvio que la educación es imprescindible en mayor o en menor medida para el cumplimiento de cualquiera de los otros objetivos.

El Dr. Antonio Arellano realizó una intervención autonombraada Hacia una síntesis de problemas públicos y de plataformas tecnopúblicas o tecnológicas públicas desde la antropología de la Ciencia y la Tecnología y dijo que desde su perspectiva, tenemos enfrente dos problemas de investigación. Eso significa que la agenda 2030, como se ha establecido es un marco general, tanto en la Unión Europea tiene sus particularidades nacionales como también debe hacerse en nuestro país.



Esto se hace abordando problemas públicos como problemas de investigación. Pero esto se ha hecho de manera separada y sin mucha profundidad. La idea sería articularlos y elaborarlos como un objeto de investigación. Esto se debe corresponder con amplios dispositivos de investigación.

Toda la investigación de CONACYT es mínima para abordar realmente la solución de los problemas públicos que se diseñan. Se debe pensar en las posibilidades que tenemos a partir de este momento para generar nuevos rumbos en la investigación. Necesitamos cambiar las formas de hacer investigación y se requieren grandes plataformas tecnocientíficas. Esto significa desarrollo de conceptos y métodos relevantes, análisis de la masa crítica, base material de la investigación y por lo tanto poner en relación tanto a los problemas públicos como a estos actores.

También es preciso diseñar a los actores, para esto es necesario discutir como un tema de debate, por ejemplo: universidades, establecimientos de la administración pública, es decir todas las secretarías, establecimientos públicos de carácter científico y tecnológicos (CONACYT, Centros Públicos, Institutos de Investigación, INIFAP, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, empresas públicas de carácter industrial, etc.,).

El Dr. Miguel Ángel Damián señaló que una de las asignaturas pendientes de las políticas públicas en general y de los programas de CTI tiene que ver con alcanzar la soberanía alimentaria, sobre todo el maíz que representa un grano especial para los mexicanos. Durante 38 años (1980 -2017), el crecimiento de maíz solamente fue de 860 kg, más o menos 25 kg por año o 1.15% de la tasa de crecimiento, que se encuentra muy por debajo de la tasa de crecimiento de la población. Esto ha obligado a exportar una tercera parte del maíz que consumimos, pero se trata de un maíz que se encuentra contaminado con transgenes y se encuentra contaminado con glifosato, eso fue demostrado por un equipo de investigadores, en donde participo la Dra. María Elena Álvarez Buya.

Dijo que esto ha provocado que en el campo mexicano se desarrolle un fenómeno donde hay más obesidad y más desnutrición y además empiezan a aparecer enfermedades como la diabetes, como el cáncer, etc. Es importante mencionar que el maíz que se importa de Estados Unidos principalmente es manejado de manera insostenible y que es responsable de la emisión de una cuarta parte de gases efecto invernadero. La propuesta es un proyecto que hemos trabajado durante dos décadas un modelo denominado, proyecto productor innovador y que fue generado a través de una evaluación exhaustiva de las tecnologías que se aplican en el manejo del maíz de temporal. Además se identifican a los productores eficientes y encontramos que todos ellos trabajan

el maíz como milpa, es decir, cuando el maíz se siembre asociado con frijol, calabaza. Cómo articulamos al modelo productor innovador con los ODS, en este sentido hicimos un cuadro y encontramos que se ligan con 11 ODS fundamental con hambre 0, con el combate a la desigualdad y con más creación de empleos.

Salvador Flores participó respecto al tema de la industria de videojuegos, la cual va más allá de una visión lúdica, hoy en día estos representan aplicaciones o software que pueden ser usados para fines educativos, de seguridad pública y nacional de empleo tecnológico. En temas de salud hay algunos ejemplos de operaciones quirúrgicas con la ayuda de realidad aumentada y rehabilitación para discapacitados entre otros.

La Mtra. Cristina Martínez Pinto explico que desde C Minds se ha acompañado la articulación y el ecosistema de inteligencia artificial (IA) en México. El año pasado se realizó un ejercicio en donde se entrevistaron a 68 expertos de industria, academia, sociedad civil y gobierno para identificar cuáles eran las principales oportunidades y retos para el desarrollo de AI en el país, la recomendaciones fueron agrupadas en 5 dimensiones que se recuperaron de las estrategias nacionales de inteligencia artificial que tienen otros países como Japón, Francia, Corea del Sur, entre otros. Estas están ligadas a, prácticamente todos los ODS, porque es una tecnología de propósito general, pero en particular se puede articular con el objetivo 1) fin de la pobreza, 2) salud y bienestar, 4) educación de calidad, 5) igualdad de género, 6) trabajo decente y crecimiento económico, 9) industria, innovación e infraestructura y 10) reducción de desigualdades.

La primera dimensión en la que se enfoca es en gobierno y servicios públicos (el reporte se encuentra disponible en la página [www.ia2030.mx](http://www.ia2030.mx)). En la primera dimensión se sugiere al gobierno contar con una visión estratégica con mirar hacia en 2030 en línea con los ODS para el aprovechamiento de la IA en el ámbito económico y social. Se sugiere también designar equipos de innovación tecnológica emergente en secretarías seleccionadas para programas piloto prioritarios como el SAT en el tema de corrupción, educación, salud, retinopatía diabética por ejemplo, agricultura de precisión y otros. También se sugiere la creación de un grupo de trabajo legislativo, en donde se puedan discutir este tipo de temas pero más allá del tema de IA, más bien un intercambio de prácticas legislativas de esta tecnología tan novedosas.

En lo que refiere a investigación y desarrollo sugerimos que se cree un fondo de gobierno para apoyo a la investigación y desarrollo de la IA, fortalecer la conexiones entre el ámbito de academia industria, crear un centro nacional de

inteligencia artificial, esto sería un centro de centros, porque en la actualidad ya estén en planes e creación al menos 5 en Yucatán, Jalisco, Chihuahua, En lo que refiere a capacidades, habilidades y educación se sugiere aumentar el número de estudiantes de maestría y doctorado y en particular el número de mujeres que están estudiando ciencias de datos e inteligencia artificial. Actualmente de los 28 000 del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), sólo 464 están especializados en Big Data, y de estos 121 en Inteligencia Artificial, la mayoría concentrados en la Ciudad de México.

Se propone que el enfoque no sea solamente en el desarrollo técnico, sino también en capacidades y en habilidades socio emocionales como liderazgo, empatía, creatividad, resolución de problemas y enseñar el enfoque de pensamiento computacional a temprana edad. En Infraestructura de datos, que es la cuarta dimensión, mejorar la estructura de datos abiertos, tener bases de datos que contextualicen a la realidad mexicana para el entrenamiento del aprendizaje de máquina y cuidar la privacidad de las personas y por último ética y reglamentos, crear un Consejo Mexicano de ética de Inteligencia Artificial.

El punto principal es que queremos cambiar la conversación de solamente hablar de la IA para el desarrollo económico que será muy impactante (se estima 15.7 billones de dólares hacia 2030) y más bien darle un giro hacia lo que significa el desarrollo de IA ética, inclusiva y representativa, para esto tenemos que tener un diálogo en donde identifiquemos los principios como país. Se pueden consultar los resultados de la encuesta nacional de Inteligencia Artificial en la página.

Al respecto el Dr. William Lee comentó que el tema de IA es un tema muy importante, no es simplemente contar con mayores capacidades de cómputo y telecomunicaciones. El desarrollo de AI a futuro es un tema estratégico, porque involucra temas que tienen que ver con manejo de grandes datos, con desarrollo de cómputo cuántico, con criptografía y seguridad nacional. Entonces es realmente es un tema estratégico.

El Dr. Alfredo Herrera dijo que hay un serio problema de productividad en el maíz, que tiene que ver con cómo se cultiva, que es un cultivo de temporal en su mayoría en diferentes latitudes, altitudes, etc. y que hacen falta materiales mejor adoptados a condiciones específicas de siembra. Sin embargo si hay desarrollos importantes, por ejemplo en el CINVESTAV, hemos desarrollado algo que se llama Vitamaíz que rescata características de maíces morados con altos contenidos nutricionales, etc. por métodos tradicionales que nos permiten tener mucho mejores productividades.

El Dr. Roberto Parra Saldivar propuso fortalecer a la pequeña empresa que es uno de los elementos y pistones para impactar en el desarrollo y que lleve un componente no solamente multistituciones sino mayores multidisciplinares. Se tienen que generar cambios en la política que integren a los sectores de la triple hélice.

El Dr. José Mustre León comentó que era muy importante reflexionar sobre el impacto que se había tenido como comunidad científica en los ODS. Esto es un aspecto fundamental y es parte del diálogo que se debería de tener. Tres casos que son de impacto social que ha tenido el CINVESTAV son, 1) haber sido el primer grupo del mundo en poder descifrar el genoma del maíz y evitar que se pudieran patentar genes por industria privada ajena a México, 2) el involucramiento que se ha tenido en el desarrollo de libros de texto gratuito entre las décadas de 1970 al año 2000, el impacto que tuvo sobre la educación fue muy grande. Una parte muy importante es que estos desarrollos si no son tomados como base para efectuar política pública van a ser de impacto limitado, esta es la parte que se debe evaluar del gobierno. El cómo incorporamos estos desarrollos en políticas públicas que tengan un impacto mucho más grande. En ese sentido se puede dar una valoración sobre el efecto que han tenido y que efecto tendrían en lograr estos ODS.

Daniel López Castro del CINVESTAV comentó que el problema para que las actividades de CTI incidan en la solución de problemas nacionales es el financiamiento. Todos reconocen que la masa crítica no existe en México para tener un más alto grado de desarrollo. El CONACYT administra la tercera parte del 0.5% para apoyar las actividades de ciencia y tecnología y sin embargo los resultados son realmente notables, lo más notable de la comunidad científica es haber sobrevivido, si siguen habiendo esos niveles de financiamiento, lo más probable es que seguirán habiendo los mismos resultados.

El Dr. Arias dio que es muy importante la continuidad en financiamiento y mayor crítica. La inversión de la CTI no solamente debe ser por parte del sector público una propuesta es que la Comisión de Ciencia y Tecnología propusiera un punto de acuerdo o una clausula en la nueva ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la necesidad de invertir por parte del sector empresarial o privado. Estaría básicamente que el 1% (aproximadamente) que el ingreso bruto de las grandes empresas se dedicará a Ciencia y Tecnología, 0.5% de sus ingresos fueran en el caso de las empresas medianas y 0.2% del ingreso bruto de las compañías pequeñas. Quedan fuera a las pymes y micro porque ellos están luchando por salir pero se necesita la concurrencia de la inversión, no solamente del sector público ya que no va a ser posible. Este puede ser un punto de interés y discusión que puede generar polémica y resistencia, pero con esto se reactivaría la actividad económica

y pondría ponerse una ruta de exportadores de productos tecnológicos además de los agropecuarios y podemos también emplear a los desempleados o subempleados doctorantes, etc, por mencionar a algunos de ellos.

El Dr. Antonio del Río comentó que la ciencia básica impacta más allá de lo que pensamos. Invertir en ciencia básica paga impuestos 4 veces mayor que otra actividad, la problemática de los ODS es impresionante y en nuestro país la tenemos para que el sector de CTI pueda responder a estas demandas necesita ser diverso, necesitamos tener ciencia en todas las instituciones de educación pública, sean estatales, locales, centro públicos o del sector privado. Necesitamos un sector de ciencia y tecnología verdaderamente diverso y adaptable. Esta adaptabilidad nos va a dar una ley que contemple la participación de muchos en particular de este foro que ya contempla el sector empresarial, el sector académico, sector gubernamental, es muy importante tener redes disciplinarias, inter, multi, transi y la educación vista como la generación de conocimiento y las otras como recipientes de la actividad científica, eso es lo que se debe propiciar.

La Dra Elva Escobar menciona que el documento Hacia la Consolidación y Desarrollo de las Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación que se le entregó al presidente Manuel López Obrador, es un volumen que tiene una sección dedicada a Ciencia para la Sociedad y otro Ciencia para el Desarrollo. Este es un documento que se hizo en el colectivo de la ciencia, o se las instituciones de investigación, los diferentes foros, los diferentes agremiados que saben sobre la ciencia y esto es muy importante porque es una guía de las políticas que son requeridas para continuar hacia el futuro. En ese sentido es importante resaltar que lo que busca la ciencia es que se le tenga confianza.

Finalmente señalo que la investigación científica es una de las actividades más auditadas que hay, auditada por pares, auditada por las auditorías internas, por las auditorías externas de la federación. Entonces no hay forma de que en algún momento dado se quiera hacer una cosa indebida, porque lo que damos son datos duros de confiar para poder hacer una toma de decisiones bien documentada e informada.

Al final del conversatorio el Dr. Lee agradeció la participación de todos y cerro diciendo que a veces se habla de que el recurso destinado a ciencia, tecnología e innovación y generación de conocimiento es un gasto y en realidad es una inversión. Nadie argumenta que en el caso de la educación pública del 1o a 6o de primaria es un gasto, es claro que es una inversión, esto es lo mismo en el gasto de CTI, una inversión a futuro. Esto es un tema del lenguaje y de concepto muy importante.

Para contestar una parte de la pregunta de Paulina Terrazas de ¿cómo hacemos esto? Creo que una manera de hacerlo es tener proyectos grandes concretos que aterricen el aprovechamiento de capacidades concretas, puede ser inteligencia artificial, puede ser computo en sí, fotónica, puede ser virología ligado a la salud, puede ser un objetivo muy concreto de energías renovables o de agricultura de tecnología, pero un objetivo que necesariamente va a requerir de herramientas multidisciplinarias, claramente va a focalizar los esfuerzos y puede producir un resultado que va a tener una derrama económica, social, tecnológica que puede ser útil para otras áreas como en el caso de los teléfonos y la astronomía, pero si pueden servir como catalizadores los grandes proyectos.

México tiene una economía y una población a nivel mundial que justifican plenamente que tengamos proyectos de infraestructura científica de la escala de cientos o mil millones de dólares y no tenemos más que unos y tardo mucho tiempo más de lo que se debió haber tardado en construir., hoy funciona y tardo mucho porque no se tuvo ese apoyo sostenido de la inversión para que se terminará por asuntos de transición sexenales.

Hay un libro interesante que se llama *Over production the truth*, la sobre producción de la verdad de Gianfranco Pacchioni, y trata sobre como trabajamos y como producimos conocimiento en función de las exigencia de parámetros de evaluación externa y cómo esos parámetros de evaluación externa a veces pueden llegar a deformar la manera en que se hacen las cosas, entonces siempre hay que tener en cuenta que lo que se convierte en un parámetro de evaluación se puede convertir o deformar en un objetivo y ese no es el objetivo. El objetivo es tener bienestar para la población.

Finalmente dijo que frecuentemente se dice que uno de los objetivos más importantes es que la generación de conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación es que atiendan los problemas nacionales y entonces se puede entrar en una discusión sobre que es un problema nacional, en este sentido el agua es uno, la energía, la alimentación, la educación. La generación de conocimiento en sí en cualquier área atiende un problema nacional, no importa cual sea el área porque genera una sociedad más crítica, más demandante de lo que se hace en el gobierno y por lo tanto a la larga más equitativa y más justa, entonces finalmente no importa si estamos haciendo física cuántica, física de partículas, astronomía o resolviendo el problema de la potabilidad del agua, todas son igual de validad para este objetivo.





En primer lugar la Dip. Beatriz Silvia Robles Gutiérrez vocal de la Comisión de Ciencia y Tecnología, agradeció a todos como miembro de la Comisión de Ciencia y Tecnología, agradecer a la Dip. María Marivel Solís Barrera haber organizado este conversatorio. El objetivo es contar con un recurso mayor, con un marco jurídico adecuado, estamos en congruencia, estamos comprometidos a que la participación y presupuesto de ciencia y tecnología se amplíe, eficientarlo, ha habido muchos logros y le impresionó por ejemplo que de ser autosuficientes en vacunas y en maíz, ahora el país sea dependiente, tristemente el primer importador de maíz. Hay mucho por mejorar, unidos en el mismo interés y los invita a continuar las acciones.

La Dip. Marivel Solís como Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología está muy agradecida por la participación de todos, el objetivo del conversatorio es el mismo de la comisión, reconocer todos los resultados en ciencia y tecnología y verlos reflejados en un incremento en el presupuesto de ciencia y tecnología, es fundamental. Gracias por sus aportaciones en la página de la Comisión de Ciencia y Tecnología, se hará una publicación, pero no es sólo eso, sino sumarse al Conacyt y al Plan Nacional de Desarrollo, los avances serán consecuencia del conversatorio y hay un plan para continuar las actividades, exponer sus resultados. Se les va a invitar a las acciones del Canal del Congreso en que habrá oportunidad para la participación de todos ustedes. Pero en resumen, un aumento en el presupuesto para Ciencia, Tecnología e Innovación.

Como comisión hemos presentado una iniciativa para que el mínimo sea el 1% del PIB a ciencia y tecnología, en forma incremental y que el sector privado también aporte a esa proporción y que en los estados también haya un incremento. Se consideren los resultados de ciencia, tecnología e innovación para mejora del país.

La Dip. María Marivel Solís Barrera agradeció el apoyo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico para la organización del conversatorio.

A continuación la Dip. María Marivel Solís Barrera y la Dra. Julia Tagüeña, leyeron la Declaratoria del Conversatorio.



## Conversatorio para el Análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

### DECLARATORIA

1. Los participantes en el conversatorio compartimos una preocupación y un compromiso: impulsar una agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para el desarrollo económico y el bienestar social que como país anhelamos.
2. Reconocemos que nuestro país no podrá alcanzar los estadios de desarrollo sin el establecimiento de una política pública de CTI de largo plazo que cuente con un marco jurídico congruente que le de soporte y la consolide. Es momento de fortalecer un Sistema que ha tomado años construir.
3. Por ello, compartimos la importancia de consagrar a nivel constitucional el derecho humano al acceso a beneficios de la ciencia y sus aplicaciones, y de manera particular a que este sector sea considerado desde la Carta Magna como un área prioritaria para el desarrollo nacional.
4. Coincidimos en que cualquier cambio legal o establecimiento de acciones que impacten a este sector estratégico, debe estar acompañado por un diálogo amplio y permanente entre todos los actores que lo integran, por tanto, el resultado debe garantizar la pluralidad y la inclusión de todos.
5. Reiteramos la importancia del presupuesto público como base para el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Es indispensable cumplir con el mandato legal para que el Estado y el sector privado inviertan al menos 1% del Producto Interno Bruto, y en su caso los recursos públicos deben ser progresivos, es decir, que año con año no disminuya en términos reales.
6. Es imperante impulsar una agenda científica nacional que nos permita dar solución a los grandes problemas nacionales que históricamente han lastimado a nuestra población, tales como la alimentación, la salud, el agua, el medio ambiente, el cambio climático, la energía, la seguridad, la inclusión y el estado de derecho, entre otros.
7. Reconocemos que sin el apoyo y el trabajo conjunto con el sector privado, como país no podremos alcanzar la inversión nacional requerida para detonar la Ciencia, Tecnología e Innovación, por lo que resulta fundamental desarrollar un marco normativo que dé certidumbre a la inversión para la innovación, así como impulsar mecanismos transparentes que propicien la inversión privada y fomenten la vinculación industria-academia.
8. Es necesario un marco jurídico que permita la libre investigación, impulse la formación de recursos humanos y promueve la ejecución de proyectos de gran escala con visión de largo alcance.





