

2. El Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas: un acercamiento histórico hacia la democratización del conocimiento en México



TALÍA SANTANA QUINTERO*
MARCELA AMARO ROSALES**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.324.02>

Resumen

El propósito central de este capítulo consiste en examinar el modelo implementado por el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT), precursor en la democratización del conocimiento en México. Dicho modelo se distingue por su carácter híbrido, al recuperar la figura de un instituto público dedicado al desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en respuesta a demandas específicas y bien definidas. Este análisis, de naturaleza histórica y cualitativa, subraya la importancia de la interrelación entre ciencia, tecnología e industria, enfatizando el rol crucial que desempeña la infraestructura científico-tecnológica en el fomento del desarrollo productivo. Al explorar este modelo, se evidencia cómo la integración de la investigación, la innovación y las necesidades industriales contribuye a la democratización del conocimiento a nivel nacional. Este enfoque permite no solo la difusión más amplia del saber científico y tecnológico, sino también la generación de soluciones específicas para los desafíos que enfrenta México en el ámbito productivo y tecnológico. En última instancia, este

* Doctora en Ciencias Sociales. Profesora de la Escuela Superior de Turismo, México. ORCID: 0009-0002-4909-714; correo electrónico: tsantanaq@ipn.mx

** Doctora en Ciencias Sociales. Directora e investigadora del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1647-8901>

análisis busca resaltar lecciones y estrategias que puedan inspirar futuros esfuerzos de democratización del conocimiento en el país.

Palabras clave: *modelo híbrido, interrelación ciencia-industria, capacidades científicas y tecnológicas, IMIT, innovación.*

Introducción

El pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia (PLACT) fue una de las primeras corrientes que planteó la necesidad de considerar al desarrollo científico y tecnológico en función de, y en estrecha relación con los problemas sociales. La influencia de personajes como Natalio Botana, Oscar Varsavsky, José Leite, Miguel Wionsczek, Osvaldo Sunkel, Amílcar Herrera, Marcel Roche y Jorge Sábato fue decisiva para delinear la importancia de la esfera política y social en el fenómeno científico y tecnológico. Además, lanzaron una importante crítica al proceso de transferencia tecnológica, al considerarlo como un fenómeno dependentista (Arellano y Kreimer, 2011).

De acuerdo con Casas (2004), es durante las décadas de los sesenta y setenta del siglo xx cuando en América Latina se plantea que el conocimiento y la tecnología son elementos clave para el desarrollo. Dicha corriente de pensamiento intentó romper con las interpretaciones teóricas dominantes, basadas en una visión etapista, herencia del momento histórico global que se había reconfigurado debido a la Segunda Guerra Mundial (Preston, 1999), cuando el desarrollo se convirtió en la preocupación central de la mayoría de los países.

Lograr el desarrollo se volvió la meta, tanto de los países industrializados, centrales, ricos o de primer mundo; así como de los países en vías de desarrollo, pobres, subdesarrollado o periféricos. Dicha preocupación trajo consigo que instituciones globales comenzaran a jugar un papel más relevante en la definición de políticas, así como en la intermediación entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo en diversos programas de ayuda oficial para el desarrollo (Preston, 1999). Estos programas podían incluir desde recursos monetarios hasta mecanismos facilitadores para la

transferencia tecnológica. En este contexto, organismos como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y la Organización para las Naciones Unidas (ONU) se convirtieron en actores fundamentales para la determinación de políticas públicas en muchas regiones del mundo. En el caso de América Latina, en 1948, y en sintonía con dicho proceso, se fundó la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) con el objetivo de “encontrar soluciones a los problemas suscitados por el desajuste económico mundial en América Latina” (Sunkel y Paz, 1993, p. 21).

La generación de un pensamiento latinoamericano en la región constituyó un avance significativo que incidió de diversas maneras, tanto en la forma de interpretar los problemas en términos teóricos, metodológicos e ideológicos, como en la generación de propuestas. Uno de los puntos que queremos destacar es la interpretación de los factores que inciden en el desarrollo, sobre todo, la preocupación por el acoplamiento de la infraestructura científico-tecnológica con la estructura productiva (Dagnino *et al.*, 1996). En este sentido, partimos de una concepción más amplia de las relaciones ciencia-industria, con el objetivo de analizar y plantear rutas alternativas a las que han dominado en la teoría y en las políticas públicas, tales como: la triple hélice, la universidad emprendedora o la denominada tercera misión de las universidades (Clark, 1998; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Buscamos recuperar una experiencia histórica nacional, de la cual se desprenden enseñanzas que, bajo el enfoque aquí planteado, consideramos que contribuyen a los procesos de democratización del conocimiento. Por lo tanto, el propósito de este capítulo es analizar el modelo adoptado por el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT), el cual tiene algunos rasgos que aportan experiencia para los procesos de democratización del conocimiento en México. En este capítulo se analiza un modelo que podemos denominar híbrido, ya que muestra una relación no tradicional de las universidades o centros de investigación con las empresas, la industria o grupos productivos diversos, pues retoma un instituto público que desarrollaba capacidades científicas y tecnológicas en función de demandas bien establecidas.

En el caso que se expone destacan algunos elementos importantes que hoy en día mantienen vigencia como elementos básicos para promocionar mecanismos de democratización del conocimiento. Por ejemplo, la imperante necesidad de identificar las capacidades innovadoras en las empresas,

así como las habilidades de los recién egresados universitarios, con el objetivo de fomentar actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de forma conjunta. Bajo esta concepción, el IMIT se organizaba y funcionaba con diversos mecanismos a través de los cuales los especialistas transmiten conocimiento tecnológico, fundamentalmente a los usuarios mediante mecanismos variados, lo que tenía como finalidad contribuir al avance tecnológico y productivo de México.

El capítulo se estructura de la siguiente manera: en el segundo apartado se presenta una revisión conceptual sobre la democratización del conocimiento. Con ello se pretende plantear que, si bien dicho concepto hace referencia principalmente a la producción de conocimientos desde las universidades, es necesario pensarlo también desde la producción de conocimiento tecnológico. El tercer apartado sintetiza la metodología usada en este trabajo, lo que permite en el siguiente apartado introducir el contexto histórico en el cual el IMIT surge y da paso al análisis de los diversos esquemas organizativos de dicho instituto. La presentación del caso permite identificar una serie de enseñanzas que podrían ser de utilidad para generar mecanismos o modelos alternativos para contribuir a la democratización del conocimiento, sobre todo del conocimiento tecnológico. Finalmente, se presentan las conclusiones.

