

Capítulo 2. La importancia de impulsar en todo México y Chihuahua la economía y sociedad basada en el conocimiento



JAIIME PARADA ÁVILA¹
CÉSAR MODESTO ACOSTA²

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.388.02>

Resumen

México enfrenta el reto urgente de transitar hacia una economía y sociedad basadas en el conocimiento como vía para un desarrollo sostenible, competitivo e inclusivo. El país debe aprovechar su bono demográfico, fortalecer su sistema educativo y capitalizar las oportunidades del T-MEC y el *nears-horing*. La inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) es determinante para elevar la productividad, el valor agregado y la calidad del empleo. Actualmente existe una brecha significativa frente a las economías avanzadas en inversión y número de investigadores. Para revertirla, se requiere una estrategia nacional que articule esfuerzos entre gobierno, empresas, universidades y sociedad, orientada a fortalecer la educación superior, el posgrado, la investigación y la vinculación productiva. En este contexto, Chihuahua es un actor estratégico por su base industrial, capacidad académica e impulso al Fondo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, clave para generar empleos de alto valor y reducir desigualdades.

Palabras clave: *economía del conocimiento, innovación tecnológica, transferencia de conocimiento.*

¹ Doctor en Ingeniería. CEO en INNCOM, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2053-1370>

² Doctor en Administración Pública. Docente-investigador en Tecnológico Nacional de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-3426> ; Scopus: 55319880000; correo electrónico: cesar.ma@chihuahua.tecnm.mx

La urgencia de impulsar en Chihuahua y en todo México la economía y sociedad basada en el conocimiento

México atraviesa un momento decisivo en el que la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) resulta indispensable para garantizar su desarrollo económico y social sostenible. El país enfrenta tres grandes desafíos estructurales: (1) aprovechar el bono demográfico mediante una educación con cobertura y calidad suficientes; (2) consolidar los beneficios del T-MEC y del proceso de *nearshoring*; y (3) transitar hacia una economía sustentada en el conocimiento, orientada al incremento de la productividad, el valor agregado y la creación de empleos de alta especialización (Lundvall, 2016; OECD, 2023).

De acuerdo con las proyecciones demográficas, México alcanzará en 2050 una población cercana a los 150 millones de habitantes, de los cuales alrededor del 35 % tendrá más de 60 años. Actualmente, el sistema educativo nacional atiende a más de 36 millones de estudiantes: 24 millones en educación básica, 6 millones en media superior y otros 6 millones en educación superior. Los principales retos consisten en elevar la cobertura de la educación básica del 96 % al 100 %, de la media superior del 84 % al 90 %, y de la superior del 43 % al 70 %, además de incrementar la escolaridad promedio de 10 a por lo menos 15 años, junto con mejoras sustanciales en los estándares de calidad educativa (Delgado y Rivas, 2021).

Para aprovechar plenamente las oportunidades del T-MEC, el país debe consolidarse como un destino confiable para la inversión, con infraestructura moderna y personal capacitado para desarrollar bienes y servicios de alto valor agregado (Dutrénit y Sutz, 2014). Ello exige una inserción decidida en la economía del conocimiento, en la que el desarrollo tecnológico propio y la generación de saber científico sean motores del crecimiento. Solo mediante la innovación y la productividad derivada del conocimiento podrá México incrementar su competitividad internacional y mejorar la calidad de sus empleos.

Aunque México ocupa la posición 15 entre las principales economías del mundo, se encuentra en el último lugar de este grupo en cuanto a inver-

sión en CTI, con un gasto menor al 0.5 % del PIB. En contraste, los países miembros de la OCDE destinan entre 1.5 % y 4 % de su producto interno bruto a esta área (World Bank, 2022). Diversos estudios evidencian una correlación directa entre la inversión en CTI y el PIB per cápita (OECD, 2023; Crespi et al., 2019). Sin embargo, la inversión privada representa menos del 30 % del total nacional, mientras que en las economías desarrolladas oscila entre el 50 % y el 80 %.

