



**LÍNEAS GENERALES PARA UNA
PROPUESTA DE AGENDA NACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN 2024-2050**

ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

Enero 2024

LÍNEAS GENERALES PARA UNA AGENDA NACIONAL DE CTI 2024-2050

RESUMEN EJECUTIVO

Esta propuesta para construir una Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es el resultado de una reflexión colegiada de la Academia Mexicana de Ciencia. El punto de partida es reconocer que México carece aún de una política de CTI robusta y con un peso suficiente en la agenda nacional. La AMC tiene la convicción que el diseño de esa política debe ser el resultado de un diálogo entre todos los actores del sistema de CTI.

Diversos indicadores muestran que, desde hace una década, México ha experimentado un claro retroceso en la CTI. Esto preocupa porque, comparados con otros países, perdemos terreno y oportunidades para hacer de la ciencia y la tecnología una palanca para lograr un crecimiento sustentable, incluyente, que favorezca el desarrollo de las personas, la justicia social, el bienestar colectivo, la democracia y la paz.

En efecto, en las sociedades contemporáneas la investigación científica y el desarrollo tecnológico son factores que detonan el desarrollo económico y el bienestar social. El progreso y la calidad de vida de las personas es cada vez más dependiente del conocimiento generado por la investigación científica.

Por ello insistimos en la urgente necesidad de tener una agenda nacional de largo plazo con mecanismos de financiamiento estables, progresivos, multianuales y suficientes. Junto con lo anterior, el Sistema Nacional de CTI debe tener una gobernanza eficaz, colegiada, inclusiva, transparente y capaz de articular a los diferentes agentes del sistema.

La investigación científica y tecnológica debe, sin duda, contribuir a resolver los grandes problemas nacionales. Pero para lograrlo es necesario desarrollar una estrategia de expansión de la planta científica nacional en todas las áreas, ampliar los mecanismos de formación de recursos humanos en programas nacionales y extranjeros, fomentar las vocaciones científicas, crear nuevos centros de investigación, lograr una adecuada vinculación con los sectores productivos y sociales, fomentar la divulgación de la ciencia y la colaboración con instituciones científicas internacionales.

El desarrollo e implementación de la agenda que se propone debe concebirse como una corresponsabilidad de los diferentes actores que integran el sistema de CTI, muy particularmente de la comunidad científica y académica del país. Finalmente, creemos que esa comunidad debe incluir a todas las áreas del conocimiento, a todas las instituciones, públicas y privadas, a la investigación básica y aplicada, y cuya práctica debe estar cimentada en el más amplio ejercicio de las libertades de expresión, cátedra e investigación.

LÍNEAS GENERALES PARA LA AGENDA NACIONAL DE CTI 2024-2050

PROPUESTA DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS (AMC)

Este documento tiene como propósito contribuir al diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para los próximos 25 años. Inicialmente fue preparado por una comisión integrada por miembros de la Academia Mexicana de Ciencias¹, posteriormente se enriqueció con las aportaciones de varios miembros de la Academia a través de cuatro foros virtuales que se celebraron a finales de 2023².

Desde hace tiempo, diversos actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación (academia, universidades, centros de investigación, sector productivo, gobiernos estatales y federal, sector social y sociedad civil) han expresado su preocupación por la carencia de una política nacional de largo plazo en ciencia, tecnología e innovación, que permita a la CTI tener un papel central en la agenda nacional y coadyuvar a un desarrollo social y económico sostenido, equilibrado e inclusivo, y que contribuya a reducir las desigualdades que existen en el país.

La AMC reconoce que México es un país que carece de una política de CTI robusta y con un peso suficiente en la agenda nacional de un país con el tamaño y potencial económico como el nuestro. La AMC entiende que el diseño de esa política debe ser el resultado de un diálogo entre todos los actores del sistema de CTI, que generen consensos y permitan diseñar acciones para hacer de la ciencia un motor para el desarrollo sostenido e incluyente.

Esta Academia toma como punto de partida el texto del artículo 3 constitucional que establece el derecho de todas las personas a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. Para ello, dice la Constitución, el Estado debe apoyar la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, y proveer recursos y estímulos suficientes conforme las bases de coordinación, vinculación y participación que

¹ La comisión estuvo integrada por los siguientes miembros de la AMC: José Franco, Silvia Giorguli, Sergio López Ayllón, David Romero, Pedro Salazar, José Seade y Gloria Soberón.