Democratizar el conocimiento a través del desarrollo tecnológico

La democratización del conocimiento es un concepto que ha ido ganando importancia en años recientes. Especialmente en un contexto donde el desarrollo científico y tecnológico ha estado marcado por desigualdades globales, nacionales y regionales en el acceso y uso. La idea de democratizar el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en un movimiento que busca contribuir con soluciones para los problemas sociales, económicos y tecnológicos actuales, al igualar las oportunidades y capacidades de participación de los actores.

Desde una perspectiva teórica, la democratización del conocimiento se vincula con los principios democráticos y los derechos, particularmente

al derecho al acceso del conocimiento. El concepto “democratización del conocimiento” se presenta como un conjunto de procesos que vinculan directamente la creación de conocimientos de alto nivel con su uso socialmente valioso (Arocena, 2014). Siguiendo esta idea, se presenta como una alternativa para paliar las diversas desigualdades, y es en este sentido que varios autores (Strickland, 2019; Hong y Rowell, 2019) discuten el potencial riesgo que representa la manera en que se produce y usa el conocimiento científico y tecnológico actualmente, pues puede profundizar las desigualdades existentes y, por lo tanto, se requiere un enfoque más inclusivo en la producción y difusión del conocimiento. Debido a esto, democratizar el conocimiento exige generalizar los aprendizajes que expanden las capacidades y las libertades, tanto individuales como colectivas.

La democratización del conocimiento puede pensarse desde las universidades, donde usualmente se define como el proceso mediante el cual las instituciones universitarias promueven el acceso y la distribución equitativa del conocimiento a través de la enseñanza, la investigación y la extensión (Peralta, 2018; Vaccarezza, 2015). Este enfoque contrasta con la privatización del conocimiento y la participación de las universidades en su comercialización, lo que ha sido denominado “capitalismo académico” (Slaughter y Leslie, 1997). En el contexto latinoamericano, la democratización del conocimiento desde la universidad se ha visto influenciada por el Movimiento de Reforma Universitaria (MRU) que tuvo lugar en la primera mitad del siglo xx (Vega-Jurado *et al.*, 2007). Este movimiento, único en su tipo en la región, dio origen a la noción de una “universidad social” que se autodefinía como una entidad comprometida con la democratización y la reforma social (Arocena y Sutz, 2005; Fernández *et al.*, 2000).

La universidad adoptó un papel activo en la enseñanza, la investigación y la extensión, participando directamente en la resolución de los problemas sociales y promoviendo un diálogo abierto y crítico con la sociedad (Peralta, 2018). Esto, a su vez, implica la promoción de mecanismos de participación y diálogo democráticos en el proceso de producción y difusión del conocimiento, que incluye la creación de espacios de debate y reflexión crítica, así como el fomento de la colaboración entre la universidad y otros actores sociales, como empresas, organizaciones gubernamentales y la

sociedad civil (Peralta, 2018). En este sentido, la universidad se concibe como un agente activo en la construcción de una sociedad más inclusiva y democrática, donde el conocimiento se utiliza como herramienta para el desarrollo humano y social (Peralta, 2018).

La discusión en torno a la democratización del conocimiento desde la universidad abre una reflexión sobre el papel y la responsabilidad social de estas instituciones en la sociedad contemporánea. Se plantea la necesidad de que las universidades no solo sean centros de formación académica, sino también motores de cambio y progreso social, comprometidos con la construcción de una sociedad más justa e inclusiva. Sin embargo, a pesar de que las universidades son consideradas como uno de los espacios donde se produce conocimiento por naturaleza, no son los únicos espacios posibles, sobre todo, pensando en la producción de conocimiento tecnológico.

En este trabajo partimos de la consideración de que pueden existir otro tipo de actores capaces de desarrollar conocimiento tecnológico que se desprende del carácter colectivo, esto quiere decir, de una multiplicidad de actores, conocimientos complementarios, la combinación y creación de nuevas ideas con un fin muy específico (Antonelli, 2005). El conocimiento tecnológico es más que la simple aplicación del conocimiento científico, es un tipo de conocimiento que surge adaptado al ambiente en función de un determinado propósito humano, con propiedades deseadas y producido bajo un diseño (Simon, 1981). Es un conocimiento de tipo funcional (Kroes, 2001), pero que, a su vez, está en estrecha interrelación con el conocimiento científico. En palabras de Quintanilla (2017), el desarrollo de las tecnologías actuales depende enteramente del desarrollo del conocimiento científico, y el avance del conocimiento científico está profundamente condicionado por el desarrollo tecnológico (Quintanilla, 2017, p. 30).

En este contexto, la producción de conocimiento tecnológico está marcada por el objetivo de resolver un problema tecnológico, por lo tanto, proponemos pensar el concepto de democratización del conocimiento tecnológico como un proceso que permite disminuir las brechas para la resolución de problemas específicos. Lo anterior también nos permite plantear que existen otros actores, además de las universidades, que pueden producir conocimiento, específicamente en el caso del conocimiento tecnológico. Es posible que actores intermedios puedan producir soluciones tecnológicas

con aplicación industrial que, a su vez, posibiliten la democratización del conocimiento, como un mecanismo que abre oportunidades para actores productivos que no tienen capacidades o recursos de diversos tipos, solucionando problemas bien delimitados.

Democratizar el conocimiento tecnológico también implica las dimensiones que se discutieron previamente sobre el acceso y uso del conocimiento científico. En síntesis, la democratización de conocimiento científico y tecnológico comparte las mismas problemáticas, ya que ambos destacan como un proceso complejo y multifacético que enfatiza la necesidad de un cambio en las dinámicas tradicionales de poder en la producción del conocimiento, con un enfoque en la participación comunitaria y la accesibilidad (Zeichner, 2012; Strier y Shechter, 2016).