Para revertir esta brecha, México debe emprender una transformación estructural que incluya las siguientes metas:

- Multiplicar por diez el número de científicos y tecnólogos, pasando de 50 000 a 500 000 profesionales, y mejorar el índice actual de 1 investigador por cada 1000 integrantes de la PEA a niveles de entre 10 y 15 (González-Brambila y Reyes-González, 2021).
- Alcanzar una inversión en CTI equivalente al 1 % o 1.5 % del PIB, fortaleciendo los incentivos fiscales y la colaboración entre universidades y empresas (Aghion et al., 2021).
- Incrementar el número de patentes activas de 20 000 a 35 000, con al menos el 50 % de origen nacional (Tello et al., 2018; WIPO, 2023; Tello-Gamarrá et al., 2018).
- Elevar la producción de artículos científicos de alto impacto de 15 000 a 45 000 (Scimago, 2024).
- Impulsar el emprendimiento de base tecnológica a través de fondos mixtos y capital de riesgo público-privado (Audretsch y Link, 2018).

Estos desafíos solo podrán superarse mediante una coordinación efectiva entre el Congreso, el Gobierno, las empresas y la sociedad civil, bajo un objetivo compartido: generar empleos dignos y bien remunerados, reducir las desigualdades y consolidar un modelo de desarrollo incluyente y sustentable (Dutrénit y Sutz, 2020).

El ejército intelectual que requiere de México y Chihuahua

México debe estar preocupado por sacar de la pobreza al 38 % de sus habitantes, pero simultáneamente debe acrecentar el ejército intelectual del país, es decir, el número de científicos y tecnólogos requeridos para avanzar hacia la economía y sociedad del conocimiento (Foray, 2018; Velázquez y Aguirre-Bastos, 2020).

Para resolver el reto de la pobreza, México debe crear más de un millón de empleos formales cada año. Para ello, se debe mejorar la educación técnica y el sistema dual escuela-empresa, y elevar la inversión para el crecimiento económico al 25 % del PIB (5 % pública, 95 % privada) (OECD, 2023; Lundvall, 2016).

México, la economía número 15 del mundo, cuenta con solo 50 000 científicos y tecnólogos, de los cuales 60 % trabajan en universidades y 40 % en el sector productivo. En Chihuahua, apenas 600 personas laboran en ciencia, tecnología e innovación (Castañón y Dutrénit, 2023). El promedio de países de la OCDE es de 9 investigadores por cada 1000 personas de la PEA. México debería multiplicar por diez esa cifra (Lee, 2020; OECD, 2023), ya que las universidades son las “fábricas” de talento: existen 4500 universidades (25 % públicas y 75 % privadas) con una matrícula de 4.7 millones de estudiantes de licenciatura y 437 000 de posgrado. Sin embargo, la cobertura de educación superior aún es del 43 %. Entre las medidas urgentes están:

- Fomentar vocaciones científicas y tecnológicas desde la educación básica (González-Brambila y Veloso, 2022).
- Aumentar la apropiación social del conocimiento (CONACYT, 2023).
- Fortalecer posgrados y becas nacionales e internacionales (Tobón y García-Holgado, 2023).
- Aumentar plazas para investigadores en universidades (Aagaard et al., 2021).
- Incentivar la inversión empresarial en innovación (Tello et al., 2018).

El compromiso de las empresas del sector privado

México cuenta con 6.5 millones de establecimientos económicos, pero menos del 10 % invierte en innovación (INEGI, 2023). En Chihuahua existen 120 000 empresas con una estructura similar. Las PYMES y grandes empresas generan el 85 % del PIB nacional, pero la inversión en innovación sigue siendo baja (Audretsch y Link, 2018; Crespi et al., 2019). De las 15 000 solicitudes de patente anuales, menos del 10 % son de residentes nacionales. En el Global Innovation Index 2023, México ocupa el puesto 58 de 132 economías a nivel global, manteniendo una posición destacada en innovación dentro de América Latina y el Caribe (WIPO, 2023).

Las causas incluyen la falta de madurez empresarial (Shi et al., 2025), el enfoque de corto plazo, la falta de métricas para medir innovación y escasos incentivos fiscales (Aghion et al., 2021). Además, la mayoría de las empresas aún operan en etapas de control y mejora, sin llegar a la innovación radical o disruptiva (Schot y Steinmueller, 2018).

La pregunta es inevitable: ¿por qué las empresas mexicanas no invierten en innovación? Diversos estudios señalan factores estructurales, culturales y financieros (Audretsch y Link, 2018; Dutrénit y Sutz, 2020; Schot y Steinmueller, 2018).

Falta de madurez organizacional para innovar

Las empresas pasan por cuatro etapas de madurez: estructurar, controlar, mejorar e innovar (Shi et al., 2025). La mayoría de las 325 000 empresas mexicanas se encuentran en las etapas de control y mejora, y menos del 10 % está lista para innovar (Cano-Kollmann et al., 2016). Esta carencia de capacidades dinámicas impide la creación de valor sostenido (Teece, 2018).

