

Capítulo 6. Rumbo a la innovación: del modelo industrial a la economía del conocimiento en México y Chihuahua



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.388.06>

JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ VILLA¹

JESÚS HUMBERTO MARTÍNEZ ESCOBAR²

MÓNICA DELGADO LÓPEZ³

Resumen

La transformación de México hacia una economía del conocimiento implica un reto profundo que va más allá del ámbito económico, también involucra cambios sociales, culturales e institucionales. Este capítulo desarrolla una reflexión sobre cómo la ciencia, la tecnología y la innovación pueden convertirse en pilares reales del desarrollo sostenible y competitivo del país, con especial atención en Chihuahua, siendo un estado que destaca por su impulso industrial y su creciente comunidad científica. Se plantea que esta transición solo será posible con políticas de largo plazo, reglas claras, inversión en talento y una cultura de colaboración entre gobierno, universidades y empresas. Además, se enfatiza en la importancia de fortalecer las vocaciones científicas, al fomentar la apropiación social del conocimiento y profesionalizar la transferencia tecnológica como base indispensable para construir una economía del conocimiento más justa y eficiente.

Palabras clave: *innovación, economía del conocimiento, transferencia tecnológica y capital humano*

¹ Candidato a Doctor en Administración de Gestión Tecnológica. Instructor en Cenaltec Juárez, México. ORCID: 0000-0003-0936-5228 ; correo electrónico: rov.jose@gmail.com

² Candidato a Doctor en Administración de Gestión Tecnológica. Instructor en Cenaltec Juárez, México. ORCID: 0009-0009-2127-4418

³ Maestra en Sistemas de Manufactura. Docente-Investigadora en Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua, México. ORCID: 0009-0005-5242-6825

Contexto para la transición hacia la economía del conocimiento

El camino hacia una economía del conocimiento no se construye con promesas, sino con previsión estratégica y consistencia institucional. Esta transición se ha perseguido de manera desigual en México: el discurso gubernamental está muy enfocado en la innovación, pero gran parte del país se queda atrás en los indicadores de inversión en ciencia y tecnología en comparación con las economías emergentes de la OCDE.

Como nos alerta Parada (2024a, 2024b, 2024c), esta transición exige crear bases firmes que garanticen la continuidad entre administraciones, así como una política que conecte la investigación con el aparato productivo. Chihuahua proporciona un contexto útil para discutir este proceso. Con un perfil industrial consolidado en los sectores automotriz, aeroespacial y de manufactura avanzada, y un número creciente de instituciones científicas en educación superior, el estado tiene la oportunidad de conectar su fortaleza productiva con un modelo de innovación más sostenible. Sin embargo, esta perspectiva sigue enfrentando desafíos estructurales y actualmente carece de consolidación: baja participación del sector privado en la investigación, un pobre nivel de cooperación entre universidades y empresas, y la falta de incentivos fiscales que fomenten la retención de talento y el fomento de la investigación aplicada.

El Instituto Mexicano para la Competitividad (2024) ve a Chihuahua como uno de los estados que puede exportar más y de manera más productiva, pero en innovación tecnológica se observa un gran vacío. Esto indica que el dinamismo de la revolución industrial no ha sido completamente igualado por la innovación económica que ha ocurrido en términos de conocimiento. El establecimiento de redes sólidas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) puede entonces surgir en este caso como un factor transformador que vincule la investigación con la producción, vinculando la investigación con el bienestar social. Así, esto tendrá que ir más allá de un objetivo final; la innovación debe ser un mecanismo estratégico para diversificar la economía, mejorar la calidad de los empleos y expandir la soberanía tecnológica.

Esta transición requiere del compromiso de los gobiernos locales, las universidades y el sector privado para promover, y no puede mantenerse solo en competencia fragmentada, sino que debe desarrollarse a nivel estratégico de cooperación. Esta cooperación requiere una gobernanza sólida, reglas flexibles e incentivos que vean la ciencia y la tecnología como inversiones con un retorno social y económico significativo; no solo como costos. En este sentido, Chihuahua está posicionado para ser un ejemplo nacional si fortalece su sistema regional de innovación, consolida sus centros de investigación y fomenta una mentalidad de ciencia en la comunidad que vaya más allá de la academia.

Diagnóstico estructural Chihuahua

Chihuahua muestra una paradoja productiva: surge como uno de los estados más orientados a la exportación, con la actividad exportadora más enérgica y una capacidad manufacturera altamente desarrollada, cuyo desarrollo de innovación técnica y la producción de conocimiento que se aplica al territorio no hacen automáticamente viable todo el sistema. Estructuralmente, esto implica que el desempeño industrial, ya sea en términos de volumen, empleo o exportaciones, coexiste con un déficit persistente de inversión, coordinación y de ciencia, tecnología e innovación (CTI), lo que dificulta aún más una transición hacia una economía del conocimiento (IMCO, 2024; Parada, 2024a, 2024b, 2024c).

La primera característica importante es el peso marginal y parcial de la CTI en el modelo de desarrollo regional. Las inversiones en investigación, desarrollo e innovación suelen ir en contra de lo necesario para transformar las capacidades productivas en capacidades tecnológicas, esto se puede ver en una pequeña masa crítica de proyectos de I+D aplicada, una base pobre de capital humano avanzado para escalar sectores estratégicos y una baja tracción de los mecanismos formales de propiedad industrial vinculados al aparato productivo (Álvarez et al., 2022; Parada, 2024b). Así, el crecimiento industrial está impulsado más por ventajas logísticas e industriales que por la acumulación local de capacidades de diseño, ingeniería y tecnología propia.

La segunda característica estructural es la fragmentación de la articulación universidad-empresa-gobierno y, por lo tanto, del movimiento decreciente del conocimiento hacia el ámbito de la innovación medible. La cooperación tiende a ser intermitente donde hay cronogramas académicos desequilibrados, incentivos institucionales y preferencias de la industria que perjudican la continuidad de los proyectos, en coinversión y difusión tecnológica. Esto último requiere medidas multinivel, que pueden incluir una convergencia de prioridades sectoriales, criterios de financiamiento y operativos, para facilitar las capacidades regionales más allá del proceso burocrático en términos de gobernanza (Díaz y Morales, 2023; Vega-Salinas et al., 2024).