La variedad de perspectivas y enfoques que hemos presentado subraya la complejidad del proceso de democratización del conocimiento, así como la importancia de abordarlo desde múltiples ángulos y disciplinas. La convergencia de investigaciones que abordan desde la estructura de poder en la producción del conocimiento hasta el impacto de la tecnología en la difusión de información destaca la necesidad de un enfoque holístico y colaborativo para lograr una verdadera democratización del conocimiento. Además, se evidencia la relevancia de considerar distintos aspectos, reconociendo que la democratización del conocimiento no solo implica el acceso a la información, sino también la capacidad de participar activamente en la producción y el uso de conocimiento de manera equitativa y justa.

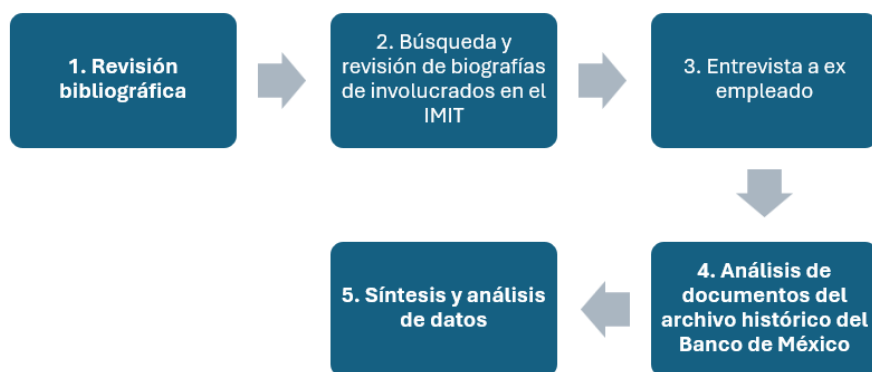
Es por ello por lo que en este capítulo retomamos el concepto, específicamente en el ámbito del conocimiento tecnológico, ya que proponemos reflexionar sobre una experiencia histórica que consideramos muestra rasgos de democratización que pueden ser usados como lecciones futuras para el desarrollo de modelos alternativos para la solución de problemas tecnológicos en México.

Metodología

La metodología del trabajo que presentamos es cualitativa basada en el uso de fuentes primarias y secundarias de información. Con dicha

información se logró tener una descripción precisa sobre el IMIT. Para ello, se realizó lo siguiente:

Figura 2.1. Metodología



Fuente: elaboración propia.

- a) Se llevó cabo una exhaustiva revisión de la literatura científica relacionada con el tema del Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT), incluyendo investigaciones previas, artículos académicos y publicaciones relevantes en revistas especializadas. Esta revisión permitió obtener una comprensión profunda del contexto histórico, los objetivos y el impacto del IMIT en el desarrollo tecnológico de México.
- b) Se investigaron y analizaron las biografías de químicos destacados que trabajaron en el IMIT a lo largo de su historia. Estas biografías proporcionaron información valiosa sobre las contribuciones individuales de los científicos al instituto, así como su influencia en el campo de la investigación tecnológica en México.
- c) Se realizó una entrevista semiestructurada a personal que ha trabajado en el IMIT, con el fin de recopilar testimonios directos y experiencias relacionadas con el funcionamiento, los proyectos y el impacto del

instituto en la industria nacional. Esta entrevista proporcionó una perspectiva única y enriquecedora sobre la labor realizada en el IMIT a lo largo del tiempo.

- d) Se accedió al archivo histórico del Banco de México para obtener documentos y registros relacionados con el IMIT. Este archivo se obtuvo a través de una solicitud al Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la información y Protección de datos personales (INAI), con número: 6110000027518. Con esto se examinaron aproximadamente cien documentos, que incluyeron informes, memorandos, correspondencia y otros materiales relevantes. Este análisis permitió profundizar en la historia y el funcionamiento interno del instituto, así como identificar hitos importantes en su desarrollo.
- e) Se llevó a cabo un proceso de síntesis y análisis de todos los datos recopilados a través de la revisión bibliográfica, el análisis de biografías, las entrevistas y el estudio de documentos del archivo histórico. Esta etapa incluyó la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre los diferentes elementos investigados, así como la extracción de conclusiones significativas sobre la historia y el impacto del IMIT en el panorama tecnológico de México.

El IMIT un acercamiento a la democratización del conocimiento tecnológico

El caso del IMIT ilustra el papel crucial de la colaboración entre diversos actores en el desarrollo tecnológico, y también ejemplifica un importante aspecto de la democratización del conocimiento tecnológico. A través de sus actividades, el IMIT facilitó la transferencia de conocimientos y habilidades a diversos sectores de la sociedad, contribuyendo así a la construcción de una sociedad más inclusiva y preparada para enfrentar los desafíos del futuro. Este caso nos permitirá explorar cuatro aspectos clave: 1) el contexto bajo el que fue desarrollado, 2) el modelo de trabajo, 3) su estructura organizativa y 4) su operación financiera.

El contexto, soluciones industriales y modelos de acompañamiento tecnológico

Como hemos mencionado en el primer apartado del capítulo, después de la Segunda Guerra Mundial la vinculación universidad-empresa tuvo una gran influencia histórica al convertirse en uno de los motores para el desarrollo tecnológico (Hambling, 2005). La importancia de las universidades durante la guerra incentivó a que los gobiernos lanzaran diversos programas de apoyo, y la escala de financiación provista por el gobierno aumentó significativamente, principalmente en Estados Unidos de América, donde hicieron de la investigación científica a gran escala parte integral de las actividades centrales de varias de las universidades más importantes de dicho país (Yusuf, 2007).

En 1946, México se sumó activamente a la búsqueda de soluciones industriales a través de una colaboración entre el *Armour Research Foundation* y el Banco de México. Esta iniciativa dio origen a la creación de un departamento dedicado a la investigación industrial, concebido para abordar las necesidades del país. Este proyecto fue ideado en consonancia con el modelo de economía mixta¹ promovido por el Banco de México (Banxico). Fundado conjuntamente por Banxico y la *Armour Research Foundation* de Estados Unidos, su objetivo principal era fomentar el desarrollo tecnológico (Rojo, 2009).

