



Inversión para Ciencia, Tecnología e Innovación en México



Foto: Anayansin Inzunza/UNAM.

La suma de conocimientos originados por la CTI ha producido transformaciones profundas en las sociedades y economías del mundo.¹⁻⁴ Las naciones que han sabido desarrollarlas y utilizarlas, ahora cuentan con muchas ventajas tecnológicas e industriales para crear diseños, fabricar nuevas herramientas y dispositivos, comercializar bienes, prestar servicios y mejorar las condiciones socioeconómicas de su población. En el caso contrario, como ocurre en México, se tiene una fuerte dependencia del exterior, con altos costos en la transferencia e importación de bienes y servicios tecnológicos y una incorporación tardía al avance de los cambios mundiales.

En las últimas décadas, se ha hecho patente la importancia de la CTI en la transformación de las economías y las sociedades. De hecho, se les considera factores clave para acelerar el crecimiento económico, la competitividad internacional, la sustentabilidad ambiental y las mejoras en el bienestar de una nación.⁵

La CTI está presente en las grandes transformaciones radicales, pero también es la base de los pequeños crecimientos y mejoras de una amplia variedad de inventos, cambios organizacionales, derramas tecnológicas, difusión del conocimiento y generación de capacidades, las cuáles impactan de forma continua en la competitividad y el bienestar social. Sus efectos potencializan las capacidades humanas y de trabajo entre diversos agentes, acelerando el crecimiento y desarrollo de los países. Para obtener mayores ventajas, los

RESUMEN

- El desarrollo científico, tecnológico y de innovación son elementos centrales para alcanzar crecimiento económico y bienestar social.
- A pesar de los esfuerzos por incrementar la inversión en investigación y desarrollo (I+D) en México, ésta aún es muy baja en comparación con los países desarrollados, incluso al compararnos con algunos países latinoamericanos.
- Al analizar la inversión en I+D por sector de financiamiento, es claro que las empresas deberían incrementar su participación, ya que aumenta la probabilidad de innovar y acrecentar su competitividad.
- El Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) forma parte de los programas presupuestarios transversales del Gobierno Federal y establece las erogaciones de las dependencias federales que integran el gasto programado en CTI. El presupuesto para este programa es muy fluctuante, aunque muestra una leve tendencia positiva.
- El presupuesto del Ramo 38 resume el gasto programado del CONACYT, que recientemente sufrió importantes reducciones sobre todo en programas relacionados con infraestructura, fomento a la CTI a nivel regional y sectorial y a la innovación.
- El nivel de inversión por entidad federativa es muy bajo y está relacionado con su grado de desarrollo económico y social. Los estados con menos desarrollo invierten menos en CTI.

gobiernos dictan leyes, crean instituciones, generan esquemas de apoyo con subvenciones y otorgamiento de créditos. Este esfuerzo es reforzado con las propias capacidades de las organizaciones a fin de aprovechar el marco de apoyo de las políticas públicas.

Para lograr mayores beneficios en México es necesario elevar el nivel de inversión pública y privada en CTI, así como darle estabilidad y permanencia en el tiempo a la generación de capacidades estructurales, tecnológicas e innovadoras, que tienen efectos acumulativos y sinérgicos sobre el conjunto de la actividad productiva.⁶

El desempeño actual de nuestra economía está relacionado con la imposibilidad de aumentar las capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras del país. En el actual contexto de apertura y desregulación de la economía, la escasez

de estas capacidades en México, ha conducido a una especialización productiva restringida a segmentos de poco valor tecnológico agregado en los procesos de producción local y global. La baja capacidad tecnológica e innovadora ante un proceso internacional acelerado, ha limitado la creación de ventajas competitivas dinámicas y ha determinado una modalidad de especialización productiva y comercial, tanto por tipo de bienes como por fase del proceso de producción, que incorporan un reducido valor agregado tecnológico.

La sociedad y economía mexicanas enfrentan desafíos en los que la capacidad científica, tecnológica e innovadora es un elemento clave para determinar su desempeño. El patrón de especialización productiva y comercial de la economía nacional está sustentado en el trabajo poco calificado, la proximidad geográfica con Estados Unidos y la disponibilidad de recursos naturales con bajas restricciones ambientales. Este tipo de especialización, si bien ha permitido obtener divisas y una transición con bajo nivel de desempleo abierto, no garantiza el futuro ni permite obtener en lo inmediato un desarrollo sostenible.

