

## Capítulo 7. La importancia de las IES para el desarrollo científico y tecnológico en el estado

INOCENTE YULIANA MELÉNDEZ PASTRANA<sup>1</sup>

YOLANDA CABRALES ROSALES<sup>2</sup>

CÉSAR MODESTO ACOSTA<sup>3</sup>



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.388.07>

### Resumen

El capítulo analiza el papel estratégico de las instituciones de educación superior (IES) en el desarrollo científico y tecnológico del estado de Chihuahua. Destaca cómo las universidades y centros de investigación han evolucionado de espacios de enseñanza a actores clave en la generación y transferencia de conocimiento, vinculándose con el gobierno y la industria bajo el modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Se presentan datos sobre matrícula en áreas STEM, participación en el Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNI) y producción científica en Scopus, evidenciando avances y desafíos (CONAHCYT, 2024; UNESCO, 2025). Entre los principales retos se identifican la necesidad de consolidar la vinculación universidad-empresa, fortalecer la formación de investigadores jóvenes, promover la interdisciplinariedad y garantizar la continuidad de las políticas públicas (Es-Sadki y Arundel, 2021; Frølund et al., 2017). El capítulo concluye que con inversión sostenida, gobernanza científica y colaboración efectiva, Chihuahua puede consolidarse como un referente na-

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias de la Ingeniería. Docente-investigadora en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5260-7977> ; Scopus: 594921 25100

<sup>2</sup> Maestra en Ciencia de los Materiales. Docente-investigadora en Tecnológico Nacional de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7798-1076>

<sup>3</sup> 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

cional en innovación, productividad y competitividad, impulsando un modelo de desarrollo basado en conocimiento y capital humano altamente especializado (CONAHCYT, 2024; UNESCO, 2025).

**Palabras clave:** *educación superior, innovación, desarrollo científico.*

## Introducción

Las instituciones de educación superior (IES) han evolucionado hacia un papel estratégico en la generación de conocimiento, la formación de capital humano especializado y la coordinación de procesos de innovación. Más allá de su función educativa tradicional, ahora participan activamente en la investigación aplicada, la transferencia de tecnología y la interacción con los sectores productivos y gubernamentales.

En Chihuahua, este papel adquiere una significación especial debido a su perfil industrial orientado a la exportación, a su presencia en sectores como el automotriz, aeroespacial, electrónico y médico, y a su creciente necesidad de transitar hacia un modelo de desarrollo basado en el conocimiento. En este contexto, las IES no solo forman profesionales, sino que también sirven como nodos estratégicos en el ecosistema regional de innovación.

Este capítulo analiza la capacidad educativa, de investigación y de interacción de las IES en Chihuahua, basándose en indicadores recientes de matrícula, personal académico, reconocimiento en el SNI (Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras) y producción científica, con el objetivo de identificar fortalezas estructurales y áreas de oportunidad para consolidar un sistema estatal de I+D+i más competitivo y articulado.

## Metodología

Este capítulo se construyó de manera descriptivo-analítica basado en métodos mixtos que incluyen el análisis documental, la revisión bibliométrica y la sistematización de indicadores estadísticos para examinar el papel de

las instituciones de educación superior (IES) en el desarrollo científico y tecnológico del estado de Chihuahua.

Primero se realizó una revisión documental de literatura académica especializada sobre modelos de innovación, específicamente el modelo de Triple Hélice (universidad-industria-gobierno) y trabajos más recientes sobre gobernanza científica y transferencia de tecnología. Este marco teórico proporcionó una base para la organización de las categorías analíticas en el capítulo.

En segundo lugar, se recopilaron y organizaron datos oficiales de informes institucionales y bases de datos públicas, incluyendo la matrícula en campos STEM, distribución del personal académico, participación en el Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNI) y estadísticas recientes del estado.

