

**Research Article**

# Articulación Universidad, Empresa y Estado, en ecosistemas de ciencia, tecnología, innovación: revisión sistemática con metodología prisma

*Articulation of University, Business and State, in science, technology and innovation ecosystems: a systematic review with prism methodology*

López-Sánchez, Jerri Alejandro <sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-5965-3469>[jalopez@uniremington.edu.co](mailto:jalopez@uniremington.edu.co)

Facultad de Ciencias Empresariales, Corporación Universitaria Remington, Colombia, Medellín

Echeverri-Ocampo, Cristian David <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-7508-1488>[cristiand.echeverri@udea.edu.co](mailto:cristiand.echeverri@udea.edu.co)

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Colombia, Medellín

Morales-Chincha, James Alberto <sup>2</sup><https://orcid.org/0009-0008-9537-0341>[james.morales@udea.edu.co](mailto:james.morales@udea.edu.co)

Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Colombia, Medellín

Hernández-Ortiz, Jhon <sup>4</sup><https://orcid.org/0009-0000-0423-5729>[jhon.hernandez@udea.edu.co](mailto:jhon.hernandez@udea.edu.co)

Vicerrectoría de Extensión, Universidad de Antioquia, Colombia, Medellín

Autor de correspondencia <sup>1</sup>DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaeal/jessr/v5/n3/201>

**Resumen:** La estructura de la Triple Hélice Universidad, Empresa y Estado (UEE) se basa en enfoques académicos que han impulsado el fortalecimiento de la economía y el desarrollo social de las naciones, fundamentándose en los pilares de la sociedad del conocimiento. Por lo tanto, se examinó la incidencia de la interacción UEE en ecosistemas de Ciencia, Tecnología, Innovación (CTI) mediante una revisión sistemática con la metodología PRISMA, evaluando 72 artículos y seleccionando 48 que cumplían con los criterios de inclusión. Se destacó la importancia de la innovación, los ecosistemas de innovación, las políticas públicas y el emprendimiento en la integración de ecosistemas de CTI. Los resultados subrayaron la necesidad de promover el desarrollo tecnológico, la competitividad internacional y la investigación y desarrollo (I+D), así como la coordinación y articulación de recursos entre los sectores público y privado. Se propusieron estrategias para fortalecer los ecosistemas de CTI, incluyendo el establecimiento de metas y seguimiento, la promoción de sectores estratégicos y la adaptación de instrumentos financieros. Además, se identificaron desafíos como la definición de roles entre los actores, la ejecución de reformas políticas y la demanda de una gobernanza sólida y continua. Estos hallazgos sugieren áreas de acción clave para consolidar los ecosistemas de CTI y fomentar el desarrollo sostenible en las regiones, el territorio nacional e internacional.

**Palabras clave:** Articulación UEE, ecosistemas de CTI, gestión de la innovación, política pública.



Check for updates

**Received:** 14/Jun/2025**Accepted:** 26/Jun/2025**Published:** 31/Jul/2025

**Cita:** López-Sánchez, J. A., Morales-Chincha, J. A., Echeverri-Ocampo, C. D., & Hernández-Ortiz, J. (2025). Articulación Universidad, Empresa y Estado, en ecosistemas de ciencia, tecnología, innovación: revisión sistemática con metodología prisma. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(3), 28-47. <https://doi.org/10.55813/gaeal/jessr/v5/n3/201>

Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)  
<https://economicsocialresearch.com>  
[info@editoriagrupo-aea.com](mailto:info@editoriagrupo-aea.com)

**Nota del editor:** Editorial Grupo AEA se mantiene neutral con respecto a las reclamaciones legales resultantes de contenido publicado. La responsabilidad de información publicada recae enteramente en los autores.

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



**Abstract:**

The Triple Helix configuration of University, Business, and State (UBS) is based on academic sector approaches that have promoted countries' economic and social development, structured around the knowledge society pillars. Consequently, the impact of UBS articulation in Science, Technology, and Innovation (STI) ecosystems was reviewed systematically using the PRISMA methodology, evaluating 72 articles and selecting 48 that met the inclusion criteria. The identified importance of innovation, innovation ecosystems, public policies, and entrepreneurship in articulating STI ecosystems. The results highlighted the need to promote technological development, international competitiveness, and research and development (R&D), alongside the coordination and articulation of resources between the public and private sectors. Strategies were proposed to strengthen STI ecosystems, including goal setting and monitoring, promoting strategic sectors, and adapting financial instruments. Additionally, challenges like defining roles among stakeholders, implementing policy reforms, and the need for strong and continuous governance were identified. These findings suggest key action areas to consolidate STI ecosystems and promote sustainable development at regional, national, and international levels.