En la tercera característica se observa una dependencia del modelo maquilador para segmentos en los que el control tecnológico local es bajo. Chihuahua se enfoca en procesos de manufactura y ensamblaje de alto volumen, mientras que las otras actividades de mayor valor agregado (diseño, ingeniería y formación de productos) se realizan fuera del estado. Esto limita el aprendizaje superior en el territorio y disminuye las oportunidades en el ecosistema local para adquirir propiedad intelectual, abrir nuevos proveedores de tecnología o crear caminos de innovación endógena, incluso cuando existen instituciones y centros con capacidades científicas (Díaz y Morales, 2023; Parada, 2024c).

De lo anterior se pueden identificar los siguientes vacíos estructurales:

1. CTI con estabilidad inadecuada: participación privada baja en la financiación de I+D aplicada (Parada, 2024b; Álvarez et al., 2022).
2. Brecha de coordinación: baja institucionalización de agendas tecnológicas industriales y mecanismos de coordinación permanentes (Vega-Salinas et al., 2024).
3. Brecha de capital humano avanzado: necesidad de más masa crítica en el perfil STEM y caminos de formación alineados con sectores clave (Parada, 2024b).
4. Brecha de transferencia y propiedad industrial: aún muy pocas patentes, licencias y madurez tecnológica para ser aplicadas al territorio (Díaz y Morales, 2023).

5. Brecha de incentivos: falta o debilidad de instrumentos fiscales/regulatorios, como políticas que mejoren la velocidad de coinversión, co-desarrollo e integración tecnológica (Parada, 2024c).

Colectivamente, este diagnóstico indica que Chihuahua posee condiciones habilitantes (base industrial, instituciones de educación superior e instrumentos similares a FECTI), pero requiere abordar sus brechas estructurales para no alejar aún más su modelo industrial de una economía basada en el conocimiento. La transición requerirá la consolidación de una gobernanza colaborativa, más inversión y coinversión, y la transformación de la capacidad científica en resultados tecnológicos verificados (Díaz y Morales, 2023; IMCO, 2024; Vega-Salinas et al., 2024).

Capital humano y cultura de innovación

Desarrollar CTI: vocaciones científicas, educación, políticas e innovación en Chihuahua

La consolidación de una economía basada en el conocimiento en México necesitará una estrategia integrada que se detalle en el desarrollo de capital humano, cultura científica, planificación a largo plazo, cambio institucional y armonización eficiente de actividades académicas, gubernamentales y empresariales. Estos elementos específicos adquieren valor estratégico en el caso de Chihuahua; por ejemplo, la entidad se ha convertido en uno de los polos industriales más dinámicos del país, aunque aún rezagada significativamente en su propia generación de innovación y mecanismos de transferencia tecnológica.

Parada (2024a, 2024b, 2024c) señala que los gobiernos también deben abordar la inclinación a centrarse en un resultado a corto plazo en lugar de invertir en estrategias de innovación fundadas en una visión estructural que se sostenga mucho más allá de los ciclos políticos. La innovación, al igual que la educación y la ciencia, debe ser sostenida, invertida e institucionalizada. En este sentido, el desarrollo científico y tecnológico en Chihuahua no debe considerarse como una política sectorial idiosincrática, sino como

una auténtica política estatal, diseñada para mejorar la experiencia y contribuir al desarrollo de instalaciones de conocimiento local para facilitar el bienestar social sostenible. La construcción de infraestructura científica, el desarrollo profesional de los científicos, la profesionalización de los investigadores y el fortalecimiento de los mecanismos de vinculación son esenciales para proporcionar apoyo al progreso de este propósito.

Así, la innovación no debe simplemente caracterizarse como una herramienta de ventaja económica, sino como un proceso social que cambia la organización productiva, cultural y educativa de la sociedad, y en el que los procesos sociales transforman las estructuras productivas, culturales y educativas. De esta manera, el modelo chihuahuense se convertiría en el referente de una nación si finalmente logra mezclarse con las necesidades reales del entorno productivo, las demandas de este y las demandas de calidad científica, para proporcionar un equilibrio de excelencia a nivel académico y social.

De manera similar, la creación de una política de innovación robusta depende de la articulación de ideas políticas entre niveles de gobierno y de asociaciones con organismos de financiamiento y evaluación, así como del establecimiento del sistema estatal de ciencia-tecnología-innovación y estrategias para medirlo y monitorearlo, y para institucionalizar la continuidad y transparencia del uso de recursos públicos.

Para cumplir con esto, Fierro et al. (2021) sugieren que la madurez técnica de una región está directamente vinculada a qué tan bien están integradas las políticas educativas, productivas y científicas en un marco estratégico único. Como resultado, Chihuahua debe reinventar su modelo industrial, inicialmente dedicado al ensamblaje y maquila, en un ecosistema de innovación interconectado propio, con un complemento valioso.

Promover la investigación aplicada, estimular la inversión privada en desarrollo tecnológico y construir sobre la asociación en la cultura universidad-empresa-gobierno son parte de la transición. Solo de esta manera se puede consolidar un patrón regional de desarrollo basado en el conocimiento, la creatividad y el potencial de innovación colectiva.

Vocación científica y apropiación social del conocimiento

El capital humano es la base de cualquier sociedad innovadora. Construir vocaciones científicas en el nivel fundamental de la educación puede ser la forma más efectiva de desarrollar una cultura fuerte y continua de innovación a largo plazo. Parada (2024b) recomienda fomentar la curiosidad científica y la creatividad desde una edad temprana integrando contenido de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el plan de estudios sobre esta base. Esta recomendación es particularmente importante para Chihuahua, donde el sistema educativo técnico basado en tecnología tiene una fuerte integración en la formación regional.

La apropiación social del conocimiento constituye otro elemento fundamental de la política científica moderna. D'Onofrio et al. (2024) enfatizan que los principios de la ciencia ciudadana y las estrategias de difusión también son herramientas que “permiten a las comunidades llamar la atención de la investigación científica sobre ciertos temas poco conocidos o describirlos de manera más precisa según la opinión de las personas afectadas” (p. 198).

En el caso de Chihuahua, en forma de ferias de ciencia, museos interactivos, plataformas de difusión digital y programas de televisión educativa, el desarrollo de nuevos espacios puede mejorar la colaboración comunitaria en la producción y utilización del conocimiento. Con la asistencia del Fondo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (FECTI) y las secretaría de educación y de innovación y desarrollo económico, las instituciones estatales y las universidades tecnológicas han sido invitadas a desempeñar un papel de liderazgo en ese sentido. La difusión científica, entonces, no se trataría simplemente de la difusión de resultados, sino que se convertiría en un medio de cohesión social, una herramienta para incluir diferentes partes de la sociedad dentro del proceso de innovación (Fierro et al., 2021).

