

William H. Lee

Ciencia, tecnología e innovación: una agenda para 2018-2024

En agosto se entregó al entonces presidente electo, Andrés Manuel López Obrador, un documento consensado entre representantes de instituciones académicas, oficinas gubernamentales y empresas, para presentar propuestas en torno al papel de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo económico y social de México, con la intención de propiciar una agenda nacional en CTI.

La historia de la ciencia y la tecnología nos ha enseñado repetidamente que los avances en el conocimiento fundamental a través de la ciencia, tarde o temprano llevan a aplicaciones técnicas e industriales que han revolucionado nuestras vidas. Me parece improbable que el esfuerzo que nos ocupa ahora, en aras de comprender la estructura de la materia, debiera ser una excepción a esta regla.

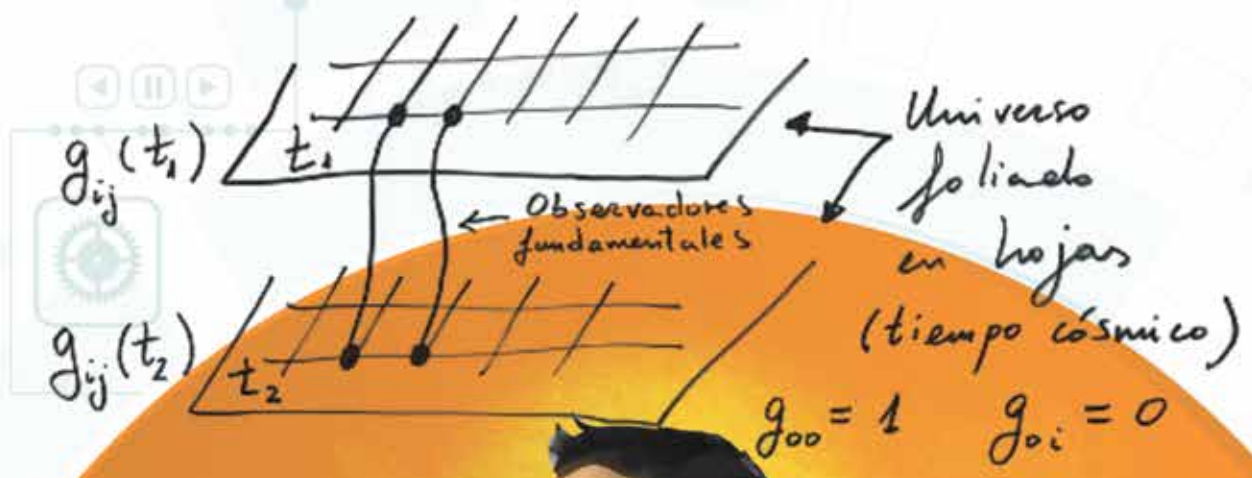
ENRICO FERMI

Si tus sueños no te asustan, no son lo suficientemente grandes.

ELLEN JOHNSON SIRLEAF

Hacia una sociedad del conocimiento

Vivimos hoy en un mundo donde la generación del conocimiento, su uso y aplicaciones son cada vez más importantes para el desarrollo y bienestar de la sociedad. En primer lugar, la búsqueda y generación de nuevos conocimientos como actividad humana primaria necesariamente también implica el desarrollo y la consolidación de una sociedad más educada, más crítica, con mayor equidad y justicia, además de ser más adaptable y capaz de reaccionar ante los cambios en su entorno. En este sentido, el desarrollo científico, como tarea intelectual creativa y original, no puede dirigirse mediante líneas preestablecidas de manera rígida, sino que tiene que avanzar de manera libre en todas las disciplinas para aprovechar cabalmente su potencial. Aunado a esto, es imposible predecir cuál será el próximo descubrimiento que pueda tener una aplicación directa y





revolucionaria, por lo cual lo anterior resulta ser la estrategia óptima para la innovación.