9. Reconocemos el papel central que las academias e instituciones de consulta y representación de integrantes del sector CTI tienen y han tenido como interlocutores relevantes para el desarrollo del Sistema Nacional, por lo que es prioritario apoyarlos y mejorar los mecanismos de interlocución y colaboración con los mismos.
10. Los Centros Públicos de Investigación distribuidos en todo el país han transitado un proceso de consolidación a lo largo de más de cinco décadas, que los perfila como actores clave para impulsar transformaciones fundamentales en toda la cadena de valor de CTI si se constituyen como un sistema autónomo y con un mecanismo robusto de rendición de cuentas.
11. Las organizaciones e Instituciones firmantes de esta declaración acordamos dar seguimiento a este Conversatorio mediante un grupo de trabajo permanente que se reúna periódicamente a fin de dar cumplimiento a los acuerdos tomados.
12. Proponemos que para la discusión del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y del Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación (PECITI) se tome en cuenta la propuesta realizada por 70 instituciones "*Hacia la consolidación y desarrollo de Políticas Públicas en CTI*".

Por la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados

Por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

**Dip. María Marivel Solís Barrera**  
Presidenta

**Dra. Julia Tagüeña Parga**  
Coordinadora General del FCCyT

**Dip. José Guillermo Aréchiga Santamaría**  
Secretario

**Dr. José Luis Morán López**  
Academia Mexicana de Ciencias A.C

**Dip. María Eugenia Hernández Pérez**  
Secretaria

**Mtro. Jaime Valls Esponda**  
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C.

**Dip. Alejandra Pani Barragán**  
Secretaria

**Mtro. Guillermo Funes Rodríguez**  
Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A.C

**Dip. Alberto Villa Villegas**  
Secretario

**Lic. Francisco A. Cervantes Díaz**

**Dip. Ricardo García Escalante**  
Secretario

Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

**Dip. Brasil Alberto Acosta Peña**  
Secretario



**Dip. Laura Erika de Jesús Garza Gutiérrez**  
Secretario

**Dip. Abril Alcalá Padilla**  
Integrante

**Dip. Justino Eugenio Arriaga Rojas**  
Integrante

**Dip. Reyna Celeste Ascencio Ortega**  
Integrante

**Dip. Ana Laura Bernal Camarena**  
Integrante

**Dip. Irasema del Carmen Buenfil Díaz**  
Integrante

**Dip. Julio Carranza Aréas**  
Integrante

**Dip. María Guadalupe Edith Castañeda Ortiz**  
Integrante

**Dip. Ma. Eugenia Leticia Espinosa Rivas**  
Integrante

**Dip. Geraldina Isabel Herrera Vega**  
Integrante

**Dip. María de los Ángeles Huerta del Río**  
Integrante

**Dip. Limbert Iván de Jesús Interian Gallegos**  
Integrante

**Dip. Delfino López Aparicio**  
Integrante

**Dip. Hirepan Maya Martínez**  
Integrante

**Dip. Sergio Mayer Bretón**  
Integrante

**Dip. Beatriz Silvia Robles Gutiérrez**  
Integrante

**Dip. Mario Alberto Rodríguez Carrillo**  
Integrante

**Dip. Jorge Romero Herrera**  
Integrante

**Dip. Patricia Terrazas Baca**  
Integrante

**Dr. José Francisco Albarrán Núñez**  
Academia de Ingeniería

**Dr. Enrique Graue Wiechers**  
Universidad Nacional Autónoma de México

**Ing. Bosco de la Vega Valladolid**  
Consejo Nacional Agropecuario

**Dr. José Mustre de León**  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados  
del Instituto Politécnico Nacional

**Dr. Mario Alberto Rodríguez Casas**  
Instituto Politécnico Nacional

**Mtro. José Alonso Huerta Cruz**  
Red Nacional de Consejos y Organismos  
Estatales de Ciencia y Tecnología, A.C.

**Dr. Gonzalo Celorio**  
Academia Mexicana de la Lengua, A.C.

**Dr. Jorge Cadena Roa**  
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A.C.

**Dr. Javier Garcíadiego Dantán**  
Academia Mexicana de la Historia

**Dra. Teresita Corona Vázquez**  
Academia Nacional de Medicina

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

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

**Dr. Juan Méndez Nonell**  
Consejo Consultivo de los Centros Públicos  
de Investigación-CONACYT

**Dr. Ricardo Pozas Horcasitas**  
Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

**Dr. Roberto Leyva Ramos**  
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad  
Autónoma de San Luis Potosí

**Dra. Gloria Soberón Chávez**  
Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

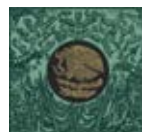








# ANEXOS



**CÁMARA DE  
DIPUTADOS**  
LXIV LEGISLATURA



**FORO  
CONSULTIVO  
CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO, AC**

*Voz de las comunidades de CTI*

## Aportaciones de los participantes (Textos recibidos)

### Mesa 1: Marco jurídico y diseño institucional

**Dr. Alejandro Ayala. Instituto de Investigaciones Nucleares UNAM.**

#### 1. ¿Cómo proteger la investigación científica y el desarrollo tecnológico?

La investigación científica y el desarrollo tecnológico **se protegen nutriendolos con recursos e insertándolos dentro de programas coherentes**. El país ha invertido a lo largo de más de medio siglo una gran cantidad de recursos en la formación de capital humano e infraestructura que puede ser fácilmente desperdiciada si no se potencian sus capacidades. En mi experiencia, la vida académica al interior de los centros de investigación y universidades a todo lo largo del país es muy dinámica y comprende diversas actividades que abarcan la enseñanza, la formación de recursos humanos y la investigación de punta. La comunidad científica en general participa en todas estas actividades. La calidad con que esta comunidad desempeña su labor es notablemente alta y comparable a la que se realiza a nivel internacional. Esto es sorprendente si se toma en cuenta que algunas de estas actividades se realizan en condiciones precarias, con recursos mínimos, de difícil acceso y no siempre entregados a tiempo. **Parecería que lo que mantiene vivo al sistema es la resiliencia de su comunidad científica más que la articulación de los programas que la pueden nutrir**. Un ejemplo dramático es el rezago en el financiamiento de más de medio millar de proyectos en ciencia básica evaluados como altamente recomendables en los últimos dos años que no han sido financiados. **Para proteger la investigación científica y el desarrollo tecnológico los programas que los patrocinan deben cumplir con calendarios estrictos que permitan el acceso a los recursos de forma planificada**. El acceso a estos recursos debe darse por mérito y para lograr resultados de calidad internacional, estar sujeto a una evaluación preferentemente también internacional. A su vez, las áreas estratégicas sujetas de apoyo deben ser definidas por paneles de expertos también internacionales a modo que se evidencie que la generación del conocimiento y de tecnología cumple con altos estándares.

#### 2. ¿Qué marco puede asegurar y proteger la libertad de investigación? ¿La libertad de vinculación?

Partiendo de la premisa de que la creatividad, condición indispensable del quehacer científico, se desarrolla solo dentro de un ambiente de libertad en la in-



investigación, el marco institucional ideal para propiciar la creatividad debe tomar en cuenta que **proyectos ambiciosos y arriesgados, pero potencialmente innovadores en sus resultados son casi en su totalidad de largo aliento**. Esto significa que no es una buena idea incorporar como requisito indispensable para juzgar la pertinencia de una propuesta de ambiciosa de investigación científica que se enuncien con todo detalle los productos inmediatos de la investigación, ni tampoco que la investigación se oriente a la obtención de productos comercializables en un período determinado de tiempo. Tampoco es una buena idea que los planes de desarrollo en materia científica y tecnológica tengan la duración que coincida en tiempo con la vida de una administración federal. Estos **planes deben trascender periodos sexenales. El marco institucional debe también contemplar que la toma de decisiones para orientar recursos a la investigación se lleve a cabo por cuerpos colegiados formados por especialistas y no solo por agrupaciones cupulares de científicos**. Las evaluaciones de los logros de los proyectos serían mucho más realistas si en lugar de que una comisión evaluadora leyera informes escritos, ésta citara a los responsables de los proyectos a exponer de manera presencial los logros intermedios y alcances de los proyectos. La renovación para el financiamiento de estos proyectos sería así mas ágil y permitiría una continuidad del quehacer científico que en la actualidad no existe pues se ve interrumpida constantemente con la búsqueda de nuevos recursos cuando el tiempo de vida del financiamiento, usualmente corto, termina. Esto significa que una vez definidas las áreas prioritarias, los proyectos dentro de éstas que sean juzgados como relevantes, puedan desarrollarse a lo largo de un período largo de tiempo, sujetos por supuesto a evaluaciones periódicas y estrictas. Este tipo de marco institucional permite prever una respuesta más dinámica a los cambios del entorno. **La vinculación de proyectos con otros proyectos o con el sector productivo parece también más realista si se propicia que tales proyectos cuenten con un financiamiento de largo aliento.**

3. ¿Qué estructuras jurídico-administrativas podrían existir para la ejecución de grandes proyectos?

Los grandes proyectos son planeados y ejecutados por grupos de investigación igualmente grandes. A su vez, estos grupos de investigadores no pertenecen todos a una sola institución; usualmente están formados por investigadores provenientes de muchas instituciones. **Una estructura jurídico-administrativa ideal para propiciar la articulación de estos grupos es la figura de consorcios de investigadores de distintas instituciones**. Estos consorcios pueden contar con reglas claras de operación, que definan como se toman las decisiones tanto hacia el interior del consorcio como hacia el entorno global en el que se inscribe la investigación así como el grado de financiamiento al que se comprometen las instituciones a las que pertenecen los investigadores del consorcio para finan-

ciar la investigación que se persigue. **La figura de un consorcio potencia los recursos ya existentes en cada una de las instituciones de adscripción de los investigadores permitiendo de manera ágil el compartir equipo, financiar actividades académicas y de intercambio, etc.** La figura de los consorcios evita también la fragmentación de recursos cuando estos se destinan a la creación de nuevos centros de investigación con fines específicos pues propicia que los investigadores con intereses comunes articulen un proyecto sin necesidad de crear nueva infraestructura física, aprovechando las instalaciones con que cada grupo cuenta en sus propias instituciones. La figura de consorcios de grupos y/o universidades existe ya a nivel internacional y el sistema nacional podría aprovechar de la experiencia de esa figura que tienen otros países.

#### 4. ¿Cuál es la articulación operativa con CONACyT como cabeza de sector?

La articulación del sistema de ciencia, tecnología e innovación con CONACyT como cabeza exclusiva ganaría mucho en operatividad pues evitaría la duplicidad de funciones y propiciaría una respuesta más ágil que la actual a las necesidades del sector. En la actualidad, la fragmentación en la toma de decisiones junto con la orientación de recursos que eminentemente son encaminados a propiciar investigación útil para los sectores consumidores de tecnología ha propiciado un sistema donde existen pocos recursos y muchas ventanillas donde buscarlos. El que el diseño institucional contemple una sola cabeza de sector permite prever una mayor eficiencia en la toma de decisiones y posibilita consultas transversales a la comunidad científica. A su vez permite prever mayor libertad de gestión ante el gobierno federal para solicitar los recursos necesarios sin tener distintos organismos intermediarios a quienes se deba consultar. Considero importante sustituir el modelo actual donde la consulta a la comunidad científica se lleva a cabo de manera cupular lo que impide una genuina retroalimentación de parte de los científicos que se encuentran en contacto más directo con los desarrollos de punta.

## Mesa 2: El sector industrial como promotor del desarrollo basado en CTI

**Dr. Leyva.**

### **Punto de vista del Cinvestav**

Con la autoridad que tenemos en el medio científico y tecnológico podemos afirmar que la industria competitiva a nivel mundial está basada en el conocimiento científico, en el uso de la más alta tecnología y en el poder de transformar el mundo que conocemos (innovación).

Como muestra permítanos compartir con ustedes un par de ejemplos de este tipo de industrias insignias que marcan el desarrollo de la humanidad y el poder económico y bienestar social de los países que generan el conocimiento y la tecnología para crearlos.

## Industria de las telecomunicaciones

### Características

- Una de las 7 maravillas del mundo actual,
- La red mundial conecta a más de 7,000 millones de seres humanos y más de 20,000 millones de sistemas de cómputo,
- transporta voz, datos, imágenes, telemetría (aún más allá del sistema solar),
- guía simultáneamente a más de 10 millones de individuos a su destino, (GPS),
- controla y coordina el vuelo de más de 100,000 aviones en el cielo, la navegación de más de 30,000 barcos mercantes y la marcha de más de 50,000 trenes,
- permite realizar más de 1 millón de transacciones comerciales diarias (motor de la economía mundial),
- da acceso a la mayor fuente información mundial (WEB; la red informática mundial), a más 1,500 millones de seres humanos en forma simultánea,
- Etc.

### Bases en CTI

- Ciencia básica; fuertes conocimientos en matemáticas, física y química
- Ciencia aplicada; física de semiconductores, ingeniería eléctrica, electrónica, telecomunicación, control automático, computo, inteligencia artificial, redes neuronales, mecánica, compresión y cifrado de datos, etc.
- Compañías participantes
- Satélites; diseño, construcción, puesta en órbita, control de tráfico de información, estaciones de control, etc.



- Microondas; diseño, construcción, puesta en marcha de equipo electrónico, manejo de estaciones terrenas, control de tráfico de información,
- Fibra óptica; diseño, fabricación, tendido y mantenimiento de la red,
- Cable de cobre; diseño, fabricación, tendido y mantenimiento de la red,
- Centrales telefónicas; diseño, construcción, puesta en marcha de equipo electrónico, manejo de centrales, control de tráfico de información,
- Telefonía celular; diseño, construcción, puesta en marcha de centrales, diseño, construcción, puesta en marcha de aparatos electrónicos,
- Computo: diseño, construcción, puesta en marcha de equipo de procesamiento, sistemas de almacenamiento (la nube),
- Etc.

Sería imposible para la humanidad regresar al telégrafo y a la telefonía clásica como únicos medios de comunicación (regresar a 1990, no muy lejos en el tiempo).

El Cinvestav ha trabajado en una asociación ganar-ganar con esta industria altamente dinámica y compleja y ha participado, junto con el Gobierno de Jalisco, la industria y la sociedad, en la creación de la industria de alta tecnología en la zona metropolitana de Guadalajara (el "silicon valley" Mexicano) que factura más de \$21,000 millones de dólares anuales a la industria mundial. Hemos creado el conocimiento científico, la tecnología y los recursos humanos altamente calificados con las bases científicas y tecnológicas que requiere esta industria.

Hemos ayudado a la transformación de una sociedad meramente comerciante a una sociedad que se habla al tu por tu con las sociedades altamente industrializadas, hemos creado oportunidades para nuestros jóvenes para desarrollar su creatividad y a tener empleos bien remunerados.

## Industria médica

### Características

- Una de las más activas e innovadoras del mundo,
- responsable de la salud humana y animal mundial,

- promotora de alargar la esperanza de vida y de mejorar la calidad de vida de los individuos,
- Etc.

### **Bases en CTI**

- Ciencia básica; fuertes conocimientos en biología celular y molecular, fisiología, toxicología, farmacología, matemáticas, física y química
- Ciencia aplicada; física médica, electrónica médica, diagnóstico clínico, cibernética, control automático, computo, inteligencia artificial, redes neuronales, mecánica, etc.

### **Compañías participantes**

- Farmacéutica; diseño de fármacos, prueba, certificación, fabricación, distribución, etc.
- equipo de diagnóstico; diseño, prueba, fabricación, certificación (MRI, monitores de signos vitales, equipo quirúrgico, etc.
- dispositivos médicos; diseño, prueba, fabricación, certificación de equipo electrónico y prótesis (marcapasos, implantes cocleares, válvulas cardíacas, etc.),
- hospitalaria; diagnóstico y tratamiento de enfermedades, cirugías, rehabilitación, etc,
- Etc.

Sería imposible para la humanidad confiar en la herbolaria o en la medicina alternativa para tratar un derrame cerebral, una válvula cardíaca defectuosa o las pandemias actuales. Para resolver estos problemas de salud se requieren individuos altamente especializados con conocimientos científicos de frontera.

El Cinvestav tiene líneas de investigación básica y aplicadas en el estudio de los mecanismos celulares y moleculares que provocan las enfermedades; trabaja en el diseño de nuevos fármacos y terapias génicas para aliviar algunas enfermedades modernas tales como la histoplasmosis, cáncer, Parkinson, Alzheimer, dolor; y trabaja en el diseño de equipo médico. En varios casos el Cinvestav se ha asociado con la industria nacional y transnacional para hacer la transferencia de la propiedad intelectual o de la tecnología.

### La experiencia del Cinvestav

La experiencia del Cinvestav colaborando con la industria, nacional y extranjera, ha sido de éxito y esto ha sido gracias a que hemos comprendido la naturaleza y necesidades de la industria:

- La industria es una organización que produce bienes o servicios y sus actividades se guían por un precepto, *“producir riqueza para sus dueños y empleados”*,
- La actividad industrial es de 24Hrs diarias, las compañías están comprometidas a ser los primeros en poner un producto o servicio en el mercado,
- El tiempo y el presupuesto dedicado a desarrollar un producto o servicio es limitado,
- Los equipos de trabajo laboran en un ambiente de competencia y bajo alta presión,
- La actividad es de carácter multinacional y multidisciplinaria,
- La confidencialidad de la información es fundamental en sus actividades,
- Etc.

El entender esta naturaleza nos ha permitido colaborar con la industria, en un esquema de ganar-ganar, en el diseño de productos, servicios o procesos innovadores para la:

- Industria Electrónica
- Industria petrolera
- Industria minera y siderúrgica,
- Industria médica
- Industria pesquera

### ¿Qué requerimos de una Ley de CyT?

Los logros que el Cinvestav ha tenido colaborando con la industria se deben a la libertad que tenemos al decidir:

- Los temas de investigación a realizar,
- La tecnología que deseamos desarrollar, y

- La libertad para asociarnos con la industria mundial (nacionales y transnacionales).

Una Ley de Ciencia y Tecnología debe garantizar estas libertades para mantener nuestra competencia internacional y para crear riqueza y bienestar para la población,

Requerimos una ley que reduzca la excesiva burocratización que obstaculiza el desarrollo tecnológico; **que permita adquirir de forma ágil**, el equipo de cómputo y de laboratorio que se requiere en nuestras actividades de investigación y desarrollo; **que agilice la importación** de equipo, animales de laboratorio, material biológico y reactivos

Requerimos una ley que no estigmatice a la industria y a los industriales como aquellos sujetos que se van a aprovechar de los “grandes descubrimientos” que se hacen en las Universidades y Centros de Investigación. Más bien, necesitamos una Ley que estimule las relaciones y la transferencia de propiedad intelectual y de tecnología al sector privado (compañías nacionales y extranjeras) para el beneficio de nuestra sociedad.

Requerimos una ley que promueva que los centros de investigación, universidades o instituciones de educación superior puedan crear compañías propias y mixtas de alta tecnología basadas en el conocimiento, tal como lo presenta la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología, DOF: 08/12/2015, en sus artículos 40Bis y 51.

Requerimos una ley que promueva que los profesores e investigadores puedan crear compañías de alta tecnología basadas en el conocimiento y que esto no se considere como un conflicto de interés, tal como lo presenta la reforma a la Ley General de Responsabilidades Administrativas en su artículo 37.