² La mesa directiva de la ACM realizó una convocatoria abierta a la membresía para participar en los foros, que tuvieron lugar los días 27 de noviembre y 1, 4 y 6 de diciembre de 2023. Participaron miembros de la AMC de todo el país y muy diversos campos del conocimiento, desde la óptica, las matemáticas, la inteligencia artificial o la medicina hasta la economía y la sociología. En los foros se expusieron muy diversas reflexiones, ideas y propuestas que, en la mayor medida de lo posible, se incorporaron al documento inicial.

establezcan las leyes en la materia. Además, se reconoce constitucionalmente que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que debe estar integrado por los sectores públicos, social y privado³.

Finalmente, la Academia subraya que el desarrollo de la CTI solo puede darse como resultado del más amplio ejercicio de las libertades de expresión, cátedra e investigación, todas reconocidas constitucionalmente. Recientemente, la Comisión Interamericana sobre Derechos Humanos de la OEA adoptó los *Principios Interamericanos sobre Libertad Académica y Autonomía Universitaria*⁴ que conciben a la libertad académica⁵ como un derecho humano independiente que habilita el ejercicio de otros derechos. El ejercicio de estas libertades no puede estar sujeto a condición alguna. Por lo demás, los apoyos a la investigación deben incluir todas las áreas y especialidades, sin excluir ninguna, y comprender la investigación básica y aplicada generada en las instituciones públicas y privadas.

A. Contexto y antecedentes

Para lograr que la CTI coadyuve a lograr un desarrollo social y económico sostenido, equilibrado e inclusivo, que ayude a reducir las desigualdades que existen en el país, resulta necesario que el Estado Mexicano genere políticas públicas que estimulen y promuevan la colaboración entre las universidades y los centros de investigación, públicos y privados, con los diferentes sectores productivos y sociales de nuestro país. Este es un proceso difícil y de largo aliento que requiere planificación, compromisos y acciones que se desarrollen por etapas.

En 2012, bajo el auspicio de la UNAM, se realizó un primer esfuerzo para construir una agenda nacional en CTI en el que participaron cerca de 120 representantes de 64 organizaciones del sector incluidas IES, centros de investigación, academias, asociaciones, cámaras y líderes empresariales, así como algunos sectores gubernamentales. El resultado

³ Véase los artículos 3 fracción V y 73 fracción XXIX-F de la CPEUM

⁴ Adoptados por la Comisión Interamericana de Derechos Humanos durante el 182º Período Ordinario de Sesiones, celebrado del 6 al 17 de diciembre de 2021. Consultables en https://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/principios_libertad_academica.pdf

⁵ De acuerdo con los principios “La libertad académica implica el derecho de toda persona a buscar, generar y transmitir conocimientos, a formar parte de las comunidades académicas y a realizar labores autónomas e independientes para llevar a cabo actividades de acceso a la educación, docencia, aprendizaje, enseñanza, investigación, descubrimiento, transformación, debate, búsqueda, difusión de información e ideas de forma libre y sin temor a represalias. Adicionalmente, la libertad académica tiene una dimensión colectiva, consistente en el derecho de la sociedad y sus integrantes a recibir informaciones, conocimientos y opiniones producidas en el marco de la actividad académica y de obtener acceso a los beneficios y productos de la investigación, innovación y progreso científico” (p. 8).

fue el documento *“Hacia una Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación 2012”*⁶ (en adelante el Documento 2012) que se entregó al entonces presidente electo Enrique Peña Nieto, y cuya propuesta principal se expresó como sigue: “hacer del conocimiento y la innovación una palanca fundamental para el crecimiento económico sustentable de México, que favorezca el desarrollo humano, posibilite una mayor justicia social, consolide la democracia y la paz, y fortalezca la soberanía nacional” (p. 3).

Posteriormente, en 2018, se realizó un segundo ejercicio de reflexión y concertación que, con una participación aún más importante, reiteró la propuesta de 2012 y la profundizó en diversas dimensiones. El resultado de esta deliberación se plasmó en el documento *“Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Objetivo estratégico para una política de Estado 2018-2024”*⁷ (en adelante el Documento 2018), el cual se entregó al presidente electo Andrés Manuel López Obrador.