Además, al utilizar una búsqueda exploratoria en Scopus (noviembre de 2024), se identificó la producción científica de las principales instituciones del estado, incluyendo su perfil disciplinario, para caracterizar la capacidad de investigación regional.

La inclusión de estas fuentes facilitó la construcción de una visión estructural del ecosistema de I+D+i en Chihuahua que se caracterizó por fortalezas y áreas de oportunidad, y se sustentó con las líneas estratégicas propuestas en el capítulo.

## **Función estratégica de las IES en el ecosistema de innovación**

### **Generación y transferencia de conocimiento**

Las instituciones de educación superior cumplen —y deben cumplir— múltiples funciones simultáneas. Por un lado, la función educativa clásica: la formación de profesionistas, especialistas y doctores. Por otro lado, una función científica y tecnológica cada vez más definida: la generación, aplicación y transferencia de conocimiento hacia sectores productivos y sociales. Como señalan Pedroza y Reyes (2022), las universidades participan activamente en la tarea de “generar innovaciones que impacten estructural-

mente en el sistema productivo y tecnocientífico, además de preparar capital humano con la máxima habilitación para aportar en la ciencia básica y aplicada” (p. 305). Esta cita pone en relieve la doble dimensión que debe asumir la IES: formar talento y producir conocimiento útil.

Este doble mandato se traduce en que las IES no solo entregan egresados, sino que también deben involucrarse en proyectos de investigación aplicada, en la creación de prototipos tecnológicos, en servicios de extensión al sector productivo, en la incubación de empresas de base tecnológica, y en la colaboración con industrias (Compagnucci y Spigarelli, 2024; D’Este y Robinson-García, 2023). La literatura destaca que sin universidades con capacidad de investigación, no existiría una base sólida de desarrollo humano, técnico y cultural que impulse el progreso de las organizaciones (Idid y Arandas, 2016; McAnally-Salas, s.f.). En efecto, el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en un recurso estratégico. Según la UNESCO, la educación superior constituye un bien cultural y científico que favorece el desarrollo personal y las transformaciones económicas, tecnológicas y sociales.

En el contexto de Chihuahua, la transición hacia una economía basada en conocimiento implica que sus IES se reconfiguren como centros de generación de conocimiento relevante para las vocaciones regionales: por ejemplo, industria automotriz, aeroespacial, electrónica, médica, servicios logísticos y manufactura avanzada. Las universidades y centros de investigación tienen la responsabilidad de diseñar programas de investigación que respondan a estos sectores, establecer convenios de vinculación con empresas y transferir nuevas tecnologías, procesos y metodologías que permitan aumentar la competitividad de las cadenas productivas.

#### Vinculación universidad-industria-gobierno

La colaboración entre universidad-industria-gobierno, frecuentemente conceptualizada mediante el modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Fidanoski, 2022), es una de las claves para impulsar la innovación en los territorios. En ese paradigma, cada uno de los tres actores se asume como agente activo: las universidades generan conocimiento y forman talento; la industria aplica ese conocimiento y demanda innovación; el gobierno promueve marcos institucionales, incentivos y recursos. Investigadores más recientes como Frølund et al. (2017) proponen cinco acciones clave para la vinculación exitosa: 1) selección de áreas de enfoque compar-

tido; 2) elección de socios estratégicos compatibles; 3) diseño de formatos adecuados de colaboración; 4) asignación de recursos humanos y procesos institucionales; 5) evaluación y seguimiento periódicos.

Desde una perspectiva regional, estudios como los de Es-Sadki y Arundel (2021) y Méndez-Isla y Varela (2024) señalan que la proximidad geográfica y cognitiva entre universidades y empresas favorece la transferencia tecnológica. Esto significa que cuando una universidad está ubicada cerca de los clústeres industriales, y cuando comparte ámbitos de conocimiento con las empresas (por ejemplo, materiales, electrónica, aeroespacial), la colaboración es más fluida y efectiva. En Chihuahua esta cercanía puede observarse: existen clústeres industriales (automotriz, aeroespacial, electrónico y médico) que ya colaboran con universidades locales y esta colaboración debe fortalecerse para traducirse en innovación, patentes, startups de tecnología y formación especializada.