Inversión, relevancia y conexiones entre la educación superior y los estudios de posgrado

La educación superior también está en el corazón de cualquier economía del conocimiento. Pedroza y Reyes (2022) sostienen que las universidades

mexicanas deben transitar de estructuras existentes arraigadas en un método de transmisión de conocimiento a competencias que fomenten la innovación y la resolución de problemas difíciles. En Chihuahua, el desarrollo de universidades tecnológicas, politécnicas y de investigación aplicada tiene el potencial de ser un vínculo vital para conectar la educación con las necesidades reales del sector productivo local.

Una condición esencial para tal objetivo es el financiamiento suficiente para infraestructura educativa, laboratorios y becas de posgrado. Las políticas del sector público deberían considerar el avance de programas de maestría y doctorado en los campos que cumplan con las áreas prioritarias del estado como automatización, energías renovables, agroindustria o tecnologías de la información (TI). En este sentido, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT, 2023) ha enfatizado que el fortalecimiento del sistema nacional de posgrado debe estar sujeto a un enfoque territorial que asegure que cada entidad federativa desarrolle capacidades de formación de acuerdo con su vocación productiva.

Fierro et al. (2021) proporcionan evidencia de que la madurez técnica de las empresas mexicanas está directamente conectada con el nivel educativo de su personal. Por lo tanto, la colaboración universidad-empresa en Chihuahua no debería limitarse a prácticas profesionales típicas, sino a modelos de doctorado industrial y proyectos de investigación a un nivel más práctico que permitan a los estudiantes abordar algún problema específico del entorno productivo. Mas generalmente, este tipo de programa no solo mejora la ventaja competitiva de las empresas, sino que también apoya la retención de los mejores talentos, reduciendo la migración de profesionales a otras regiones o países.

La relevancia académica también dicta la revisión continua de los programas de estudio. Estos también necesitan incluir tecnologías digitales —por ejemplo, IA— y nuevas tecnologías emergentes, y enfoques de sostenibilidad ambiental que preparen a los graduados para enfrentar los desafíos planteados por la cuarta revolución industrial. Según Villalobos (2024), la educación superior en México debería ir más allá de las funciones formativas tradicionales de la educación, ya que tendría que convertirse en un verdadero catalizador para el desarrollo integral.

Chihuahua está en posición de tomar esta delantera si sus instituciones logran encontrar los medios para mantener sus estrategias académicas adaptadas al mercado global sin permitir que las demandas únicas del mercado internacional sean más influyentes que las especificidades del contexto local. La integración de la innovación *in situ* en la provisión educativa, el fortalecimiento del sector con la industria y la promoción de un sistema de formación interdisciplinario, es un aspecto fundamental que tomaremos para integrar una educación superior relevante, receptiva y comprometida con el desarrollo social y económico del estado.

Capital humano, liderazgo

Los líderes que trabajan en ciencia y tecnología también necesitan ser capaces de facilitar la exploración creativa en su equipo, impulsar la experimentación y fomentar la cultura. Kaur et al. (2022) destacan este punto, mencionando que los mejores gobiernos innovadores se basan en una cultura organizacional que promueve el respeto, la confianza, la cooperación y la tolerancia al fracaso.

En Chihuahua, apoyar esta cultura puede requerir desafiar rígidas restricciones burocráticas y establecer canales de cocreación entre entidades públicas, academia y empresas para intercambiar ideas, desarrollar conocimientos y convertirlos en soluciones reales. Bartol y Srivastava (2002) argumentan que cuando las organizaciones aprecian la importancia de intercambiar información, los mecanismos de recompensa pueden estimular la innovación. En el entorno universitario y de centros de investigación en Chihuahua, esto se refleja en la necesidad de revisar un examen de los sistemas de evaluación y promoción académica, de modo que se dé mayor énfasis al vínculo con el sector productivo, el registro de patentes y la participación en proyectos de impacto social.

Este redireccionamiento del enfoque permitiría reconocer a todos aquellos que juegan un papel muy importante en el intercambio de conocimiento y la creación de valor social y económico. El nuevo liderazgo también se trata de capacitación constante y una relación de trabajo abierta con múltiples disciplinas. Como enfatizan Castellanos y de Gunther (2022), la forma

en que los investigadores sociales conceptualizan la innovación en el noroeste de México todavía está influenciada por culturas institucionales predominantes, más conformistas que colaborativas.

Por lo tanto, es importante replantear esta mentalidad para unir grupos dispares que puedan cohesionarse en torno a objetivos comunes que abarquen perspectivas científicas, tecnológicas y sociales. Las universidades de Chihuahua podrían así establecer centros de liderazgo científico para capacitar a investigadores y estudiantes en gestión de proyectos de innovación y transferencia de tecnología. El liderazgo de la innovación también debe existir en la administración pública.

El Gobierno del Estado de Chihuahua (2023) ha desarrollado mesas técnicas para la promoción de la investigación científica y técnica; sin embargo, es importante reforzar la gobernanza de estas áreas, de modo que vayan más allá de los períodos administrativos y se conviertan en políticas a largo plazo. La estabilidad y la confiabilidad de la continuidad institucional y la rendición de cuentas son requisitos críticos para solidificar un mecanismo de innovación estable y resiliente.

La innovación no se desarrolla en el vacío se desarrolla a través de la educación, los incentivos y la práctica. En Chihuahua, articular una visión común que valore la investigación y la creatividad como motores del progreso fortalecerá el capital humano y sembrará las semillas para una renovación estructural que contribuya a una economía del conocimiento inclusiva y sostenible.

Gobernanza, marco legal e incentivos

Marco legal, planificación y gobernanza

También se dice que el marco regulatorio sobre el cual se gobiernan la ciencia, la tecnología y la innovación es una condición de certeza, constancia y armonía institucional. Como reconocen Parada (2024c) y Díaz y Morales (2023), México necesita leyes explícitas y duraderas que aseguren una inversión continua en proyectos de CTI y mecanismos de supervisión para garantizar la efectividad de las inversiones públicas. El reciente estableci-

miento de la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Humanidades e Innovación (SECIHTI) podría abrir la puerta a una mejor coordinación para el ámbito federal y estatal, pero la efectividad depende de la descentralización efectiva de funciones y recursos.