Fue hasta junio de 1950 que dicho “departamento” inició sus actividades como parte del Departamento de Investigaciones Industriales del Banco de México. El primer director fue el Ing. Ignacio Deschamps Aguilar, egresado de la antigua Escuela Nacional de Ciencia Químicas, importante promotor para la creación del proyecto junto con el *Armour Research Foundation*.

En 1958 se creó un fideicomiso, donde Nacional Financiera S.A., Banco Nacional de Comercio Exterior S.A. y el Banco de México fungen como fiduciarios. En este acto se otorgó el inmueble de Calzada Legaria Núm. 694, colonia Irrigación. En este periodo, el instituto contaba con laboratorios equipados en química orgánica e inorgánica, control analítico y plantas piloto para celulosa

¹ Se refiere a un sistema económico en el que coexisten tanto el sector público como el privado en la actividad económica. En este modelo, el Estado participa en la regulación y operación de ciertas industrias y servicios, mientras que el sector privado también tiene un papel activo en la producción y distribución de bienes y servicios.

y papel, así como para deshidratación de productos alimenticios (Rojo, 2009). Destaca que el instituto se dedicaba fundamentalmente a la investigación tecnológica aplicada como soporte de la planta industrial mexicana (González, 2008). Fue hasta 1960 cuando, con la escritura número 4157, se reorganizó la situación legal y a partir de ese momento se denominó: Instituto Mexicano de Investigación Tecnológica (IMIT A.C.). Además, se convirtió en una asociación civil donde, Nacional Financiera S.A. (Nafinsa), Banco Nacional de Comercio Exterior S.A. (Bancomext) y el Banco de México (Banxico) fungieron como fundadores. Bajo esta reorganización, el IMIT tiene como objeto “Propiciar la investigación tecnológica en el país, en beneficio de la industria nacional”. Como tarea principal tiene la de realizar estudios sobre la estructura industrial, que constituirían elementos de apoyo al examen de problemas relacionados con la balanza comercial y de pagos, así como la participación del Sistema Financiero Mexicano en el desarrollo de la Industria Nacional” (Escritura 4157 donde consta el Contrato Constitutivo de Asociación Civil (1960) en el Archivo Histórico del Banco de México).

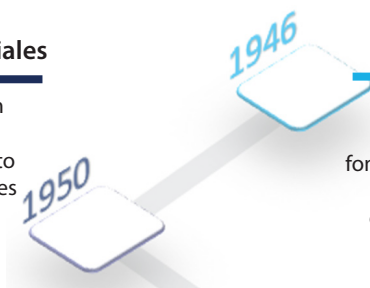
Como parte del modelo, el IMIT reclutaba a estudiantes de la carrera de ingeniería química de la UNAM, recién egresados, y les daba el cargo de “becario profesional”, donde se evaluaban las posibilidades de otorgarles beca para estudiar en el extranjero posgrados en escuelas como Stanford, Universidad de Chicago, *Armour Research Foundation*, entre otras.

A manera de ilustración, en la figura 2.2 se puede observar la línea histórica del IMIT, donde se ubican algunos de los hitos de su conformación.

Figura 2.2. Línea histórica del Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas

Departamento de Investigaciones Industriales

En Junio de 1950, se iniciaron formalmente las actividades como parte del Departamento de Investigaciones Industriales del Bancomex S.A.



Inicia el estudio para la creación del IMIT

Se inicia un estudio para la creación de un proyecto para fomentar el desarrollo tecnológico para el Banco de México, este estudio se realizó con apoyo del *Armour Research Foundation*

Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas

El 5 de enero de 1960 se reorganiza su situación, se inicio llamando IMIT y se establece como Asociación Civil con Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y el Banco de México como fundadores.

Aportación del Banco Nacional de Comercio Exterior

El Banco Nacional de Comercio Exterior, decide aumentar su aportación al IMIT, igualandola a las aportaciones del Banco de Mexico y Nacional Financiera.

Se crea el Fideicomiso

Se crea el Fideicomiso del Departamento de Investigaciones Industriales, en el cual Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y el Banco de Mexico fungieron como fiduciarios

Se crea el Fideicomiso

Se crea el Fideicomiso del Departamento de Investigaciones Industriales, en el cual Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y el Banco de Mexico fungieron como fiduciarios

Crecieron las Aportaciones

Se firmó un contrato entre Banxico, Bancomext y Nafinsa mediante el cual se comprometieron a entregar \$33,750,000 anuales mediante aportaciones mensuales.

Se retira en Banco de México

El Banco de México toma la decisión de retirarse y firma un contrato de Permuta con el Banco Nacional de Comercio Exterior para que el IMIT se quede con el inmueble donde se encontraba



Fuente: elaboración propia.

Siguiendo con la historia y contexto, el 18 de diciembre de 1980 se formalizó un contrato entre Nacional Financiera S. A. (Nafinsa), Banco Nacional de Comercio Exterior S. A. (Bancomext), el Banco de México (Banxico) y el Gobierno. Este acuerdo estipulaba la entrega anual de \$33 750 000 MXN mediante aportaciones mensuales distribuidas en proporciones del 44.44%, 11.12% y 44.44%, respectivamente. Este capital formaba un fondo que se nutriría mensualmente, y, además, se acordó que el monto anual aumentaría según lo demandaran los presupuestos y programas de actividades del IMIT. Asimismo, el Gobierno Federal se comprometió a incrementar dicho fondo con los rendimientos de una inversión de \$450 000 000 MXN, distribuida en partes iguales durante los años 1980, 1981 y 1982.