### **Los beneficios que aportan las empresas basadas en CTI**

#### **Crean equipos de trabajo calificados**

- Con conocimientos técnicos y científicos sólidos
- Preparados para trabajar en ambientes multidisciplinarios y multinacionales
- Generadores de la tecnología que cambia al mundo
- Generadores de propiedad intelectual

- Creadores de las empresas NACIONALES de alta tecnología
- Creadores de riqueza

### **Beneficios para la población**

- Eleva el conocimiento técnico y científico
- Eleva el bienestar económico
- Trae reconocimiento internacional a la región y al país
- Participa en el cambio del mundo
- Crea puestos de trabajo de alto valor intelectual y económico
- Interactúa en igualdad de términos con el mundo industrializado
- Remueve las fronteras físicas

## **Mesa 3: Centros Públicos de Investigación**

(6 de marzo de 2019)

### **Autores:**

**Dr. Tomás Calvillo Unna**, COLSAN, ex Presidente COLSAN

**Dr. Sergio Guevara Sada**, INECOL, ex-Director General de INECOL

**Dr. Rafael Loyola Díaz**, CCGS/IISUNAM, ex Director General CIESAS, ex coordinador del Consejo Consultivo de Centros Conacyt

**Dr. Víctor Pérez Abreu**, CIMAT, ex Director General CIMAT, ex coordinador del Consejo Consultivo de Centros CONACYT

**Dra. Carmen Reyes Guerrero**, GEO/INEGI, ex Directora General y fundadora de Centro GEO

**Dr. Manuel Luis Robert Díaz CICY**, ex Director General CICY

## **Introducción**

El Sistema de Centros CONACYT es un conjunto de organismos especializados de investigación, desarrollo tecnológico e la innovación que, en la actualidad, configuran el segundo sistema nacional, luego de la UNAM, en generación de conocimiento, transferencia y formación especializada,

además de ser el Sistema más experimentado en vinculación con el sector social y productivo, lo mismo que en la innovación. Este Sistema se caracteriza por tener presencia en casi todo el país, misma que se ha fortalecido mediante acciones que potencian la sinergia entre centros para atender problemas regionales-nacionales y prácticamente cubren la totalidad de las áreas del conocimiento.

Ello sin tomar en cuenta otros significativos organismos públicos que también son CPIs, como los Institutos Nacionales de Investigación en Salud -sectorizados en la Secretaría de Salud; el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) -sectorizados en la Secretaría de Energía; el Colegio de Postgraduados (CP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) -sectorizados en la SAGARPA- y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, sectorizado en la CONAGUA, que no forman parte del Sistema de Centros CONACYT.

Las dimensiones de los Centros CONACYT les permite tener una capacidad significativa de respuesta para instrumentar políticas científicas de manera ágil, rápida y eficiente. Su peso específico en los estados les permite sostener relaciones armónicas y de buen engranaje con las Universidades estatales, pues lejos de entrar en conflictos a menudo se complementan y vinculan tanto en la formación de recursos humanos de alto nivel como en la generación de conocimiento.

El conjunto de centros generalmente impacta en la definición y aplicación de políticas públicas gracias a su vinculación con los gobiernos locales y el sector público y social, además de tener una ágil capacidad de penetración en localidades rurales y comunidades indígenas.

En las siguientes líneas hacemos tres propuestas, que no se contraponen. La primera, para afirmar la presencia del modelo de CPIs y de Centros CONACYT, mejorar su operación y estimular su crecimiento y expansión por el territorio nacional; la segunda, sobre los Consorcios de Investigación; y, la tercera, propone la creación de un nuevo modelo de Centro Mixto de Investigación de Interés Público, que bien podría agregarse al universo de instituciones especializadas, generar menos carga al sector público federal y alentar a los estados de la República a que inviertan en el ramo e incorporen el conocimiento en el desarrollo regional. Esta última la hacemos con fundamento en la experiencia de quienes sustentamos esta propuesta y con la idea de enriquecer y diversificar el Sistema Nacional de CTI en México.



## **I. Antecedentes y proceso de construcción del Sistema de Centros CONACYT:**

- a). La gran mayoría de los centros CONACYT fueron creados entre 1970 y 1990, con algunas participaciones de los estados, con el objetivo de promover la descentralización geográfica y temática de la investigación y el desarrollo tecnológico, y como un esquema distinto a los organismos de investigación y universidades públicas que existían en el país.
- b). El Sistema se formó a partir de una iniciativa del gobierno federal en 1992, cuando Ernesto Zedillo presidió la Secretaría de Educación Pública, disponiendo que los centros que estaban dispersos en la Secretaría de Programación y Presupuesto y en la Secretaría de Educación Pública, se agruparan bajo la tutela y coordinación del CONACYT.
- c). El Sistema hasta ahora configurado, con sus altibajos, es resultado de un largo y complejo proceso de discusión y de búsqueda de acuerdos y aprendizaje de las mejores prácticas, entre los directores de entonces y sus comunidades, las autoridades del CONACYT y el legislativo. Por lo mismo, de ninguna manera se puede decir que se construyó con un propósito unívoco ni por la decisión de un solo grupo.
- d). Con la participación de los directores y comunidades de los Centros, en distintos momentos, se ha logrado cierta mejoría de la normatividad, disminución significativa de reuniones de juntas directivas y de auditoría, además de haber alcanzado autonomía para otorgar grados y la creación de fideicomisos que contribuyen al financiamiento multianual de proyectos y actividades de investigación con recursos propios generados por los centros.
- e). La figura jurídica de estos centros no es homogénea, habiendo Asociaciones Civiles, Organismos Descentralizados y Sociedades Civiles, todas en el marco de Entidad Paraestatal, similar al caso de PEMEX y CFE, por mencionar algunas.
- f). Con Ley de Ciencia y Tecnología del 2002 se lograron estos y otros importantes avances para fortalecer la autonomía de gestión de los centros de investigación con la creación de la figura de Centro Público de Investigación (CPI), mediante un modelo de rendición de cuentas y compromisos, con excepciones a la Ley de Entidades Paraestatales, y la evaluación sustantiva anual por parte de un Comité Evaluador Externo integrado por expertos académicos de amplio reconocimiento en los temas propios de cada centro.
- g). Algunos de estos avances tuvieron su raíz en las leyes de Ciencia y Tecnología de 1999 y de 2002, y para el alcance de ambas fue importante el apoyo y visión unánime de todas las fuerzas políticas en las cámaras de diputados y senadores, de los directores de centros del Sistema CONACYT, de sus comunidades y de organismos similares.

- h). En algún momento, por una mala decisión, se intentó la desaparición del Sistema, pero gracias a una decidida intervención de los entonces directivos, académicos y la comunidad científica, y con apoyo de la UNAM, se logró la permanencia y reforzamiento del Sistema, al igual que otros temas significativos para la CTI como la consolidación del Sistema Nacional de Investigadores.

## II. Características del modelo de CPI y del Sistema de Centros CONACYT

Las características que han hecho del modelo de CPI y del Sistema de Centros CONACYT un conglomerado de instituciones robustas para la generación de conocimiento y su aprovechamiento social, son las siguientes:

- a). Van de la investigación básica a la transferencia y valorización social del conocimiento, pasando por la formación especializada y la divulgación.
- b). Realizan trabajo multidisciplinario en dirección a la transdisciplina, interinstitucional y en perspectiva internacional, con impacto prioritario en la solución de problemas nacionales, con acento en los regionales, pero en equilibrio y sin descuidar la ciencia de frontera.
- c). Se dedican al desarrollo tecnológico y la innovación, con fundamento en la investigación básica y la incorporación oportuna al avance de los cambios mundiales en materia de bienestar social.
- d). Asumen la libertad de investigación y de cátedra enmarcadas en directivas y política institucional, y con sentido ético.
- e). Tienen capacidad para generar recursos propios, articularse con diversos sectores sociales y experiencia para transferir tecnología y capacidad de innovación al sector productivo.
- f). Promueven la ciencia, la tecnología y la innovación contextualizadas socialmente y que favorezcan la apropiación del conocimiento.
- g). Tienen presencia regional en expansión, con perspectiva nacional y visión global.
- h). Disponen de Comités de Evaluación Externa que aseguran evaluación y supervisión por pares, advierten errores o desviaciones y ayudan a los titulares a mantener un horizonte creativo y a suscitar cambios que no suelen ser fáciles en comunidades muy asentadas.
- i). Están sometidos a evaluaciones integrales vinculantes, la planeación sancionada, la transparencia y la rendición de cuentas.

## III. Los desafíos

- a). **Diseñar un mejor modelo institucional para la gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI)**, de forma tal que se garantice actualidad de horizontes en el conocimiento, flexibilidad y rapidez para responder a demandas de bienestar social del sector público, del

- ámbito productivo, del medio ambiente y de las tecnologías de la comunicación y la información, con sentido social y de pertinencia en un marco de transparencia y rendición de cuentas.
- b). **Lograr la construcción de un modelo de CPI y de Sistema para los agrupados en CONACYT, que sea aún más pertinentes a sus funciones de investigación básica y transferencia de conocimiento.**
  - c). **Buscar una solución a la problemática de fondo de los Centros: desvincularlos de su calidad de paraestatal y buscar un estatus similar al de las universidades públicas autónomas.**
  - d). Este es el origen de la situación de inequidad e inestabilidad en la condición laboral de sus investigadores, pues son considerados funcionarios públicos, figura muy distante de su verdadera naturaleza, mientras que los del otro modelo, el de universidades, son académicos en instituciones autónomas.
  - e). También comprende la búsqueda de solución a trabajadores de los Centros que cobran por honorarios realizando trabajo de campo o para llevar a cabo tareas institucionales. Esto se ha originado por la cancelación de nuevas plazas junto con un crecimiento de los Centros, y para responder a la alta demanda de creciente información y de medidas regulatorias que solicitan las Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la de la Función Pública y el mismo CONACYT.

#### **IV. Primera propuesta**

El Sistema de Centros CONACYT está llegando a su mayoría de edad, por lo que se encuentra en condiciones de dar un paso más ambicioso, y necesario, para afirmarse como el segundo sistema nacional por sus aportaciones en CTI y formación especializada a nivel de posgrado, y su potencial de crear grupos de tarea articulados con otras instituciones académicas y entre sí, creando sinergias científicas y tecnológicas para enfrentar empresas de largo aliento

**Es la oportunidad de crear un gran Sistema de Centros Públicos de Investigación que sea autónomo, transparente, con rendición de cuentas y que haga de la diversidad un conglomerado virtuoso, dinámico y creativo.**

El Sistema que se propone debe agrupar a los actuales Centros CONACYT, buscar la incorporación de otros CPIs mediante la persuasión, afirmar la implantación en las regiones del País, innovar en la diversidad, coadyuvar en la búsqueda de soluciones a los ingentes problemas sociales regionales y detectar nichos de oportunidad en perspectiva global y con una ciencia rigurosa, comprometida con la transferencia de conocimiento.

La propuesta comprende puntos como los siguientes:

- a). Búsqueda de la autonomía que excluya al Sistema que se cree y a los Centros que lo integren de la figura de entidades paraestatales, bajo la premisa de rendición de cuentas y cumplimiento de compromisos.
- b). Crear una figura de su personal académico y operativo que sea similar a la de los investigadores y profesores de las universidades públicas autónomas.
- c). El CONACYT podría ser la cabeza de sector, pero sin formar parte de su estructura.
- d). Que se integre una Coordinación de Centros con autonomía técnica y capacidad de decisión para coordinarlos, asegurar su buen funcionamiento, con autonomía de cada centro, y expandirlos por el territorio nacional, al igual que procure la incorporación de otros CPIs dentro de una virtuosa diversidad.
- e). **Mantener cierta diversidad en el modelo de Centros**, de forma tal que sean espacios de experimentación e innovación en la gestión, generación de conocimiento y transferencia, a la vez que conserven ejes comunes que les sean definitorios, identitarios e históricos. **Una mala decisión sería insistir en su homogeneización.**
- f). Fortalecer la figura de Comité Externo de Evaluación de forma tal que recaiga la evaluación en colegas independientes, de trayectoria y experiencia, sin conflictos de intereses, y con la buena fe necesaria para ese tipo de ejercicios que son imprescindibles pero no fáciles.

Ello comprende la innovación en materia de evaluación institucional, la conveniencia de ampliar el plazo de evaluación acorde a los tiempos de la investigación y no a los presupuestales, y favorecer su carácter orientador.

El tema de fondo radica en favorecer la actualidad de los Centros, advertir problemas y desviaciones y corregir las gestiones desafortunadas. Por lo mismo, es importante revisar quienes evalúan, con qué frecuencia y cuándo. Asimismo, serían un indicador significativo para facilitar las reelecciones fast track o, en su caso, pasar al mecanismo de designación de un nuevo titular.

- d). Fortalecer los fideicomisos de investigación de cada Centro, tomando en cuenta la posibilidad de que no haya techo, se use para los trabajos sustantivos de los Centros y sean un mecanismo de ingresos complementarios para investigadores que se interesan en el impacto social; asimismo, sería una fuente de reconocimiento para investigadores que realicen aportaciones significativas en investigación básica

- y para asegurar el financiamiento multianual e interinstitucional de los proyectos de investigación y la formación de recursos humanos.
- e). Aprovechar la experiencia y capacidades que han obtenido los Centros CONACYT en la generación de recursos propios, pero sin que esto represente una presión -como lo ha sido en el pasado- para contar con recursos suficientes para operar que no son cubiertos por el presupuesto fiscal, sino para apoyar proyectos especiales, tanto de investigación básica como aplicada, de transferencia y apropiación del conocimiento, divulgación y programas de formación.
  - g). De esta capacidad y experiencia reunida por los Centros CONACYT se pueden obtener recursos para estimular, en el corto plazo, la jubilación de investigadores, lo que permitiría la renovación generacional y temática de los CPIs, además de que serían una fuente primordial, como ya ocurre en centros similares a nivel mundial, para fortalecer la infraestructura en CTI, emprender nuevos proyectos y contratar nuevo personal.
  - h). Esta estrategia coadyuvaría a que la administración destine recursos a otras prioridades, siempre y cuando no se desligue de su compromiso de destinar recursos crecientes al sector y de fomentar la CTI, como ocurre en los países líderes.
  - f). Solucionar la sobre regulación que se ha impuesto a los Centros dado que entorpece las tareas sustantivas, distrae y encarece a la administración y gestión de la operación fundamental y entorpece la gestión, contrario al espíritu de la Ley de Ciencia y Tecnología del 2002.
  - g). Hacer más eficiente y eficaz su tarea mediante una mayor flexibilidad en el ejercicio de los recursos, especialmente de los propios, y la disminución en la fiscalización por parte de la función pública y hacienda dado que entorpece y encarece la buena gestión.
  - h). Fortalecer el mecanismo de designación de los titulares de los centros con la finalidad de asegurar directivos pertinentes, con trayectoria y visión, de preferencia con experiencia institucional, comprometidos con el trabajo del organismo y que gocen de ética en el ejercicio de sus funciones; ello contribuiría a la elección de directores con liderazgo y mejor conducción con un manejo colegiado.

Para ello, se sugiere considerar puntos como los siguientes:

1. Facilitar la generación de propuestas de calidad y abrir los espacios de dirección a perfiles idóneos.
2. Candidatos pertinentes y de trayectoria académica o tecnológica, y con experiencia de gestión; además de reconocida trayectoria ética y con visión institucional.

3. Reconocer las gestiones que ponen orden, sin castigarlas por el malestar que suele suponer en las comunidades concernientes.
4. Incluir la posibilidad de reelecciones fast track, en los casos de indicadores de buena gestión con resultados.
5. Crear un Comité Externo Técnico de Auscultación del Sistema, del más alto nivel tecnocientífico, para conducir el proceso de selección de titulares y proponer al Órgano de Gobierno de cada Centro una propuesta. El Comité debe ser transparente y rendir cuentas de sus decisiones, evitando la opacidad que tanto daña.

#### V. Segunda propuesta

Si bien el **modelo de Consorcios** avanzó y se perfiló como fermento de nuevos organismos de CTI en nichos de oportunidad en temáticas de vanguardia y de pertinencia regional, y ante la oposición de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de crear nuevos Centros, se debe evitar que estén integrados solamente por centros CONACYT; por lo mismo, pueden y deben ser el espacio para otras asociaciones nacionales e internacionales.

Insistimos, se debe favorecer que sean espacios abiertos a organismos nacionales e internacionales similares y universidades con el propósito de atender problemas de relevancia regional, nacional y global, así como para el cultivo de las fronteras del conocimiento.

#### VI. Tercera propuesta

Considerar la creación de **otro modelo de Institución de investigación y desarrollo tecnológico, el de Centro Mixto de Investigación de Interés Público**. Esto con la idea de evitar la creación de más paraestatales y favorecer que los estados de la federación participen en la creación de centros de investigación de CTI de relieve internacional y de pertinencia regional, así como la posible participación de instituciones consolidadas, como la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, el CINVESTAV, la UAM, universidades públicas estatales y los institutos nacionales de salud, entre otros, además de la asociación con organismos internacionales y el sector privado.

Sus características serían las siguientes:

- a). Asociación de organismos públicos, gobiernos estatales, universidades y entidades de CTI, públicas o privadas, que lo financian y supervisan.
- b). Autónomo a cargo de Asamblea General integrada por entidades fundadoras y las que se sumen.
- c). Cuerpos colegiados de asesores y de evaluación de alto nivel que aseguren conducción académica de calidad.



- d). Financiamiento local, regional, federal, internacional y de la iniciativa privada.
- e). Pertinente a requerimientos de la región en sus campos de responsabilidad e influencia.
- f). Autoridades de solvencia académica, pertinentes a la materia de trabajo del Centro y reconocidos por su trayectoria científica y de gestión.
- g). Mecanismo de designación de autoridades académicas que garanticen su conducción científica y/o tecnológica.

#### **Modelo institucional y de gestión:**

- a). De investigación fundamental a transferencia de conocimiento
- b). Transdisciplinario, trabajo en equipo y redes, e interinstitucional.
- c). Libertad de investigación y de cátedra articulada a políticas institucionales.
- d). Organización académica flexible: por programas, proyectos y temáticas estratégicas.
- e). Renovación permanente del horizonte científico e institucional
- f). Movilidad, renovación, actualización y enriquecimiento permanente del personal académico.
- g). Actualidad de estrategias de investigación.
- h). Evaluación integral vinculante, planeación sancionada, transparencia y rendición de cuentas.
- i). Flexibilidad para la captación y gestión de fondos, regulado a través de los cuerpos de fiscalización y rendición de cuentas.
- j). Un ejemplo de un centro de Investigación mixto es el CCGS, en cuya dirección, gestión y construcción de modelo participaron varios de los que suscriben de esta propuesta.

## **Mesa 4: Financiamiento al desarrollo tecnológico y la innovación**

**(Marzo 6, 2019)**

José Luis Solleiro, Rosario Castañón, Laura Martínez . Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

### **Introducción**

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) deben impulsar el mejoramiento y articulación de los sistemas de innovación, recalcando que

son las empresas y agrupaciones empresariales los actores clave para que el conocimiento se transforme en productos y servicios útiles que atiendan necesidades de la sociedad, así como en mejoras de la productividad que son condición indispensable para la competitividad y supervivencia del aparato productivo (Mungaray et al. 2013). Las empresas que innovan, sobre todo las grandes, suelen financiar sus desarrollos tecnológicos con sus propios recursos, pero la evidencia internacional ha demostrado que las empresas pequeñas y las de base tecnológica tienen dificultades serias para contar con el capital necesario para realizar sus proyectos (European Communities, 2002).

En términos generales, el financiamiento de las actividades de desarrollo tecnológico e innovación proviene del sector público, del sistema bancario o de inversionistas privados. La importancia que pueden tener estas fuentes depende de múltiples factores como la etapa de desarrollo del proyecto, el tamaño de la empresa, el monto de capital requerido y el nivel de incertidumbre asociado al proyecto.

Las empresas grandes, las cuales tienen fundamentos para otorgar garantías, suelen recurrir a los bancos que les proveen créditos o bien a establecer alianzas con otras firmas o inversionistas de riesgo que proveen capital a cambio de algunas acciones de la empresa.