La importancia de la CTI en algunos países

1) Estados Unidos

La innovación es la columna vertebral de la economía estadounidense. Desde la Segunda Guerra Mundial, casi la mitad del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) ha sido el resultado de las inversiones en I+D.⁷ El apoyo federal a la I+D ha abierto nuevas áreas y en última instancia, ha definido el camino para el crecimiento a largo plazo de su economía. El progreso científico y técnico es impulsado por un sistema de innovación complejo, al que contribuyen muchos actores. La investigación de alto riesgo ha producido muchos descubrimientos fundamentales de gran impacto, generando industrias enteras de nuevas tecnologías. Esto es usualmente apoyado por fondos gubernamentales y se realiza en universidades y centros de investigación. La conjunción de las inversiones públicas y privadas, permite que los avances en los laboratorios continúen impulsando la creación de nuevos empleos y asegurando una fuerza laboral altamente educada y calificada.

2) Corea del Sur

El sistema coreano de innovación se estableció hace 40 años, lo cual le ha permitido planear y construir capacidades estructurales de CTI. En el proceso de desarrollo, dos factores jugaron un papel fundamental: la industrialización por el lado del estímulo de la demanda y el desarrollo de ciencia y tecnología en el lado del empuje de la ciencia. Es importante señalar que tal capacidad en CTI fue iniciada y desarrollada por el gobierno. Puede decirse que el sistema nacional de CTI en Corea del Sur está bien estructurado y el gobierno ha aumentado la inversión en I+D de manera significativa en los últimos años. También estableció políticas de innovación para aumentar la interacción y los flujos de conocimiento entre empresas, universidades y centros públicos de investigación.⁸

La experiencia muestra que la intensidad en I+D es insuficiente para generar éxito, es necesario establecer una visión nacional de crecimiento y desarrollo y promover además

otros seis elementos: a) industrias estratégicas, b) economías de escala, c) principales capacidades locales, d) vinculación entre los agentes de la innovación, e) educación y f) gobernanza corporativa.

3) Finlandia

Ante un contexto de crisis algunas naciones responden de manera procíclica, disminuyendo el gasto en CTI de acuerdo a la reducción del crecimiento económico. Sin embargo, la clave para sobrevivir en una crisis económica yace en la habilidad de la nación para encontrar nuevas formas de hacer las cosas, es decir, *innovar*. Finlandia enfrentó una crisis económica severa a inicios de la década de 1990, aumentando el gasto en apoyo a actividades de innovación. Esto incrementó la productividad de su industria y generó una reestructuración de su economía a partir de la cual las industrias de información y comunicaciones basadas en conocimiento reemplazaron a las industrias basadas en recursos, que eran el sector líder de su economía. Las nuevas innovaciones ahora juegan un rol central en el crecimiento económico, desplazando a las anteriores.⁹

Actividades Científicas y Tecnológicas (ACyT)

Son actividades sistemáticas que están relacionadas con la generación, avance, promoción, difusión y aplicación del conocimiento en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Se pueden clasificar en:¹⁰

- Investigación Científica y Desarrollo Experimental
- Educación y Enseñanza Científica y Técnica
- Servicios Científicos y Tecnológicos
- Actividades de innovación

Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I+D)

Comprenden los estudios para incrementar nuestro conocimiento del universo, la humanidad, la cultura y la sociedad, incluyendo la aplicación de esos conocimientos para crear nuevas tecnologías o productos y procesos. El término I+D engloba tres actividades: la investigación básica, la aplicada y el desarrollo experimental.

La investigación básica consiste en estudios rigurosos, experimentales o teóricos, para obtener nuevos conocimientos. Se lleva a cabo por científicos de todas las áreas del conocimiento, quienes tienen libertad para fijar sus propios objetivos. La investigación aplicada consiste en trabajos originales para adquirir conocimientos, pero está dirigida hacia objetivos prácticos y específicos. Sus resultados se suelen enfocar hacia productos, operaciones, métodos o sistemas. El desarrollo experimental, por otro lado, representa la experiencia práctica de la I+D y consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos obtenidos de la investigación; está encaminado a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, así como a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Educación y Enseñanza Científica y Técnica

Se refiere a las actividades de educación y enseñanza de nivel superior que comprenden varios niveles:

- No universitario especializado (estudios técnicos terminales que se imparten después del bachillerato o enseñanza media superior).
- Educación y enseñanza de nivel superior que conducen a la obtención de un título universitario (estudios a nivel licenciatura).
- Estudios de posgrado, capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros (en México sólo se considera al posgrado en la contabilidad de las actividades científicas y tecnológicas).