Sin embargo, las nuevas autoridades designadas por el Presidente de la República para encabezar el CONACYT tenían ideas diferentes y adoptaron diversas medidas para modificar el rumbo. Se trataba, según lo estableció el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 (PECITI), de “impulsar un cambio de paradigma en la política de CTI” con base en “el avance del conocimiento y el cambio tecnológico de vanguardia, siempre anteponiendo la defensa del interés público, el bien común y la recuperación de la rectoría del Estado en el trazado de las vías del desarrollo nacional prioritarias y estratégicas⁸”. Para ello, se establecieron seis objetivos prioritarios, a saber: el fortalecimiento de la comunidad científica; el impulso a la generación de conocimiento de vanguardia y la ciencia de frontera con investigaciones de carácter inter, multi y trans disciplinario; el establecimiento de los programas nacionales estratégicos; el desarrollo de la transferencia de tecnologías de vanguardia bajo un modelo de pentahélice; la promoción del acceso universal al conocimiento y sus beneficios; y la generación de información y perspectiva científica con impacto social.

Con base en el PECITI 2021-2024 se realizaron varias acciones, entre otras: se establecieron diez Programas Nacionales Estratégicos⁹; se reformó en varias ocasiones el estatuto y el reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) así como sus criterios y mecanismos de evaluación; se dio una nueva orientación al posgrado y se modificaron las

⁶ El documento puede consultarse en:

https://www.amc.mx/politicas_cientificas/agenda_nal_cti_extenso_260912.pdf

⁷ El documento puede consultarse en https://www.amc.mx/politicas_cientificas/CTI-180822.pdf

⁸ PECITI, publicado en el DOF el 281221

⁹ Los programas nacionales estratégicos son: agentes tóxicos y procesos contaminantes; agua; cultura; educación; energía y cambio climático; salud; seguridad humana; sistema socio ecológicos; soberanía alimentaria y vivienda.

prioridades y el enfoque de sus becas; se extinguieron los fideicomisos, tanto del CONACYT como de los Centros Públicos de Investigación (y con ello se perdió la multianualidad de los apoyos a la ciencia); y se elaboró una nueva Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGHCTI) que incluye un nuevo modelo de gobernanza para el sistema CTI.

Es demasiado temprano para evaluar los resultados y efectos de este conjunto de acciones, muchas de las cuales han generado debate e inquietud entre la comunidad de CTI. Durante los foros, algunos miembros de la AMC expresaron, en particular, su preocupación por el modelo altamente centralizado que contiene la LGHCTI, por las diferencias que se hace entre instituciones públicas y privadas, así como por el abandono de la política de vinculación e innovación entre la academia y el sector productivo.

Más allá de estas expresiones, lo que resulta innegable es que la ciencia y la tecnología están lejos de constituir una prioridad gubernamental, y que ha habido un retroceso en varios de los indicadores que miden las diferentes dimensiones de la CTI.

Así, por ejemplo, los datos más recientes del Banco Mundial reportan que en 2010 México gastó 0.49 % del PIB en investigación y desarrollo. Diez años más tarde, en 2020, este gasto apenas alcanzó el 0.30 %.

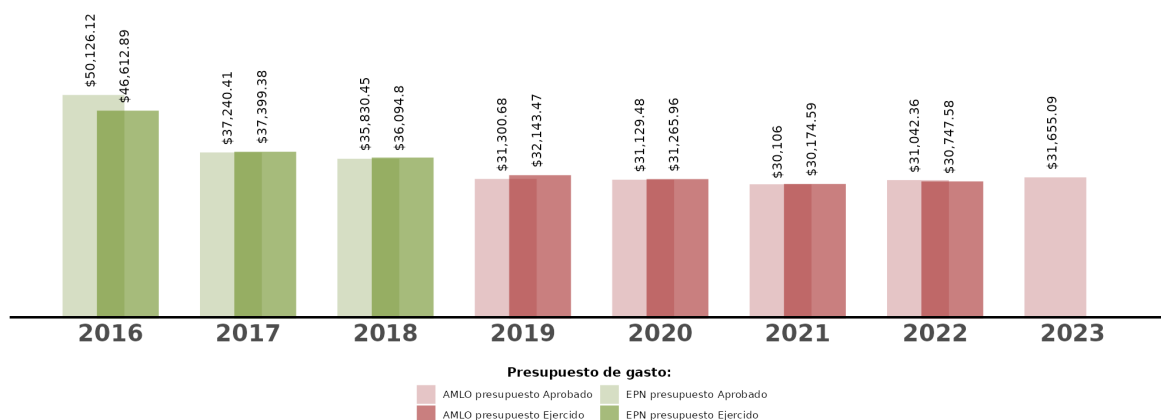
Desde otra perspectiva, el gasto federal destinado a la CTI se compone del gasto del ramo 38 CONACYT (que incluye el gasto de los CPI sectorizados en el mismo) que a precios constantes de 2023 ha tenido una disminución importante como se ilustra en la siguiente lámina. A este gasto, se suman los recursos destinados a la función de “ciencia, tecnología e innovación” que se asigna a las universidades federales y diversos centros de investigación vinculados a algunas secretarías de estado. El Presupuesto de Egresos de la Federación 2024 propone un presupuesto total para la CTI de 60,644 millones de pesos, lo que representa una reducción de 4 % en términos reales respecto a 2023, y una disminución de 39 % en comparación con lo aprobado en 2015. Esta reducción preocupa pues supone una pérdida acumulada entre 2015 y 2024 de 38,538 millones de pesos¹⁰.