Además, la literatura muestra que las empresas latinoamericanas enfrentan una “trampa de productividad media”, donde los esfuerzos de innovación son esporádicos y reactivos, no estratégicos (Cirera y Maloney, 2017). Las organizaciones requieren modelos sistemáticos de gestión tecnológica

para transitar de la mejora incremental a la innovación radical (González-Brambila y Veloso, 2022).

Enfoque excesivo al corto plazo

La innovación requiere visión a largo plazo. En México, muchas empresas operan bajo la presión del flujo trimestral y la rentabilidad inmediata (Velázquez y Aguirre-Bastos, 2020). Sin embargo, la evidencia internacional indica que los retornos de la innovación más significativos se obtienen en horizontes de 5 a 10 años (Aghion et al., 2021; OECD, 2023). Empresas europeas con estrategias de innovación sostenida como Siemens, Philips o Roche mantienen portafolios de proyectos con horizontes de maduración diferenciados (Hilbolling et al., 2021). Para México, incorporar esta visión implica fortalecer la planeación estratégica basada en innovación, recordando que una organización debe desarrollar competencias de *sensing*, *seizing* y *transforming* (detectar, aprovechar y transformar oportunidades), lo cual constituye la base de una planeación estratégica orientada a la innovación (Teece, 2018).

Falta de métricas financieras para la innovación

En América Latina, los proyectos de innovación se perciben más como gastos que como inversiones (Crespi et al., 2019). La OCDE recomienda adoptar métricas que vinculen innovación con rentabilidad, como el ROI of Innovation o el Innovation Value Added (OECD, 2023). Dependiendo de la intensidad tecnológica, la inversión en innovación varía entre sectores:

- Baja intensidad tecnológica: menos del 1 % de las ventas (textiles, alimentos, papel).
- Media-baja: 1-2.5 % (plásticos, productos minerales, metálicos).
- Media-alta: 2.5-10 % (automotor, eléctrico, químico).
- Alta intensidad: más del 10 % (aeroespacial, farmacéutica, biotecnología) (Archibugi y Filippetti, 2018).

El promedio nacional apenas representa el 30 % del 0.5 % del PIB, cuando debería alcanzar entre el 1 y 2 % (Guzmán et al., 2022).

Además de la inversión, las empresas deben evaluar el porcentaje de ventas provenientes de productos nuevos, el valor presente neto de su portafolio de innovación y la utilidad generada por nuevos negocios (Tidd, 2023).

Falta de un modelo sistemático para innovar

La innovación no ocurre por accidente: es un proceso gestionado (Crossan y Apaydin, 2010). En México, muchas empresas carecen de estructuras organizacionales dedicadas a la innovación o de una cultura que la fomente (Tello et al., 2018).

Un modelo sistemático requiere monitorear la creación de valor para clientes, accionistas, empleados y sociedad, integrar un plan estratégico de crecimiento rentable, analizar el entorno competitivo y mantener un portafolio equilibrado de proyectos de innovación incremental, semirradical y radical (Chesbrough, 2019; Teece, 2018).

Escasez de incentivos fiscales y políticas de riesgo compartido

La literatura internacional coincide en que los incentivos fiscales a la I+D son un catalizador para el crecimiento (Guellec y De la Potterie, 2020; OECD, 2023). Sin embargo, México mantiene un esquema limitado de apoyo a empresas innovadoras (Velázquez y Aguirre-Bastos, 2020).

El reto es crear un entorno que reduzca el riesgo y aumente la facilidad de acceso a estímulos fiscales, especialmente para innovación semirradical y radical (Schot y Steinmueller, 2018).

Indicadores para medir la eficacia de la inversión en innovación

El principio “lo que no se mide, no se mejora” resume la importancia de contar con indicadores que no solo reflejen el esfuerzo, sino también los resultados de la innovación (Tidd, 2023). Las métricas deben permitir a las empresas identificar qué tan rentable, sostenible y competitiva es su inversión en innovación, de modo que puedan corregir rumbo y optimizar recursos.

Utilidad (UAFIRDA) generada por innovación

Este indicador mide la rentabilidad directa de las actividades de innovación, es decir, la utilidad antes de financiamiento e impuestos derivada de nuevos productos, servicios o procesos (Aghion et al., 2021). Cuantificar este valor permite reconocer el impacto financiero de la innovación en los estados de resultados y justificar la continuidad o ampliación de inversiones. En empresas maduras, se espera que entre el 20 y el 30 % de la utilidad total provenga de innovaciones recientes.