Para Chihuahua, fortalecer el Fondo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (FECTI) como un instrumento financiero especializado se vería como una oportunidad estratégica para consolidar el ecosistema regional de innovación. La transferencia de tecnología, como advierte Feria (2009), no es un incentivo económico y necesita una arquitectura institucional para crear cooperación, confianza y transparencia entre los actores. Por lo tanto, se busca urgentemente una revisión de la Ley Estatal de Ciencia y Tecnología para reconocer la formalización del papel de las oficinas de transferencia de tecnología (OTT) como actores centrales del desarrollo regional.

Vega-Salinas et al. (2024) afirman que la gobernanza de la innovación necesita ser multinivel desde una perspectiva federal hasta el contexto de las realidades estatales y locales. En Chihuahua, parte de esta visión se puede encontrar en los mecanismos de planificación recomendados por la Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico, mientras que, al mismo tiempo, la participación académica y empresarial en los procesos de toma de decisiones debe institucionalizarse para que haya una participación equitativa de responsabilidad y continuidad de las políticas públicas.

De igual manera, el aspecto presupuestario es crítico también. Una inversión del 0.8% (o 1%) en CTI del PIB estatal, como sugieren Parada (2024b) y Álvarez et al. (2022), reforzaría la infraestructura científica y estimularía los lazos con el sector empresarial para financiar proyectos estratégicos, inversión en ciencia financiando al sector empresarial, a su vez. Esto debe ser un trabajo sostenido que solo se puede lograr con un plan plurianual, basado en indicadores de resultados e impacto que sea consistente con las decisiones de gestión que superen el proceso administrativo y eviten la balcanización institucional.

En general, una ley moderna y una buena gobernanza sustentan un sistema de innovación regional integrado. Con una visión a largo plazo, apoyada por una gobernanza abierta y cooperativa, Chihuahua solo puede mejorar en la excelencia científica o usar la ciencia como un mecanismo, y

luego puede ser un catalizador para el desarrollo sostenible y los servicios sociales para todos sus pueblos.

Inversión, financiamiento y exenciones fiscales

La inversión privada en innovación sigue siendo un problema importante en nuestro contexto mexicano. Li et al. (2023) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016) enfatizan la importancia de los incentivos fiscales como un mecanismo para mejorar la actividad económica en I+D económica. En México y en particular en Chihuahua, donde la manufactura representa una parte considerable del PIB estatal, se puede intentar una deducción fiscal para las empresas que emplean posgraduados en ciencia, tecnología e innovación.

Enfocarse en las empresas locales debe cambiar de ver la innovación como un costo a verla como una inversión en el futuro. Es-Sadki y Arundel (2021) explican que las fuerzas de demanda y oferta regionales de conocimiento impactan fuertemente los resultados de la transferencia universitaria. En este sentido, Chihuahua está posicionada para ser un lugar más adecuado para desarrollar un vínculo sólido entre las universidades y el sector productivo; siempre que existan incentivos fiscales y de financiamiento para la innovación productiva y la integración de habilidades particulares. Además, las finanzas públicas y el financiamiento privado deben expresarse a través de múltiples medidas que apoyen la continuación de proyectos tecnológicos.

El Banco Interamericano de Desarrollo recomienda el establecimiento de fondos híbridos para mezclar capital público y privado a través de los cuales la inversión pueda ser sostenida, transparente y compartida (Filippo et al. 2024). Bajo ese modelo, el estado podría crear un fondo de innovación en Chihuahua, específicamente uno que apoye proyectos con alto potencial de transferencia de tecnología así como empleos que aseguren la competitividad en la región, para mejorar el empleo regional.

Estos solo funcionarán bien si la coordinación entre el sector gubernamental, la academia y la iniciativa privada es efectiva. Una política de incentivos de calidad fomentará la innovación, proporcionará incentivos para atraer inversiones nacionales e internacionales para crear cadenas de valor

basadas en el conocimiento. Si tiene éxito, Chihuahua se establecerá como un paradigma nacional en el uso de herramientas fiscales y financieras para el avance de la ciencia y la tecnología, reforzando su movimiento hacia un sector del conocimiento fuerte y sostenible.

Reflexión crítica: el Estado y la universidad construyendo un futuro

El futuro de la innovación en Chihuahua y México depende de la capacidad del Estado para crear un entorno institucional en el que se recompense la creatividad, se reduzca la burocracia y se fomente la colaboración intersectorial. Incluso Salas y Aranda (2003) habían advertido que el Estado en la educación superior debe dirigirse, no como un facilitador de supervisión, sino hacia el fortalecimiento del conocimiento como un bien público.

La política científica debe verse como un pilar de la política social en este sentido. Las instituciones académicas, a su vez, necesitan asumir una posición de liderazgo en el conocimiento con visión de futuro. Bercovitz y Feldman (2005) y Motohashi (2005) sostuvieron que las universidades emprendedoras son aquellas que integran la calidad académica y las aspiraciones empresariales. En Chihuahua, eso requeriría una nueva misión para la universidad, ver la innovación como parte integral de la responsabilidad social de la universidad. Las universidades serían incubadoras de tecnología, pero también de ética y sostenibilidad.

Asimismo, la transferencia de conocimiento no puede limitarse simplemente a la transferencia tecnológica. Según Armendáriz-Núñez (2021), las ciencias sociales y las humanidades también deben participar activamente en el ecosistema de innovación, al ayudar con el desarrollo humano, la equidad y la cohesión social. La innovación, a nivel general, no debe ser solo sobre productividad, debe ser sobre mejores vidas para los seres humanos.

El liderazgo gubernamental es esencial para este proceso. El Estado debe ser quien lidere el cambio, para articular lo que la academia y la industria han puesto en marcha para trabajar juntos. En Chihuahua, ya dotada de sectores tecnológicos maduros para la estructura productiva, el problema no es crear capacidad de la nada, sino más bien, incorporarla, orientarla y

sostenerla a lo largo del tiempo. Esta continuidad es posible solo a través de la gobernanza conjunta y una visión colectiva del futuro.