¹⁰ Véase Moreno y Cedillo. “PPEF 2024: crisis y precarización de la educación superior y la ciencia”, en *Nexos*, septiembre 27, 2023 en <https://educacion.nexos.com.mx/ppef-2024-crisis-y-precarizacion-de-la-educacion-superior-y-la-ciencia/>.

AMC: LÍNEAS PARA UNA AGENDA NACIONAL DE CTI

Ramo Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Análisis de presupuesto total (Aprobado y ejercido)



Millones de pesos mexicanos. Precios constantes al 2023
Fuente de los datos: MCCI y Transparencia Presupuestaria

Otra dimensión relevante es la que se refiere al capital humano que realiza las actividades de CTI. México tiene, de acuerdo a datos de la OCDE, un investigador por cada 1,000 habitantes de la población económicamente activa (PEA), mientras que el promedio de los países de la OCDE es de 8 investigadores por cada 1,000 habitantes de la PEA¹¹.

En cuanto a la producción científica y tecnológica del país (artículos en publicaciones científicas y tecnológicas), si bien se ha incrementado en los últimos 20 años, esa producción palidece frente al esfuerzo de otros países con un nivel de desarrollo similar, como es el caso de Brasil, Indonesia y Turquía¹².

El balance del análisis anterior preocupa pues muestra que la agenda de la ciencia, el conocimiento tecnológico y la innovación están lejos de ser prioritarias y que el ritmo de crecimiento es insuficiente, sobre todo si se compara con otros países emergentes que han avanzado mucho más rápidamente.

Por todo lo anterior es urgente construir una política científica de largo plazo, resultado de una deliberación incluyente y participativa, que permita que la ciencia, la tecnología y la innovación se conviertan en palancas de un crecimiento sostenible como se propuso en los Documentos de 2012 y 2018. Por ello, una vez más, insistimos en una propuesta que avance en esta dirección.

¹¹ Véase <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>

¹² Véase <https://www.oecd.org/sti/inno/scientometrics.htm>

B. Los temas de la agenda

Un sistema nacional de CTI debe articular adecuadamente a la comunidad científica, tecnológica y de innovación, a los gobiernos estatales y federal, al sector productivo y al sector social, tal y como lo mandata el artículo 73 fracción XXIX F de la Constitución.

En México el sistema de CTI tiene diferentes niveles de maduración. Sin duda, y a pesar de sus carencias, el sector ciencia es el más desarrollado, pues existen infraestructura, instituciones y recursos humanos formados a lo largo de varias décadas. No puede decirse lo mismo del sector de tecnología que requiere de mayores recursos y es sin duda el que puede lograr una articulación mucho mejor estructurada con el sector productivo. Finalmente, el sector con mayor rezago corresponde a la innovación, en donde es necesario reconocer que los diferentes esfuerzos por impulsarla no han avanzado y se requiere repensar un modelo que sea efectivo y genere los resultados que el país necesita.

Junto con lo anterior, es importante considerar que existen importantes diferencias regionales en el país. Por ello, una agenda nacional debe proponer estrategias específicas para las regiones con menor desarrollo del sector, con el propósito de reducir las desigualdades y generar mejores condiciones de crecimiento sostenido para ellas.

A continuación, se presentan muy sintéticamente algunas ideas respecto a los grandes temas para una agenda nacional de CTI 2024-2050.