Servicios Científicos y Tecnológicos

Son las actividades que apoyan y contribuyen a la generación, difusión y aplicación de los resultados de la investigación científica y el desarrollo experimental.

Estos apoyos comprenden desde la infraestructura institucional para uso amplio, como son los laboratorios, las redes de cómputo y las bibliotecas, hasta la atención de necesidades específicas como la importación de insumos para investigación, las encuestas, las bases de datos y los servicios técnicos especializados. La lista es muy larga ya que cada área de desarrollo tiene un abanico amplio de necesidades.

Actividades de Innovación

Se distinguen cuatro tipos:

- *Innovación de producto.* Es la introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o usos deseados. Esto incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, uso amigable y cualquier otra característica funcional.
- *Innovación de proceso.* Es la implementación de un método de reparto o producción nuevo o significativamente mejorado. Esto incluye cambios significativos en técnicas, equipo y/o software.
- *Innovación de comercialización.* Es la implementación de un nuevo método de mercadeo involucrando cambios en el diseño, empaquetamiento, colocación, fijación de precio o promoción de un producto.
- *Innovación organizacional.* Es la implementación de un nuevo método organizacional en las prácticas de las empresas de negocios, organización del área de trabajo o relaciones públicas.

Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE)

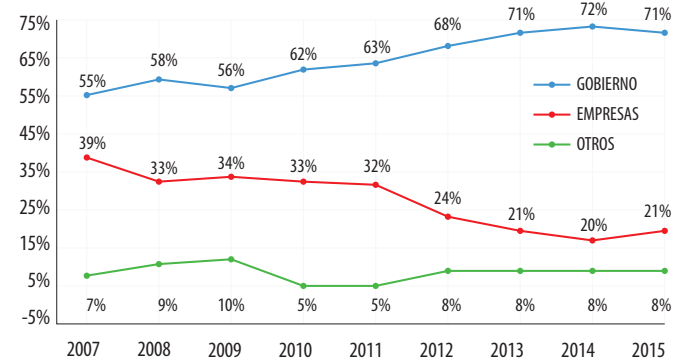
El Gasto Federal en Ciencia Tecnología e Investigación (GFCTI) es el gasto realizado por el Gobierno Federal y aplicado en cualquiera de los rubros de las Actividades Científicas y Tecnológicas y Actividades de Innovación.¹¹ El GIDE, por su lado, es el gasto realizado en una de las tres Actividades Científicas y Tecnológicas, independientemente de quién lo financie. Es decir, el GIDE es la inversión pública y privada, destinada a la realización de proyectos de investigación científica y desarrollo experimental.

La importancia de la I+D en la economía del conocimiento radica en que su propósito es la creación de conocimiento

unido a sus posibles aplicaciones en la generación de productos y procesos. Por ello, las fuentes de financiamiento del GIDE son diversas e incluyen al gobierno, sectores empresariales, instituciones de educación superior, instituciones privadas sin fines de lucro y fuentes del exterior.

La proporción GIDE/PIB es un indicador internacional utilizado para medir el gasto corriente y de inversión dedicado a estas actividades; su importancia radica en que da a conocer el grado de desarrollo de un país sustentado en investigación científica y tecnológica. Los países desarrollados dedican entre 1.5% y 4.2% de su PIB al GIDE. Para México el valor de este indicador se ha quedado rezagado durante décadas sin rebasar el 0.55%, valor alcanzado en el año 2015.

Gráfica 1. GIDE por sector de financiamiento, 2007-2015¹¹



Una característica importante de la inversión en I+D es la proporción aportada por los sectores gubernamental y empresarial al total del GIDE. En México, la contribución del sector empresarial al GIDE siempre ha sido baja (por ejemplo, en 2015 fue de 21%, mientras que la gubernamental fue del 71%) lo cual es opuesto a las tendencias internacionales e impide el crecimiento económico del país.

¿Cómo se contabiliza el Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GFCTI)?