Por consiguiente, las IES del estado tienen ante sí el reto de construir alianzas estratégicas, adaptar sus líneas de investigación a los desafíos del entorno productivo regional, crear centros de innovación y transferencia tecnológica, y generar una cultura de colaboración permanente con la industria y el gobierno.

## **Políticas públicas y gobernanza científica**

### **Rol del gobierno en la consolidación del sistema de I+D+i**

El papel del gobierno nacional, estatal y local es fundamental para la consolidación del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Desde la perspectiva de las políticas públicas, los poderes públicos deben dotar de infraestructura científica, crear incentivos fiscales, destinar financiamiento para investigación aplicada, promover la creación de empresas de base tecnológica y facilitar la vinculación universidad-empresa-gobierno (Visintainer et al., 2021). Estudios como los de Liew (2013) destacan que sin un rol gubernamental activo, las IES y empresas no cuentan con el entorno necesario para prosperar.

En el caso de Chihuahua, por ejemplo, existe el Instituto de Innovación y Competitividad del Estado de Chihuahua (I<sup>2</sup>C), que coordina políticas de innovación, promueve proyectos de transferencia tecnológica y fomenta redes entre academia y empresas. Este tipo de organismo estatal es un vehículo para articular la estrategia pública con capacidades académicas y productivas. No obstante, la literatura advierte que muchas veces las políticas tienen carácter discontinuo, dependiente de ciclos políticos. En este sentido, Horváth y Berbegal-Mirabent (2022) señalan que los estados que logran consolidar economías basadas en el conocimiento son aquellos que invierten sostenidamente en sus IES, mantienen continuidad política y aseguran que la gobernanza trascienda la rotación de autoridades. Asimismo, estudios como de Filippo y D'Onofrio (2019) sugieren que la estabilidad institucional, la rendición de cuentas y la gobernanza efectiva son tan importantes como la asignación de recursos.

### **Impacto de las políticas en las IES de Chihuahua**

En el ámbito estatal, los efectos de las políticas públicas pueden observarse en indicadores concretos. Por ejemplo, durante el ciclo escolar 2023-2024, el estado de Chihuahua registró 50 934 estudiantes matriculados en programas de áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), lo cual representa aproximadamente el 35 % de la matrícula total de nivel superior para ese periodo, y un aumento de 1.8 puntos porcentuales respecto al ciclo anterior (según los datos del sistema educativo). Este tipo de información, aunque sintetizada, indica una tendencia hacia el fortalecimiento de las disciplinas de alta demanda, puede ser apreciada en la tabla 7.1.

El aumento de 1.8 puntos porcentuales en la matrícula de STEM tiene un signo positivo para avanzar hacia la especialización técnica y tecnológica. Pero tiene el problema adicional de que dos tercios de la matrícula permanecen en categorías no STEM, lo que crea una oportunidad para encontrar ese equilibrio entre el crecimiento cuantitativo, la calidad de la educación y la orientación sectorial, ya que puede ser bastante desafiante. Este hallazgo verifica que el fortalecimiento del talento técnico debe ir acompañado de

Tabla 7.1. *Matrícula en áreas STEM en Chihuahua (2023-2024)*

<i>Ciclo escolar</i>	<i>Total matrícula</i>	<i>Matrícula STEM</i>	<i>% STEM</i>	<i>Variación %</i>
2022-2023	142 000	46 000	33.2%	—
2023-2024	145 526	50 934	35.0%	+1.8 pp

Fuente: elaboración propia a partir de I2C (2024).

políticas de retención, oportunidades de posgrado y vinculación industrial para traducirse en un impacto productivo real.