Problema estructural en Chihuahua: manufactura extranjera sin diseño e ingeniería local y como revertirlo

El modelo industrial en Chihuahua, como lo ilustra su estatus como una área clave de manufactura para corporaciones extranjeras, es uno de un alto grado de producción extranjera donde las principales actividades de las empresas extranjeras son la manufactura y el ensamblaje, mientras que las funciones estratégicas centrales de diseño, desarrollo e ingeniería ocurren fuera del estado. Tal configuración restringe la creación de propiedad intelectual local y reduce el espacio para el aprendizaje avanzado sobre tecnologías, ya que la innovación central tiene lugar fuera del contexto de las instituciones formales (Bercovitz y Feldman, 2005; Bozeman, 2000).

Los estudios sobre la asociación entre universidad y empresa han sugerido que el nivel de innovación dependerá de la integración tecnológica y el alcance de las capacidades de ingeniería en el territorio (D'Este y Patel, 2007; Santoro y Chakrabarti, 2002). En Chihuahua, el bajo papel del diseño y desarrollo en las plantas de manufactura limita el potencial para la retención de habilidades especializadas y debilita la transferencia tecnológica local. A raíz del escenario ocurrido, el modelo necesita ser transformado de acuerdo con la dirección de desarrollo de la integración tecnológica regional bajo el plan de gobernanza colaborativa (Vega-Salinas et al., 2024) y la corresponsabilidad institucional. Para este fin, se sugieren cinco opciones estratégicas:

1. Establecer células locales para el diseño y lanzamiento de nuevos productos en empresas líderes para hacer más robusta la ingeniería aplicada del territorio (Santoro y Chakrabarti, 2002).
2. Fomentar e integrar programas de desarrollo de proveedores con componentes de ingeniería, que incorporen a las empresas locales en actividades de codiseño y mejora tecnológica (D'Este y Patel, 2007).

3. Establecer laboratorios comunes para la creación de prototipos y validación de tecnologías entre universidades y empresas, lo que facilitará evitar barreras de investigación y aplicarlas productivamente (Bozeman, 2000).
4. Enfocar el FECTI en proyectos en TRL 4-7 con coinversión público-privada, lo que permite la participación empresarial en etapas críticas de la madurez tecnológica (OCDE, 2016).
5. Mejorar las oficinas de transferencia de tecnología (TTO) con contratos y procesos estandarizados, para mejorar la eficiencia para la comercialización eficiente del conocimiento (Díaz y Morales, 2023).

La transición progresiva de la dependencia de la manufactura y la producción tradicional permitirá la evolución y transición de la dependencia de la manufactura a una integración tecnológica gradual y progresiva donde la ingeniería local y el intercambio de conocimiento sean la piedra angular para la competitividad y sostenibilidad regional (Parada, 2024c).

Perspectivas de países extranjeros para México y Chihuahua

Mientras que el cambio hacia una economía del conocimiento ha sido una prioridad estratégica en gran parte del mundo, se puede argumentar que su consolidación está condicionada no tanto por la cantidad de inversión en I+D, sino por la coherencia institucional, la gobernanza y la forma en que los actores se articulan. Aquí hay tres casos relevantes donde esta experiencia ofrece lecciones valiosas para México y, particularmente, para Chihuahua.

España: establecimiento de sectores integrados basados en el conocimiento (KIBS)

Como tal, la consolidación de los sectores de servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS) en España no dependió solo de un aumento

en la financiación, sino también de la implementación descentralizada de políticas científicas, así como de la fuerte promoción de la autonomía universitaria en el contexto de proyectos regionales (Horváth y Berbegal-Mirabent, 2022). Los gobiernos regionales, las universidades y las empresas se coordinaron para promover el desarrollo de servicios tecnológicos avanzados que estaban vinculados a necesidades productivas distintivas del territorio.

Este modelo ilustra cómo la descentralización junto con la responsabilidad regional puede reforzar los ecosistemas locales de innovación. En estados como Chihuahua, que tienen una fuerte base manufacturera y poca generación de conocimiento propio, mejorar la toma de decisiones regionales y las capacidades de gestión tecnológica es fundamental para avanzar hacia una mayor complejidad económica.

Corea del Sur: para la educación, incentivos y parques tecnológicos

Desde la década de 1990, Corea del Sur adoptó la innovación como un eje transversal de sus políticas educativas e industriales. Los incentivos fiscales, los parques tecnológicos vinculados a universidades y los mecanismos de cofinanciamiento estatal promovieron la cooperación universidad-empresa (Mohmood y Tamyez, 2022). Estos enfoques integraron la formación avanzada, la investigación aplicada y el desarrollo empresarial en sectores específicos.

La experiencia coreana muestra el poder del diseño institucional sostenido, que puede impulsar tanto la absorción tecnológica como la competitividad nacional. Para Chihuahua, replicar este enfoque implicaría la consolidación de redes locales de innovación en áreas prioritarias, que incluyen la electromovilidad, la automatización y la transición energética, mediante la incorporación de incentivos fiscales, financiamiento competitivo y un enfoque en la especialización técnica.

Chile y Finlandia: articulación público-privada y cultura de aprendizaje

En América Latina, el desarrollo de la articulación universidad-empresa en Chile ha progresado bajo un mecanismo estatal en el que el gobierno se ha convertido en un facilitador activo y garante del proceso de innovación (Parra Gaviño et al., 2015). La existencia de fondos competitivos y contratos ágiles ha derribado barreras institucionales y fortalecido la confianza entre los actores.

Países como Finlandia, por su parte, han fomentado culturas organizacionales que abrazan el “fracaso controlado” como un proceso de construcción institucional, y alientan la experimentación y la mejora continua (Kaur et al., 2022). Esto contrasta marcadamente con los contextos latinoamericanos, donde el miedo al error obstaculiza la innovación y limita la asunción de riesgos tecnológicos.

Lecciones en Chihuahua: aplicables

El análisis comparativo ofrece la oportunidad de identificar tres características compartidas dentro de los sistemas de innovación exitosos: una base profunda de educación integrada con sectores estratégicos, una gobernanza colaborativa con la corresponsabilidad de las instituciones, y una infraestructura de financiamiento sostenida a largo plazo. En el caso de Chihuahua, esto significa empoderar la autonomía y articulación regional, desarrollar mecanismos de coinversión público-privada orientados hacia la maduración tecnológica, y fomentar una cultura institucional que valore la experimentación responsable.