1. Importancia central de la CTI en el desarrollo económico sustentable e incluyente

“La ciencia es una actividad humana cuyo fin es la generación de conocimiento original acerca de todos los aspectos de la naturaleza, incluyendo al ser humano mismo -como individuo y como sociedad- mediante la observación, la experimentación, el análisis y la interpretación” (Documento 2018 p. 21). Es una condición para lograr un “desarrollo económico sustentable e incluyente que favorezca el desarrollo de las personas, la justicia social, el bienestar colectivo, la democracia y la paz” (Documento 2018 p. 9)

En efecto, en las sociedades contemporáneas la investigación científica y el desarrollo tecnológico son factores que detonan el desarrollo económico y el bienestar social. El progreso y la calidad de vida de las personas es cada vez más dependiente del conocimiento generado por la investigación científica, al punto que algunas de las diferencias entre los países con alto nivel de desarrollo y aquellos con altos índices de pobreza y marginación se explica por el grado de inversión en CTI y el desarrollo de la infraestructura y el capital humano.

Por ello, se requiere una reacción urgente y de gran calado para que el país pueda fortalecer su infraestructura científica y el capital humano necesario para la producción de conocimiento. Se trata de crear un entorno que lo facilite, valore y utilice en beneficio de la población. Para lograrlo es fundamental vincular la educación superior con el proceso de creación y aplicación del conocimiento, así como la innovación, creando nuevos mercados de trabajo para los egresados de los programas de licenciatura, maestría y doctorado a lo largo del país.

Asimismo, es urgente estimular la participación de empresas en actividades de innovación. Para esto se requiere implementar más sistemas de educación dual en las universidades y estimular la participación de profesores y alumnos en la creación de empresas que atiendan las necesidades de los sectores productivos y de la industria. Claramente, este tipo de acciones beneficiará al país al contar con personal altamente calificado, con empleos mucho mejor remunerados, lo que ayudará a que nuestros sectores productivos sean más eficientes y competitivos.

2. *La gobernanza del sistema CTI.*

Un sistema sólido de CTI requiere una gobernanza robusta que facilite la articulación entre los actores y la asignación transparente, eficaz y razonada de recursos. Además, que incentive la participación y la innovación y que sea capaz de rendir cuentas a diferentes niveles. El diseño institucional es una de las claves para lograr que los diferentes actores que integran el sistema puedan desplegar todo su potencial y generen conocimientos para lograr los objetivos de política pública que se propongan.

En la nueva Ley General de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación se establece un modelo de gobernanza. Existen muchas dudas dentro de la comunidad de CTI sobre su idoneidad. Por ello, y con independencia de lo que determine la Suprema Corte de Justicia sobre la constitucionalidad de esa ley¹³, consideramos que resulta necesario llevar a cabo una amplia discusión para replantearlo.

Es muy importante considerar que la gobernanza del sistema no es idéntica al diseño institucional del CONAHCYT. La primera debe considerar que el sistema de CTI tiene una base constitucional y que está integrado por la federación, las entidades federativas y los municipios, junto con los sectores académico, social y privado. Se trata de una organización compleja. La segunda es que el CONACHCYT es sin duda un actor relevante

¹³ Una minoría parlamentaria del Senado de la República interpuso la acción de inconstitucionalidad 126/2023 contra la aprobación de la Ley General de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación. Esta acción está pendiente de decisión.

del sistema, pero no lo agota ni puede concentrar facultades y decisiones que deben tomarse desde la lógica del sistema o que puedan generar conflicto de interés.

Algunos de los objetivos que proponemos para su análisis son los siguientes:

- i. Crear un sistema nacional capaz de articular a todos los actores del sector CTI.
- ii. Recuperar la dimensión federal y de coordinación entre las entidades federativas y los órganos federales.
- iii. Asegurar que la persona que ocupe la Presidencia de la República, en su carácter de Jefe de Estado, presida un órgano rector colegiado y plural que gobierne el sistema nacional de CTI.
- iv. Contar con una política científica de largo plazo (mínimo de 25 años) y programas trans-sexenales.
- v. Generar modelos de financiamiento estables, transparentes, eficaces, de largo plazo y suficientes para dar soporte financiero a las metas del sistema.
- vi. Asegurar de manera prioritaria una mayor participación del sector científico y tecnológico en la gobernanza del sector, incluyendo la elección de representantes con voz y voto en los órganos de decisión del sistema mediante mecanismos transparentes e independientes de la autoridad.
- vii. Crear una instancia autónoma de consulta del sistema de CTI que agrupe a todos los actores no gubernamentales cuya opinión sea considerada durante el proceso deliberativo de los órganos de decisión.
- viii. Lograr una adecuada sinergia entre el presupuesto y las acciones a nivel federal con las estatales y regionales.
- ix. Promover la divulgación de la ciencia y la creación de una cultura científica, particularmente entre niños y jóvenes.
- x. Lograr una autonomía plena para los centros públicos de investigación (CPI's) al mismo tiempo que darles mecanismos de articulación y rendición de cuentas.
- xi. Prever una participación significativa y responsable del sector productivo como un actor central del sistema de CTI.