En contraste, una característica de las empresas pequeñas, ya sea maduras o de base tecnológica (start-ups) es que tienen poco dinero disponible para ejecutar sus proyectos. En muchos países, los proyectos innovadores de estas empresas suelen ser apoyados mediante aportaciones no reembolsables de agencias gubernamentales involucradas en la promoción del desarrollo. Además, es bien conocido que las necesidades de financiamiento crecen conforme el proyecto se acerca a las fases de comercialización, razón por la cual se requiere una evolución en cuanto a montos y fuentes de aportación de recursos.

En la fase de investigación, el financiamiento proviene principalmente de subsidios del sector público que son complementados por aportaciones de las empresas interesadas, pues es muy difícil encontrar bancos o inversionistas que tengan interés por proyectos en esta etapa.

En la fase de desarrollo, normalmente se cuenta con elementos suficientes para construir un prototipo o planta piloto para probar la factibilidad técnica del proyecto. El sector público sigue siendo la fuente principal de financiamiento, pero se suman fuentes adicionales de carácter privado, notablemente la pro-

pia empresa responsable en el proyecto e inversionistas que pueden proveer capital semilla.

Para la fase de desarrollo comercial de la innovación, las necesidades de financiamiento se diversifican e implican recursos para escalamiento, análisis de mercado, gestión de permisos y certificaciones y diseño de la estrategia de mercadotecnia. En esta fase, las fuentes de financiamiento de diversifican también y, junto con fondos gubernamentales específicos, se hace relevante la aportación de capitalistas ángel, inversionistas de riesgo y posibles socios para el negocio.

Finalmente, en la etapa de explotación comercial de la innovación, las fuentes de financiamiento son las convencionales, es decir, bancos, accionistas y fondos de capital de riesgo.

Lo anterior, hace evidente que, a lo largo de un proyecto de innovación, se debe de destinar recursos públicos diversificados, a través de apoyos directos e indirectos a las empresas con actividades de I + D.

### **La importancia del financiamiento de las actividades de CTI**

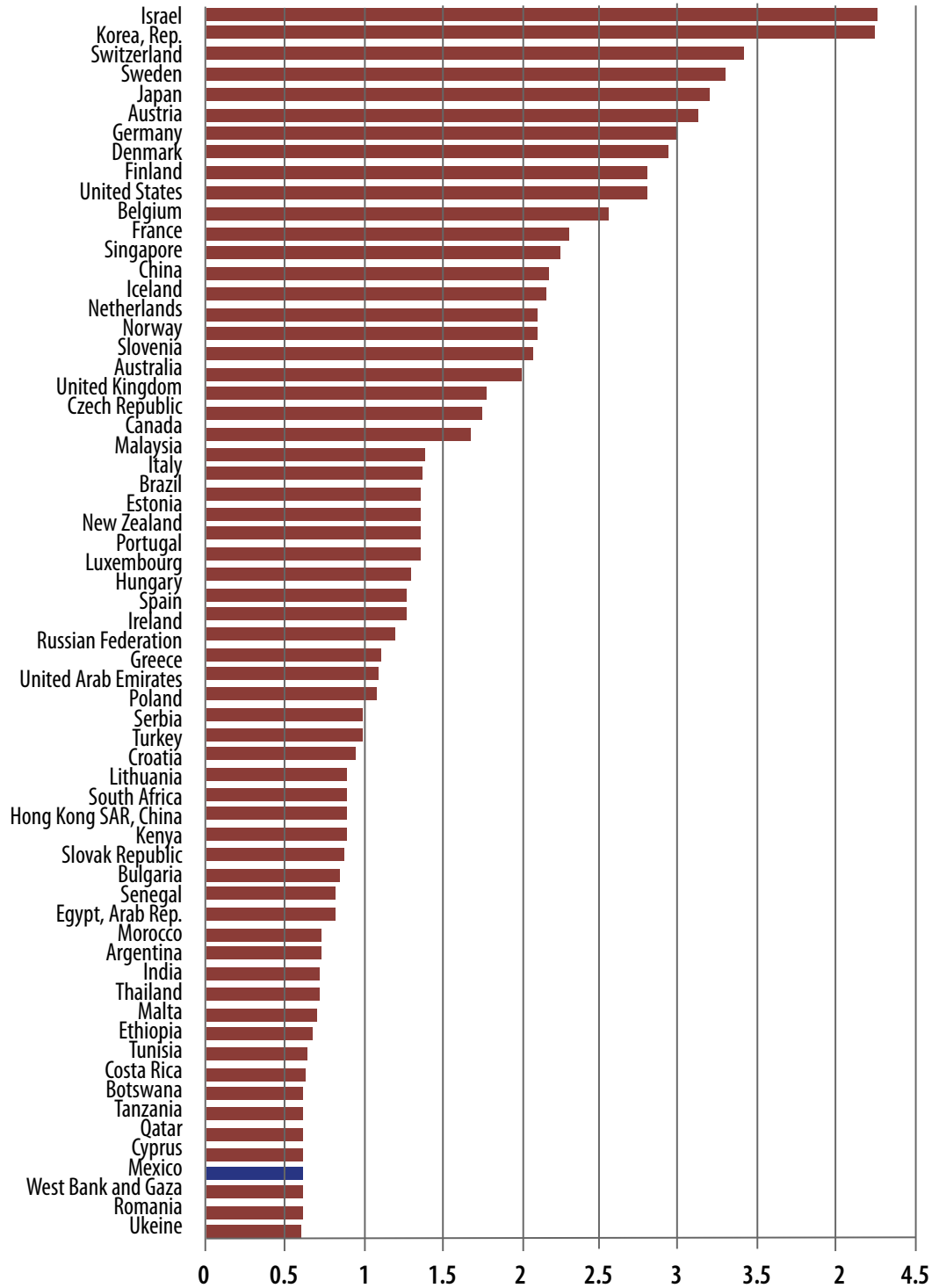
El gasto dedicado a las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) constituye un pilar para el desarrollo productivo, económico y social. En todo el mundo, la inversión realizada en el sector de CTI tiene gran relevancia en el marco de las políticas públicas de ciencia y tecnología.

Es claro que la viabilidad de los proyectos de desarrollo tecnológico depende del apoyo del gobierno, como lo demuestra Planes et al (2001) quien resalta el importante papel que pueden desempeñar los subsidios gubernamentales en la superación de las restricciones financieras, la reducción del riesgo y la atenuación de fallas del mercado.

En el contexto internacional, la participación de los sectores público o privado en la inversión en actividades de CTI ha tenido gran importancia en las últimas décadas. Sin embargo, como puede verse en la gráfica 1 (pág134), son pocos los países los que hacen una inversión sustantiva en CTI, como porcentaje de su Producto Interno Bruto (World Bank, 2018).

Como puede observarse, en el caso de México, la inversión en actividades de CTI como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) fue apenas del 0.5%, por lo que se encuentra en uno de los últimos lugares entre los países de la OCDE. Esto genera impactos negativos en el desempeño innovador de la economía general, como lo ilustra la posición del país en el Índice Global de Innovación (WIPO, 2017).

**Gráfica 1. Inversión en actividades de I + D como porcentaje del Producto Interno Bruto, 2005-2016**



Fuente: elaboración propia con base en World Bank (2018)

**Tabla 1 . Países con mayor Inversión en actividades de I + D como porcentaje del Producto Interno Bruto y su posición en el Índice Global de Innovación (GII)**

Pais	% del PIB invertido en actividades de I + D	Posición en el GII 2017
Israel	4.25	17
Korea, Rep.	4.24	11
Switzerland	3.37	1
Sweden	3.25	2
Germany	2.94	9
Denmark	2.87	6
Finland	2.75	8
United States	2.74	4
Singapore	2.18	7
Netherlands	2.03	3
United Kingdom	1.69	5
Ireland	1.18	10
México	0.5	58

Elaboración propia con base en World Bank (2018) y WIPO (2017)

La tabla anterior nos permite identificar que los países con mejor desempeño innovador están entre los que más invierten en actividades de I + D.

### **Gasto en ciencia, tecnología e innovación en México**

Para el caso de México, desde 2013, el Plan Nacional de Desarrollo estableció en su pilar “México con Educación de Calidad”, como objetivo principal, “contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB” (DOF, 2013) cifra que no ha sido alcanzada. Más aún, el GIDE en México para 2017 fue de poco más de \$97 mil

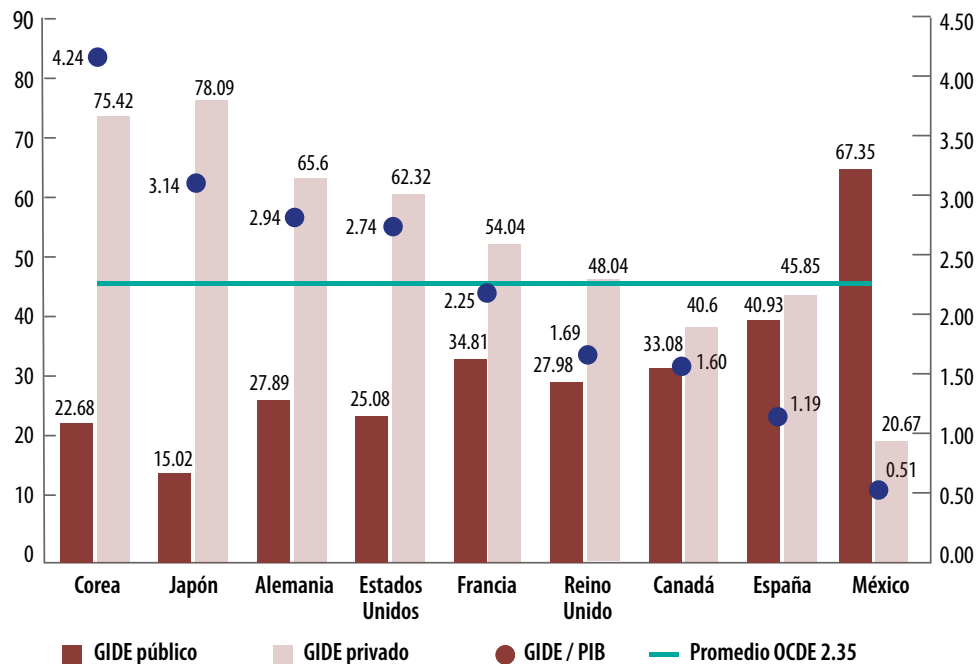
MDP, lo que representó una disminución del 6.4% en relación con lo invertido en 2016 (CONACYT, 2017: 17). Esa tendencia a reducir el GIDE se mantuvo en 2018 y 2019, lo cual hace que México transite en el sentido opuesto a lo que ha indicado su plan de desarrollo y su Ley de Ciencia y Tecnología.

El gasto en actividades de CTI a nivel nacional se identifica con base en indicadores internacionales tales como el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), el Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GFCyT) y el Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI). Los cuáles serán descritos a continuación.

### 1.1. Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE)

El Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) es un elemento que compone el Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI) y refleja el gasto ejercido para la generación de nuevo conocimiento, sin considerar aquellas erogaciones relacionadas como servicios científicos y tecnológicos, las actividades de innovación, así como el gasto en educación y enseñanza científica y técnica (CONACYT, 2017)

Gráfica 2. GIDE en países seleccionados de la OCDE



Fuente: CONACYT (2017)

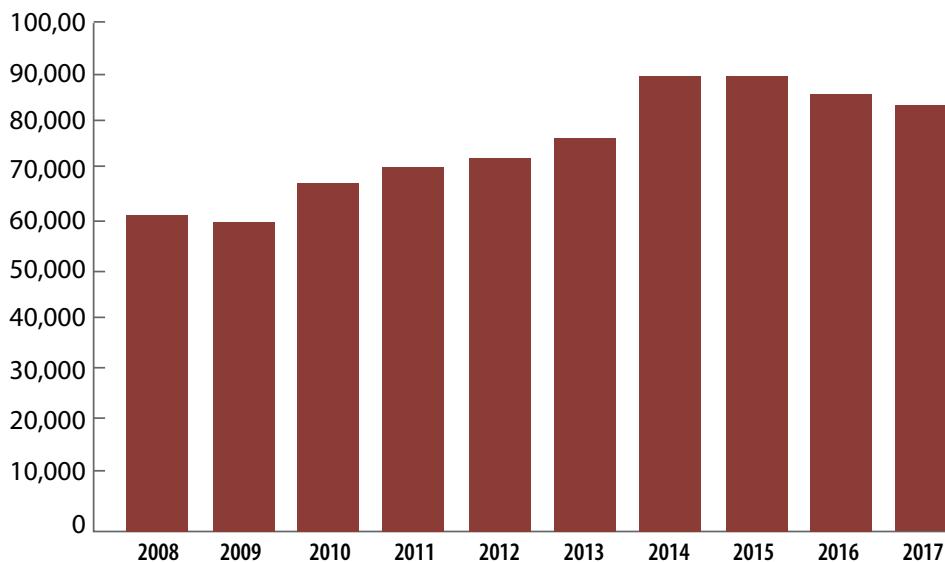


Como puede observarse en la Gráfica 2, la proporción de GIDE proveniente del sector privado en 2017 es considerablemente más baja que la que dicho sector hace en otros países de la OCDE. Esto señala la necesidad de fortalecer los incentivos para que las empresas inviertan en I+D, lo cual puede lograrse mediante la oferta de fondos aparejados.

### 1.2. Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GFCyT)

El Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación mide la inversión federal en CTI proveniente de tres actividades: Investigación y Desarrollo Experimental (IDE), Posgrado, Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT) e Innovación. Este indicador ha mostrado una tendencia general en ascenso de 2008 a 2017, aunque al final de la pasada administración se dio una reducción.

Gráfica 3. GFCyT en México (millones de pesos)



Fuente: CONACYT (2017)

### Financiamiento público al desarrollo tecnológico y la innovación en México

En los últimos 30 años, el órgano encargado del manejo y gestión de las políticas de CTI en México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha implementado una serie de programas para estimular las actividades de CTI,

lo que ha generado a su vez un aumento en el gasto del sector privado dirigido a estos rubros. El financiamiento en este sentido se ha direccionado en los últimos quince años a través de apoyos directos e indirectos principalmente mediante los siguientes programas:

1. Programa Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (PEFIDT) (vigente de 1995 a 2008) y reeditado con cambios en 2017, bajo el nombre de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT).
2. Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI), lanzado en sustitución del PEFIDT en 2009 y vigente hasta la fecha, aunque no cuenta con recursos para la convocatoria 2019, a pesar de que se presentaron más de dos mil propuestas de Mipyme.
3. El Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) tiene como objetivo fomentar iniciativas de innovación de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) de Base Tecnológica, así como de Start ups y personas físicas con actividad empresarial que realicen proyectos de innovación tecnológica significativos y con alto potencial de ser colocados en el mercado como innovaciones tecnológicas.
4. Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) cuyo objetivo de este es la realización de investigaciones científicas, desarrollo tecnológico, innovación; el registro nacional e internacional de propiedad intelectual; la formación de recursos humanos especializados; becas; creación, fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos o profesionales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; divulgación científica, tecnología e innovación. Por las restricciones presupuestales, el fondo fue absorbido por el PROSOFT en 2017.<sup>2</sup>

Estos programas, han colaborado no solamente en el fortalecimiento de empresas innovadoras, sino también en la construcción de vinculaciones entre actores del sistema de innovación, ya que, en el caso del PEI, en el 85% de los proyectos, se generaron vinculaciones con instituciones de educación superior y centros de públicos de investigación del país, lo cual implica que buena parte de los recursos otorgados por CONACYT fluyó hacia esas instituciones.

.....  
2 El Fondo Sectorial de Innovación FINNOVA, el cual fue creado por la Secretaría de Economía y el CONACYT en 2010 como un instrumento de política pública para promover la innovación al aumentar el volumen de empresas que realizaran innovación, transformar ideas en proyectos de negocio e incrementar la vinculación entre universidades y centros de investigación con las empresas. Las reducciones presupuestales llevaron a la eliminación del esquema de bonos de innovación. Para 2017, Finnova tuvo un fondo de apenas 19.9 millones de pesos y 4 proyectos apoyados (CONACYT, 2017).

En los siguientes apartados, se mencionarán algunas cuestiones muy puntuales en torno a los programas anteriormente mencionados.

#### Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI) (2009- a la fecha)

El PEI es un instrumento a través del cual el Conacyt destina recursos económicos a las empresas para fomentar en ellas la inversión en proyectos de innovación tecnológica, que se traduzca en Oportunidades de Negocio. El estímulo es un apoyo complementario directo, no reembolsable. El PEI ha implementado tres modalidades de apoyo:

- Innovapyme. Proyectos para incentivar la inversión en investigación y desarrollo tecnológico desarrollados por micro, pequeñas y medianas empresas presentados de manera individual o en colaboración con IES o CPI.
- Innovatec. Proyectos de innovación tecnológica de alto valor agregado desarrollados por empresas consolidadas presentados de manera individual o vinculados con IES y/o CI.
- Proinnova. Proyectos presentados por empresas de cualquier tamaño, vinculados con, al menos una IES y/o un CPI. Esta modalidad busca el desarrollo e innovación en tecnologías que fomenten el flujo de conocimiento en el sector y la formación de redes de investigación.

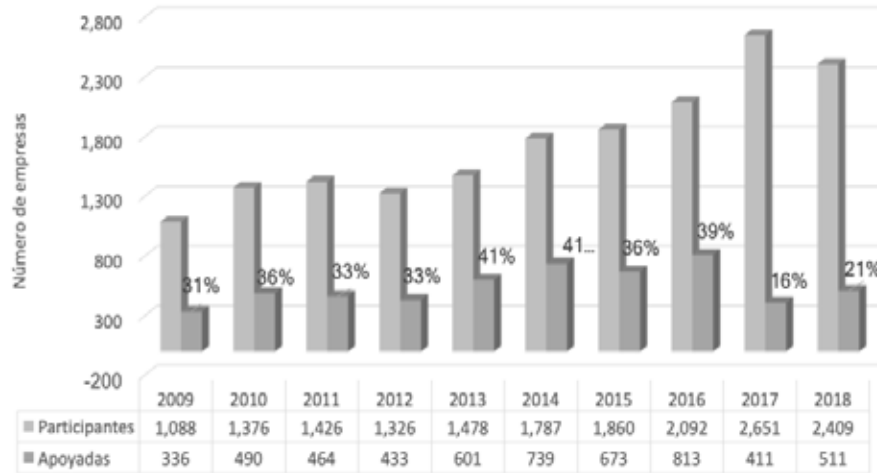
El PEI ha promovido la inversión privada en I + D, por lo que cada año el número de solicitudes para obtener apoyos se ha incrementado, como puede apreciarse en la Gráfica

5. Lamentablemente los recursos del Estado no se han incrementado en proporción a la demanda (ver Gráfica 6, pág 140); todo lo contrario, éstos disminuyeron drásticamente en 2017 y 2018, pues las aportaciones gubernamentales para esos años fueron, en promedio, 59.5% menores con respecto a 2016.

El PEI ha tenido el efecto de incentivar la inversión privada en I+D. La gráfica 6 ilustra que, que por cada peso público invertido en proyectos bajo el esquema del PEI, las empresas invirtieron un promedio de 1.16.