La tarea no es imitar modelos extranjeros en absoluto, sino simplemente adaptar estas lecciones al entorno productivo específico y utilizar la base manufacturera existente para agregar elementos de diseño, ingeniería y capacidades de generación de conocimiento donde estos últimos faltan. Solo mediante esta articulación estratégica se puede solidificar la innovación local: el ecosistema de innovación regional puede realmente crecer en la economía global del conocimiento.

La agenda estratégica 2025-2030 para Chihuahua

El ecosistema de innovación de Chihuahua necesita una arquitectura estratégica clara y medible y una corresponsabilidad institucional. La tabla 6.1 (“Agenda estratégica 2025-2030 para Chihuahua”) sintetiza los seis ejes estructurales de formación avanzada, gobernanza, financiamiento, regulación, cultura científica y evaluación. Cada eje está asociado a una acción prioritaria, una parte oficial responsable, una métrica clave y una meta para 2030 (tabla 1), poniendo en práctica la ambiciosa visión con compromisos operativos medibles.

Capital humano especializado

Fortalecer el talento en campos esenciales como automatización, inteligencia artificial, energías renovables y manufactura avanzada, es un requisito estructural para elevar la complejidad económica regional. La relevancia regional y los vínculos con la industria-universidad son determinantes para mejorar la absorción tecnológica (Pedroza y Reyes, 2022). Como podemos ver en la tabla 6.1, este eje también determina los objetivos medibles en formación dual y la matrícula asociada en STEM.

- Programas de posgrado dual empresa-universidad
- Certificaciones sectoriales Industria 4.0
- Becas estatales con énfasis en STEM y equidad

El sistema regional de innovación, fortalecido

La gobernanza debe transformarse hacia un sistema participativo, informado por el modelo de triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), y que incluya evaluación basada en resultados y financiamiento mixto (Díaz y

Morales, 2023). En la tabla 1 se describe la aparición del Consejo Estatal de Innovación y el objetivo de mejorar los proyectos FECTI con coinversión privada.

- Consejo Estatal de Innovación Sectorial
- Plataforma digital para seguimiento de TRL
- Evaluación basada en impacto tecnológico y territorial

Fondo de innovación público-privado

La coinversión acelera la madurez tecnológica y mitiga el riesgo a nivel empresarial en las etapas intermedias (Filippo et al., 2024). Como se muestra en la tabla 6.1, el fondo acumulado de licencias tecnológicas para TRL 4-7 tiene como objetivo mejorar las licencias tecnológicas acumuladas hasta 2030.

- Fondo mixto con contribución obligatoria por parte de las empresas
- Financiamiento condicionado a la coinversión privada
- Línea específica para los *spin-off* universitarios

Modernización regulatoria e incentivos fiscales

La simplificación regulatoria y los incentivos fiscales impulsan la inversión privada en I+D (OCDE, 2024). Este eje está conectado con el aumento porcentual en la inversión privada en investigación como un indicador importante en la tabla 6.1.

- Créditos fiscales para empresas que invierten en I+D+i
- Contratos estándar para codesarrollo y licenciamiento
- Digitalización del registro estatal de propiedad intelectual

Cultura de innovación y apropiación social

La legitimidad social del ecosistema es una característica esencial de la sostenibilidad. La transferencia social apoya la transferencia tecnológica (Armendáriz-Núñez, 2021). Como se ilustra en la tabla 6.1, el objetivo es consolidar eventos y redes de difusión tecnológica regional.

- Ferias tecnológicas sectoriales
- Programas de divulgación científica
- Red estatal de jóvenes innovadores

Evaluación y sostenibilidad

La medición debe extenderse más allá del conteo de patentes para incluir el impacto territorial y social (Bozeman, 2000). De la tabla 6.1, el establecimiento de un observatorio estatal de innovación y el informe anual aseguran una observación sistemática.

- Observatorio estatal de innovación
- Indicadores alineados con los ODS 4, 9 y 13
- Informe público anual 2025-2030

Tabla 6.1. *Agenda estratégica 2025-2030 para Chihuahua*

<i>Eje</i>	<i>Acción prioritaria</i>	<i>Responsable</i>	<i>Indicador clave</i>	<i>Meta 2030</i>
Capital humano	Posgrados duales sectoriales	TecNM, UACH, empresas	% matrícula STEM vinculada	40% modalidad dual
Sistema regional	Consejo Estatal de Innovación	I ² C + Gobierno estatal	% proyectos con coinversión	60% FECTI mixto
Fondo público-privado	Fondo TRL 4-7	FECTI + sector privado	Proyectos licenciados	25 licencias acumuladas
Regulación	Crédito fiscal I+D	Congreso estatal	Inversión privada I+D (% PIB)	0.8% PIB estatal
Cultura innovación	Programa divulgación	Secretaría Educación	Eventos anuales	50 eventos/año
Evaluación	Observatorio innovación	I ² C	Reportes públicos	6 informes consecutivos

Fuente: elaboración propia con información de I²C (2024).

Evidencia y resultados del modelo FECTI en Chihuahua: hacia un ecosistema regional de innovación

El Fondo Estatal para la Ciencia, Tecnología e Innovación (FECTI) sirve como el principal instrumento estatal para promover el ecosistema de CTI en Chihuahua. El FECTI ha actuado como un mecanismo de articulación institucional entre la academia, el sector productivo y el gobierno en un contexto donde la inversión en investigación y desarrollo sigue por debajo de los estándares de las economías avanzadas, y donde también persisten brechas en la generación de propiedad industrial y la consolidación de talento especializado. El fondo ha organizado cinco vías estratégicas distintas desde su fundación: desarrollo de talento; infraestructura; ciencia de frontera; innovación y emprendimiento; y fondo de capital de riesgo. Notablemente, la primera versión del programa atrajo una fuerte participación: 388 usuarios se involucraron, seis municipios tuvieron 368 participantes en talleres, y se registraron 158 propuestas que cumplieran con los requisitos iniciales. De esas, 76 fueron consideradas relevantes y 55 factibles, y 70 expertos externos las evaluaron.

En la tabla 6.2 se pueden observar los registros de proyectos relevantes encontrados en la convocatoria FECTI 2024, de la convocatoria de Desarrollo de talento en CTI se registraron 19 proyectos, en la de Infraestructura, ciencia y tecnología: 66, en Ciencia de frontera: 24, en Innovación y emprendimiento: 45, y en Fondo de capital de riesgo: 4.