En cuanto al subsistema universitario estatal, se compone de 2 universidades autónomas, 7 universidades tecnológicas, 1 universidad politécnica, 7 particulares, 7 institutos universitarios y 12 centros universitarios. En total, la planta académica asciende a 7 171 docentes, de los cuales 2 711 (el 37.8 %) son de tiempo completo. De esos, 1 756 (24.49 %) realizan investigación. La distribución por género es 53.42 % hombres y 46.58 % mujeres. (véase tabla 7.2) Esta estructura muestra que existe una base docente que investiga, aunque el porcentaje aún sugiere que gran parte del profesorado está orientado únicamente a la docencia.

Tabla 7.2. *Distribución del personal académico e investigador*

<i>Categoría</i>	<i>Total</i>	<i>% del total</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>% H</i>	<i>% M</i>
Docentes totales	7 171	100%	3 830	3 341	53.4%	46.6%
Tiempo completo	2 711	37.8%	1 480	1 231	54.6%	45.4%
Con actividad de investigación	1 756	24.5%	920	836	52.4%	47.6%

Fuente: elaboración propia a partir de I2C (2024).

El 37.8% del personal es de tiempo completo; sin embargo, solo el 24.5% participa en actividades de investigación. Esto muestra una brecha institucional entre la enseñanza y la investigación. No basta con simplemente multiplicar el número de investigadores, sino que es necesario promover condiciones institucionales respecto al tiempo, al financiamiento y a la infraestructura, dirigidas al apoyo de la consolidación de una cultura científica más fuerte en el estado.

Estos datos permiten inferir varias cuestiones: primero, que las IES en Chihuahua están incrementando su matrícula en áreas STEM, lo cual es positivo para el desarrollo tecnológico regional; segundo, que la proporción

de personal académico que realiza investigación sigue siendo moderada, lo cual señala un espacio de mejora para fortalecer la cultura investigadora; tercero, que la presencia de mujeres académicas sigue siendo cercana a la paridad, lo que es un buen indicio para la equidad de género en ciencia y tecnología.

Existen instituciones, como el Instituto de Innovación y Competitividad (I<sup>2</sup>C), entre las organizaciones estatales que coordinan esfuerzos, pero la evidencia internacional muestra que la sostenibilidad de los ecosistemas de innovación depende de la continuidad presupuestaria y la estabilidad institucional. En Chihuahua, el desafío no es solo desarrollar programas, sino asegurarse de que se mantengan más allá de los ciclos de gobierno. En ausencia de mecanismos de evaluación sistemática y financiamiento plurianual, las iniciativas de vinculación corren el riesgo de fragmentarse y perder impacto estructural.

## **Capacidad investigadora y desempeño científico**

### **Reconocimientos del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII)**

Un indicador relevante para medir la capacidad investigadora en México es la participación en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el sistema de reconocimientos al investigador (SNII). Según datos de 2023, en el estado de Chihuahua se cuentan 783 investigadores reconocidos en el SNII (CONACYT 2024), distribuidos de la siguiente manera (véase tabla 7.3):

La concentración en el nivel I y la baja presencia en los niveles II y III es indicativa de un sistema en consolidación más que en madurez avanzada. Aunque la participación femenina muestra avances, persisten diferencias en los niveles más altos. Tales patrones implican que las políticas estatales pueden ser necesarias para el desarrollo del avance académico y el liderazgo científico.

Tabla 7.3. *Investigadores reconocidos en el SNII (2023)*

<i>Nivel</i>	<i>Total</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>% H</i>	<i>% M</i>
Candidato	232	116	116	50%	50%
Nivel I	497	303	194	61%	39%
Nivel II	51	31	20	60.8%	39.2%
Nivel III	4	3	1	75%	25%
Total	784	453	331	57.8%	42.2%

Fuente: elaboración propia a partir de I<sup>2</sup>C (2024).