Ventas de nuevos productos desarrollados en los últimos tres años

Las empresas innovadoras se caracterizan por la constante renovación de su oferta. Este indicador refleja el porcentaje de ventas provenientes de productos o servicios lanzados recientemente (Crossan y Apaydin, 2010). Un valor bajo indica estancamiento del portafolio, mientras que un valor alto muestra dinamismo e inversión efectiva en desarrollo. Medir este componente ayuda a evaluar la capacidad de adaptación al mercado y la respuesta a las tendencias tecnológicas.

Valor económico de la innovación en el último año del plan estratégico

Este parámetro identifica cuánto del crecimiento proyectado de la empresa se debe a la innovación (OECD, 2023). Permite analizar si las estrategias de investigación y desarrollo están generando valor tangible o si únicamente se traducen en actividades operativas sin impacto económico. Su seguimiento anual ofrece una visión real del retorno estratégico de la innovación.

Valor presente neto (VPN) del portafolio de proyectos

El VPN del portafolio refleja el valor económico agregado de todos los proyectos de innovación en curso, considerando el tiempo, los riesgos y las expectativas de retorno (Archibugi y Filippetti, 2018). Este indicador es fundamental para priorizar iniciativas, decidir cuáles continuar, posponer o cancelar, y asegurar un equilibrio entre proyectos de corto, mediano y largo plazo. Una cartera sana combina innovaciones incrementales, semi-raciales y radicales que sostienen el crecimiento empresarial.

Inversión en innovación como porcentaje de las ventas

Este es uno de los indicadores universales más usados, mide cuánto destina la empresa a innovación en comparación con sus ingresos anuales (Tello et al., 2018). Las industrias de baja intensidad tecnológica suelen invertir menos del 2 %, mientras que las de alta intensidad, como la aeroespacial o la biotecnológica, pueden superar el 10 %. Un valor bajo revela una estrategia conservadora o de mantenimiento, mientras que un valor alto refleja un compromiso estructural con la generación de ventajas competitivas.

Patentes desarrolladas en comparación con competidores

El número de patentes, diseños industriales o modelos de utilidad concedidos es una medida tangible del nivel de innovación tecnológica (WIPO, 2023). Más allá de la cantidad, deben analizarse las citas recibidas y su grado de aplicabilidad comercial. Compararse con los principales competidores nacionales e internacionales permite diagnosticar la posición innovadora de la empresa dentro del sector y fortalecer su estrategia de propiedad intelectual.

Institucionalización de las métricas

Para consolidar estas prácticas, se requiere que organismos como el Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF) y el Colegio de Contadores Públicos integren estos indicadores dentro de los reportes financieros empresariales (Dziallas et al., 2019). La inclusión de la innovación en la contabilidad corporativa normaliza su seguimiento y la convierte en una herramienta estratégica más, equiparable a ventas, rentabilidad o productividad.

Factores organizacionales que inhiben la innovación

Basado en la literatura revisada en el campo de la gestión de la innovación, hay ciertos patrones en la organización que afectan cómo los procesos innovadores pueden desarrollarse, adoptarse y consolidarse. Numerosos autores explican cómo patrones gerenciales y culturales específicos pueden limitar la capacidad de las organizaciones para adaptarse y renovar sus estrategias. A continuación, se presentan los siete determinantes clave en ese proceso y que influyen negativamente en los comportamientos innovadores de las empresas, basados en un grupo de factores sistémicos; estos determinantes se conocen metafóricamente como pecados capitales.

Falta de madurez organizacional no suficiente

La madurez de la organización no es suficiente. Esto se debe a que las organizaciones no tienen todas las capacidades operativas fundamentales, como sistemas de gestión de calidad, control de procesos y certificaciones estandarizadas (Tidd, 2023). La evidencia empírica propone que la innovación necesita una buena base organizacional para la absorción de riesgos y la gestión de la complejidad. La ausencia de estructuras mínimas de estabilidad operativa resulta en intentos de innovación que se desintegran o mueren prematuramente.

Imitación irreflexiva de modelos extranjeros

La adopción exegética de modelos de innovación de otras organizaciones es un alto riesgo estratégico. Según Chesbrough (2019), la innovación abierta y los modelos colaborativos también deben adaptarse a la cultura local, los recursos y al entorno institucional, para evitar una desalineación interna y bajo rendimiento innovador por la replicación mecánica de esquemas externos.