El GFCTI se integra con los recursos financieros que las dependencias y entidades del Gobierno Federal destinan a la realización de actividades en CTI. La estructura programática para contabilizarlas se compone con los elementos contenidos en la Clasificación Funcional del Gasto y el Clasificador por Objeto del Gasto, diseñados por el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC).

El CONAC emitió la Clasificación Funcional del Gasto dividida en tres niveles: finalidad, función y subfunción. Esta clasificación agrupa los gastos de acuerdo a los objetivos socioeconómicos que persiguen los diferentes entes públicos. Presenta el gasto público según la naturaleza de los servicios gubernamentales brindados a la población, identifica el presupuesto que se destina a acciones de gobierno en desarrollo social y desarrollo económico, permitiendo determinar los objetivos generales de las políticas públicas y los recursos financieros que se asignan para alcanzarlos.

La Clasificación Funcional del Gasto en materia de CTI, considerando los tres niveles de desagregación (finalidad,

función y subfunción), queda representada de la siguiente forma:

Cuadro 1. Clasificación Funcional del Gasto para Ciencia, Tecnología e Innovación¹³

| | | |
|---------------------|-------|--------------------------------------|
| Nivel 1: Finalidad | 2 | Desarrollo Social |
| Nivel 2: Función | 2.5 | Educación |
| Nivel 3: Subfunción | 2.5.4 | Posgrado |
| Nivel 1: Finalidad | 3 | Desarrollo Económico |
| Nivel 2: Función | 3.8 | Ciencia, Tecnología e Innovación |
| Nivel 3: Subfunción | 3.8.1 | Investigación Científica |
| | 3.8.2 | Desarrollo Tecnológico |
| | 3.8.3 | Servicios Científicos y Tecnológicos |
| | 3.8.4 | Innovación |

Se compone por las erogaciones en CTI que realizan las dependencias y entidades del Gobierno Federal, incluyendo el gasto en I+D, el apoyo a la educación de posgrado, los SCyT y la innovación. Ver tabla 1 y gráfica 2.

Sistema de CTI en México

El Sistema Nacional de CTI (SNCTI) en México está compuesto por un considerable número de actores, entre los que destacan las universidades y los centros de investigación, los

sectores productivos, las instituciones gubernamentales e instituciones intermedias. Sin embargo estos actores no están bien articulados, sus vínculos son débiles o inestables y es notoria la falta del sector financiero.

Uno de los principales actores del sistema es el CONACYT, el cual juega un papel central ya que coordina el diseño y la implementación de las políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, CTI, y es el intermediario entre el gobierno, los científicos y las empresas, por ello existe un ramo presupuestal específico llamado Ramo 38.

Gráfica 2. Participación relativa de los Ramos en el Presupuesto del Programa de Ciencia y Tecnología, 2015-2018¹²