Esta distribución refleja una presencia creciente de mujeres en la investigación, aunque aún predomina la categoría masculina en los niveles más altos. Las áreas de conocimiento con mayor presencia de investigadores son: ingenierías y desarrollo tecnológico (23.99%), ciencias sociales (21.09%), humanidades (16.22%) y biología-química (10.66%) (véase tabla 7.4).

Tabla 7.4. *Distribución de investigadores por área del conocimiento*

<i>Área del conocimiento</i>	<i>% del total</i>
Ingenierías y Desarrollo Tecnológico	23.99%
Ciencias Sociales	21.09%
Humanidades	16.22%
Biología-Química	10.66%
Otras áreas (Física, Matemáticas, Medicina, etc.)	28.04%

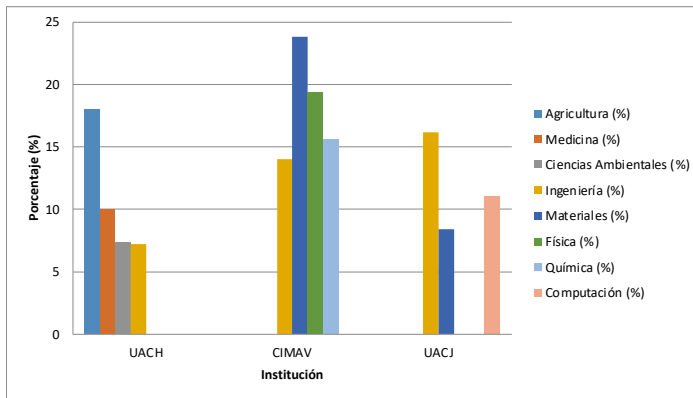
Fuente: elaboración propia a partir de I<sup>2</sup>C (2024).

Este perfil indica que Chihuahua tiene una base de capital humano investigador distribuida en disciplinas tanto tecnológicas como sociales y humanísticas, lo cual es un signo de diversificación. Sin embargo, la existencia de investigadores reconocidos no garantiza por sí sola un alto nivel de producción científica o transferencia tecnológica: lo clave es que estos investigadores cuenten con infraestructura, financiamiento, redes de colaboración, gestión institucional y vínculos con el sector productivo. La literatura sobre políticas de ciencia y tecnología en México señala que uno de los obstáculos es la falta de continuidad en la política de financiamiento y la fragmentación institucional.

## Producción científica y especialización disciplinar

Otro indicador importante es la producción científica arbitrada. De acuerdo con la base de datos Scopus (consulta noviembre, 2024), únicamente tres instituciones de Chihuahua muestran un volumen significativo de publicaciones (véase gráfica 7.1).

Gráfica 7.1. Producción científica en Scopus (noviembre, 2024)



Fuente: elaboración propia.

Estos datos permiten observar que la UACH presenta un perfil más diversificado, mientras que el CIMAV se concentra en ciencia de materiales y el UACJ en ingeniería y computación. La especialización disciplinar puede considerarse como un factor de concentración de capacidades tecnológicas regionales, lo cual es deseable en zonas que buscan desarrollar clústeres de alta tecnología.

No obstante, es importante reconocer que el volumen de publicaciones es solo un componente del desempeño científico: también importa la calidad de las publicaciones (factor de impacto, citas), la transferencia tecnológica (patentes, licencias, *startups*), la disciplina de las redes colaborativas y la vinculación con el entorno (Ballesteros-Ballesteros y Zárate-Torres, 2025). Además, la literatura subraya que la gestión del conocimiento, la interdisciplinariedad y la infraestructura institucional son factores estratégicos para el fortalecimiento de las instituciones de educación superior. Por ejemplo,

estudios recientes destacan que la adecuada gestión, articulación y aprovechamiento del conocimiento en los procesos de ciencia, tecnología e innovación dentro de las IES resulta fundamental para mejorar su desempeño académico y científico, así como para responder a los retos de la sociedad del conocimiento (Galarza et al., 2023).