Enfoque excesivo en la perspectiva a corto plazo

Este enfoque junto con la tendencia a priorizar las ganancias inmediatas a expensas de inversiones estratégicas a largo plazo restringe la adquisición de capacidades tecnológicas (Velázquez y Aguirre-Bastos, 2020). La literatura sobre economía de la innovación muestra que los ecosistemas dominantes dedican recursos a largo plazo a I+D, desarrollo de capital humano y fortalecimiento institucional. La falta de reinversión estratégica y la falta de competitividad futura es un problema.

Impaciencia al tratar con la ejecución de proyectos innovadores

La innovación es un proceso que involucra tanto incertidumbre como experimentación, así como el aprendizaje incremental de la experiencia (Schot y Steinmueller, 2018). Demasiado énfasis en los retornos instantáneos, o el fin de los proyectos en estas primeras etapas de desarrollo tecnológico, impedirá que madure. Las organizaciones con resultados más estables emplean modelos de etapas y evaluaciones progresivas que pueden gestionar el riesgo, pero no son una barrera para la exploración.

Dispersión estratégica

La Dispersión de iniciativas sin coherencia se refiere a la multiplicación de iniciativas que no pueden encajar de arriba hacia abajo con la visión general (Crossan y Apaydin, 2010), diluye la consistencia en las organizaciones y debilita su coherencia. La falta de enfoque hace que la asignación de recursos sea menos efectiva y lleva a una menor probabilidad de reforzar una ventaja competitiva sostenible. Hay literatura que respalda este tipo de priorización estratégica en torno al valor y la diferenciación.

La sobrecarga del portafolio de innovación

La sobrecarga de proyectos fuera de la capacidad financiera y operativa conduce a ineficiencias estructurales (Archibugi y Filippetti, 2018). Gestionar bien un portafolio requiere considerar la exploración y explotación con criterios establecidos para la viabilidad, el riesgo y la expectativa de retorno. La saturación organizacional lleva al desgaste humano y al desplazamiento de recursos.

Rigidez y demasiada confianza organizacional

El éxito anterior puede crear miopía estratégica. Según Teece (2018), las capacidades dinámicas están determinadas por la capacidad de reasignación de recursos en respuesta a cambios externos en tecnología y mercados. A lo largo de la historia, muchas empresas líderes se han vuelto irrelevantes ante futuras disrupciones y muchas ya no pueden responder a ellas (Christensen, 1997). La innovación sostenible depende del aprendizaje continuo, de la capacidad de adaptarse al cambio y de un liderazgo ágil.

Estos factores no existen independientemente unos de otros, sino que frecuentemente interactúan entre ellos y forman parte de un colectivo dentro de la cultura organizacional. Su identificación facilita un movimiento de la moralización a la exploración estructural de las limitaciones a la innovación. Pero estos no son errores individuales; representan tendencias sistémicas que deben abordarse a través del diseño organizacional, la gobernanza estratégica y la construcción de capacidades dinámicas.

Conclusión

El Gobierno Estatal de Chihuahua ha retomado con acierto el impulso a la ciencia, tecnología e innovación. Implementar los mandatos de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chihuahua mediante el desarrollo de planes a corto y mediano plazo, y consolidar el Fondo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (FECTD) permitirá apoyar proyectos de alto valor agregado. Este proceso consolidará la transición hacia una economía del conocimiento, elevará el PIB per cápita, generará empleos de calidad y reducirá la desigualdad social.

Es importante reflexionar que para lograr un crecimiento económico acelerado, un país debe invertir al menos el 25 % del PIB total, de los cuales el 20 % corresponde al sector privado y el 5 % al gobierno. La innovación empresarial no es un lujo, sino un pilar estratégico nacional.

El futuro de México y Chihuahua depende de la madurez de sus empresas, su capacidad de innovar y su cultura para generar valor. La coordinación

entre gobierno, academia y empresarios permitirá construir un ecosistema de innovación sólida y rentable.