Por otro lado, si bien el acceso a los recursos naturales ha proporcionado durante largos periodos la posibilidad de contar con ingresos que, en principio, podrían asegurar niveles de vida aceptables para ciertos países, incluido el nuestro, y la adquisición de tecnologías a terceros permite un cierto bienestar, los problemas y retos a los que nos enfrentamos hoy como sociedad a nivel regional, nacional y global hacen imprescindible que el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) sea un eje crítico en el avance del país para estar en condiciones de atacar de raíz sus problemas. Con este enfoque, además, dado que la generación de riqueza se puede originar a partir de un esquema meritocrático de mayor justicia, es posible lograr una mayor equidad en lo social en el largo plazo.

El desarrollo en CTI permite también que el Estado y la sociedad puedan tomar decisiones para satisfacer de una mejor manera sus intereses. Es decir, la apropiación del conocimiento y de sus aplicaciones es un factor de soberanía nacional y de libertad en esta toma de decisiones, las cuales de otro modo están sujetas a condiciones externas que pueden

ser limitantes, o en el peor de los casos incluso contrarias a los objetivos de desarrollo.

La ciencia es también, por su naturaleza, un factor de intercambio, movilidad y discusión crítica que ayuda a generar una mejor relación interna en lo nacional, por su distribución en el territorio, y en lo internacional, por las colaboraciones y los proyectos conjuntos que se llevan a cabo en todas las disciplinas.

■ La agenda de CTI para 2018-2024

■ En última instancia, la generación del conocimiento lleva a un mayor desarrollo económico y social que impulsa el bienestar de la población. Si se implementa una adecuada política de difusión y divulgación de este conocimiento y de fomento a la ciencia abierta, esto constituye un factor de orgullo y cohesión nacional que no debe menospreciarse. Los casos ejemplares son ya numerosos en México y merecen ser reconocidos, consolidados y fomentados, así como tomados en cuenta para el futuro.

Para poder llevar a cabo la actividad científica de manera libre y fructífera, son indispensables los siguientes ingredientes: recursos humanos califica-



dos que puedan proponer y desarrollar iniciativas y proyectos sujetos a la evaluación de pares expertos, en tanto que en el proceso formen a las siguientes generaciones en la investigación y la innovación y también extiendan las fronteras del conocimiento; recursos financieros suficientes y confiables, así como programables en plazos adecuados al quehacer de la generación del conocimiento, de la creación de infraestructura científica y de la formación de recursos humanos; infraestructura física donde llevar a cabo las actividades sustantivas de manera eficiente y segura; además de un marco normativo adecuado y flexible que permita la ejecución ágil de proyectos, desde las iniciativas individuales o de grupo hasta los proyectos de gran envergadura con infraestructuras compartidas, ya sea a nivel nacional o internacional. La articulación adecuada de estos ingredientes por parte del gobierno, aunada al ejercicio de la responsabilidad del Estado de ser garante de la ejecución de las directrices generales en el largo plazo, llevará sin duda a cumplir los objetivos trazados para beneficio de la sociedad.

Con el fin de recoger en lo académico, empresarial, educativo y de innovación el diagnóstico, análisis y recomendaciones para la próxima administración federal, con el objetivo de impulsar, fortalecer y consolidar la generación del conocimiento, la innovación y la educación superior como una palanca de desarrollo social y económico, así como de bienestar para nuestro país, la comunidad nacional en CTI llevó a cabo un ejercicio colegiado entre noviembre de 2017 y junio de 2018. En mesas de discusión y sesiones plenarias, con más de 200 participantes en representación de más de 70 instituciones, se elaboró un documento que es también consecuencia y seguimiento directo de una discusión similar realizada seis años antes, la cual fue muy relevante para el programa de CTI que como consecuencia implementó la Federación. Un aspecto que se consideró central es la continuidad de las acciones que en la síntesis se ven como benéficas, al tiempo que se corrijan y modifiquen aquellas que a la luz de su ejecución pueden ser mejoradas, y se agreguen las que habían sido omitidas. La lógica de aprovechar, consolidar y construir sobre los avances logrados —que son consi-



derables— subyace de manera transversal la estructura de la propuesta *Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación*. Objetivo estratégico para una política de estado 2018-2024 (UNAM, 2018). El 22 de agosto de 2018, en el Palacio de Minería, el documento fue entregado al presidente electo, Andrés Manuel López Obrador, con el objetivo de que las propuestas ahí planteadas fueran recogidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) para el próximo sexenio, y con una visión de largo plazo, como se requiere.