Un tema especialmente sensible es el futuro del CONAHCYT. Existe un amplio debate sobre el papel que debe jugar, sobre su naturaleza jurídica (¿convertirlo en una Secretaría de Estado? ¿mantener su estatus actual? ¿crear una nueva instancia con autonomía constitucional?) y sobre su capacidad de conducir e incidir en el diseño y financiamiento de la política pública en materia de CTI. Esta cuestión deberá ser analizada a la luz de los objetivos y diseño del sistema de CTI, y no de manera aislada. Como ya señalamos, el CONAHCYT es una pieza central del sistema, pero no debe ser la única. Existen tres variables que nos parecen críticas. La primera es el grado de autonomía frente al gobierno en turno que le permitiría desarrollar una política de Estado de largo plazo. La segunda, es asegurar que las decisiones más importantes sobre el sistema se adopten en cuerpos colegiados y plurales. La tercera es que exista un mecanismo independiente y externo de evaluación de sus funciones y resultados.

El CONAHCYT o el organismo cabeza del sector gubernamental de CTI debe tener un carácter administrativo y asegurar la conducción de la política y el despliegue de sus herramientas (programas, convocatorias, evaluaciones, becas) pero en ningún caso debe desarrollar proyectos de investigación, innovación o desarrollo tecnológico.

Adicionalmente, como parte del sistema deben considerarse los mecanismos de planeación y evaluación del sistema. En efecto, el desarrollo de los proyectos y la construcción de la infraestructura científica y tecnológica requiere de instrumentos de planeación que permitan el crecimiento y consolidación tanto de la infraestructura como de los recursos humanos. La ciencia requiere tiempos largos, y por ello necesita instrumentos de planeación que permitan el desarrollo de iniciativas de alto impacto. El segundo componente indispensable es contar con mecanismos de evaluación acordes con los tiempos de ejecución. Se trata de asegurar un adecuado ejercicio de recursos cuyos frutos se verán solo en el mediano y largo plazos, pero que deben responder, desde su diseño, a objetivos bien definidos.

Tanto la planeación como la evaluación deben considerar los diferentes elementos del sistema. Deben evaluarse, con metodologías apropiadas, los programas, las instituciones, los grupos, así como las y los investigadores en lo individual. Esta última dimensión requiere especial atención dado que los modelos de producción y divulgación de la ciencia están cambiando en el mundo entero y se requiere adoptar lineamientos y criterios de evaluación que sean a la vez rigurosos pero conocidos y reconocidos por las comunidades académicas.

3. *Financiamiento de la CTI (compromisos para incrementar la inversión pública y privada en CTI)*

México tiene un rezago enorme en la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico (el llamado gasto en investigación y desarrollo experimental, GIDE), que en los últimos años se ha deteriorado aún más. Resulta indispensable establecer un programa de gasto e inversión, con un crecimiento programado y progresivo, que lleguen en el corto plazo al 1% del PIB y en el mediano plazo al promedio de los países de la OCDE (2.4 % del PIB). A estas metas deben concurrir recursos públicos (federales y estatales) y privados. También pueden contribuir mecanismos que atraigan financiamiento internacional, en particular para proyectos de infraestructura científica de gran magnitud. Finalmente, la CTI requiere de programas multianuales, pues prácticamente resulta imposible desarrollar una investigación de calidad solo con base en presupuestos anuales. Existe abundante evidencia de esta situación.

Una dimensión central del financiamiento de la CTI es cómo lograr que los sectores productivos participen de manera más estructural en el financiamiento de proyectos de CTI. Para ello es indispensable generar mecanismos que, por un lado, permitan una mejor vinculación entre estos sectores con la educación superior y el sistema nacional de CTI. Es deseable, que la demanda de proyectos se genere desde los sectores productivos. Por otro lado, también deben existir incentivos para que estos proyectos puedan desarrollarse en beneficio de quienes participen en ellos.