**Keywords:** UBS articulation, STI ecosystems, innovation management, public policy.

## 1. Introducción

Entendiendo la modernidad y competitividad del entorno, la innovación ha trascendido como factor determinante para el avance económico y social de los territorios. En este escenario, la configuración de la Triple Hélice Universidad-Empresa-Estado (UEE) emerge como un paradigma esencial para incentivar la colaboración y el intercambio de variados conocimientos entre estos tres sectores clave (Castillo et al., 2014; Leydesdorff, 2020).

La UEE se fundamenta en la idea de que la sinergia entre el sector académico, industrial y gubernamental puede impulsar el desarrollo científico, tecnológico y empresarial, generando valor tangible para la sociedad (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995; Irvin et al., 2014). Esta colaboración se materializa a través de diversos mecanismos, como el transferir tecnología, formar capital humano, la investigación conjunta y el despliegue de proyectos de innovación (Piribeck, 2017; Han et al., 2018).

Algunos estudios resaltan esa colaboración entre universidades y centros de investigación que facilita a las organizaciones empresariales el acceso a nuevos conocimientos, tecnologías y talento humano, permitiéndoles desarrollar productos y servicios innovadores y mejorar su eficiencia (Naft, 2015; Jing, 2022).

Por otro lado, la vinculación con la industria proporciona a las universidades recursos financieros y oportunidades para aplicar sus investigaciones en contextos reales, lo

que a su vez estimula la creación de nuevo conocimiento y la capacitación de investigadores altamente calificados (Gebhardt, 2013; Castillo et al., 2014; Al-Kfairy et al., 2022).

Además, la interacción entre universidades, empresas y gobierno puede fomentar la aparición de nacientes unidades productivas de base tecnológica, impulsando la generación de empleo y el dinamismo económico (Schaltegger et al., 2016; Leydesdorff, 2020; Zhang & Chen, 2020). Asimismo, la colaboración entre los actores de la UEE puede abordar desafíos sociales y ambientales complejos, desarrollando soluciones innovadoras y sostenibles (Zhang & Chen, 2020; Wadim et al., 2022).

Basado en lo anterior, la presente Revisión Sistemática de Literatura (RSL) analizará en profundidad cómo la influencia de la UEE impacta los sistemas de CTI, identificando sus características, incidencias y desafíos. A partir de un análisis exhaustivo de la literatura científica, se busca comprender cómo la colaboración entre universidades, empresas y gobierno puede promover al desarrollo científico, tecnológico y social de los territorios, dinamizando las capacidades en términos de talento humano, capital relacional e infraestructura, para que los sistemas puedan tener efectos económicos y sociales activos.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Búsqueda inicial

Durante esta fase, se estableció la estrategia de búsqueda para el despliegue de la RSL. Se comenzó con una revisión exploratoria del tema de estudio basada en el marco conceptual presentado, con el fin de identificar las necesidades y aspectos relevantes para formular las preguntas de la revisión. Las primeras búsquedas se llevaron a cabo en 2023, utilizando los términos "*science, technology and innovation*" en Scopus, la cual es una base de datos. Posteriormente, se amplió la búsqueda combinando términos con operadores booleanos AND y OR, según lo requerido para avanzar en la revisión. A su vez, se definieron palabras que son clave para la búsqueda, las bases de datos para hacer la extracción de datos y los criterios de inclusión y exclusión a aplicar (Aleixandre-Benavent et al., 2011; Portuguez et al., 2019), siguiendo el método PRISMA.

En este sentido, para esta sección de la RSL, se busca resolver:

- ¿Cuál es la incidencia de la articulación UEE en los ecosistemas de CTI?
- ¿Cómo se manifiesta la incidencia de la articulación UEE en los ecosistemas de CTI?