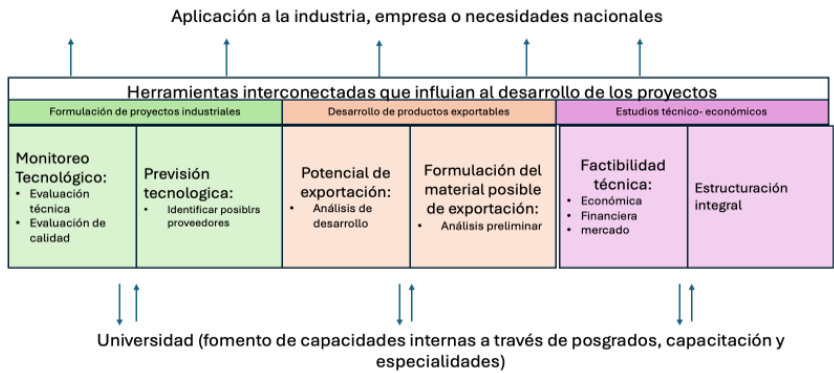
Durante 1985, Bancomext aumentó su aportación anual, igualándola a las aportaciones del Banxico y Nafinsa, ya que encontraba en el IMIT un gran apoyo y utilidad en las investigaciones encargadas para su organización. En 1992, el Banco de México decidió retirarse como socio del IMIT A. C., por lo que el 6 de febrero de ese año se firmaron los contratos de Permuta Sujeto a Condición y de Comodato con Promesa de Arrendamiento a través del cual el Banco de México entregó al Bancomext los inmuebles donde se encontraba el IMIT. En 1994 el IMIT fue cerrado en su totalidad; su equipo y su inmueble fueron adjudicados al Instituto Politécnico Nacional.

Modelo IMIT

El modelo analizado operó durante 44 años con el objetivo primordial de realizar estudios sobre la estructura industrial (cuadro 2.2). Estos estudios sirvieron como elementos de apoyo para el análisis de problemas relacionados con la balanza comercial y de pagos, así como para fomentar la participación del sistema financiero mexicano en el desarrollo de la industria nacional. El funcionamiento del IMIT abarcaba desde el proceso inicial de laboratorio, hasta la fase de producción efectiva. Posteriormente, facilitaba la asociación efectiva entre el creador y el inversionista, involucrando tanto los fondos de apoyo de la banca oficial como los privados (González, 2008). Además, el IMIT desempeñó un papel crucial como brazo técnico de instituciones como Nafin, Bancomext y Banxico. Estas entidades le asignaban al IMIT una serie de proyectos, proporcionándole una parte del financiamiento necesario para la ejecución del proyecto, mientras que la empresa beneficiaria aportaba el resto (S. Trejo, comunicación personal, 2017). También el IMIT era conocido por sus tres fundadores como el que evaluaba los proyectos para el financiamiento a la industria.

El IMIT también atrajo el interés de empresas como Pfizer, Bacardi y Metco. Para llevar a cabo sus proyectos, el IMIT contó con una división de estudios tecno-económicos que realizaba análisis de mercado, económicos y técnicos mediante un equipo interdisciplinario.

Figura 2.3. Proceso en el desarrollo de proyectos del IMIT



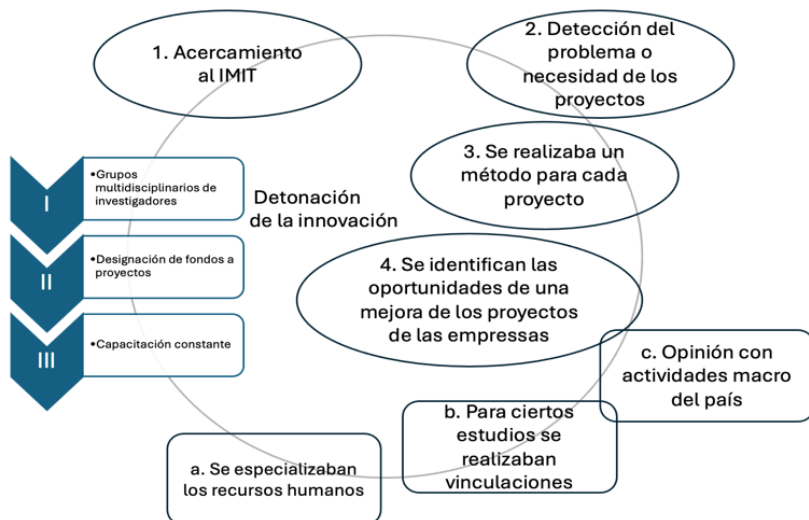
Fuente: elaboración propia con documentación del archivo histórico del Banco de México acerca del IMIT.

Como se detalla en la figura 2.3, la función del IMIT como entidad de producción del conocimiento se asemejaba notablemente a una prolongación de la labor llevada a cabo en la Escuela de Química de la UNAM. Esta conexión implicó una colaboración estrecha y fluida entre ambas instituciones, con el fin de promover la investigación tecnológica y facilitar el intercambio de conocimientos y recursos (Rojo, 2009; S. Trejo, comunicación personal, 2017). Esta sinergia entre el IMIT y la Escuela de Química no solo potenciaba las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico, sino que también permitía aprovechar al máximo los recursos disponibles en ambas instituciones para abordar los desafíos y demandas del entorno industrial y científico. La mayoría del personal del IMIT fue egresado de la Escuela de Química de la UNAM.

El modelo de trabajo del IMIT se puede observar en la figura 2.4, y consistía en diversos servicios que se describen a continuación:

- El IMIT recibía solicitudes de dos formas: a través de proyectos asignados por Bancomext, Nafinsa o Banxico, o mediante solicitudes directas de personas o empresas privadas.
- Cada proyecto era sometido a una evaluación técnico-económica para identificar su problema o necesidad.

Figura 2.4. Modelo de trabajo del IMIT



Fuente: elaboración propia con documentación del archivo histórico del Banco de México acerca del IMIT.

- Se aplicaba un enfoque estratégico específico para cada proyecto, asignando equipos de investigadores multidisciplinarios.
- Durante la ejecución de los proyectos, se buscaban continuamente oportunidades de mejora:
 - ♦ Se promovía la especialización del personal mediante posgrados o especialidades necesarias para abordar los problemas identificados en los proyectos.
 - ♦ Se mantenía una colaboración constante con el *IIT Research Institute* para estudios específicos, como el "Estudio de nuevos conceptos en el uso de la plata en la fabricación de artículos de metal", contrato No. 75-37B, con un monto de \$7 000 USD.
 - ♦ Se consideraban las actividades macroeconómicas del país. Por ejemplo, el director del IMIT en 1975, Ignacio Deschamps, formó parte de la delegación designada por el Banco de México en la "Misión oficial a China", donde se firmó un acuerdo bilateral de comercio en 1975.