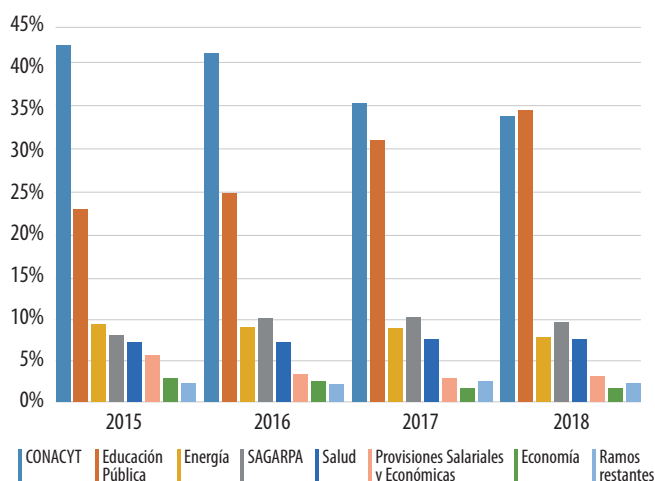


Tabla 1. Presupuesto por dependencia para el Programa de CTI¹²

| RAMOS ADMINISTRATIVOS | | Millones de Pesos de 2018 | | | | | Variación Real | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|-------------|
| | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014-15 | 2015-16 | 2016-17 | 2017-18 |
| Erogaciones destinadas al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación | | 98,515.6 | 102,822.9 | 102,292.5 | 90,528.4 | 91,952.5 | 4.4% | -0.5% | -11.5% | 1.6% |
| 04 | Gobernación | 115.2 | 101.2 | 85.9 | 84.1 | 82.0 | -12.1% | -15.1% | -2.2% | -2.5% |
| 05 | Relaciones Exteriores | 6.4 | 6.2 | 5.9 | 5.6 | 5.3 | -3.0% | -4.4% | -6.1% | -4.6% |
| 08 | SAGARPA | 7,654.1 | 8,182.4 | 10,211.6 | 9,195.3 | 8,908.2 | 6.9% | 24.8% | -10.0% | -3.1% |
| 09 | Comunicaciones y Transportes | 349.4 | 338.5 | 285.1 | 292.7 | 208.4 | -3.1% | -15.8% | 2.6% | -28.8% |
| 10 | Economía | 2,810.8 | 2,880.2 | 2,588.6 | 1,436.1 | 1,428.7 | 2.5% | -10.1% | -44.5% | -0.5% |
| 11 | Educación Pública | 22,259.4 | 23,467.8 | 25,315.8 | 28,106.1 | 31,664.3 | 5.4% | 7.9% | 11.0% | 12.7% |
| 12 | Salud | 7,175.0 | 7,273.6 | 7,223.3 | 6,772.8 | 6,730.4 | 1.4% | -0.7% | -6.2% | -0.6% |
| 13 | Marina | 18.1 | 17.5 | 16.7 | 15.7 | 15.0 | -3.0% | -4.4% | -6.1% | -4.6% |
| 16 | Medio Ambiente y RN | 940.0 | 931.7 | 782.6 | 745.6 | 686.0 | -0.9% | -16.0% | -4.7% | -8.0% |
| 17 | PGR | 141.5 | 231.7 | 209.4 | 198.9 | 188.3 | 63.7% | -9.6% | -5.0% | -5.3% |
| 18 | Energía | 9,320.2 | 9,532.3 | 9,030.4 | 7,967.5 | 6,979.2 | 2.3% | -5.3% | -11.8% | -12.4% |
| 21 | Turismo | 34.1 | 36.0 | 21.3 | 20.4 | 20.4 | 5.4% | -40.7% | -4.4% | -0.1% |
| 23 | Provisiones Salariales y Económicas | 5,548.9 | 5,737.0 | 3,424.6 | 2,567.9 | 2,969.2 | 3.4% | -40.3% | -25.0% | 15.6% |
| 38 | CONACYT | 41,479.4 | 43,337.5 | 42,334.2 | 32,124.2 | 31,091.3 | 4.5% | -2.3% | -24.1% | -3.2% |
| 48 | Cultura | NE | NE | NE | 130.7 | 156.1 | - | - | - | 19.4% |
| GYR | IMSS | 559.5 | 641.1 | 663.6 | 762.0 | 718.5 | 14.6% | 3.5% | 14.8% | -5.7% |
| GYN | ISSSTE | 103.6 | 108.2 | 93.4 | 102.9 | 101.3 | 4.4% | -13.7% | 10.2% | -1.6% |

El entorno institucional alrededor de las actividades de CTI ha mejorado desde los inicios de este siglo. La Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999, la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002 y las reformas de 2009, junto a reformas adicionales (por ejemplo un presupuesto de CTI integrado, una mayor autonomía y las posibilidades de autofinanciamiento de los centros de investigación) han producido cambios institucionales favorables para la articulación del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

El primer Programa Especial de Ciencia y Tecnología se hizo para los años 2001-2006 y el segundo fue un Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2007-2012. Posteriormente, el PECITI 2014-2018 fue el instrumento principal para el establecimiento de metas y para el diseño e implementación de política pública entre 2014 y 2018. Está orientado a fortalecer la capacidad del país para dar respuesta a problemas sociales y sectoriales prioritarios, con el fin de mejorar la calidad de vida de la sociedad; además de contribuir al incremento de la competitividad del sector productivo.

La inversión que fortalece el SNCTI

La falta de capacidades puede ser considerada una falla del mercado. Esto junto al hecho que los países en desarrollo tienen recursos financieros limitados, apunta a la necesidad de una intervención gubernamental estratégica, ya que hace más importante utilizarlos estratégicamente, en áreas con mayor impacto económico.