### 2.2. Búsqueda sistemática

En febrero de 2024, se implementó una búsqueda sistemática en las bases de datos seleccionadas, el Repositorio Digital de la CEPAL, Web of Science y Scopus. Estas

fuentes se consideran de las principales a nivel internacional y se han utilizado en RSL anteriores debido al gran volumen de publicaciones y la presencia de artículos de alto impacto (Arbeláez & Onrubia, 2014; Mongeon & Paul-Hus, 2016; Portuguez et al., 2019). La selección de estas bases de datos se consideró adecuada conforme a los criterios de calidad establecidos, esto porque incluir dos bases de datos mínimamente ayuda a evitar alguna omisión de investigaciones significativas (Salvador-Oliván et al., 2018).

Para continuar con la búsqueda sistemática, se establecieron las que serían palabras clave de la temática a revisar y los sinónimos tomados del Thesaurus (*science, technology and innovation, universities, higher education institution, state*). Luego, se estructuró la ecuación de búsqueda, complementando con operadores lógicos para unir las palabras, proporcionando así mayor exactitud en los resultados para la exploración en la titulación, palabras que son clave y resúmenes dentro de la base de datos:

- Scopus:

*TITLE-ABS-KEY (( incidence OR impact OR influence ) AND ( articulation OR work OR collaboration OR co-creation ) AND ( universit? OR "higher education institution" OR hei ) AND ( company OR industry ) AND ( state OR government ) AND ( ecosystem\* OR system\* OR project\* ) AND ( "science and technology" OR "science, technology and innovation" OR "innovation and entrepreneurship" ))*

- Web of Science:

*TITLE OR ABSTRAC OR AUTHOR KEYWORDS= ( ( incidence OR impact OR influence ) AND ( articulation OR work OR collaboration OR co-creation ) AND ( universit? OR "higher education institution" OR hei ) AND ( company OR industry ) AND ( state OR government ) AND ( ecosystem\* OR system\* OR project\* ) AND ( "science and technology" OR "science, technology and innovation" OR "innovation and entrepreneurship" ))*

- Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe:

*TITLE OR ABSTRAC OR AUTHOR KEYWORDS= ( ( articulation OR work OR collaboration OR co-creation ) AND ( universit? OR "higher education institution" OR hei ) AND ( company OR industry ) AND ( state OR government ) AND ( ecosystem\* OR system\* OR project\* ) AND ( "science and technology" OR "science, technology and innovation" OR "innovation and entrepreneurship" ))*

La aplicación de las ecuaciones de búsqueda arrojó los siguientes resultados: primero, en la base de datos Repositorio Digital de la CEPAL se hallaron 24 documentos; segundo, en la base de datos Web of Science se localizaron 19 documentos; y tercero, en el Scopus se encontraron 29 documentos, sumando un total de 72 hallazgos. Antes

de proceder con la selección de artículos, se establecieron los criterios para la inclusión y la exclusión.

### 2.3. Criterios para la inclusión y la exclusión

El fijamiento de los criterios de inclusión y exclusión en RSL responde a los estándares necesarios para diseñar protocolos que permiten investigar. Los criterios de inclusión hacen referencia a las características clave que proporcionan información acorde y relevante con el objetivo de la investigación. Por otro lado, los criterios de exclusión se refieren a aquellas características que, aunque cumplan con los criterios de inclusión, se determinan que puedan interferir con el éxito de la investigación debido a sesgos o deficiencias asociadas a la calidad (Patiño & Ferreira, 2018).

- Criterios de inclusión:

Estudios que hablen de la incidencia de la articulación UEE, en ecosistemas de CTI.

Estudios de acceso abierto que permita indagación de información

Estudios que cuenten con su contenido en los idiomas de inglés o español.

Estudios los cuales, su publicación tuvo lugar entre los años 2013 y 2024.

- Criterios de exclusión:

Se excluyen todos los estudios con publicación anterior al año 2013.

Estudios desarrollados en un idioma diferente al inglés o al español.

Estudios que no permitan acceder a la información.