Referencias

- Aagaard, K., Mongeon, P., Ramos-Vielba, I. y Thomas, D. A. (2021). Getting to the bottom of research funding: Acknowledging the complexity of funding dynamics. *PLOS ONE*, 16(5), e0251488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251488>
- Aghion, P., Antonin, C. y Bunel, S. (2021). *The power of creative destruction: Economic upheaval and the wealth of nations*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674258686>
- Archibugi, D. y Filippetti, A. (2018). *Innovation and economic crisis: Lessons and prospects from the economic downturn*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315195909>
- Audretsch, D. B. y Link, A. N. (2018). *Entrepreneurship and knowledge spillovers: Theory and evidence*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190881189.001.0001>
- Cano-Kollmann, M., Cantwell, J., Hannigan, T. J., Mudambi, R. y Song, J. (2016). Knowledge connectivity: An agenda for innovation research in international business. *Journal of International Business Studies*, 47(3), 255-262. <https://doi.org/10.1057/jibs.2016.8>
- Castañón, R. y Dutrénit, G. (2023). Regional disparities in innovation capabilities in Mexico. *Revista de Economía Mundial*, 63, 151-172. <https://doi.org/10.33776/rem.v0i63.5413>
- Chesbrough, H. (2019). *Open innovation results: Going beyond the hype and getting down to business*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198841901.001.0001>
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press. ISBN 978-0-87584-585-2
- Cirera, X. y Maloney, W. F. (2017). *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1160-9>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2023). *Informe sobre la implementación de la LGMHCTI y lineamientos del Sistema Nacional de HCTI*. CONAHCYT.
- Crespi, G., Fernández-Arias, E. y Stein, E. (2019). *Rethinking productive development: Sound policies and institutions for economic transformation*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0001712>
- Crossan, M. M. y Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154-1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880>

- Delgado, M. y Rivas, A. (2021). Evaluación de la calidad educativa en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 12(35), 27-49. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2021.35.738>
- Dutrénit, G. y Sutz, J. (2014). *National innovation systems, social inclusion and development*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781782548683>
- Dutrénit, G. y Sutz, J. (2020). *Innovation for inclusive development: A global demand*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429202612>
- Dziallas, M. y Blind, K. (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*, 80-81, 3-29. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.005>
- Foray, D. (2018). *Smart specialization: Opportunities and challenges for regional innovation policy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315181315>
- González-Brambila, C. y Reyes-González, L. (2021). Human capital and R&D investment in emerging economies. *Journal of Technology Management & Innovation*, 16(4), 45-57. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242021000400045>
- González-Brambila, C. y Veloso, F. (2022). Scientific careers and innovation: Evidence from Mexico. *Research Policy*, 51(2), 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104118>
- Guellec, D. y de la Potterie, B. P. (2020). Tax incentives for R&D and innovation: Design, evaluation, and reform. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, (84). <https://doi.org/10.1787/abc73038-en>
- Hilbolling, S., Berends, H., Deken, F. y Tuertscher, P. (2021). Sustaining complement quality for digital product platforms: A case study of the Philips Hue ecosystem. *Journal of Product Innovation Management*, 38(1), 21-48. <https://doi.org/10.1111/jpim.12555>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2023). *Censos Económicos 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2024/>
- Lee, K. (2020). The capability of catching-up and the capability of innovation: A new policy framework. *Research Policy*, 49(5), 103-115. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103915>
- Lundvall, B.-Å. (2016). *The learning economy and the economics of hope*. Anthem Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1gxpjv5>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD]. (2023). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d63e0d2-en>
- Schot, J. y Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- SCImago. (2024). *Scimago Journal & Country Rank (SJR)*. <https://www.scimagojr.com>
- Shi, Y., Sampson, R. C., Goldfarb, B. y Corredoira, R. A. (2025). The changing nature of firm innovation: Short-term orientation and influential innovation in U.S. public firms. *Management Science (forthcoming)*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4071191>

- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
- Tello Gamarra, J., Machado Leo, R. Mello Avila, A. y Wendland, J. (2018). Innovation studies in Latin America: a bibliometric analysis. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(4), 24-36. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000400024>
- Tidd, J. (2023). Managing Innovation en G. Giannattasio, E. Kongar, M. Dabić, C. Desmond, M. Condry, S. Koushik & R. Saracco (Eds.), *IEEE Technology and Engineering Management Society Body of Knowledge* (Cap. 6, pp. 97-108). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119987635.ch6>
- Tobón, S. y García-Holgado, A. (2023). *Ecosistemas de formación doctoral e investigación con enfoque socioformativo*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Velázquez, F. y Aguirre-Bastos, C. (2020). *Governance and innovation policy in Latin America*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-39653-0>
- World Bank. (2022). *World Development Indicators 2022*. World Bank Publications. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- World Intellectual Property Organization [WIPO]. (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*. World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2023.pdf