Vale la pena destacar algunos de los proyectos que desarrolló el IMIT para resolver problemas nacionales:

- Selección y localización de silos de almacenaje para el sorgo del estado de Sinaloa (Rojo, 2009).
- Estudio de mercado y evaluación técnico-económica de la planta de ácido ascórbico de Química Mexama (Rojo, 2009).
- Operación de la planta piloto para deshidratar maíz, de la cual se fundó la paraestatal Maíz Industrializada S. A. Después, esta patente y formula fueron concedidas a Maseca durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (Rojo, 2009; González, 2008 y entrevista Dr. Trejo, 2017).
- En la industria de la celulosa contribuyó a utilizar el bagazo de caña como subproducto a fin de hacer papel (González, 2008).
- También tuvo proyectos en las ramas cervecera, cerámica, almidón, alimentos, entre otros.

Tabla 2.1. Actividades encargadas al IMIT

<i>Banco de México</i>	<i>Nacional Financiera</i>	<i>Banco Nacional del comercio Exterior</i>	<i>Actividades remuneradas</i>
Estimación de los requerimientos económicos para la realización de proyectos de PEMEX en las ramas petrolífera y de petroquímico.	Investigación en torno a las posibilidades de producir en México algunos materiales químico-farmacéuticos	Diagnóstico del potencial de exportación de diversas ramas industriales	Sonora Textil S.A. Estructuración técnica y económica de un proyecto de industrialización del algodón
Actividades industriales con efecto en el índice de precios	Análisis y revisión de la información disponible sobre parques industriales	Diagnóstico del potencial de tornillos y tuercas dentro de los sectores automotriz, astillero y de construcción	Promotores y Catalizadores Orgánicos S.A. Localización, estructuración y análisis integral del proyecto de ampliación de la planta (Con apoyo de la subdirección de estudios técnico-económicos)

Nota. Tabla 2.1 continúa en la siguiente página.

Tabla 2.1. (continuación)

<i>Banco de México</i>	<i>Nacional Financiera</i>	<i>Banco Nacional del comercio Exterior</i>	<i>Actividades remuneradas</i>
Búsqueda de información confiable acerca de reservas petrolíferas. Revisión de la lista de bienes que se utilizan para el cálculo de indicadores económicos del sector petroquímico	La geotermia en México y sus aplicaciones industriales	Diagnóstico del potencial de exportación de la industria alimentario	Ornamexpo S.A. Factibilidad de instalación de un centro de servicio para exportación de flor.
	Análisis de la factibilidad de instalación de una planta procesadora de aceite	Análisis de la situación técnico-económica y financiera de la empresa Exportaciones de Vestuario S.A. de C.V.	Stoffel y Cia S.A. de C.V. Desarrollo de un método a nivel laboratorio para la síntesis química dl ácido tioglicólico o mercaptoacético
		Estudio de factibilidad técnico y de mercado de una planta beneficiadora de frutas	Vidriera Oriental S.A. Estructuración y análisis integral del proyecto de ampliación a su planta
		Estructuración integral de la empresa Laminadora de Aluminio S. A.	Empresas Maltera. Evaluación sistemática de cebadas
		Evaluación técnica del proyecto de cultivo y procesamiento del champiñón	ANFATE. Competitividad de la rama de transformadores de potencia en México
		Verificación de calidad en muestras de aceite esencial de limón	Alimentos Balanceados del Istmo. Planeación e integración conceptual de un proyecto de alimentos balanceados
		Evaluación de calidad de exportación en muestras de calce-tines	Cesantoni S.A. de C.V. Análisis integral del estado actual de la empresa
		Posibles proveedores de especies y diversos envases de resinas sintéticos (IMPEXNAL)	Ing. Alejandro Espinosa. Investigación de base en torno a un proyecto de producción de N, N-dimetilacetamida. Desarrollo la ingeniería del proceso correspondiente a la producción de la N, N-dimetilacetamida a nivel industrial.

Nota. Tabla 2.1 continúa en la siguiente página.

Tabla 2.1. (continuación)

Banco de México	Nacional Financiera	Banco Nacional del comercio Exterior	Actividades remuneradas
Búsqueda de información confiable acerca de reservas petrolíferas. Revisión de la lista de bienes que se utilizan para el cálculo de indicadores económicos del sector petroquímico	Análisis de la factibilidad de instalación de una planta procesadora de aceite	Análisis de posibilidades de desarrollo agropecuario e industrial del estado de Yucatán	Farmaquimia S.A. Obtención de un método para la producción de mica cubierta con óxidos metálicos y obtención de un método para la producción de escamas de plata pura
		Análisis de la situación actual y de la problemática del mercado de la fresa	Induquim S.A. de C.V. Investigación de base en torno a un proyecto para la producción de N, N-dimetilacetamida.
		Análisis preliminar del potencial de exportación de naranja y sus derivados	Premezclas y Vitaminas TEPA S. A. de C.V. Estudio relativo a la estructuración de un modelo técnico económico y financiero de su proyecto de instalación de una planta elaboradora de charolas para huevo
		Revisión del proyecto de producción de papel higiénico a partir de fibra secundaria de la empresa Papelera Monterola S.A. de C.V.	

Fuente: elaboración propia con documentación del archivo histórico del Banco de México acerca del IMIT.