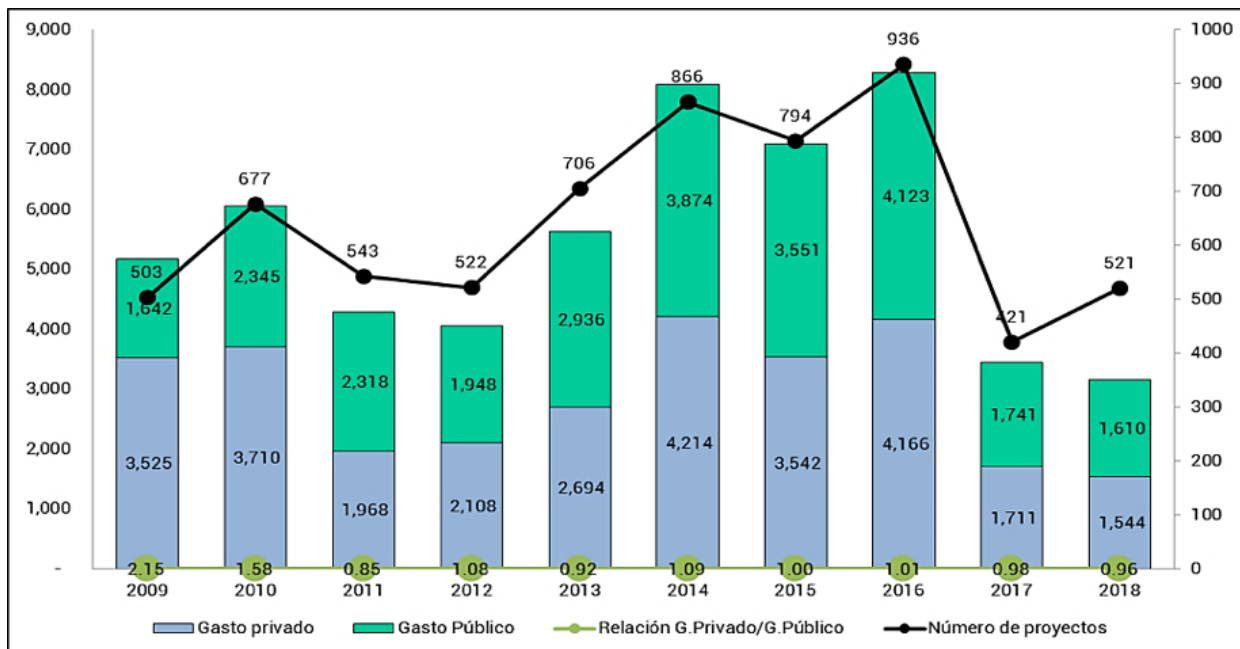
Como se mencionó, en 2017, se lanzó nuevamente un esquema de incentivos fiscales limitado, en el cual sólo se puede deducir el 30% de la diferencia entre la inversión del año actual y el promedio de los tres años anteriores. Este esquema ha sido aprovechado por pocas empresas, la mayoría de ellas grandes.

Gráfica 5 . Número de empresas que han solicitado apoyos al PEI vs. Las empresas beneficiadas (2009 – 2018)



Fuente: CONACYT (2018)

Gráfica 6. Proyectos apoyados por el PEI 2009 - 2018



Fuente: CONACYT (2018)

## Reflexiones en torno al financiamiento para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional

Uno de los principales problemas por los que atraviesa la ciencia y la tecnología en el país se expresa principalmente por el escaso financiamiento que se destina, a pesar de las múltiples recomendaciones internacionales de que debe invertirse al menos el 1% del PIB.

Genera preocupación que, en 2019 con una nueva administración, lejos de tener un aumento en el financiamiento para CTI, hay un recorte importante al presupuesto general para la ciencia y la tecnología. Lo anterior de forma muy particular se ha materializado en la suspensión del financiamiento para el sector privado, notablemente a través del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), el cual no contará con recursos en el ejercicio presupuestal de 2019. Es menester establecer que la práctica cancelación de este programa hará que se deje de lado el principal instrumento de fomento de la inversión privada en actividades de CTI, así como de la vinculación de las empresas con las instituciones generadoras de conocimiento.

En otro sentido es importante destacar que México coloca a sus empresas en una situación de desventaja frente a las empresas de otros países. La Organización Mundial de Comercio (OMC) estableció restricciones claras a los subsidios que los países que suelen utilizarlos para apoyar a sus empresas. Los llamados “subsidios con luz verde” o “subvenciones permitidas” son justamente los que se dirigen a las actividades de I+D de las empresas. La mayoría de los países que forman parte de la OMC han acogido estos “subsidios con luz verde” para establecer apoyos directos para la inversión en investigación y desarrollo de la industria. Esto significa que la remoción de este tipo de apoyos en México daría ventaja a competidores de otros países que sí gozan de subsidios para desarrollar productos y procesos innovadores.

Además, las administraciones públicas de estos países han asumido que los apoyos directos pueden ser considerados como “capital de inversión” y no como gastos en sí, ya que, al favorecer la competitividad de las empresas, los recursos invertidos redundan en un mayor valor productivo, genera una mayor recaudación fiscal. Por otra parte, el calificativo de “capital de inversión” se respalda por el hecho de que la mayor sofisticación de las empresas genera cadenas de suministro de mayor valor agregado, junto con un efecto positivo en la demanda de fuerza de trabajo calificada y de relaciones con instituciones generadoras de conocimiento.

Considerando lo anterior, no sólo es imperante aumentar los recursos dirigidos a CTI, sino también el volumen que de estos se destine al rubro de apoyo direc-

to a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación realizados por empresas, principalmente Pyme.

Algunas personas plantean un falso conflicto de prioridades y afirman que invertir en CTI dejaría sin recursos programas que apuntan a problemas sociales urgentes. La inversión pública en actividades de CTI y el gasto en estrategias de atención a problemáticas nacionales no son mutuamente excluyentes pues se ha demostrado que la solución a dichos problemas sociales suele derivar de innovaciones tecnológicas y sociales producto de la investigación. No existe conflicto.

Es claro que México debe mejorar la eficacia de su inversión en CTI, así como sus políticas en la materia. Por lo anterior, la evaluación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación es un punto que debe reforzarse, ya que si bien de manera aislada se han realizado algunas evaluaciones a ciertos programas, los resultados de estas evaluaciones no han sido suficientemente difundidos y, peor aún, no se ha observado que se realicen modificaciones a los programas en función de dichas evaluaciones. Las evaluaciones a programas de CTI se siguen centrando en llevar estadísticas; sin embargo, se ha dejado de lado el análisis de los impactos generados. Es necesario hacer evaluación seria de los programas de financiamiento a las actividades de CTI e identificar cómo deben ser reforzados, pero de ninguna manera cancelarlos sin tener sustento.

La evaluación y el monitoreo de políticas y programas son actividades complejas. Sin embargo, son necesarias para mejorar los procesos de toma de decisiones, especialmente cuando se trabaja con recursos públicos. Para hacer frente a la complejidad de estos programas, es importante contar con un enfoque metodológico robusto, adaptado a las condiciones de la institución y la política que se evaluará. Actualmente, las evaluaciones que realizan diversos países se apegan al concepto de adicionalidad. Este enfoque de adicionalidad se basa en considerar los beneficios obtenidos como resultado de la intervención pública, mismos que no existirían de no ser por dicha intervención. La adicionalidad responde a un efecto de incentivo de la política determinando así el comportamiento de distintas variables, la cual podría presentarse ante la ausencia de apoyos, proyectos o subsidios públicos (Buisseret y Georghiou, 1995). Los siguientes son los tipos de adicionalidad que pueden proponerse en los elementos de evaluación de programas de CTI.

- i. Adicionalidad de insumos: La adicionalidad puede presentarse desde la perspectiva de los gastos que las empresas realicen a las actividades de CTI.
- ii. Adicionalidad de resultados: la adicionalidad de resultados establece los resultados que no podrían haber sido alcanzados sin el apoyo público. Este



elemento define los productos o servicios que son creados a partir de la existencia de un apoyo económico.

- iii. Adicionalidad de valor agregado. En este apartado se definen todos los excedentes que no podrían haberse obtenido sin la presencia del componente.
- iv. Adicionalidad de comportamiento y otros elementos cognitivos. En este apartado se establecen aquellos elementos como el aumento en el conocimiento mismo de las empresas y sus procesos, lo que proviene de los múltiples esfuerzos de participación en convocatorias de recursos públicos. Así como, un cambio en los agentes a partir de la recepción del apoyo. Estos cambios pueden presentarse en modificaciones de las rutinas establecidas o en el comportamiento de la empresa, lo que implica la adquisición o modificación de habilidades, conocimientos, etc.

Un análisis de adicionalidad del financiamiento al desarrollo tecnológico y la innovación llevaría a entender sus efectos y, seguramente, a diseñar una política más activa, con mayores recursos, y no a tomar decisiones precipitadas y sin sustento en la evidencia. México merece otra forma de tomar decisiones.

## Referencias bibliográficas

- Buisseret, Timothy J., Cameron, Hugh M. y Georghiou, Luke. 1995. "What Difference Does it Make? Additionality in the Public Support of R&D in Large Firms". *International Journal of Technology Management*, Vol.10, Nos 4/5/6: 587-600.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT (2017) Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación. Recuperado 27 de febrero de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2017/4813-informe-general-2017/file>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT (2018) Documento inédito, Departamento de Innovación, Conacyt México.
- Diario Oficial de la Federación, DOF (2013) Plan Nacional de Desarrollo, PND. Recuperado 27 de febrero, 2019 de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5299465](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465)
- European Communities (2002), *A guide to financing innovation*, European Commission, Brussels.
- Mungaray, Alejandro, López, Sergio, & Moctezuma, Patricia. (2013). La adicionalidad de los Fondos Públicos en la Innovación Empresarial Mexicana: El Caso de Baja California, 2001-2010. *Revista de la educación superior*,

42(167), 41-62. Recuperado 27 de febrero de 2019 de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602013000300002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602013000300002&lng=es&tlng=es).

- Planes B., Bardos M., Sevestre P., Avouyi-Dovi (2001) Innovation: financing and financing constraints. Bank for International Settlements, September 2001
- World Bank (2018) Research and Development expenditure. Recuperado 27 de febrero de 2019 de <https://data.worldbank.org/indicator/gb.xpd.rsdv.gd.zs>
- World Intellectual Property Organization, WIPO (2017) The Global Innovation Index 2017. Innovation feeding the world, 10 Edition, Ithaca, Fontainebleau y Geneva. Pp. 463.

## Mesa 5: Desarrollo Local y Regional basados en Ciencia, Tecnología e Innovación

**Ing. Víctor Manuel Alcerréca Sánchez, Director General. Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología (COQCYT). Chetumal, Quintana Roo**

Existen evidencias amplias respecto de la importancia y significado que para los países tienen la dedicación de recursos financieros a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para su mejora competitiva, con resultados que se asocian generalmente a un mayor crecimiento económico y bienestar individual a través del incremento del producto interno per cápita. Lo antes mencionado dio lugar a la adición en 2004 del artículo 9bis de la Ley de Ciencia y Tecnología vigentes en 2004, el cual establece:

“El Ejecutivo Federal y el Gobierno de cada Entidad Federativa, con sujeción a las disposiciones de ingresos y gasto público correspondientes que resulten aplicables, concurrirán al financiamiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. El monto anual que el Estado-Federación, entidades federativas y municipios-destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la presente Ley”.

Situación que a la fecha no se ha hecho realidad y que durante los últimos tres años ha ido en demérito con afectaciones importantes a muchas de las actividades científicas y de desarrollo tecnológico impulsadas por el CONACyT, con consecuencias desfavorables en las entidades federativas.

La situación antes planteada resulta de mayor impacto cuando se pretende impulsar un desarrollo económico equilibrado que fomentan las ventajas

competitivas de cada región o localidad con base en los recursos disponibles, incluyendo los altamente calificados y la creación de infraestructura científica, impulsando así el desarrollo tecnológico y la innovación en los sectores y unidades económicas, a la vez que se da atención más eficiente y oportuna a la problemática social y la prestación de los servicios fundamentales; lo cual será más factible si se propicia la vinculación entre los diversos agentes del sector ciencia y tecnología para lograr en todos los órdenes un mayor impacto.

En consecuencia y para garantizar que los programas anuales de ciencia y tecnología a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal que forman parte del PECiTI, así como los establecidos por las mismas entidades puedan ejecutarse apropiadamente, los legisladores en 2002 determinaron la creación de diversos fondos, (cuya operación y modalidades se destacan fundamentalmente en los artículos 23,24,25 y 26 de la Ley) principalmente entre los que destacan los Fondos Sectoriales (generalmente de carácter nacional estratégico, ahora llamados PRONACES), el FORDECYT (para impulsar el desarrollo regional) y los Fondos Mixtos (para la creación de capacidades y solución de la problemática de carácter local convenidos por el CONACyT con los Estados), mismos que no constituyen entidades de la administración pública paraestatal, pero que deben estar sujetos a las medidas de control y auditoría gubernamental, cuyos recursos fideicomitidos se consideraran erogaciones devengadas del presupuesto de egresos de la federación y cuyo ejercicio deberá realizarse conforme a los contratos correspondientes y sus reglas de operación con los gobiernos de las entidades federativas.

El establecimiento de estos fondos bajo la figura del Fideicomiso obedece a la naturaleza y duración de los proyectos investigación que de manera general en promedio se ejecutan con una duración de 1 a 4 años.

Tanto el FORDECYT como los Fondos Mixtos han tenido un comportamiento errático en los 3 últimos tres años con asignaciones presupuestales que no obedecen a criterios de política de mediano y largo plazos, e incluso se han visto amenazados en los dos últimos ejercicios de presupuesto con su desaparición; además de las muy variadas manifestaciones de desacuerdo por los recursos asignados a los mismos, y por los cambios a la normatividad de su operación: Más aún, durante la presente administración se están tomando acciones para desaparecer ambos fondos extinguiéndolos y destinando los recursos fideicomitidos a propósitos aun no definidos, lo cual sin duda va en demerito del desarrollo regional y local en ciencia, tecnología e innovación.

Por lo que se hace necesario recuperar el espíritu y propósito original, especialmente de los fondos antes mencionados, los que conjuntamente con el

Programa Especial de Innovación constituyen el grupo de escasos instrumentos para impulsar la creación de capacidades científicas y tecnológicas en favor del desarrollo regional y local propiciando con ello la descentralización en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Tan solo como un ejemplo en los últimos ejercicios fiscales dichos fondos han sido desplazados por los llamados Fondos Sectoriales, uno de los cuales por si solo dispuso en 2018 de más recursos que los asignados en su totalidad al CONACyT.

## Mesa 5: Desarrollo Local y Regional basados en Ciencia, Tecnología e Innovación

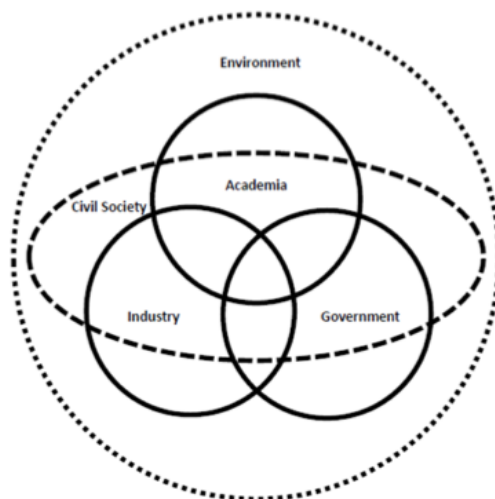
**Dra. Silvia Patricia Mora Castro. Directora Global Innovations Hubs del Tecnológico de Monterrey. Presidenta Red OTT México**

### ¿Cómo fortalecer el federalismo y disminuir las desigualdades regionales?

En años recientes Boston, Silicon Valley, Berlín, Beijing, Tel Aviv, Hangzhou-Zhejiang entre muchas otras regiones, son tomadas como referencia a nivel mundial por sus modelos exitosos de desarrollo económico regional. Pero, ¿Qué tienen en común estas regiones?

1. Un plan de desarrollo región-país para crear un ecosistema de innovación regional, con estrategias y programas de largo plazo de 10 a 20 años. Consensan una visión y planeación estratégica, con objetivos, métricas, programas de apoyo y financiamiento independiente a los cambios de gobierno).
2. Un enfoque hacia la creación de nuevas empresas (*startups*) que en su conjunto contribuyen exitosamente al desarrollo económico de su respectiva región.
3. Políticas públicas y programas de apoyo gubernamentales (Federales y Locales) con incentivos fiscales para la creación de *startups*, atracción de inversionistas y apoyos líquidos para activar el ecosistema.
4. Operación bajo el Modelo de Innovación Cuádruple Hélice (Academia, Industria, Gobierno y Sociedad) y recientemente regiones más desarrolladas como Hangzhou China empiezan a incorporar en sus modelos de innovación la Quintuple Hélice (agregando como el quinto elemento al medio ambiente). Esta tendencia que ahora se le conoce como "innovación basada en la economía circular", siendo China el primer país en el mundo que crea e implementa la primer Ley de Economía Circular en el mundo.

**Figura 1. Quíntuple Hélice**



**¿Cuál es el camino para avanzar en reducir las desigualdades regionales basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación?:**

1. Necesitamos crear los primeros ecosistemas regionales de innovación, basados en la Quíntuple Hélice. Es importante señalar que en México hay importantes esfuerzos de desarrollo regional triple hélice, tanto en Monterrey, Guadalajara, Tijuana – San Diego (CALIBAJA), pero no hemos evolucionado al desarrollo de ecosistemas Quíntuple Hélice. Por otro lado ninguno de estas regiones han sido exitosas en la continuidad de su plan, y la principal razón es que no hay sinergias y apoyos coordinados por parte del gobierno federal y estatal.
2. Cada ecosistema regional de innovación debe crear su propia agenda, con actores clave locales de la cuádruple hélice identificada y comprometida a trabajar por el desarrollo del ecosistema. El proyecto debe tener asignación de recursos federales, estatales y municipales. Todos los actores clave del ecosistema deben comprometerse a aportar recursos líquidos o en especie para desarrollar el ecosistema con un compromiso de largo plazo. Los programas de apoyo deben evolucionar y ser sostenibles, se requieren apoyos específicos por región, acompañados de incentivos fiscales regionales, diferenciados y un plan de desarrollo de 10 a 20 años.
3. Los ecosistemas de innovación regionales requieren de una gobernanza autónoma, que nos dé garantía a la continuidad de estos ecosistemas, por lo que debe preverse a través de la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de las Leyes Estatales de Ciencia Tecnología e Innovación, la creación de fideicomisos, o figuras legales similares, que habiliten la creación y operación

de estos ecosistemas de innovación regionales, donde el gobierno corporativo sea la Quíntuple Hélice, que no sea susceptible a los cambios de gobierno, no podemos empezar de CERO cada 6 años y una región no la vamos a desarrollar en 6 años.

### **Ejemplos de Ecosistemas de Innovación para el Desarrollo Regional**

Cito como ejemplo y referencia el caso de China, con un gobierno comunista que opera con modelos de desarrollo e inversión capitalista.

China ocupa la posición 17 en el *Ranking* mundial en innovación según la OECD y el *Global Innovation Index 2018*, , así mismo ha sido la nación con mayor crecimiento en inversión en ciencia y tecnología en los últimos años, invirtiendo el 2.11% de su Producto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo, de acuerdo al Banco Mundial.

Pero siendo el país más poblado del mundo, es imposible para el gobierno federal atender todas las necesidades en su conjunto y apostó por crear una política de desarrollo regional,

Pongo de ejemplo el distrito de Jianggan que se ubica en la Ciudad de Hangzhou, capital de la Provincia de Zhejiang. Este es uno de los distritos urbanos más antiguos de la ciudad, con un área de 210 km<sup>2</sup> y una población de 400 mil habitantes.