De cara al futuro, el estado de Chihuahua tiene la oportunidad de potenciar estas capacidades investigadoras, alinearlas con áreas de vocación regional (por ejemplo, materiales aeroespaciales, tecnologías médicas, logística inteligente, manufactura avanzada) y articular una estrategia de apoyo institucional que incremente la visibilidad internacional, la colaboración interinstitucional, las redes de innovación y la transferencia de conocimiento hacia las empresas (Orduña-Malea et al., 2020).

Aunque la especialización institucional de la producción científica en Scopus es evidente, el volumen absoluto sigue siendo limitado a escala estatal en comparación con estados con ecosistemas establecidos. Más allá de aumentar los niveles de publicación, el desafío estratégico es mejorar el impacto, la citación, la colaboración internacional y la transferencia efectiva de tecnología. La producción científica necesita estar vinculada a patentes, licencias y empresas basadas en tecnología para evitar que el conocimiento permanezca únicamente en el ámbito académico.

## **Retos y líneas estratégicas para fortalecer el ecosistema científico**

A partir del análisis de los indicadores, de las políticas públicas y de la vinculación entre IES, industria y gobierno, se pueden identificar los siguientes retos prioritarios para el estado de Chihuahua:

- **Consolidar la vinculación universidad-empresa-gobierno** mediante modelos de gobernanza claros, financiamiento concurrente, incentivos a la colaboración y mecanismos institucionales que trasciendan proyectos aislados. Indicadores internacionales, como el índice de eficiencia basado en la triple hélice confirman la relación entre gobernanza e innovación sostenible (Jovanović, 2022). La literatura

sobre innovación territorial subraya que la proximidad sectorial y el marco institucional son determinantes de éxito, siendo necesario el reforzarlos según SECIHTI (2024).

- **Aumentar la matrícula en posgrados y la formación de investigadores jóvenes**, pues la generación de talento avanzado es crucial para la sostenibilidad del sistema de investigación y para que las IES puedan asumir un papel de liderazgo.
- **Incentivar la interdisciplinariedad**, integrando humanidades, ciencias sociales y artes con las ciencias exactas y la ingeniería. Esto permite que la innovación no sea meramente tecnológica, sino que responda a los retos sociales, culturales y éticos.
- **Asegurar la continuidad de las políticas de ciencia y tecnología más allá de los ciclos gubernamentales**, garantizando estabilidad, rendición de cuentas y gobernanza de largo plazo.
- **Fomentar la creación de empresas de base tecnológica y oficinas de transferencia (OTTI/OTRI) en las IES**, para facilitar que el conocimiento generado se traduzca en productos, servicios y *start-ups* con impacto regional.
- **Desarrollar infraestructura y gestión del conocimiento en las IES**: laboratorios de última generación, centros de innovación, apoyo a publicaciones científicas, sistemas de gestión del conocimiento, alianzas internacionales y redes colaborativas.
- **Promover la cultura científica y la divulgación de la investigación** para fortalecer la aceptación social de la ciencia y la tecnología, y facilitar que la innovación sea comprendida, apropiada y valorada por la sociedad.

Estas estrategias se encuentran alineadas con las recomendaciones del Informe de la Comisión Técnica para el Impulso de la Investigación Científica en las IES (2024), que propone:

- Fortalecer programas de apoyo a publicaciones científicas.
- Crear redes interuniversitarias para colaboración y financiamiento federal.
- Desarrollar competencias de investigación mediante capacitación docente.

- Impulsar proyectos conjuntos con el sector productivo.
- Diseñar políticas estatales de fomento a la investigación e innovación.
- Establecer bases de datos de proyectos e investigadores.
- Promover eventos de divulgación científica.
- Crear revistas indexadas con impacto internacional.

En la tabla 7.5 se muestran las líneas estratégicas que configuran una hoja de ruta para que el ecosistema de investigación y tecnología del estado logre mayor madurez, visibilidad y pertinencia regional.