El primer bloque, de tres capítulos (I-III), pone en contexto el trabajo realizado tanto hace seis años como en esta ocasión y destaca la importancia de hacer ciencia por su propio valor, así como la relevancia de la innovación y el desarrollo tecnológico por sus beneficios para la sociedad. Asimismo, resalta la estructura del Sistema Nacional de CTI al día de hoy en México, con sus capacidades y fortalezas, y también con sus debilidades y necesidades, que deben ser atendidas para detonar un verdadero



crecimiento basado en el conocimiento. Se hace especial énfasis en aprovechar los avances que ha tenido el sistema de CTI en México; impulsar la investigación científica básica de manera general por su importancia intrínseca, y como la única forma de tener un fuerte sistema de innovación y desarrollo tecnológico; contar con una vigorosa política de difusión y comunicación de la ciencia; aprovechar el bono demográfico para el crecimiento del sistema de CTI; finalmente, desarrollar proyectos específicos nacionales de infraestructura científica de gran envergadura en áreas estratégicas por su

valor e impacto propios, y también como catalizadores para el desarrollo de capacidades de una manera más general.

El cambio de escala en la población dedicada a CTI es tal, que no se pueden lograr los objetivos de crecimiento planteados haciendo ajustes menores a la estructura actual, por lo que es necesario revisarla a profundidad. Estamos frente al desafío de concretar oportunidades y desarrollos que, dada la demografía nacional, no volverán a presentarse.

El segundo bloque, de seis capítulos (IV-IX), desglosa en cada uno un aspecto que se considera central para la ejecución coordinada de la actividad de CTI: planeación y

evaluación; generación de riqueza, fomento empresarial y desarrollo; vinculación y compromiso social; expansión y crecimiento del sistema; el papel de la CTI en la educación superior; descentralización y fomento regional de las actividades de CTI en el país. Resaltan en esta parte: una revisión de los sistemas de evaluación de pares calificados, como ingrediente esencial para el buen funcionamiento de la actividad de CTI; una mayor vinculación y fomento a la actividad empresarial innovadora en colaboración con la academia, para generar una mayor inversión y aprovechamiento del conocimiento generado; un crecimiento del sistema en magnitud y distribución en el territorio nacional, para fomentar y aprovechar el desarrollo de capacidades locales de manera diferenciada; así como una relación más estrecha entre la educación superior y la CTI, para detectar, atraer, desarrollar y retener el talento de los jóvenes.

Finalmente, los capítulos X-XII abordan el andamiaje financiero, de gobierno y normativo para el sistema, con énfasis en la asignación y obtención de recursos para el desarrollo de las actividades de

CTI, de los mecanismos de gobierno para el sistema con el fin de contar con una articulación ágil y eficiente, y de la legislación que permita no sólo la operación adecuada del sistema al día de hoy, sino a futuro y a una escala mucho mayor, que debe ser acorde al tamaño de la economía de nuestro país y a su participación en el escenario global. En este último segmento destacan propuestas para: reestructurar el sistema para que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) tenga la capacidad y autoridad como cabeza del sector de CTI –esto incluye la reestructuración de los fondos sectoriales–; garantizar el financiamiento público del sistema en el mediano y largo plazo de manera multianual, con aumentos progresivos que hagan cumplir la meta de dedicar 1% del producto interno bruto (PIB) a la CTI, e idealmente alcanzar el promedio de 2.4% de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); por último, contar con un marco jurídico flexible y moderno al servicio de los objetivos sustantivos del quehacer científico.

Después de este breve resumen del contenido del documento, vale la pena enfatizar dos aspectos centrales para mejorar el Sistema Nacional de CTI y, sobre todo, el impacto que puede y debe tener en beneficio del desarrollo de México. El primero radica en un diagnóstico de la situación del Conacyt como cabeza del sector, de su crecimiento y de cómo dirigirlo y aprovecharlo a futuro. En segunda instancia, para lograr lo anterior es necesario reforzar de manera considerable el presupuesto asignado al sector y el andamiaje jurídico e institucional del mismo Conacyt.