El gobierno decidió que Jianggan fuera consolidado como punta de lanza del "Nuevo Hangzhou", convirtiéndose en el centro administrativo, cultural y económico de la zona. El gobierno de Jianggan tomó como tema prioritario la atracción y administración de talentos en proyectos tecnológicos de alta calidad. Para lograr el gobierno del distrito de Jianggan generó una serie de incentivos, destacando los programas de apoyo a *Startups* y los subsidios de hasta un 50% del total de las inversiones requeridas por el emprendedor.

Todo esto, sumado a las políticas de apoyos para el alojamiento y recibir consultoría por parte del gobierno para las empresas que buscan promover nuevas tecnologías para desarrollar industrias del futuro. Jianggan ofrece un ecosistema altamente atractivo para el talento internacional que desee establecerse, escalar, vincularse con inversionistas y aliados, y acceder al mercado chino y, por consiguiente, al mercado global.

A la fecha, el gobierno de Jianggan ha establecido oficinas de representación en Nueva York, Sydney y Frankfurt para realizar labores de *scouting*



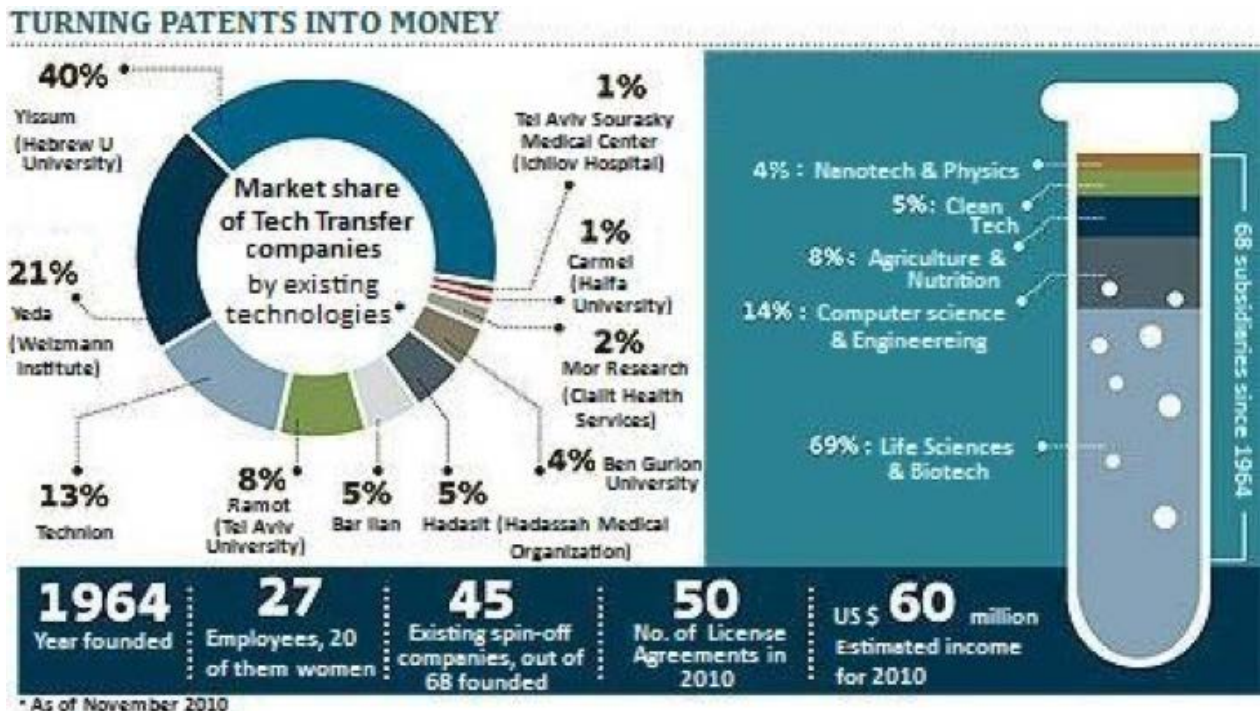
y promoción, reclutando empresas altamente promisorias para trabajar en conjunto con sus centros de investigación desarrollo, sus inversionistas y sus empresas locales.

En el 2017 su ingreso fiscal fue superior a los 2 MMDD, con un aumento de casi 12% respecto al año anterior. Y las inversiones en infraestructura y apoyos a empresas crecieron un 20% en comparación al 2016.

Otro caso, de desarrollo regional es el caso TEL AVIV en Israel, en el 2017 logró la posición 17 del Índice Global de Innovación, el séptimo lugar por solicitudes de patentes internacionales PCT, el lugar once por generación de conocimiento y la quinta posición por la sofisticación de sus negocios e Israel, es reconocido por tener más expertos tecnológicos, per cápita en el mundo.

En su modelo de desarrollo apostó por crear empresas para la comercialización de la tecnología TTC (Technology Transfer Companies) para apoyar a las universidades y actualmente en el país existen tiene 17 TTC, siendo YISSUM, de la Universidad Hebrea de Jerusalén la más exitosa. Aquí se muestra el “market share” de cada TTC y los sectores tecnológicos sobre los cuales Israel tiene ingresos por comercialización de tecnologías.

Figura 2. Market Share basado en Tecnología de Israel



Otro ejemplo que nos muestra la importancia de crear ecosistemas de innovación regionales, es el de Estados Unidos quien reporta la creación de 1000 *startups* científico tecnológica anuales, con un acumulado de 10,000 *startups* y de estas el 70% permaneció en la región donde fueron creadas.

Esto nos demuestra que las regiones deben desarrollarse de forma tal, que incentivemos la retención e importación de talento, la creación de nuevas empresas locales, y la atracción de empresas internacionales.

Otro factor importante a considerar en el desarrollo regional es crear estrategias para el consumo y demanda interna, siguiendo con el caso de China con 1300 millones de habitantes, tiene una alta demanda de productos y servicios para su mercado interno, por lo que si el proyecto es de interés para satisfacer una demanda nacional, el gobierno apoya totalmente para que esa demanda sea cubierta. Esta visión está provocando que las empresas *startups* que se crean dentro de CHINA, tengan un enfoque a cubrir las demandas de mercado internas, todas demandas locales, no las globales y con ese enfoque, la creación de empresas *startups*, han tenido un gran éxito, reportando un alto crecimiento, tan solo en el 2018 se reportaron 168 empresas “unicornios” (valuadas en su conjunto en \$628 mil millones de dólares). Siendo los “unicornios” *startups* con valuación superior a \$1,000 millones de dólares (OCDE Centro de Desarrollo, 2015).

Con estos ejemplos y propuesta quiero cerrar la primera parte de mi participación, y reflexión.

México con 130 millones de habitantes, representa un 10% de la población de China, si enfoca la creación de políticas al desarrollo de ecosistemas regionales de innovación, incorporando las propuestas aquí presentadas, debería generar al menos 10 *startups* unicornios y reducir las brechas de desigualdad regionales.

### **¿Cómo construir políticas públicas territorializadas con participación ciudadana?**

Las políticas públicas son **acciones de gobierno** con objetivos de interés público que surgen de decisiones **sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad**, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la **definición de problemas y soluciones (definición del Mtro Julio Franco Corzo)**.

Leyendo diferentes autores, hay consenso en esta definición, por lo tanto mi propuesta es que se requiere un modelo de codesarrollo y en especial para las

Políticas de Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación se necesita a toda la Cuádruple Hélice (Sociedad, Academia, Gobierno, Industria), la política debe incluir incentivos para todos los que participen, y se necesita un compromiso de los estados, los municipios, del gobierno Federal, y de los principales representantes de la cuádruple hélice local para darle ejecución y continuidad.

Además una política de desarrollo regional y local debe operar con visión de 10 a 20 años.

### **¿Qué debe contemplar la política territorial de CIT?**

1. Programas de apoyo diferenciados por regiones donde se midan el impacto en 3 ejes:
  - a). económico,
  - b). social, y
  - c). ambiental.
2. La política debe promover acciones y programas con resultados a corto plazo (de meses a 1 año), de mediano plazo (3 a 5 años) y de largo plazo (10 a 20 años).
3. Debe apoyarse en una nueva propuesta de Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, que contemple por mandato la creación y desarrollo de ecosistemas de innovación regionales, y que los estados, se alineen incorporando en su Ley Estatal de Ciencia y Tecnología el desarrollo de ecosistemas regionales, en ambas leyes debe buscarse se invierta al menos el 1% del PIB regional (El 1% debe sumarse todos los recursos del presupuesto federal, estatal, local, industria, academia y todos los actores de la cuádruple hélice) y creación de incentivos fiscales que sumen a esta inversión del 1%. El llegar al 1% del PIB es un compromiso de todos.
4. La política debe ser flexible, debemos crear programas innovadores que nos permitan romper PARADIGMAS, evitar dispersión de recursos, enfoque a resultados con impacto, eficiencia y Transparencia en el uso de los recursos.
5. La nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación debe ser un habilitador, para el desarrollo de las regiones y del país, y ser un catalizador para apoyar el desarrollo de las nuevas tendencias tecnológicas basadas en biotecnología incluidas los transgénicos, nanotecnología, big data, etc. Una ley no puede coartar las libertades de investigación y desarrollo debe propiciar la libertad creativa y de inventiva. Una Ley de Ciencia y Tecnología que pro-

mueve la innovación requiere estarse renovando constantemente acorde a las tendencias, tecnológicas y de investigación.

6. La nueva Ley de CTI debe mejorar a la vigente en los temas de emprendimiento, la actual, es una camisa de fuerza para los científicos mexicanos que quieren emprender y generar *startups* con los resultados de su investigación. La Ley actual no es una habilitadora clara, no le permita a las UNIVERSIDADES PÚBLICAS, CENTROS PUBLICOS DE INVESTIGACIÓN e INVESTIGADORES, emprender más allá de sus laboratorios. Tenemos más de 100 casos de proyectos documentados, en los últimos 5 años, de proyectos de investigación de centros públicos de investigación que han participado en diferentes programas de emprendimiento para crear sus startups científico tecnológicas, y al investigador no se le permite involucrarse en el emprendimiento. Es importante que la Comisión de CTI en la cámara de Diputados, conozca que toda *startup* empresa que genera un producto científico tecnológico requiere del involucramiento del científico, y del mismo centro de investigación. Como es un conocimiento especializado, necesitamos al inventor abordo para tener mayores tasas de éxito. Cuando hablamos de crear un producto y aplicación resultado de la ciencia esta requiere seguirse perfeccionando y modificarse acorde a la necesidad del cliente y del mercado.
7. La nueva Ley debe prever crear políticas de apoyo con fondos para escalar tecnología, en el CONACYT los apoyos son limitados, casi CERO, hemos batallado mucho para encontrar fondos gubernamentales que apoyen la validación de tecnologías en el mercado. Por eso imposible llevar tecnología mexicana al mercado.

No hay recursos para convertir patentes en productos. Se hace un exhorto a la presente Comisión de CTI, incluya recursos para este propósito si en realidad quiere apoyar la llegada al mercado de la ciencia, necesita invertir en el escalamiento tecnológico.

8. A falta de recursos del gobierno, la nueva Ley de CTI debe prever se permitan crear startups con la participación del científico del centro de investigación CONACYT o Universidades Públicas porque solo a través de las STARTUPS es cómo vamos a poder invitar inversionistas para co-invertir, en el desarrollo de la tecnología y de la empresa, los recursos del gobierno siempre serán limitados, y tampoco tienen fondos semilla. Por eso ahora tenemos cientos de proyectos tecnológicos que no han podido salir a mercado, porque el CONACYT o los CENTROS no tienen los recursos suficientes para escalarlos, y porque las industrias no los adoptan en el

nivel de desarrollo actual. De esta manera RED OTT MÉXICO para cerrar la brecha y cubrir esta necesidad creó el programa COMPANY BUILDER [http://www.redott.mx/form\\_15.html](http://www.redott.mx/form_15.html) financiado por el INADEM, y firmó alianzas con Fondos de Inversión como Angel Nest. Actualmente estamos corriendo un primer piloto nacional para apoyar a 10 startups con tecnología mexicana, generar productos mínimos viables con clientes y lograr escalen y generen su primer venta, pero la realidad mexicana fue **“Ningún proyecto de Centro de Investigación del CONACYT o Público, pudo participar,”** esto porque la LEY DE CTI vigente, la Ley de servidores públicos y los estatutos actuales de los centros CONACYT no permiten que los científicos de los centros se involucren en temas de emprendimiento y creación de startups. La realidad actual es que pesar de que estos proyectos pueden resolver problemas nacionales y locales no pueden salir al mercado por las restricciones de Ley actuales que no permiten el emprendimiento, o como tampoco hay fondos gubernamentales para convertir las patentes en productos mínimos viables que puedan ser transferidos a la sociedad y a las industrias, estamos en el subdesarrollo de tecnología.

9. Con esta problemática real hago un exhorto URGENTE, para que hagamos los cambios necesarios en la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, que rompamos paradigmas, apostemos a innovar la LEY, para detonar el desarrollo regional, y con esto garantizaremos que todos estos proyectos podemos colocarlos en diferentes estados para empezar a desarrollar *startups* acorde a las vocaciones y resolver los retos de la región.

### **¿Cómo articular los consejos estatales, los gobiernos estatales con la federación y con el CONACyT?**

Para detonar un ecosistema regional de innovación, se requiere CONECTAR a la Academia, los Gobiernos, la Sociedad, las *Startups*, los Inversionistas y las Empresas. La realidad es que cada uno tiene un rol, y cada quien se enfoca en lo que le toca, por lo que no hay una conexión de forma sinérgica.

Por lo que una entidad natural para la conexión somos LAS OFICINAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA que dentro de un ecosistema de innovación son unidades con profesionales multidisciplinarios especializados (abogados, tecnólogos, financieros, mercadólogos. Negocios, emprendedores), especializados en conectar y comercializar los resultados de la CIENCIA, TECNOLOGÍA para generar INNOVACIÓN.

En un ecosistema de innovación las OTS son un elemento necesario para CONECTAR el Ecosistema.



Figura 3: Ecosistema de Innovación conectado por las OTTS



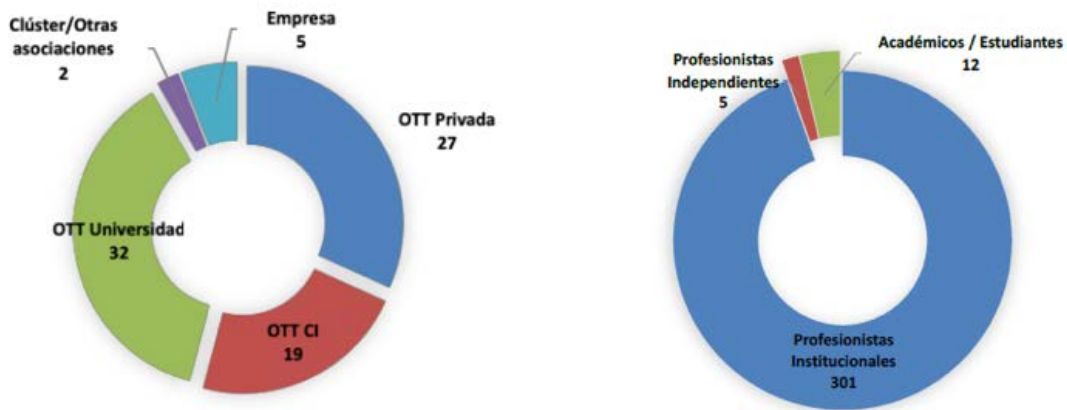
Las oficinas de transferencia tecnológica en el mundo han tenido una evolución importante, por ejemplo en Estados Unidos en los 80s se vivió el “Boom” de la creación de TTOS (Technology Transfer Offices) para apoyar la comercialización de los resultados de investigación en las universidades, y se formó la primer RED ahora conocida como AUTM (Asociación de Managers de Transferencia Tecnológica para las Universidades) <https://autm.net/>



En México las primeras OTTs se crean en los 90s, siendo precursor la UNAM, pero es en la década de 2000-2010 es cuando el concepto se generaliza a todo el país y es cuando el CONACYT y la Secretaría de Economía a través del Fondo Sectorial FINNOVA en el 2012 lanzan la primer convocatoria para apoyar la creación de nuevas OTTs. Esta convocatoria dió pie a la creación de la Red de Oficinas de Transferencia Tecnológica en México, misma que fue creada como consorcio en el 2012, pero en el 2017 es cuando se forma RED OTT MÉXICO como una Asociación Civil, con una nueva propuesta de valor, gobernanza y se amplía el alcance a temas de Innovación y Emprendimiento Científico Tecnológico para Comercialización de la Ciencia. <http://www.redott.mx/>

La RED OTT MÉXICO, es conformada por más de 300 especialistas de 85 instituciones.

Figura 4: Miembros de la RED OTT México



Actualmente tenemos 17 aliados estratégicos nacionales e internacionales, y en conjunto desde hace varios años, hemos venido impulsando el desarrollo de ecosistemas de innovación tanto regionales como a nivel nacional.

Figura 5: Aliados Estratégicos de la RED OTT MÉXICO



La RED tiene operaciones y presencia en todas las regiones del país:

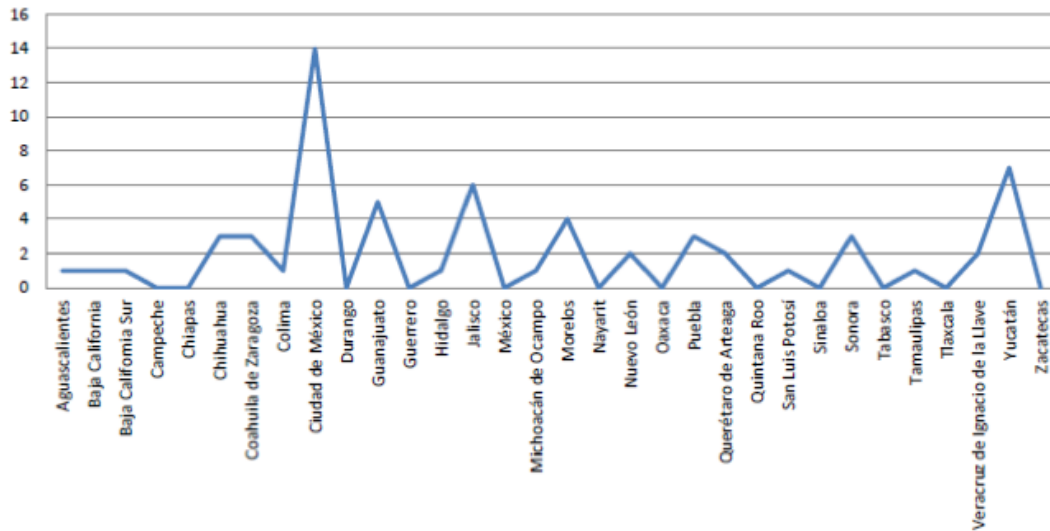
Figura 6: Presencia de las OTTs en México



La siguiente gráfica muestra la distribución geográfica de las OTS, acorde a los indicadores del 2017:

Figura 7: Ubicación Geográfica de las OTS en México

## Ubicación Geográfica

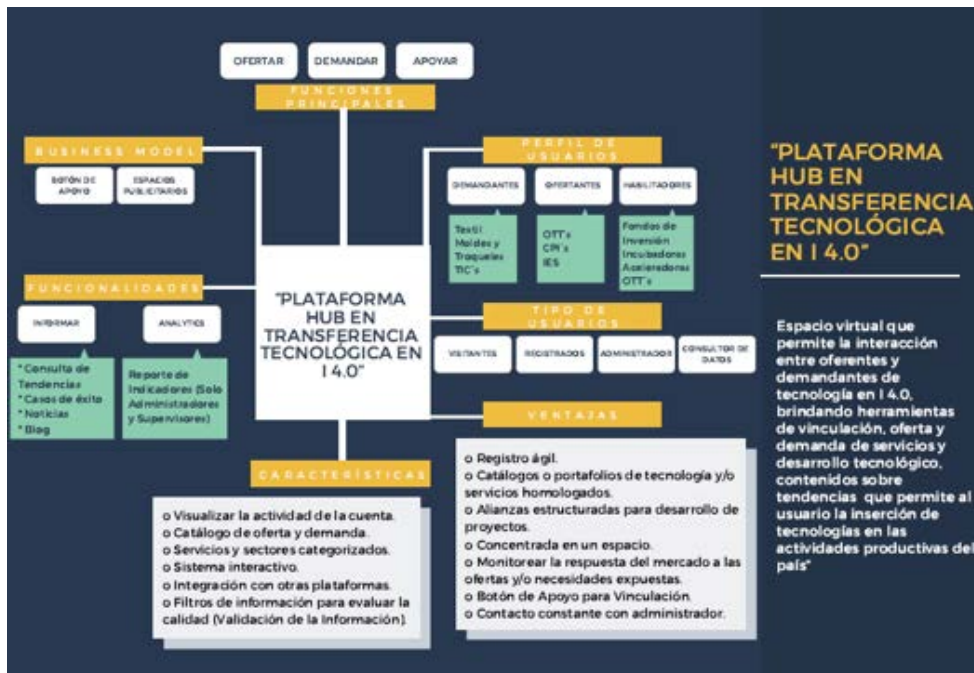


El colaborar en RED nos permite ser eficientes, conectar y monitorear a nivel nacional los indicadores de transferencia de conocimiento en todo el país. Actualmente la RED OTT MEXICO, opera ya el instrumento de medición de indicadores de Transferencia de Conocimiento en México y los alimentamos al Observatorio Mexicano de Innovación (OMI), <https://omi.economia.gob.mx/> siendo éste, el instrumento de política pública en México, creado por el Comité Intersectorial para la Innovación. Este comité es presidido por la Secretaría de Economía y el CONACYT.