Tabla 7.5. Estrategias para fortalecer el ecosistema de I+D+i

<i>Línea estratégica</i>	<i>Descripción resumida</i>
1. Vinculación U-E-G	Modelos de gobernanza, financiamiento concurrente.
2. Formación de jóvenes investigadores	Incrementar matrícula y capacitación.
3. Interdisciplinariedad	Integrar humanidades, ciencias y artes.
4. Continuidad de políticas	Evitar rupturas por cambios sexenales.
5. Oficinas de transferencia (OTT)	Facilitar innovación y comercialización.
6. Infraestructura y redes	Laboratorios, alianzas internacionales.
7. Divulgación científica	Difusión social y revistas indexadas.

Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

El desarrollo científico y tecnológico del estado de Chihuahua se sustenta hoy en un ecosistema emergente donde convergen sus principales universidades, centros de investigación y organismos gubernamentales. Instituciones como la UACH, UACJ y CIMAV representan el núcleo de producción científica, mientras que el I<sup>2</sup>C funge como agente articulador entre academia, industria y gobierno. Aun así, el camino hacia un modelo plenamente basado en conocimiento exige avances sustantivos.

Las tendencias indican un crecimiento sostenido de las áreas STEM, lo cual es favorable para la innovación y la competitividad, pero también señalan la necesidad de reforzar disciplinas de humanidades y ciencias sociales, esenciales para asegurar que la innovación responda también a desafíos sociales, culturales y éticos. Las IES deben consolidarse como verdaderos motores de desarrollo regional, no solo mediante la enseñanza, sino a tra-

vés de la investigación aplicada, la transferencia tecnológica y la creación de capital humano de alto nivel.

Con políticas de largo plazo, inversión sostenida en I+D+i, infraestructura adecuada, colaboración efectiva entre academia-industria-gobierno, y una gestión inteligente del conocimiento, el estado de Chihuahua tiene el potencial para posicionarse como un referente nacional e internacional en productividad, competitividad e innovación. En última instancia, las IES no solo contribuyen al progreso académico o científico, sino al bienestar de la región, al empleo de calidad, al desarrollo social y al aprovechamiento del talento local en un mundo cada vez más competitivo y basado en el conocimiento.