El Conacyt como cabeza del sector

El número de personas dedicadas a la CTI ha ido en aumento a partir de la creación y consolidación de las instituciones involucradas en el sector y con programas como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y las becas para estudios de posgrado. El SNI pasó de 5 700 miembros en 1990 a más de 28 000 en 2018; esto es, en dicho periodo pasó de 6.7 a 21.5 personas por cada 100 000 habitantes. Sin embargo, el incremento en líneas y productos de

investigación nos pone hoy en una disyuntiva por su magnitud. Destacan la pérdida de poder adquisitivo de los fondos para la ciencia básica, las necesidades del personal que se ha integrado al sistema por medio del muy atinado programa de Cátedras, así como los requerimientos de mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de calidad que está instalada. El cambio de escala en la población dedicada a CTI es tal, que no se pueden lograr los objetivos de crecimiento planteados haciendo ajustes menores a la estructura actual, por lo que es necesario revisarla a profundidad. Estamos frente al desafío de concretar oportunidades y desarrollos que, dada la demografía nacional, no volverán a presentarse.

En la estructura del sistema y el manejo de recursos, el tema central es el liderazgo que debe tener el Conacyt. La operación del sistema es desagregada, y de 2015 a 2018 la participación de esta entidad en el presupuesto federal en CTI disminuyó de manera importante. Además, el Conacyt es responsable de los programas del SNI, las becas y los recursos de sueldos y prestaciones de los centros públicos de in-

vestigación, lo que reduce los recursos dedicados a la operación científica y de innovación, que han caído de manera muy significativa.

El Conacyt no puede ser la cabeza coordinadora del sector si no cuenta con los mecanismos articuladores y de presupuesto para operar los programas estratégicos determinados en el PND y en el PECITI.

Además del apoyo al quehacer cotidiano en ciencia, México debe desarrollar proyectos de gran envergadura, como son las iniciativas a una escala de 100 millones de dólares en inversión de construcción y con objetivos concretos, que permitan focalizar los recursos humanos y económicos, minimizar la dispersión de capacidades, además de poner en sintonía a los diversos actores del Sistema Nacional de CTI. La realización de estos objetivos es intrínsecamente transexenal y debe asumirse como una responsabilidad del Estado. Sin ello, es imposible la transición.

El Conacyt no puede ser la cabeza coordinadora del sector si no cuenta con los mecanismos articuladores y de presupuesto para operar los programas estratégicos determinados en el PND y en el PECITI.



■ El financiamiento de la CTI y su normativa

■ Nada de lo anterior se podrá cumplir sin un refuerzo considerable del presupuesto asignado al sector y del andamiaje jurídico e institucional del Conacyt. La Ley de Ciencia y Tecnología indica que el gasto en investigación científica y desarrollo experimental (GIDE) debe ser de 1% del PIB. Si bien se han tenido incrementos y mayor inversión que antes, aún dista mucho de llegar a ese nivel.

Al planificar hoy el desarrollo futuro de México, debe quedar claro que la única manera de reducir el efecto de las inestabilidades es —y siempre ha sido— invertir en la educación y en la generación del conocimiento. Sobre esa base, se proponen estrategias, líneas de acción y tareas específicas para obtener los mejores resultados. En el corto plazo, es indispensable para el planteamiento de metas de desarrollo

La realización de estos objetivos es intrínsecamente transexenal y debe asumirse como una responsabilidad de Estado. Sin ello, es imposible la transición.



ambiciosas en materia de CTI incrementar el GIDE hasta 1% del PIB, e idealmente llegar al promedio de la OCDE de 2.4% en el mediano plazo. En esta estrategia es crucial que el aumento sea constante y sostenido, y que tenga participación tanto del gobierno federal como del sector privado y de los gobiernos estatales.

Por otra parte, el andamiaje jurídico nacional en CTI es relativamente reciente. Por ello, uno de sus principales retos es consolidarse como el soporte de un proyecto nacional, de largo plazo, que sea sostenible frente a los cambios sexenales.