Tabla 6.2. Registros de proyectos pertinentes en la convocatoria FECTI 2024

<i>Convocatoria</i>	<i>Registros</i>
Desarrollo de talento en CTI	19
Infraestructura, ciencia y tecnología	66
Ciencia de frontera	24
Innovación y emprendimiento	45
Fondo de capital de riesgo	4

Fuente: elaboración propia con información de I²C (2024).

Esta distribución refleja la fuerte concentración en infraestructura e innovación/emprendimiento en los últimos años, mientras que la propor-

ción de proyectos orientados directamente al capital humano y al capital de riesgo aún está rezagada respecto al potencial del estado. El monto total asignado al fondo fue de 80 millones de pesos, de los cuales 71.4 millones se destinaron a la financiación de proyectos. Esta asignación de recursos valida la capacidad institucional del FECTI para funcionar dentro de sistemas competitivos y con evaluación técnica estructurada. No obstante, este análisis crítico indica que si bien el fondo ha institucionalizado un mecanismo transparente dentro del cual se distribuyen los recursos y ha revitalizado la participación a nivel regional, aún existen desafíos estructurales en dos dimensiones clave:

1. Consolidación de capital humano de vanguardia en campos selectos.
2. Generación sostenida de propiedad industrial y desarrollo de procesos de transferencia tecnológica de calidad.

Así, el FECTI es un paso significativo hacia la estabilización de un ecosistema regional de innovación, pero su impacto estructural dependerá en última instancia de reforzar las convocatorias para talento, aumentar la co-inversión privada y una mejor integración de las iniciativas financiadas con resultados tangibles en patentes, licencias y madurez tecnológica.

Recomendaciones prácticas a corto plazo (0-12 meses)

Para acelerar el cambio del ecosistema de innovación en Chihuahua y evitar que la estrategia sea solo una declaración, se recomiendan los siguientes pasos operativos concretos. La visión de estas medidas es catalizar los esfuerzos iniciales, impulsar la coordinación institucional y establecer una base medible antes de la Agenda 2025-2030.

Formalizar el consejo estatal de innovación

El actor principal es el gobierno del estado; se establece un indicador trimestral de una sesión instalada y actas publicadas.

Emitir convocatoria FECTI con un requisito mínimo de 20% de coinversión privada

El actor principales el I²C; se establece un indicador trimestral de porcentaje de proyectos con contribución empresarial.

Publicar directrices simplificadas para contratos estándar para OTT

Los actores principales son las universidades + I²C; se establece un indicador trimestral de contratos estandarizados disponibles en el portal oficial.

Crear un registro estatal de proyectos clasificados por TRL

El actor principales el I²C; se establece un indicador trimestral de número de proyectos registrados por nivel TRL.

Lanzar un programa piloto de posgrado dual en un sector estratégico (por ejemplo, electromovilidad)

Los actores principales son las universidades; se establece un indicador trimestral de número de estudiantes matriculados en modo dual.

Implementar incentivo fiscal estatal para empresas que inviertan en I+D+i

El actor principal es el gobierno del estado; se establece un indicador trimestral de empresas registradas bajo el incentivo.

Establecer una mesa sectorial de automotriz-electromovilidad

Los actores principales son las empresas + gobierno; se establece un indicador trimestral de proyectos de co-desarrollo iniciados.

Crear una base de datos pública de indicadores CTI alineados con los ODS

El actor principales el I²C; se establece un indicador trimestral de actualización publicada en el portal oficial.

Iniciar un programa estatal de mentoría STEM con Enfoque de género

Los actores principales son las universidades; se establece un indicador trimestral de número de beneficiarios activos.

Proporcionar el primer informe trimestral de desempeño de FECTI

El actor principales el I²C; el indicador trimestral debe ser un informe técnico disponible y presentado públicamente.

Conclusiones

El desarrollo de un ecosistema de innovación a nivel regional no solo depende de la adecuación de recursos en términos de inversión financiera, sino también de la calidad de la gestión institucional y la expresión de los actores. El análisis presentado concluye que Chihuahua sí tiene capacidad instalada relevante (infraestructura productiva, universidades consolidadas

y un instrumento estratégico como FECTI), pero las necesidades estructurales de capital humano avanzado, de creación de propiedad industrial y de adopción de tecnología siguen sin cumplirse.

La prueba está ahí: el progreso ya ha sido sustancial en términos de institucionalización y transparencia, pero no lo suficiente como para cambiar fundamentalmente el modelo de manufactura a uno basado principalmente en diseño e ingeniería y en conocimiento propietario.

La respuesta es construir sobre un modelo de financiamiento que se correlacione con resultados en áreas como licencias y transferencia de tecnología, la complejidad económica y un compromiso más fuerte con la calidad de la formación y la coinversión privada. La transición a una economía del conocimiento exige continuidad política, unidad institucional y responsabilidad compartida. Si Chihuahua puede continuar la Agenda Estratégica 2025-2030 a través de un monitoreo permanente y cocontrol público-privado, podría ser un referente nacional en trabajo avanzado y difusión de tecnología innovadora, lo que suma no solo a la competitividad de su región, sino también construye sobre la base estructural de la innovación nacional en México.

Referencias

- Álvarez, P. A., Valdez, C. y Dutta, B. (2022). Analysis of the innovation capacity of Mexican regions with the multiple criteria hierarchy process. *Socio-Economic Planning Sciences*, 84, 101418. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101418>
- Armendáriz-Núñez, E. (2021). *Modelo de transferencia de conocimiento para vincular instituciones de educación superior en ciencias sociales y humanidades con entidades sociales* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Chihuahua]. Repositorio Digital de Tesis de la UACH. http://repositorio.uach.mx/353/1/Tesis_Erslem_Armendariz.pdf
- Bartol, K. y Srivastava, A. (2002). Encouraging knowledge sharing: The role of organizational reward systems. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 9(1), 64-76. <https://doi.org/10.1177/107179190200900105>
- Benítez-Abarca, R. P. y Rubio-Toledo, M. Á. (2020). Consideraciones estratégicas para optimizar el diseño de la transferencia tecnológica dentro de las instituciones de educación superior. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477963263001>
- Bercovitz, J. y Feldman, M. (2005). Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic devel-