Además, destaca que el IMIT generó propiedad intelectual a través de patentes como las siguientes: en 1951, Maíz Industrializado, S. A. (Minsa) registró la primera patente para la producción de esta harina, la cual fue desarrollada por el IMIT. Esta patente fue para la deshidratación del maíz, nixtamal. En 1956, se patentó un procedimiento para obtener extracto de cascalote (número de concesión 61361). En 1966, se patentó un procedimiento para el descascarillado de semillas (número de concesión 90616). En 1973, se patentaron las mejoras en procesos para la elaboración de productos fibrosos de baja densidad (número de concesión 122507)

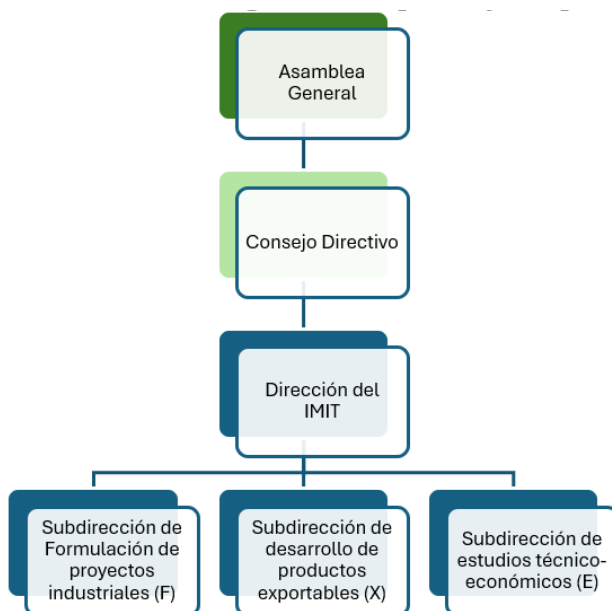
Además de las patentes, queremos destacar el tipo de proyectos que se desarrollaban en el IMIT. En el siguiente cuadro se pueden observar las actividades encargadas por las instituciones propietarias en las primeras tres columnas, y en la última, los proyectos remunerados por personas físicas o empresas.

Como se observa, el IMIT participaba en una amplia variedad de proyectos que comprendían desde la investigación científica hasta el análisis económico y la formulación de proyectos industriales. Entre las actividades realizadas destaca la estimación de los requerimientos económicos para la realización de proyectos en la industria petrolera y petroquímica, así como la investigación sobre la producción de materiales químico-farmacéuticos. Esto sugiere un enfoque en el desarrollo y la innovación dentro de sectores clave de la economía mexicana.

Estructura organizativa

El IMIT, según lo establecido en su escritura pública número 4 157, detalla la constitución de la institución, así como las atribuciones y responsabilidades de la Asamblea General y el Consejo Directivo (figura 2.5).

Figura 2.5. Esquema jerárquico



Fuente: elaboración propia con documentos del archivo histórico del IMIT.

La estructura jerárquica del IMIT (ver figura 2.5) se caracterizaba por ser dual, compuesta por dos niveles de autoridad y responsabilidad claramente diferenciados. En primer lugar, estaban las normativas y directrices establecidas por la Asamblea General y el Consejo Directivo, que delineaban las reglas y los lineamientos generales para el funcionamiento del instituto. Estas instancias tenían la tarea de definir la visión estratégica y los objetivos a largo plazo del IMIT, así como de supervisar su cumplimiento y rendición de cuentas. La autoridad suprema dentro de la organización residía en la Asamblea General, que se reunía anualmente y tomaba decisiones sobre la admisión o exclusión de asociados, la disolución de la asociación y las reformas de la escritura constitutiva. Posteriormente, estaba el Consejo Directivo, compuesto por un representante propietario o suplente de cada asociado fundador. Este consejo tenía la facultad de realizar cobros, otorgar y suscribir títulos de crédito, conferir y revocar poderes, establecer normas y reglamentos para el cumplimiento de los objetivos de la asociación, aprobar el presupuesto anual, nombrar funcionarios técnicos y administrativos, supervisar las actividades de la asociación y ordenar auditorías o intervenciones según fuera necesario, así como nombrar comisiones especiales.

Por otro lado, la organización también contaba con una estructura interna propia, diseñada para llevar a cabo las operaciones diarias y la ejecución de proyectos específicos. En este sentido, se identificaban tres subdirecciones principales que operaban dentro del IMIT: la Subdirección de Formulación de Proyectos Industriales (F), encargada de diseñar y desarrollar iniciativas de investigación y desarrollo en el ámbito industrial; la Subdirección de Desarrollo de Productos Exportables (X), cuyo objetivo era impulsar la creación y comercialización de productos con potencial de exportación; y la Subdirección de Estudios Técnico-Económicos (E), responsable de realizar análisis detallados sobre la viabilidad técnica y económica de los proyectos y programas del instituto.

Operación financiera del “Fondo IMIT A.C.”

El modelo de financiamiento del IMIT era mixto, en el que el Gobierno Federal y diversas instituciones financieras aportaban fondos al IMIT,

destinados a su funcionamiento y desarrollo. Estas contribuciones se complementaban con los rendimientos generados por la inversión en Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), proporcionando al IMIT una fuente adicional de ingresos para impulsar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Figura 2.6. *Forma de financiamiento del IMIT*



Fuente: elaboración propia con documentación del archivo histórico del Banco de México acerca del IMIT.

Aportaciones del Gobierno Federal: constituían los fondos económicos otorgados al IMIT. Durante los últimos años de la existencia del instituto, estas aportaciones se daban en una proporción de dos pesos por cada peso aportado por Banxico, Bancomext y Nafinsa. Estos recursos eran de vital importancia para asegurar el funcionamiento y desarrollo del instituto, ya que permitían cubrir diversos gastos operativos, salariales y de investigación.

Inversión en Cetes de las aportaciones del Gobierno Federal: esta inversión era una práctica común en el IMIT. Estos certificados, emitidos por el gobierno mexicano, representaban una forma de inversión en instrumentos financieros de renta fija. Los rendimientos generados por esta inversión

se canalizaban al Fondo IMIT, lo que aumentaba el capital disponible para respaldar proyectos e iniciativas de investigación y desarrollo tecnológico.

Importe de las aportaciones mensuales del Banco de México, Nacional Financiera y Banco Nacional de Comercio Exterior: se consideraba una parte esencial del financiamiento del IMIT. Estas instituciones financieras se comprometían a realizar estas contribuciones periódicas, las cuales representaban una porción significativa del presupuesto total del instituto. Dichas aportaciones desempeñaban un papel fundamental en la garantía de la operación continua del IMIT y en el desarrollo de sus actividades. Además, para el programa de adiestramiento, el IMIT recibía una contribución adicional de Banxico, la cual ascendía a \$1 875 000 MXN.

Importe de los rendimientos de la inversión en Cetes derivados de las aportaciones del Gobierno Federal se sumaban al capital disponible del IMIT. Estos rendimientos constituían una fuente adicional de financiamiento que podía emplearse para fortalecer las actividades de investigación, adquirir equipo especializado, contratar personal calificado y cubrir otras necesidades del instituto.