En varios países en desarrollo la fuente principal de inversión en CTI proviene del sector gobierno. Sin embargo, en una visión más integradora, la inversión debería proceder de una estructura interactiva, sistémica y conciliadora entre instituciones, agentes y políticas gubernamentales. Su intención es que las capacidades del gobierno, la iniciativa privada, las universidades y los centros de investigación se conjunten para fortalecer el SNCTI.

De manera general, la inversión del Ramo 38 puede organizarse de la siguiente forma: a) inversión para la generación de nuevo conocimiento, b) inversión para la generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, c) inversión para la formación y desarrollo de recursos humanos, d) inversión para el desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país y e) inversión para la generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema nacional de CTI.

a) Inversión para la generación de nuevo conocimiento científico

En México existen dos tipos principales de incentivos para alentar la I+D; los fondos de promoción de la investigación y los incentivos a la investigación. Ambos tipos de incentivos tienen un enfoque horizontal y apoyan el desarrollo de I+D, además de grupos y redes de investigación. En el primer caso los principales sujetos de apoyo son las Instituciones de Educación Superior (IES) y los Centros Públicos de Investigación (CPI) y en el segundo son los individuos que se dedican a labores de investigación y desarrollo tecnológico, a través de Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

b) Incentivos para la formación y desarrollo de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación

Los recursos humanos constituyen la piedra angular del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.¹⁴ Cuando se conjugan los programas de becas para la formación de recursos humanos en centros de alto nivel académico, con las políticas públicas del país claramente definidas en su papel de propulsor de la CTI, es posible desplazar individuos o colectivos a los que les interesa producir ciencia y tecnología de alta calidad, especializada y competitiva. Los estudiantes que se integran a estos programas, además de adquirir conocimientos, asimilan los valores, formas de trabajo en equipos transdisciplinarios y sobre todo, adquieren nuevas formas de hacer ciencia en distintos campos del conocimiento que más tarde dotarán al país de un recurso humano calificado y moldeado a las necesidades de los tiempos presentes y futuros.

c) Incentivos para la generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado

La innovación es un motor importante del desarrollo y la transformación económica, que requiere de inversiones considerables de capital. La falta de financiamiento es claramente un obstáculo importante a la innovación en las empresas.⁸

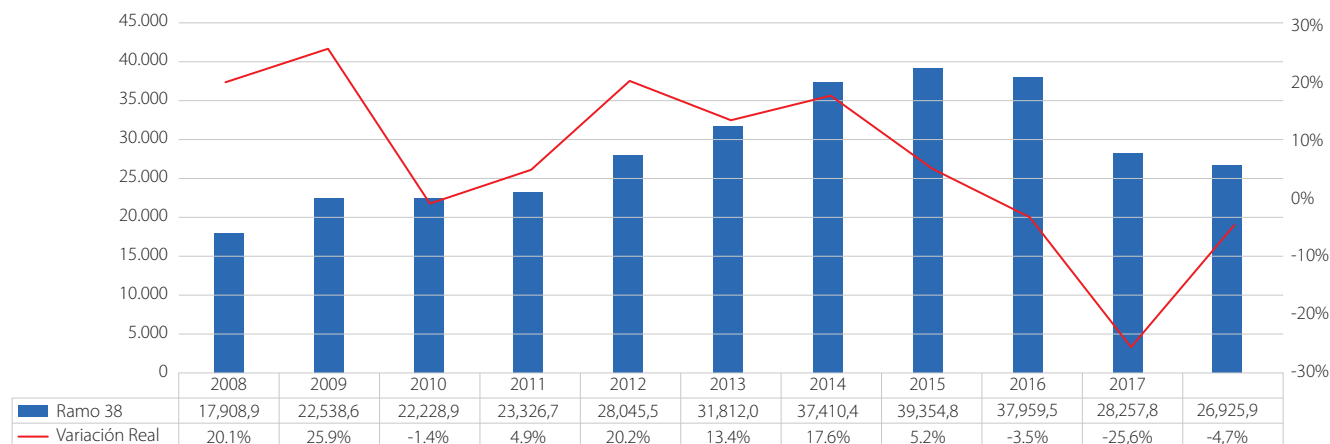
Aunque la innovación se concreta en especial como una actividad empresarial, existen fallas en los mercados (que afectan la generación de conocimientos y tecnología) que justifican el financiamiento público de la innovación. En estas condiciones, nuestro sistema de libre empresa tiene una inversión en actividades de invención e investigación muy por debajo del nivel considerado ideal. Las razones son varias; es arriesgada, sólo les es posible apropiarse de una parte de sus resultados y existen problemas de coordinación e información asimétrica.¹⁵ El programa del CONACyT destinado a subsanar este rubro es el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), el cual fue recientemente complementado con un Programa de Estímulos Fiscales.