El OMI es un ejemplo de participación de la cuádruple hélice (gobierno, industria, universidades y sociedad), donde la RED a través de sus OTS alimenta estos indicadores.

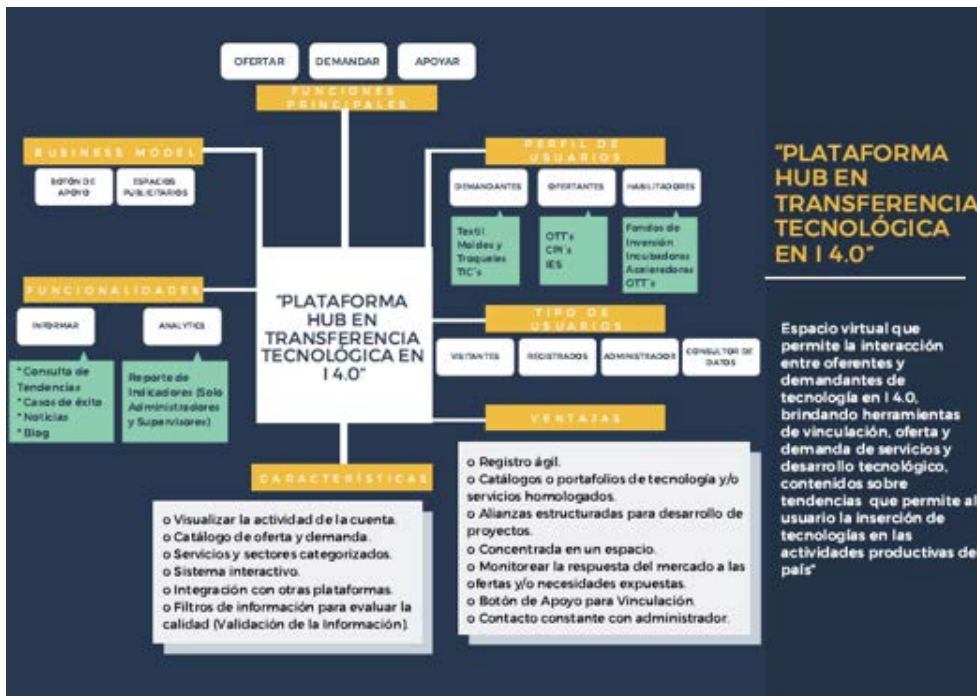
Los indicadores de Transferencia, monitorean cuantas de las patentes que se generan en México son transferidas a la industria, cuántas de estas generan *startups* científico tecnológicas, cuantos proyectos de investigación se transfieren como soluciones a la industria, que fondos del CONACYT apoyan estas iniciativas, así como el impacto social de las transferencias, entre otros. [http://www.redott.mx/recursos\\_on\\_line.html](http://www.redott.mx/recursos_on_line.html)

Figura 8: Transferencia de Conocimiento del OMI



Otro programa importante para propiciar la articulación es la plataforma digital HUB de TRANSFERENCIA Industria 4.0. Este proyecto financiado por el PROSOFT es una plataforma digital para transferir tecnología y conectar a todos el ecosistema.

Figura 9: Hub Digital para la Transferencia Tecnológica Industria 4.0



### **¿Cómo desarrollar vocaciones regionales ajustadas al ecosistema de CTI, al entorno social y económico locales y las necesidades locales?**

1. Retomar como punto de partida las Agendas Estatales de Innovación <http://www.agendasinnovacion.org/>
2. Generar convocatorias dinámicas donde se alimenten las demandas sociales, tecnológicas, y de la industria con impacto regional y local, para esto propongo se utilice el HUB DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL 4.0.
3. Generar incentivos fiscales regionales y locales para fomentar la creación de *startups* ejemplo tasa 0 impuestos, de 1 a 3 años acorde a resultados, siempre y cuando cubran una demanda social y local.
4. Generar fondos regionales de coinversión (GOBIERNO + INVERSIONISTAS + EMPRESAS + SOCIEDAD) usando plataformas de crowdfunding para que la sociedad pueda invertir, donde se alimenten proyectos de interés regional y local
5. Aprender de las prácticas de desarrollo regional y tropicalizarlas a las regiones, SILICON VALLEY en USA, tal vez aplica el modelo para Guadalajara, el modelo de TELAVIV – ISRAEL tal vez aplica para la Ciudad de México, el modelo HANGZHOU - CHINA tal vez aplica para Monterrey.
6. Medir el impacto de eficiencia económica, social y ambiental (ejemplo número de empleos especializados y mejor pagados, eficiencia del uso de los recursos, demandas sociales atendidas (número de personas y/o comunidades), e impacto ambiental (ejemplo reducción de emisiones de CO2 a la atmosfera, % de materiales reciclados, energías limpias), etc. y medir el impacto de inclusión social (participación de las mujeres en la ciencia e innovación, y trato igualitario de oportunidades para el desarrollo).
7. Las regiones también deben medirse por indicadores globales de competitividad y de mercado, un indicador a monitorear es el GLOBAL INNOVATION INDEX, y los indicadores de la balanza comercial exportaciones vs. importaciones. En este tema, se requieren programas de desarrollo de proveedores locales, a través de la generación de startups que se inserten en las cadenas productivas de la industria local, por lo que articular programas liderados por las CÁMARAS DE LA INDUSTRIA, con programas de emprendimiento que generen startups, que reconviertan a las PYMES para la sustitución de importaciones, y desarrollo de productos y servicios de forma local, debe ser una prioridad para mantener la competitividad regional.



8. Alinear los programas regionales a una estrategia y política a nivel federal que convoque a todas las Cuádruple Hélice del País, invite a las Universidades, Centros de Investigación como generadores de TECNOLOGÍA, para alimentar a las STARTUPS, PYMES, a los Fondos de Inversión a invertir y a las empresas locales a adoptar tecnología “created in mexico”.
9. Se requieren acciones fiscales para descentralizar o desconcentrar la CAPTACIÓN DE IMPUESTOS, por Estado y Municipio para que estos tengan autonomía en REINVERTIR los impuestos, en programas de apoyo al ecosistema regional.
10. Para disminuir las desigualdades regionales debe propiciarse la creación de HUBS, de TRANSFERENCIA, que CONECTEN diferentes regiones, para acelerar el intercambio, el único HUB en México que existe con este concepto lo creamos en el TEC DE MONTERREY, lo llamamos INNOVATION HUB TEC CHINA, <https://ihubtc.com/> y está disponible para toda startup mexicana y latinoamericana que quiera CONECTAR con el HUB de Innovación de Hangzhou. Se debe apoyar la creación de HUBS con este mismo concepto para acelerar el crecimiento. Estos Hubs se crean para cooperar entre regiones, para codesarrollar, propicia la colaboración inter regiones, con beneficios compartidos, de ganar – ganar para ambas regiones y para todos los que participan, hasta ahora el INNOVATION HUB TEC CHINA, solo tiene aportaciones del gobierno de Hangzhou, en México no encontramos un gobierno que le quisiera apostar a esta iniciativa y el TEC decidió financiarlo con recursos propios, y este es un ejemplo muy claro de la ausencia de apoyos del gobierno a iniciativas de desarrollo regional basados en ciencia, tecnología e innovación.
11. No olvidar que la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación debe crear incentivos y programas para que la academia siga orientada a generar investigación básica (oferta) y no solo apoyar investigación para las demandas de retos sociales o industriales. Una Ley de Ciencia y Tecnología que se oriente solo a responder a las demandas sociales o industriales, generará innovaciones para resolver los RETOS DEL PRESENTE, y una Ley que solo fomente la generación de conocimiento de frontera, ofrecerá solo INNOVACIONES y TECNOLOGIAS para el FUTURO. Requerimos una nueva LEY DE CTI que estimule ambos tipos de investigación desde la oferta y de la demanda y que exista alineación con las leyes ciencia y tecnología estatales para detonar programas regionales.
12. Finalmente el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación con enfoque al desarrollo regional no puede basar su modelo de sustentabilidad



en donativos y programas de asistencia, porque este es un modelo viable solo a corto plazo y dependes totalmente de la buena voluntad y participación ciudadana y de las empresas que por voluntad deciden donar, se tiene que hacer un esfuerzo muy grande en alinear los incentivos para el involucramiento de todos, y si basamos la innovación solo con enfoque a recibir subsidios de GOBIERNO el alcance que tendremos será de bajo impacto tecnológico, con un alto riesgo de no ser concretado, por los cambios administrativos, presupuestales y de políticas constantes, por lo que un sistema de innovación requiere de MODELOS SOSTENIBLES que permitan operar a mediano y largo plazo, para lo cual debemos pensar en un Modelo de Innovación PÚBLICO – PRIVADO como el caso de CHINA.

## Referencias y fuentes.

- Acs, Z. (2008). *Foundations of high impact entrepreneurship. Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 535-620.
- CAF. (2016). Mapa Tecnológico de las Principales Universidades de México. Iniciativa Regional de Patentes Tecnológicas para el Desarrollo. CAF Banco de Desarrollo de América Latina.
- Cantú-Ortiz, F. J., Galeano, N., Mora-Castro, P., & Fangmeyer, J. (2017). *Spreading academic entrepreneurship: Made in Mexico. Business Horizons*. <http://www.elsevier.com/locate/bushor>
- Dahlstrand, A. L. (2017). *Technology-based entrepreneurship and regional development: the case of Sweden. European Business Review*, 19(5), 373-387. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/09555340710818969>
- Expansión. (2016). Company Builders, las nuevas fábricas de start-ups. *Expansión*.
- Henrekson, M., Johansson, D., & Stenkula, M. (2010). Taxation, Labor Market Policy and High-Impact. *J Ind Compet Trade*, 10, 275-296.
- INADEM. (2017). Sectores estratégicos. Obtenido de <https://www.inadem.gob.mx/sectores-estrategicos/>
- MBA & educación ejecutiva. (2017). *¿Quién lidera las inversiones de venture capital en América Latina?* (6/ene/2017) Obtenido de <https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/quien-lidera-las-inversiones-de-venture-capital-en-america-latina>
- OCDE Centro de Desarrollo. (2015). *Startup América Latina, Construyendo un futuro innovador*. Monterrey, N.L.: Start-up Nation Summit.
- Presidencia de la República. (2013). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018*. México. Obtenido de <https://www.gob.mx/presidencia/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2013-2018-78557>

- Presidencia de la República. (2017). Quinto Informe de Gobierno. México. Obtenido de <https://www.gob.mx/lobuenocuenta/>
- Red OTT. (2017). *Red de Oficinas de Transferencia de tecnología en México*. Obtenido de <http://www.redott.com.mx/swb/ROTT/home>
- Secretaría de Economía (2013). Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018. México. Obtenido de [http://www.economia.gob.mx/files/prodeinn/Programa\\_de\\_Developmento\\_Innovador2013-2018.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/prodeinn/Programa_de_Developmento_Innovador2013-2018.pdf)
- Stephen Susaka (2017) "Building a Technology Transfer Ecosystem: Lessons Learned and Impact Created. Sexto Congreso de la RED OTT MÉXICO.

## Mesa 6: Educación y recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

13 de marzo de 2019

**Dra. Alma Herrera M.**

En la sociedad contemporánea, la ciencia es parte de su núcleo; por ende, la creación de nuevo conocimiento se tiene que alimentar de la lectura crítica de su problemática; en esta nueva relación dialéctica entre ciencia y sociedad se han transformado tanto las formas de hacer investigación, como las prioridades y los contenidos, pues como plantea Sacristán (2005) "las innovaciones no se instalan en el vacío, sino que se incrustan en realidades concretas cuyas condiciones facilitan o entorpecen el poder hacer ciertas cosas, hacerlas de distinta forma y a un ritmo u otro. Hay que contar con todo eso, no para resignarse, sino para acomodar las estrategias de cambio" (p. 179).

La ciencia y la sociedad no pueden estar separadas, ambas dependen de los mismos fundamentos. Lo que ha cambiado es su relación. En la sociedad tradicional la ciencia era externa; la sociedad era (o podía ser) hostil a los valores científicos y a sus métodos, y viceversa, los científicos miraban con impresionante arrogancia sus tareas como el principio de la reconstitución de la sociedad de acuerdo a modernos principios que habían desarrollado.

La transición paradigmática que estamos experimentando conlleva la idea de una ciencia contextualizada (contexto de aplicación) que se mantiene abierta al balance permanente de las implicaciones de su quehacer (contexto de implicación). Esta ciencia, impone nuevos criterios para valorar la ciencia porque el conocimiento robusto (es decir pertinente socialmente) pasa por el tamiz de múltiples actores; no se conforma con los indicadores que aporta la comunidad científica, se abre a nuevos criterios derivados de la contextualización.

En este sentido, la reorientación de las políticas científicas y el rediseño de modelos académicos de educación tienen como eje la convergencia de los intereses científicos con los problemas fundamentales que enfrenta la humanidad, como el caso de la sustentabilidad, la producción de nuevos alimentos, los nuevos diseños sociales, el perfil de morbi-mortalidad y la presencia de nuevas enfermedades, las formas innovadoras de relación humana y de convivencialidad, la crisis de gobernabilidad agudizada por el peso económico y político del narcotráfico, y la inseguridad, entre otros; todos ellos presentes en un entorno caracterizado por la falta de liderazgo y de instituciones internacionales con capacidad y legitimidad para enfrentarse a estos problemas globales.

Por ello, se requiere poner en marcha una gran movilización de instituciones, actores y comunidades que suscriban un nuevo pacto social en el que la misión fundamental de la educación superior sea contribuir al desarrollo sostenible, al crecimiento económico y al mejoramiento de la sociedad en su conjunto, lo que implica:

1. Estimular el surgimiento y consolidación de una nueva ciudadanía local, nacional y global, que incorpore críticamente la diversidad de formas de entender, vincularse y comprometerse con el mundo.
2. Asumir que la educación y la formación de recursos humanos debe articularse a todas las acciones encaminadas a favorecer el desarrollo sostenible, por cuanto que éste se enfoca a la atención de los problemas sociales, económicos y ambientales, reduciendo el hambre, la pobreza y la inequidad, a la vez que mantiene la biodiversidad y los sistemas de soporte de la vida en el planeta.
3. Aportar nuevas fórmulas para que México se constituya en sociedad de aprendizaje, garantice los más altos niveles de bienestar humano y alcance el ideal de desarrollo humano sostenible.
4. Poner en marcha transformaciones fundamentales en los sistemas, organizaciones, calidad, contenidos oferta y en la articulación de la sociedad y la economía con las instituciones educativas que aseguren la atención a la demanda social con altos niveles de calidad.
5. Mantener su responsabilidad en el financiamiento a la educación, pues es un bien público, cuyos resultados se traducen en la generación y transferencia de conocimientos con un alto valor social.
6. Generar las condiciones institucionales y los consensos necesarios para que las universidades públicas participen decididamente en la definición de po-

líticas públicas que aseguren el óptimo desenvolvimiento cultural, social y educativo del país.

7. Contribuir a que se alcancen los Objetivos de Desarrollo Sustentable con políticas que propicien la distribución y apropiación social del conocimiento.

El núcleo epistemológico de este enfoque se apoya en una cultura científica que formula los problemas de investigación lejos de los dominios institucionales tradicionales; de hecho, esta cultura mueve la problematización a una nueva Ágora, concebida como el espacio público en el cual la ciencia llega a ser un bien público y donde este espacio habla retroalimentando a la ciencia (Nowotny, Scott y Gibbons, 2008). El Ágora es el espacio en el cual la sociedad y los problemas científicos convergen, se enfrentan y se redefinen y, pero también es el ámbito en el que la contextualización ocurre y donde un conocimiento socialmente robusto se somete a prueba de manera permanente, con el fin de que llegue a robustecerse más. Por lo anterior, la metodología impone categorías epistémicas diferentes y aproximaciones globales al objeto de estudio.

El Ágora es un sistema de interacción ciencia-sociedad-empresa, donde la ciencia es re- pensada, la sociedad re-inventada y la empresa re-insertada a un triángulo virtuoso de desarrollo. Ciencia, sociedad y empresa conforman un sistema en el que preservan su autonomía relativa, pero donde se articulan en estructuras colegiadas permeables que les permiten insertarse críticamente en la incertidumbre y en la complejidad favoreciendo la creación de nuevas innovaciones tanto en el sentido científico-técnico como en el sentido social.

Quizá la gran utopía del siglo XXI sea imaginar una ciencia, una sociedad y un sistema productivo que se enfoquen a garantizar una convivencia colectiva justa y libre; donde el Ágora, sea el espacio para imaginar, aprender e innovar; y para expandir todos los recursos de la cultura a favor de la construcción de proyectos sociales compartidos cuyo eje sea la defensa de la dignidad de las personas.

Al aumentar la permeabilidad se incrementa la contextualización, abriendo múltiples rutas dialogantes entre la sociedad, la empresa y la ciencia. Este proceso virtuoso favorece una mayor distribución y apropiación social de un conocimiento.

En cuanto al proceso de producción de conocimiento es preciso señalar que éste se genera en sistemas abiertos e integrados que favorecen la contextualización, la articulación de múltiples perspectivas y el diálogo permanente con la sociedad

(por ende, con la empresa). Tales sistemas abiertos aseguran que el conocimiento se produzca en el contexto de aplicación y se distribuya y apropie ampliamente.

En este contexto, las fronteras de las instituciones científicas y académicas son abiertas y porosas, propiciando las condiciones para que cada vez más científicos provenientes de campos diversificados converjan en el Ágora y busquen soluciones globales y holísticas a problemas reales, por naturaleza complejos. El fortalecimiento de esta mutua comprensión necesita ser guiado por una visión transparente acerca de cómo y quién genera conocimiento.