Proyectos remunerados que se acercan al IMIT: se refieren a los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, consultoría o servicios especializados que empresas u otras instituciones proponían al IMIT y que implicaban una remuneración económica para el instituto. Estos proyectos representaban una oportunidad para el IMIT de obtener ingresos adicionales y diversificar sus fuentes de financiamiento. Además, contribuían al desarrollo del sector tecnológico y empresarial del país.

Conclusiones

La historia del IMIT es un testimonio vibrante de compromiso y colaboración en la democratización del conocimiento. Desde su fundación, el IMIT se erigió como un faro de luz en el ámbito educativo y científico de México, trabajando en estrecha colaboración con instituciones como la UNAM para difundir el saber por todo el país. Esta alianza estratégica no solo facilitó el acceso equitativo al conocimiento científico y tecnológico, sino que también promovió la sinergia entre la academia y la industria, alimentando así el

entramado empresarial y estimulando la innovación a nivel nacional. Las colaboraciones auspiciadas por el modelo del IMIT se convirtieron en un vínculo entre la investigación pura y la aplicación práctica, impulsando el desarrollo de soluciones concretas para los desafíos de la industria y la sociedad mexicana en su conjunto.

El respaldo financiero y el apoyo institucional proporcionados por entidades como el Banco de México, Nacional Financiera y el Banco Nacional de Comercio Exterior desempeñaron un papel crucial en el crecimiento y la sostenibilidad del IMIT. Esta inversión no solo reflejó el reconocimiento de la importancia de la investigación tecnológica para el desarrollo económico y social del país, sino que también destacó la confianza en el potencial transformador del conocimiento. A pesar de sus innegables contribuciones y logros, el camino del IMIT estuvo lleno de desafíos que, finalmente, condujeron a su cierre en 1994. Los cambios en la política institucional y económica, junto con la necesidad de adaptarse a un entorno tecnológico y empresarial en constante evolución, fueron algunos de los obstáculos que enfrentó el instituto en su trayectoria.

Aunque el IMIT haya cerrado sus puertas físicas, su legado perdura como una fuente de inspiración y un recordatorio de los frutos que pueden cosecharse cuando se unen la pasión por el conocimiento y el compromiso con el progreso. A lo largo de su historia, el IMIT no solo se dedicó a la investigación y el desarrollo tecnológico, sino que también se comprometió activamente a difundir este conocimiento y capacitar a la próxima generación de profesionales en el campo. A través de programas de capacitación y becas, el IMIT brindaba oportunidades de formación avanzada a jóvenes ingenieros y científicos, promoviendo así el acceso al conocimiento tecnológico de vanguardia.

Referencias

- Antonelli, C. (2005). Models of knowledge and systems of governance. *Journal of Institutional Economics*, 1(1), 51-73.
- Arellano Hernández, A., y Kreimer, P. (2011). *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina. Introducción general*. Siglo del Hombre Editores.

- Arocena, R., y Sutz, J. (2005). Latin American Universities: From an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education*, 50, 573-592.
- Arocena, R. (2014). La investigación universitaria en la democratización del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 85-102. Recuperado el 11 de abril de 2024 de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000300006&lng=es&tlng=es
- Casas, R. (2004). Ciencia, tecnología y poder. Élite y campos de lucha por el control de las políticas. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 11(35), 78-105.
- Clark, B. R. (1998). The entrepreneurial university: Demand and response. *Tertiary Education and Management*, 4(1), 5-16.
- Dagnino, R., Thomas, H., y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica. Una interpretación política de su trayectoria. *REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 3(7), 13-51.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Fernández, I., Castro, E., Conesa, F., y Gutiérrez, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21, 127-147.
- González Schmal, J. (2008). Una sensible ausencia. *El Universal*, México.
- Hambling, D. (2005). *Weapons Grade*. New York: Carroll and Graf Publishers.
- Hong, E., y Rowell, L. (2019). Challenging knowledge monopoly in education in the U.S. through democratizing knowledge production and dissemination. *Educational Action Research*, 27(1), 125-143. <https://DOI.org/10.1080/09650792.2018.1534694>
- Kroes, P. (1989). Philosophy of science and the technological dimension of science. En K. Gavroglu et al. (Eds.), *Imre Lakatos and theories of scientific change* (pp. 375-381). Dordrecht: Kluwer.
- Peralta, M. I. (2018). La relación universidad-sociedad: un marco para su debate a 100 años de la Reforma Universitaria; Argentina.
- Preston, P.W. (1999). *Una introducción a la Teoría del Desarrollo*. México: Siglo XXI Editores.
- Quintanilla, M. A. (2017). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rojo, E., y de Regil, E. (2009). Mi formación, trayectoria profesional en Banamex y Grupo Modelo, y la docencia. *Boletín de la Sociedad Química de México*, 3(1), 19-24.
- Simon, H. A. (1981). *The sciences of the artificial*. Cambridge, MA: The MIT Press. [1969].
- Sunkel, O., y Paz, P. (1993). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. México: Siglo XXI Editores.
- Slaughter, S., y Leslie, L. L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies, y the Entrepreneurial University*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Strier, R., y Shechter, D. (2016). Visualizing access: Knowledge development in university-community partnerships. *Higher Education*, 71, 343-359. <https://DOI.org/10.1007/s10734-015-9907-5>

- Strickland, D. (2019). Inequalities in crowdsourced knowledge. *Nature Human Behaviour*, 3, 103. <https://DOI.org/10.1038/s41562-019-0550-5>
- Vaccarezza, L. (2015). Apropriación social e hibridación de conocimientos en los procesos de extensión universitaria. *Cuestiones de Sociología*, 12.
- Vega-Jurado, J., Lucio, I., y López, R. (2007). La relación universidad-empresa en América Latina: ¿Apropiación incorrecta de modelos foráneos? *Journal of Technology Management and Innovation*.
- Yusuf, S. (2007). *How Universities Promote Economic Growth*. Washington, D.C.: World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/911771468117871735>
- Zeichner, K. (2012). The turn once again toward practice-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 63, 376-382. <https://DOI.org/10.1177/0022487112445789>