d) Incentivos para el desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país

Para desarrollar y cumplir con los objetivos económicos y sociales de una región o país, es imprescindible definir áreas estratégicas. Los sectores son considerados estratégicos si disponen de un tejido empresarial relevante, participan activamente en el desarrollo y avance tecnológico de una región, contribuyen de forma significativa al crecimiento económico, inciden de un modo notable sobre la evolución del mercado de trabajo en términos de generación de empleo, tienen importancia en la región y cuentan con capacidad de arrastre del sector sobre otras actividades relacionadas.

e) Incentivos para la generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento de un SNCTI

Los esfuerzos en CTI difícilmente pueden entenderse si se desconocen los vínculos y entramados entre los agentes que los producen. El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se distingue por tener agentes de distinto tamaño, actividad y subsector económico que actúan en un estado de

Gráfica 3. Presupuesto del Ramo 38 CONACyT, Recursos Fiscales, 2008-2018¹²

intercambios de información, conocimientos y experiencias. Su fortaleza radica más en su capacidad de relación que en su tamaño; ya que ésta habla de su capacidad de inserción en los mercados, la formación de redes intra e interempresariales, las colaboraciones entre sistemas públicos y privados de investigación y la inserción en las cadenas globales de valor.

A nivel entidad federativa existe una relación directa entre el grado de inversión en CTI y desarrollo económico y social; estados como Nuevo León y Jalisco invierten más y Guerrero y Campeche son de los que menos invierten.

Conclusiones

Los esfuerzos realizados para estimular el desarrollo científico y tecnológico, así como la innovación en México han sido hasta ahora insuficientes. El presupuesto es inferior al óptimo

definido por los parámetros internacionales y esto tiene repercusiones negativas en todo el sistema de CTI. La inversión privada es muy baja e impide que nuestra economía pueda crecer e insertarse en sectores con alto dinamismo tecnológico. Los efectos de incrementar el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental, serían muy benéficos y representan un extraordinario reto y oportunidad para el desarrollo económico y el bienestar social de México.

En términos dinámicos, el tener un ritmo variable de inversión en CTI desarma e incluso destruye, en los períodos de baja inversión, las capacidades individuales y organizacionales adquiridas en ciclos anteriores. También desincentiva la permanencia de los distintos agentes que participan en estos procesos. México requiere un ritmo incremental y estable de inversión en CTI.

Bibliografía

- Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Frances Pinter, 1987.
- Lundvall B-A (ed.). *Nacional System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter. 1992.
- Malmberg A, Maskell P. *Environment and Planning*. 2002; A34: 429-449.
- Nelson R-R, Winter S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Massachusetts. The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- Bozemkan B, Youtie J. *Research Policy*. 2017; 46: 1387-1398.
- FCCyT. *Propuestas para contribuir al Diseño del PECITI 2012-2037*. Documento de trabajo. México, 2013.
- ACS. *A competitive U.S. Business Climate: Innovation, Chemistry, and Jobs*. Public Policy Statement 2014-2017. The American Chemical Society. Washington.
- Shin T, Hong S, Kang J. *Korea's Strategy for Development of STI Capacity: A Historical Perspective*. Policy Reference Vol. 01, Science and Technology Policy Institute (STEPI), Korea, 2012.
- Makkonen T. *Research Policy*, 2013; 42: 817-822.
- OCDE. *Manual de Frascati*. 1984, p16.
- CONACyT. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. 2015.
- Presupuesto de Egresos de la Federación. *Ejercicio Fiscal 2017. Análisis del presupuesto asignado al programa de CTI y al ramo 38*. <http://www.pef.hacienda.gob.mx/>
- FCCyT. *Cuenta pública de ciencia, tecnología e innovación: Propuesta programática de armonización contable para las entidades federativas*. 2017.
- UNESCO. *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Estudios y documentos de política científica en ALC, Vol. 1. Montevideo, 2010.
- Arrow K. *Review of Economic Studies*. 1962; 29(3): 155-173.