Resulta importante realizar una evaluación rigurosa y objetiva del hoy extinto Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI) y, a partir de la experiencia nacional e internacional, considerar el diseño de un programa destinado específicamente a fomentar la innovación y la vinculación con la industria. También se puede considerar la creación de centros de investigación que atiendan las necesidades de tecnología e innovación en sectores productivos específicos que se identifiquen (por el sistema de CTI) como prioritarios. Finalmente, se reitera la urgente necesidad de modificar la visión que considera que las relaciones entre ciencia e industria sólo genera efectos indeseables. Se debe avanzar en crear una relación mucho más estructurada, con mejores capacidades institucionales e incentivos bien diseñados que faciliten la innovación y beneficien a quienes la desarrollen, como sucede en otros países del mundo

Pero el tema va más allá del crecimiento del gasto y la inversión. Es necesario diseñar y ejecutar programas de gasto multianuales con recursos garantizados, que tengan objetivos y resultados claros y evaluables. También deben establecerse mecanismos

transparentes, participativos y responsables de asignación de los recursos, admitiendo una diversificación de esos mecanismos para que se adapten a las diferentes necesidades y prioridades del desarrollo de la investigación científica. No es igual diseñar programas orientados a la ciencia básica, que otros orientados a la formación de recursos humanos o la creación de infraestructura. Resulta indispensable el uso permanente de convocatorias abiertas para proyectos y la evaluación por pares. Los mecanismos de asignación directa deberán de emplearse solo de manera excepcional y justificarse públicamente.

Una parte importante del financiamiento debería estar orientado a la modernización de la infraestructura científica del país, sobre una base de uso compartido. Para ello puede ampliarse el programa de laboratorios nacionales, con recursos suficientes. También resulta necesario generar mecanismos de financiamientos directos a los grupos de investigación que se encuentran en universidades o centros de investigación estatales.

Asimismo, podría considerarse el diseño de nuevos fideicomisos mejorados para asegurar la existencia de fondos y una administración eficaz, responsable y absolutamente transparente. Finalmente puede revisarse el uso de instrumentos fiscales para incentivar la inversión en CTI y para acreditar el IVA en la compra de insumos necesarios para investigación.

4. Los grandes problemas nacionales y la CTI

Sin lugar a duda, la investigación científica y tecnológica puede y debe contribuir a resolver los grandes problemas nacionales. “De acuerdo con la UNESCO, los principales desafíos que se deben atender mediante la ciencia, tecnología e innovación son: superar la desigualdad en los niveles de vida de la población; lograr la inclusión social y; alcanzar la sustentabilidad” (Documento 2018, p. 43). Esta identificación sirve para ilustrar cómo el quehacer científico puede enriquecer el diseño y evaluación de las políticas, y con ello contribuir a resolver los desafíos que enfrenta el país en materia de salud, educación, trabajo, uso sustentable de recursos naturales, inclusión, mejoramiento de la calidad de vida y aún seguridad, entre otros muchos temas.

Es importante tener en cuenta que las políticas públicas son una responsabilidad gubernamental. Sin embargo, es necesario que la CTI contribuya a su diseño, implementación y evaluación. Por ello, se debe asegurar que la aportación científica forme parte del proceso de toma de decisiones en sus diferentes etapas.

También debe considerarse que la identificación de las prioridades nacionales en materia de CTI debe ser el resultado de la interacción y el diálogo entre las comunidades

científicas, las poblaciones objetivo y las autoridades. La existencia de programas nacionales demasiado rígidos puede generar una “camisa de fuerza indeseable” tanto desde el punto de vista de la libertad de investigación como de la capacidad del país de generar conocimiento universal. Sin duda es necesario generar incentivos y establecer prioridades que faciliten la aportación de la CTI en la resolución de los problemas nacionales, pero los apoyos gubernamentales no pueden limitarse a éstos. Una alternativa complementaria a los programas nacionales es la creación de agendas de investigación que faciliten la interacción de los diferentes especialistas y que permitan hacer aportaciones a campos específicos del conocimiento.