## Referencias

- Ballesteros-Ballesteros, V. A. y Zárate-Torres, R. A. (2025). Mapping the conceptual structure of university–industry knowledge transfer: a co-word analysis. *Publications*, 13(1), 8. <https://doi.org/10.3390/publications13010008>
- Comisión Técnica para el Impulso de la Investigación Científica en las IES. (2024). *Informe 2024: Estrategias para el fortalecimiento del ecosistema de I+D+i en Chihuahua*. Gobierno del Estado de Chihuahua. <https://educacion.chihuahua.gob.mx/coepes/sites/default/files/SEGUNDA%20SESION%20EXTRAORDINARIA%20COEPES%202024.pdf>
- Compagnucci, L. y Spigarelli, F. (2024). Improving knowledge transfer and innovation services: A roadmap for Knowledge Transfer Offices. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9, 100577. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100577>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT]. (2024). *Informe de actividades 2023–2024*. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (PEHCITI). [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/946761/38\\_PEHCITI\\_AyR2324.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/946761/38_PEHCITI_AyR2324.pdf)
- D'Este, P. y Robinson-García, N. (2023). Interdisciplinary research and the societal visibility of science: The advantages of spanning multiple and distant scientific fields. *Research Policy*, 52, 104609. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104609>
- De Filippo, D. y D'Onofrio, M. (2019). Alcances y limitaciones de la ciencia abierta en Latinoamérica: análisis de las políticas públicas y publicaciones científicas de la región. *Hipertext.net*, (19), 32–48. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2019.i19.03>
- 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 Management*, 25(07), 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(2-3), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Fidasoski, F. (2022). The Triple Helix in developed countries: When knowledge infrastructure matters. *Research Policy*, 51(9), 104626. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10168>
- Frølund, L., Murray, F. y Riedel, M. (2017, December 6). Developing successful strategic partnerships with universities. *MIT Sloan Management Review*, 52(2). <https://sloanreview.mit.edu/article/developing-successful-strategic-partnerships-with-universities/>
- Galarza Ramírez, C. M., Parra Cerezo, G. A., Rosado Espinoza, J. D. y Acurio Acurio, M. P. (2023). Estrategias en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación educativa. *Journal of Science and Research, III Congreso Internacional en Sinergia Educativa*, 185-207. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10420401>
- Horváth, K. y Berbegal-Mirabent, J. (2022). Public policies and university performance: A knowledge-based perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121648. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100900>
- Idid, S. A. y Arandas, M. F. (2016). Professional values, ethics, and professionalism of public relations practitioners. *Journal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, 32(1), 287-311. <https://doi.org/10.17576/JKMJC-2016-3201-17>
- Instituto de Innovación y Competitividad (I<sup>2</sup>C). (2024). *Informe anual de resultados 2024*. Gobierno del estado de Chihuahua. <https://i2c.com.mx/documentos/2025/Transparencia/Informes/Informe%20Anual%20de%20Actividades%20IIC%202024.pdf>
- Jovanović, M. (2022). Towards a Triple Helix-based efficiency index of innovation: Applying the model in 38 countries. *Sustainability*, 14(5), 2861. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-022-04304-x>
- Liew, S. N. (2015). *Digital health in Singapore: Building an ecosystem conducive for innovation-driven enterprises* [Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology]. MIT DSpace. <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/105313/962359008-MIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- McAnally-Salas, L. (s.f.). *La gestión del conocimiento y las organizaciones que aprenden*. [https://www.academia.edu/6309543/LA\\_GESTI%C3%93N\\_DEL\\_CONOCIMIENTO\\_Y\\_LAS\\_ORGANIZACIONES\\_QUE\\_APRENDEN](https://www.academia.edu/6309543/LA_GESTI%C3%93N_DEL_CONOCIMIENTO_Y_LAS_ORGANIZACIONES_QUE_APRENDEN)
- Méndez-Isla, M., Versino, M. y Varela, S. (2024). Studying university-industry collaboration in Latin America: A systematic review of the period 1993–2022. *Multidisciplinary Journal for Education Social and Technological Sciences*, 11(2), 108-136. <https://doi.org/10.4995/muse.2024.21800>
- Orduña-Malea, E., Delgado López-Cózar, E. y Martín-Martín, A. (2020). Do Latin American universities engage industry in the scientific publication? A bibliometric approach through Scopus. *Palabra Clave*, 23(2), 891-917. <https://doi.org/10.24215/18539912e100>
- Pedroza, E. y Reyes, J. (2022). Innovación universitaria y transformación productiva en

- México. *Revista de Educación Superior*, 51(203), 299-320. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.27.82156>
- Salas, L. y Arandas, M. (2003). El papel de la universidad en el desarrollo regional y humano. *Revista Latinoamericana de Educación y Desarrollo*, 5(2), 115-128. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/16215/1/El-papel-de-la-universidad.pdf>
- Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación [SECIHTI]. (2024). *Importante fortalecer vinculación entre el Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación y de Educación Superior (SECIHTI) en CONACES*. Secretaría de Coordinación de Innovación, Humanidades, Ciencia y Tecnología. <https://seciht.mx/sala-de-prensa/importante-fortalecer-vinculacion-entresistema-nacional-de-ciencia-humanidades-tecnologia-e-innovacion-y-de-educacion-superior-seciht-en-conaces/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2025). *What you need to know about higher education*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/higher-education/need-know>
- Visintainer Lerman, L., Gerstlberger, W., Ferreira Lima, M. y Frank, A. G. (2021). How governments, universities, and companies contribute to renewable energy development? A municipal innovation policy perspective of the triple helix. *Energy Research & Social Science*, 71, 101854. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101854>