- opment. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 175-188. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5029-z>
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Castellanos, E. C. O. y de Gunther Delgado, L. (2022). Strategic innovation: Conception of innovation among social sciences researchers in higher education in Northwestern México. *Innovative Higher Education*, 47(5), 855-874. <https://doi.org/10.1007/s10755-022-09607-8>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2024). *Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo: Lineamientos para el período 2024-2025 (LC/CCITIC.4/3)*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/69093-ciencia-tecnologia-innovacion-un-desarrollo-productivo-sostenible-inclusivo>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT]. (2023). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores*. https://www.secihti.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/REGLAMENTO_DEL_SNI_Texto_Vigente_15-04-2022.pdf
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT]. (2023). Criterios específicos de evaluación del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. https://www.secihti.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/criterios/Criterios_Especificos_de_Evaluacion.pdf
- D'Este, P. y Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- D'Onofrio, G., Arza, V. y Actis, G. (2024). Ciencia ciudadana en América Latina: Perspectivas y políticas públicas. *Perfiles Educativos*, 46(184), 194-204. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2024.184.61781>
- Díaz, H. E. y Morales, M. A. (2023). Transferencia tecnológica e innovación sectorial en México. *Análisis Económico*, 38(98), 69-92. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2023v38n98/Diaz>
- Es-Sadki, N. y Arundel, A. (2021). The influence of regional supply, demand and competition factors on the knowledge transfer outcomes of universities. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 25(7), 2150078. <https://doi.org/10.1142/S136391962150078X>
- 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. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Feria, V. (2009). Propuesta de un modelo de transferencia de conocimiento científico-tecnológico para México [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/20812/5/tdoctoralferia.pdf>
- Fierro, J. O. O., Martínez Ramos, P. J. y Domínguez Alcaraz, I. (2021). Madurez tecnológica e innovación en empresas mexicanas. *Investigación Administrativa*, 50(128), 1-27. <https://doi.org/10.35426/IAv50n128.09>

- Filippo, A., Guaipatín, C., Navarro, L. y Wyss, F. (2024). *Informe sobre competitividad e innovación – Representación México y División de Competitividad, BID*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciencia-tecnologia-e-innovacion-para-un-desarrollo-inclusivo-y-sostenible-en-Mexico.pdf>
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2023). *Segundo informe de resultados: Tomo II. Gobierno del Estado de Chihuahua*. <https://chihuahua.gob.mx/informes-de-gobierno/>
- Horváth, K. y Berbegal-Mirabent, J. (2022). The role of universities on the consolidation of knowledge-based sectors: A spatial econometric analysis of KIBS formation rates in Spanish regions. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, 101254. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100900>
- Instituto de Innovación y Competitividad [I²C]. (2024). *Informe anual de resultados 2024*. Gobierno del estado de Chihuahua. <https://i2c.com.mx/documentos/2025/Transparencia/Informes/Informe%20Anual%20de%20Actividades%20IC%202024.pdf>
- Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO]. (2024). *Índice de competitividad estatal 2024*. <https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2024/06/ICE-2024-Documento.pdf>
- Kaur, M., Buisman, H., Bekker, A. y McCulloch, C. (2022). *Innovative capacity of governments (OECD Working Papers on Public Governance, (51))*. OECD. <https://doi.org/10.1787/52389006-en>
- Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chihuahua*. (14 de marzo de 2018). Periódico Oficial del Estado de Chihuahua. <https://docs.mexico.justia.com/static/pdf-js/web/index.html?file=%2Festatales%2Fchihuahua%2Fleyes%2Fley-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-del-estado-de-chihuahua.pdf>
- Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación [LGHCTI]*. (8 de mayo de 2023). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMHCTI.pdf>
- Li, Y., Wang, Y. y Rasiah, R. (2023). Research on the influence of tax incentives and financing constraints on NEEQ enterprises' innovation. *Sustainability*, 15(3), 2608. <https://doi.org/10.3390/su15032608>
- Mohmood, H. y Tamyez, P. F. M. (2022). Researchers' motivation, interaction channels, and strategies towards university–industry collaboration: A case study approach. *International Journal of Industrial Management*, 15(1), 17-25. <https://doi.org/10.15282/IJIM.15.1.2022.8996>
- Motohashi, K. (2005). University–industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research Policy*, 34(5), 583-594. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.001>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2016). *Fiscal incentives for R&D and innovation in a diverse world*. <https://doi.org/10.1787/5jlr9st-ckfs0-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024). *INNOTAX Portal – Mexico: R&D tax credit (policy design features)*. OECD Science, Technology and Innovation Policy Division. <https://stip.oecd.org/innotax/incentives/MEX1>

- Parada, J. (2024a, 20 de febrero). ¿Por qué no invierten en innovación las empresas en México? *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/jaime-parada/porque-no-invierten-en-innovacion-las-empresas-en-mexico/>
- Parada, J. (2024b, 20 de julio). Una luz de esperanza para la ciencia, tecnología e innovación en México. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/jaime-parada/una-luz-de-esperanza-para-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-mexico/>
- Parada, J. (2024c, 24 de abril). El ejército intelectual que requiere México. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/jaime-parada/el-ejercito-intelectual-que-requiere-mexico/>
- Parra Gaviño, G. G., Gómez Ortiz, R. A. y Pastor Román, I. (2015). El apoyo del gobierno como determinante de la colaboración exitosa entre la universidad y la empresa. *Universidad & Empresa*, 17(29), 213-238. <https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.09>
- Pedroza Flores, R. y Reyes Fabela, A. M. (2022). Perspectiva de la educación superior en México 2030. *Interdisciplina*, 10(27), 289-313. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.27.82156>
- Salas, V. y Aranda, R. (2003). Razones de la presencia del Estado en la educación superior. *Revista Chilena de Administración Pública*, 2(6), 77-98. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2254234.pdf>
- Santoro, M. y Chakrabarti, A. (2002). Firm size and technology centrality in industry–university interactions. *Research Policy*, 31(7), 1163-1180. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00190-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00190-1)
- Vega-Salinas, R. M., Vega-González, L. R., Padilla-Castañeda, M. A., Pérez Lomelí, J. S. y Montiel-Sánchez, M. H. (2024). Governance framework for the maturation phase of the Research and Technology Development Unit of the UNAM at the Hospital General de México Eduardo Liceaga. *Revista Espacios*, 45(4), 113-130. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n04p09>
- Villalobos López, J. A. (2024). La educación superior y el desarrollo integral en México. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 36, 275-300. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/sophia/n36/1390-8626-sophia-36-00275.pdf>