Asimismo, hay que reconocer que la intervención por parte de los científicos y tecnólogos en la resolución de los problemas nacionales supone modelos de vinculación que permitan la interacción con las poblaciones interesadas y la identificación clara de lo que se puede (o no) lograr. La ciencia no es un remedio mágico que puede resolver de inmediato los problemas, sino que, con sus propios métodos, tiempos y rigor contribuye a construir alternativas de solución.

De manera enunciativa, algunos de los temas prioritarios en que la CTI debe incidir, incluyen la reducción de las desigualdades y las violencias, el medio ambiente especialmente el cambio climático y la sustentabilidad, la igualdad de género, la salud y el desarrollo tecnológico, en particular en materia de las tecnologías de la información y la comunicación.

Junto con lo anterior, conviene enfatizar que el conocimiento científico es crítico para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU.

5. Formación de recursos humanos y desarrollo de infraestructura para la CTI.

México requiere desarrollar una estrategia para la expansión de la planta científica nacional en todas las áreas. Esto requiere de la participación tanto del sector público (gobierno) como de las universidades e IES públicas y privadas. También se deberá contemplar la creación y ampliación de instituciones de CTI, así como de las plazas de nueva creación que resulten necesarias.

De manera importante, hay que expandir los mecanismos de formación de recursos humanos a nivel de posgrado tanto en programas nacionales como extranjeros, en todas las áreas y posteriormente asegurar que esos recursos humanos puedan regresar al país o insertarse en el mercado laboral (público, académico o privado) con una perspectiva alentadora de desarrollo profesional.

En particular la formación de doctores debe considerar dos dimensiones complementarias. Por un lado, atender la demanda de científicos para ciertos sectores que los requieren de manera urgente. Por otro, no conviene seguir formando doctores que simplemente no encuentran trabajo por falta de plazas en los centros de investigación, públicos o privados. Es fundamental por ello encontrar formas de vincular de manera prospectiva la oferta con la demanda, considerando que formar un doctor puede llevar de 4 a 6 años después de la licenciatura. Junto con lo anterior es indispensable que las becas de posgrado se asignen y evalúen con criterios académicos mediante la participación de pares y otros actores del sistema CTI.

La política científica debe tener como uno de sus propósitos acercar la ciencia a la sociedad. Es decir, lograr que gradualmente la sociedad mexicana conozca y valore a la investigación científica como un elemento clave para el desarrollo social y económico. Para ello es necesario multiplicar y fortalecer los programas de divulgación de la ciencia y promover la cultura científica entre la población, especialmente las y los jóvenes.

También se requieren programas para incentivar la formación de vocaciones científicas en niños y jóvenes. Para este propósito conviene multiplicar los ejercicios de participación en olimpiadas, veranos de la ciencia, concursos o ejercicios similares que permitan que un gran número de jóvenes de diversas partes de país participen y después desarrollen sus capacidades y habilidades. Es crítico asegurar que la formación curricular en los niveles básico y medio propicie el razonamiento lógico-deductivo intrínseco en el pensamiento científico.

En todas estas tareas, las academias científicas pueden jugar un papel importante si reciben los apoyos necesarios.

6. *Restablecer y fomentar la colaboración con instituciones científicas y organismos financiadores internacionales.*

Es muy importante restablecer la participación del sector CTI de México en la comunidad internacional, por lo que se requiere restablecer los convenios con las instituciones académicas y organizaciones financiadoras internacionales. Esto sólo puede ser llevado a cabo por la cabeza del sector gubernamental CTI pues responde a convenios entre los países.

En materia de infraestructura resulta necesario fortalecer y avanzar en la creación de la red de laboratorios nacionales. También se debe considerar generar fuentes de financiamiento nacional e internacional para el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura científica. Y finalmente, a partir de identificar los nichos de oportunidad

donde México tiene ventajas comparativas, deben crearse centros de investigación y desarrollo tecnológicos especializados y estrechamente vinculados con los sectores productivos que requieren de un uso intensivo de tecnologías (por ejemplo, agroindustria, industria automotriz y aeroespacial, industria vinculada con las TIC's, etc.)

7. Una responsabilidad compartida.

El desarrollo e implementación de la agenda que se propone en este documento no es solo una responsabilidad gubernamental, sino también debe concebirse como una corresponsabilidad de los diferentes actores que integran el sistema de CTI, muy particularmente de la comunidad científica y académica del país. Por ello, el papel de la AMC debe ser la de un interlocutor que facilite el diálogo y las acciones concertadas con los demás integrantes del sistema.