La toma de decisiones del sistema de CTI y su ejecución, es decir, el gobierno de este sistema, es crucial para su buen funcionamiento, porque involucra actores dependientes de casi una docena de secretarías de Estado, así como a los gobiernos de las entidades federativas y a una compleja red de instituciones de educación superior y centros públi-

cos de investigación, a la par de organismos de la iniciativa privada. Para convertir el conocimiento en un impulsor del desarrollo nacional, es necesario construir una estructura eficiente para coordinar los esfuerzos de tan variados actores.

Dado este preámbulo, en primer lugar, hay que tener en cuenta que la estructura del sector es atípica cuando se compara con otros sectores del gobierno federal. Por un lado, el Conacyt no tiene el rango de secretaría de Estado y, por otro, la operación de los recursos es peculiar, ya que como cabeza del sector tiene competencia en la operación directa de apenas una tercera parte de los recursos federales que se asignan a CTI (los restantes dos tercios son ejercidos por secretarías en coordinación variada con el Conacyt). Adicionalmente, más de 75% del presupuesto que ejerce esta entidad se constituye de fondos que se operan inercialmente año con año (principalmente, becas, SNI y centros Conacyt). Esta debilidad jerárquica y financiera le resta capacidades de coordinación intersectorial en los temas de CTI con el fin de conjuntar los esfuerzos hacia los grandes objetivos y proyectos nacionales.

Esta debilidad jerárquica y financiera le resta al Conacyt capacidades de coordinación intersectorial en los temas de CTI con el fin de conjuntar los esfuerzos hacia los grandes objetivos y proyectos nacionales.

La estructura del sistema en cuanto a su normatividad y financiamiento debe tomar en cuenta la naturaleza multianual del quehacer científico. Es común que los desarrollos de ciencia básica tomen décadas en avanzar y concretarse; y en algunos casos, llevar de manera directa o indirecta a patentes, desarrollos tecnológicos, transferencia de tecnología o soluciones que mejoren el bienestar de la población en salud, educación, equidad y cuidado del ambiente. El marco normativo y financiero debe establecer una política que vea reflejado el impulso transexenal de apoyo a la investigación de CTI.

Para cumplir con los objetivos trazados, se requiere entonces revisar y fortalecer la estructura de gobierno del sistema de CTI. Existen distintas opciones para lograr lo planteado: reformar la legislación vigente en materia de CTI para hacer explícita la importancia del sector y de los beneficios que puede traer a la población, así como para reforzar la visión de largo plazo, elaborar un presupuesto consolidado dentro de la propia ley y fortalecer los centros públicos de investigación y las instancias de apoyo y asesoría al gobierno federal; expedir una Ley General de Ciencia y Tecnología que integre a la CTI como parte de los temas nacionales prioritarios y sustente el andamiaje del sistema a largo plazo; crear un órgano constitucional autónomo para el sistema de CTI, a semejanza del Instituto Nacional para la

Evaluación de la Educación o el Instituto Federal de Telecomunicaciones, que tenga como objetivo orientar la política de CTI a nivel nacional dentro de la Administración Pública Federal.

■ Consideraciones finales

■ México es hoy un país con grandes retos y problemas que resolver, algunos internos y otros de corte más externo y global. No obstante, tiene también un enorme potencial por sus recursos naturales y humanos, por su desarrollo histórico y por la infraestructura y capacidades ya instaladas en su territorio, así como por las extensas relaciones que mantiene con otros países del mundo. La libertad de decidir lo que es mejor para México y actuar en consecuencia en el ámbito nacional, con la posibilidad también de ser ejemplo y factor de cambio a nivel internacional, depende de muchos ingredientes. Uno de ellos, que resulta sin duda crítico e indispensable, es contar con una plataforma de generación de conocimiento, educación e innovación de primer nivel, a lo que están dedicadas las propuestas vertidas en este artículo.

William H. Lee

Coordinador de la Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de México.

wlee@astro.unam.mx



Lecturas recomendadas

UNAM (2018), *Hacia la consolidación y desarrollo de políticas en ciencia, tecnología e innovación*, México, UNAM. Disponible en: <<http://www.dgcs.unam.mx/CTI-180822.pdf>>, consultado en enero de 2019.

Varios autores (2012), "Hacia una Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación". Disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/agenda_nal_cti_extenso_260912.pdf>, consultado en enero de 2019.