En esta perspectiva, la producción de conocimiento llega a constituirse como una actividad social, ampliamente distribuida y profundamente reflexiva; pero por ello exige integrarse críticamente en plataformas cooperantes y redes temáticas, multidisciplinarias y asociativas entre universidades, empresas y gobiernos, que desde lo político, hasta lo académico respondan y anticipen desafíos sociales y desarrollen investigación científica pertinente. En forma complementaria, e igualmente relevante, implica formar nuevas generaciones universitarias en concepciones mucho más amplias, que abarquen e integren el conocimiento de la historia, la literatura, la cultura, las ciencias y las artes en estructuras comprensivas de la diversidad que nos caracteriza.

En este contexto, las tareas fuerza que articulan los nuevos modelos académicos obligan a pensar acerca de las nuevas funciones que deben asumir las instituciones y las sociedades para transitar a un desarrollo basado en conocimiento y a formas de organización humana y de convivencialidad que garanticen bienestar genérico.

En un mundo de cambios globales, la educación superior debe liderar la generación de un conocimiento interdisciplinario, desde perspectivas social, económica, cultural y científica. Esta generación de conocimiento debe dar respuesta a desafíos globales como la seguridad alimentaria, el cambio climático, la gestión del agua, el diálogo intercultural, las energías renovables y la salud pública.

Las IES a través de sus funciones principales y en un entorno de autonomía y libertad académica, deben promover el pensamiento crítico y la acción ciudadana encaminados a alcanzar el desarrollo sostenible, la paz, el bienestar y el respeto de los derechos humanos (Altbach y cols., 2009).

El siglo XXI requiere modelos académicos responsables cuyos ejes articuladores sean la ética y el pensamiento crítico, que formen ciudadanos que sepan vivir y pensar sobre todo; pero en el marco del pleno ejercicio de la libertad, la igualdad, la solidaridad ciudadana y el bien común.

Ante la pregunta acerca de cómo debieran ser la enseñanza y la investigación en el siglo XXI, debe señalarse que ambas tienen que basarse en perspectivas holísticas donde se integre el saber y se estimule el pensamiento crítico y el interés creciente y placentero por aprender, por conocer, por experimentar; donde el aprendiente (maestro y/o estudiante) se apropie de las múltiples y variadas formas de aprender, desde la memoria hasta el uso crítico de las tecnologías; desde la riqueza de un estimulante debate presencial, hasta el sorprendente aprendizaje a distancia. Una formación así, abre otras posibilidades, pues no se circunscribe a la esfera cognitiva, que de suyo es primordial, abarca la posibilidad creciente de avanzar a partir de la duda razonable, del respeto a la diversidad, del reconocimiento del otro, de la ética que impone el respeto a la vida y a los otros.

Bajo esta óptica ninguna universidad por más automatizada que sea podrá dejar de lado que su principal función es la formación humana; lo que supone incidir en la reestructuración de los esquemas curriculares fragmentados y extremadamente rígidos de la mayor parte de las ofertas educativas de nivel superior.

En este sentido, el replanteamiento de los modelos académicos articulados por la Responsabilidad Social tendrá tres ejes: el académico que entraña la más alta responsabilidad con una formación para la vida y a lo largo de toda la vida; lo que implica fusionar el pensamiento científico con el humanista y el social. El eje generativo exige generar un conocimiento pertinente; la innovación no puede circunscribirse al desarrollo de tecnologías que no contemplen el rostro humano que las aplicará.

Finalmente el eje social implica la interlocución permanente con la sociedad y con el entorno natural; pero ello exige imaginar nuevas y más promisorias formas de reducir las brechas cognitivas que son resultado de una ancestral desigualdad social. Necesitamos modelos académicos cuya apuesta sea la formación de una inteligencia colectiva y de un pensamiento estratégico. La esfera social exige la afirmación de la identidad y la incorporación de la solidaridad como un valor esencial para la convivencia humana. Una formación abierta a la lectura del entorno y volcada al compromiso con las necesidades de la sociedad.

La difícil transición que estamos viviendo exige no sólo de nuevas instituciones sino de la construcción de una cultura incluyente y participativa, capaz de coexistir con disensos; una cultura donde la democracia no sea un buen deseo sino una forma de relación humana; una cultura que conduzca a incorporar propuestas fundamentadas en la construcción de un nuevo proyecto social, educativo y científico.



## Referencias

- Altbach Philip, Reisberg Liz y Rumbley Laura (2009). Informe sobre las tendencias actuales para la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior organizada por la UNESCO en 2009. Ed. UNESCO, Francia.
- Nowottny Helga, Scott, Peter y Gibbons, Michael. (2008). Re-thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. USA, Blaxkwell Publishers Inc.
- Sacristán, Gimeno (2005). La educación que aún es posible. Ed. Morata, Madrid.

## Mesa 6. Educación y recursos humanos para CTI

### Ponente:

**Dra. Raquel Güereca Torres.** *Profesora-investigadora de la UAM Lerma. Investigadora Asociada en la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género (Red Mexciteg)*

### 1. ¿Cómo llevar a la sociedad la comunicación pública de la ciencia y apropiación social del conocimiento?

La **comunicación pública de la ciencia** implica una dimensión ética y otra procesual. En relación con la dimensión ética se propone:

- Informar los avances científicos con transparencia financiera y humana que muestre el uso de los recursos asignados para los proyectos, así como a las personas que participaron en todo el proceso de investigación (becarios, ayudantes, estudiantes, colegas).
- Desde la Red Mexciteg consideramos que la transparencia humana permite visibilizar la participación de las mujeres en la ciencia y con ello, contribuir a la transformación de las representaciones sociales sobre las y los científicos visibilizando la presencia y aportaciones de las mujeres en la misma.
- El uso de medios digitales debe considerar el acceso y apropiación plena de la ciudadanía a los mismos. Por ello, se debe acompañar de procesos de alfabetización digital y de ampliación de la cobertura digital en el país.
- Visibilizar la participación de las y los jóvenes en los proyectos de investigación.

En relación con la **dimensión procesual** es necesario:

- Revisar la legislación en materia de propiedad intelectual que acorte los periodos de embargo comercial de productos de investigación, con el objetivo de fomentar el acceso libre.
- Promover la formación de especialistas en divulgación científica en los planes curriculares de profesiones como: Comunicación, Diseño Gráfico, Publicidad, Relaciones Públicas y afines para contar con profesionistas en la materia.
- Invertir en la divulgación científica, toda vez que es un trabajo especializado que no puede ser realizado por quienes realizan la investigación (academia y científicas/os)

La **apropiación social del conocimiento** es un proceso social multirelacional que no puede ser vertical. En un ejercicio de autocrítica, la mayor parte de la información de los avances científicos en la comunidad académica se hacen de manera circular, considerando como receptores a colegas, dejando poco espacio para construir otros procesos sociales que posibiliten una comunicación efectiva y una apropiación plena del conocimiento científico.

Para lograr dicha apropiación, se propone:

- La investigación debe regresar a las problemáticas locales, es decir, a la problematización local que *devuelva* y *produzca* el conocimiento con la población. Lo anterior implica una descentralización de la producción del conocimiento.
- Romper la divulgación científica circular y vertical.
- Abrir canales comunicativos dirigidos a poblaciones no académicas.
- Romper el estereotipo de la ciencia como sinónimo de bata blanca, que deja fuera a las ciencias sociales y las humanidades (CSH) en la construcción del conocimiento. Esto implica reconocer las aportaciones de las CSH y promover proyectos multi, inter y transdisciplinarios ante las problemáticas complejas del mundo contemporáneo.

## 2. ¿Cómo retener los recursos humanos y renovar la planta académica?

En concordancia con la propuesta para a apropiación social del conocimiento, se propone:

- Crear *Centros Regionales en Ciencia, Tecnología, Humanidades e Innovación* que permitan retener, renovar y ampliar recursos humanos cercanos a pro-

blemáticas locales que impactan o son afectadas por problemas globales y devienen en problemas glociales.

- Promover en dichos centros regionales, el desarrollo de investigación multi, inter y transdisciplinaria cercanos a las comunidades donde se encuentren.

Adicionalmente se propone:

- Detener la precarización del trabajo académico que inicio con los sistemas de estímulos que individualización un trabajo que debe ser colegiado, al tiempo que han imposibilitado el retiro digno y escalonado en la academia que permita la constante renovación de recursos humanos en educación, ciencia y tecnología.
- Fomentar la participación de la iniciativa privada en ciencia, tecnología e innovación para ampliar los campos de incidencia del trabajo académico y científico.
- Inversión en educación superior para mejorar las condiciones laborales de la planta académica.
- Establecer estrategias laborales que sean acordes con las nuevas dinámicas familiares y que promuevan condiciones de bienestar e igualdad de género.

### 3. ¿Cómo incluir la equidad de género como un eje transversal?

Toda vez que la equidad de género no es cuantitativa, se debe romper con el velo de la igualdad que ha generado el acceso y permanencia sostenida de las mujeres en el trabajo académico. Para ello se propone:

- I. Reforzar los logros en materia de igualdad de género logrados en la gestión anterior, como son:
  - a). Reconocer las aportaciones epistemológicas, teóricas y metodológicas de las teorías feministas y los estudios críticos sobre la masculinidad y los hombres, en el campo de las ciencias, las humanidades, la tecnología y la innovación. Este reconocimiento ha sido logrado en el sistema de captura del CVU de CONACyT que los reconoce como campo, disciplina y subdisciplina en las Ciencias Sociales.
  - b). Incluir indicadores de género en la evaluación de proyectos de investigación.
- II. Incorporar la perspectiva de género como parte del desarrollo del pensamiento crítico en la educación básica, a través de:
  - Contenidos curriculares que visibilicen las aportaciones de las mujeres en la sociedad, en las ciencias, las humanidades, el arte y la cultura, para promover representaciones positivas y vocaciones científicas en las niñas y adolescentes.

- Formación magisterial en perspectiva de género que posibilite la toma de conciencia y erradicación del sexismo en el currículo oculto y currículo vivido.
- III. Diseñar una estrategia para erradicar problemáticas que coartan y limitan la participación sostenida de las mujeres en las ciencias, las humanidades y la tecnología, que abarque:
- La prevención, atención y eliminación de las violencias de género en los espacios escolares, desde las violencias sutiles de la educación básica hasta el acoso y el hostigamiento sexual en la educación superior.
  - Co-responsabilidad social del cuidado (infantes, personas enfermas, y/ o en la vejez) con perspectiva de género.
  - Educación Sexual Integral en todos los niveles educativos.
- IV. Licencias de paternidad, maternidad y cuidados con perspectiva de género que reduzca la brecha de género en la edad reproductiva y a causa del cuidado de familiares.
- V. Generar un instrumento permanente y con perspectiva de género, con el Inegi, que permita conocer periódicamente la situación de las mujeres en el trabajo académico, la ciencia y la tecnología. Si bien, existen módulos como la Endireh, Enut, Enpecyt, Elcos, Enilems, que cuentan con algunos datos importantes sobre el trabajo académico y la vivencia del uso del tiempo y la violencia en espacios escolares, no existe un módulo o encuesta especial con indicadores sobre el trabajo académico y científico con perspectiva de género. Tener un instrumento permanente permite generar diagnósticos certeros y diseñar estrategias de acuerdo con el contexto.

## **Mesa 6: Educación y recursos humanos para CTI**

**Jornada:** 2. **Fecha:** miércoles 13 de marzo de 2019. **Horario:** 11:00 – 14:00.

**Lugar:** Sala de Juntas Edificio A . 1er. Piso.

Dr. Jose Luis Martínez Hernandez. Sub coordinador de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Coahuila y profesor investigador titular C adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas. Investigador S.N.I.

Nivel I.

### 1. ¿Cómo llevar a la sociedad la comunicación pública de la ciencia y apropiación social del conocimiento?.

En un principio al leer la pregunta me pregunto sobre si los modelos fallaron y por qué fallaron? Como se demuestra que no fueron eficientes? Y como es que no se sabe cual de los modelos han sido exitosos? Por lo anterior creo que es necesario y pertinente hacer un diagnóstico sobre esos modelos. Debe de haber modelos en lo que se ha **hecho un gran esfuerzo, donde el trabajo ha sido intenso** y hay que **replicarlos**.

Si hay o existen diversos modelos que se conocen y que puede ser que estos tengan cierto impacto en la sociedad, pero se trata de conocer primero cuales en México han sido los mejores modelos que han funcionado para de ellos tener una propuesta clara que de respuesta a la sociedad, sobre todo considerando a la sociedad que no son personas habidas de conocimiento solo por necesidad, sino, que debemos impulsar la comunicación publica del conocimiento en un lenguaje para amplios sectores de la sociedad para que los pueda entender, de este modo se genere diversas piezas de comunicación a partir de la información en cuestión.

También considero que existe una gran desarticulación entre los diferentes actores que están involucrados, y uno de ellos a los estudiantes por lo que es necesario involucrar a **edad temprana a los jóvenes** desde la preparatoria, para conocer y enlazarlos en las problemáticas de la sociedad, que finalmente nos llevan a generar el conocimiento.....es ahí donde esos actores jóvenes de la sociedad deberían de participar más activamente y junto con profesores, investigadores o formadores tengamos esa confianza para que en su lenguaje puedan hacer llegar ese conocimiento y lo apropie la sociedad.

#### **Hay varias propuesta que quisiera compartir pero me centrare en dos de ellas:**

1. Incorporar en las materias transversales, el desarrollo de actividades de divulgación desde los primeros semestres hasta el posgrado en las instituciones de nivel superior.
2. Incorporar a los jóvenes desde edades tempranas a la ciencia y la tecnología, con la participación de los concejos de ciencia y tecnología estatales, con programas bien definidos para involucrarlos en esta actividad.

#### **Otra acciones de la universidad:**

1. Mayor participación en eventos de divulgación, bajo un esquema inteligente basado en TIC y de forma directa con la participación más activa de los

- actores sociales aprendiendo también aceptar la crítica.
2. Incentivar a los investigadores a generar documentos de divulgación, materiales como videos, infografías en portales digitales de acceso publico en un lenguaje adecuado
  3. Convocar a las asociaciones sociales y científicas para que estimulen en crecimiento de materia de divulgación con incorporación de estudiantes.
  4. Incorporar en las materias transversales, el desarrollo de actividades de divulgación desde los primeros semestres hasta el posgrado en las instituciones de nivel superior.
  5. Creación de revistas de divulgación apoyado con los profesionales del área.
  6. Incorporar a los jóvenes desde edades tempranas a la ciencia y la tecnología, con la participación de los concejos estatales de ciencia y tecnología.

**En resumen, como se ha descrito en la literatura,** la percepción que del público tienen aquellos que comunican la ciencia o teorizan sobre ella condiciona el modo de comunicar y explotar determinado mapa conceptual. Así, por ejemplo, quien asume que el público es un recipiente vacío presto a ser llenado para que reconozca la autoridad de la ciencia, será más proclive a emplear conceptos como diseminación del conocimiento, déficit cognitivo o cultura científica. Sin embargo, quien acepta que el público accede de manera discrecional y selectiva a la información científica y que, por tanto, es un agente interpretativo, utilizará expresiones como modelo contextual, conocimiento local o democracia deliberativa.

## 2. ¿Cómo retener los recursos humanos y renovar la planta académica?

Mucho se habla sobre cómo retener el talento y la literatura es tan extensa que pareciera que en el tema todo está dicho. Pero en la práctica esta es una misión compleja, debido a la diversidad de generaciones e intereses. El mundo vive una época multigeneracional y estamos obligados a reinventar con políticas y estrategias para mantener a los recursos humanos.

Una idea sobre como influir. Las personas deben de quedarse en el desarrollo de la sociedad local, regional desde temprana edad deben de involucrarse, conocer sus problemas reales, y no desaprovechar su época de mayor fortaleza. Es decir debemos de aprovechar todo esa energía que tienen los jóvenes para involucrarse en la resolución de problemas reales ya que están habido de poder demostrar su potencial, sin embargo no es menos cierto que no confiamos en ellos como debería de ser, y dudamos sobre todo de sus capacidades. De esa forma también frenamos esa inercia



y también hacemos que desconfíen de nuestras instituciones buscando alternativas.

Otra manera es involucrando a la iniciativa primada en la capacitación, es en realidad un claro ejemplo....para ello existen diversas formas de poder acentuar o mejorar la retención, buscando que el recurso humano este involucrado en la problemática regional.

En este sentido dejo dos aspectos que pueden incentivar en la retención del recurso humano:

1. **Creando programas académicos innovadores (centros-regionales) y actuales por lo cual se requiere que las instituciones de educación superior y los centros de investigación tengan un contacto directo con gobierno y asociaciones civiles y científicas es decir una articulación clara.**
2. **Cuidar la exclusividad laboral de la planta docente, permitiendo una libre movilidad de los profesores para el abordaje de problemas sociales multi e interdisciplinarios.**

**Pero también incentivar o entregar salarios emocional** ... esto es algo que es necesario y podríamos decir urgente que debemos promover, el reconocimiento al esfuerzo que cada individuo hace, es cierto que no somos muy dados a reconocer el esfuerzo del otro, por cuestiones diversas pero no hacemos ese reconocimiento,.....eso es algo que impacta de verdad en este punto de retención de personal humano

### 3. **¿Cómo incluir la equidad de género como un eje transversal?**

Es en el año 2007 cuando la universidad formaliza la **agenda de género**, que surge por la inquietud de algunas académicas por abordar el tema de equidad de género y que actualmente es **El Programa Universitario de Equidad de género** tiene como objetivo promover acciones tendientes a mejorar las condiciones de vida de la comunidad universitaria e implementar lineamientos que permitan procurar la igualdad de condiciones y de trato entre los géneros.

Dicho programa se sustenta en los ejes I (Educación de calidad y con programas pertinentes para todas y todos los estudiantes) y II (Formación integral, humanista, con responsabilidad social y enfoque sustentable para nuestros estudiantes) que hablan de:

- Desarrollar una cultura de equidad de género universitaria a través de acciones que incluyan la realización de estudios que evalúen la situación actual
- La elaboración de políticas institucionales que involucre a todos los niveles

de la institución.

- La sensibilización a través de campañas de concientización y el apoyo a la realización de investigaciones con perspectiva de género»
- Además de promover actividades, entre toda la comunidad universitaria, que contribuyan a la divulgación de la cultura, la equidad de género, el respeto a la diversidad sexual y cultural, y la reflexión sobre los valores universitarios

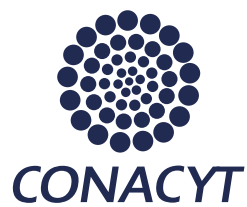
En todo ello fundamental al participación de **alumnos, docentes, directivos y personal administrativo**, buscando que *incidan en la construcción de una cultura de equidad que permita modificar formas de pensamiento y acción social, a través de la transmisión de valores y concepciones acerca de las mujeres y los hombres.*

Es decir debemos de considerar la **equidad de género como parte los principios fundamentales** de los universitarios, promoviéndolo en:

- Conferencias y talleres relacionados con la violencia de género y los derechos de los universitarios
- Campañas informativas y de sensibilización.
- Mesas de discusión, ponencias y proyectos en los que se destaca la trascendencia de los temas de género.

Es importante también impulsar una cultura de equidad partiendo desde las aulas. Apoyándose en **material didáctico en las asignaturas de los planes de estudio de bachillerato y licenciatura en los que se imparta el tema de género.**





D.R. Mayo 2019, FCCyT/Comisión de CTI-Cámara de Diputados

Cualquier mención o reproducción del material de esta publicación  
puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.