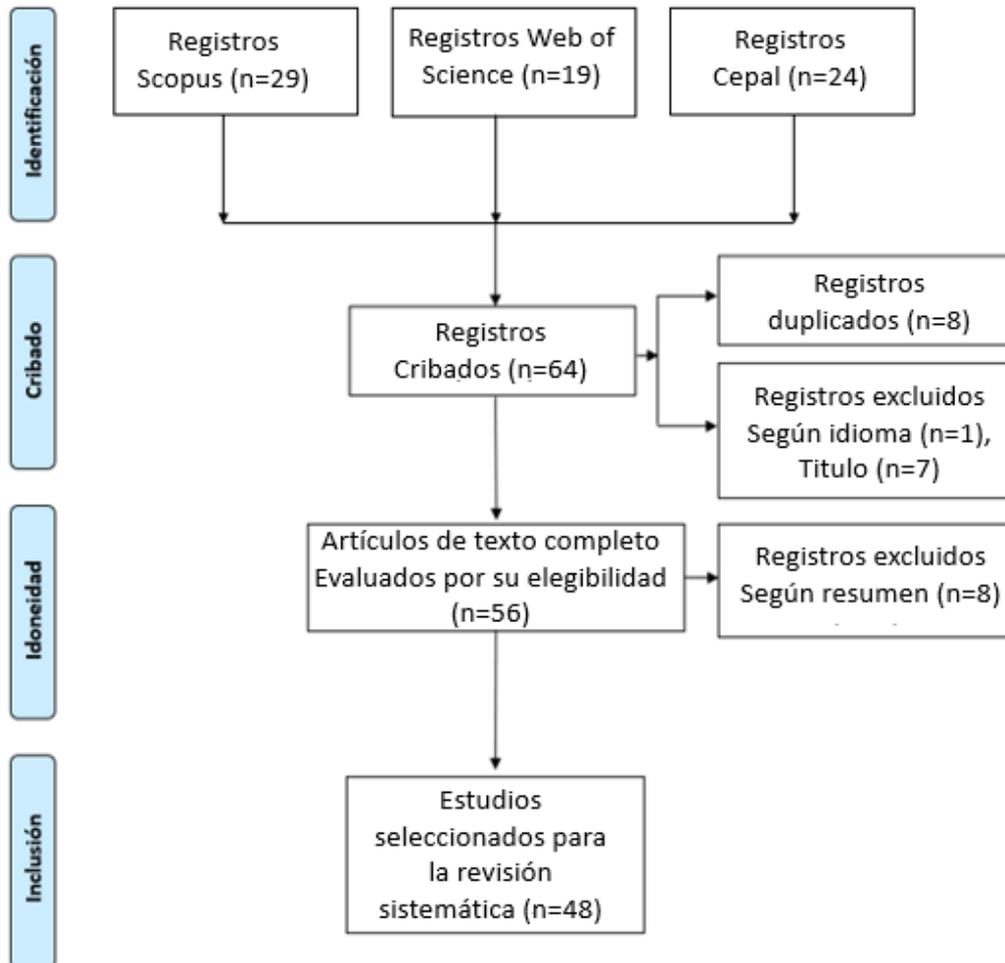
Que no estén enfocados en la articulación UEE.

### 2.4. Gestión de datos

Según Rethlefsen et al. (2021), para que una revisión de literatura se considere sistemática, es fundamental describir no solo los resultados de la estrategia de búsqueda aplicada, sino también las herramientas utilizadas para recopilar, procesar y analizar la información obtenida. Es esencial que dicha descripción sea detallada y reproducible. Gracias a los criterios establecidos y a las opciones de filtrado de las bases de datos, se excluyeron 8 investigaciones duplicadas, resultando en 64 documentos. Luego, se eliminaron los documentos en idiomas diferentes al inglés o español, reduciendo a 61. Finalmente, se descargaron las bases de datos y se eliminaron 7 estudios cuyos títulos y resúmenes no eran relevantes, seleccionando un total de 56 documentos. Hasta este punto, se excluyó el 22,8% de los documentos encontrados en CEPAL, Web of Science y Scopus.

Para la extracción de documentos en las bases de datos, se usaron herramientas de exploración que facilita el programa de Microsoft Excel. Posteriormente, se revisaron los resúmenes con mayor detalle, descartando textos que no mencionaban la articulación Universidad, Empresa y Estado, lo que llevó a la eliminación de 8 estudios. Así, se seleccionaron el 65,7% de los documentos, resultando en 48 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y se direccionaron para extraer tendencias. La figura 1 muestra una representación visual del método utilizado.

**Figura 1**  
Diagrama de flujo PRISMA en cuatro niveles



Nota: (Autores, 2025).

### 3. Resultados

La presente RSL, basada en los criterios de exclusión definidos en el diseño metodológico, incluye el análisis de 48 artículos que examinan la incidencia de la articulación UEE en sistemas de CTI. En la fase inicial del reporte de resultados, se realizó un mapeo bibliométrico para obtener un contexto general de la literatura científica, identificar las tendencias de investigación, el estado actual de la temática y su futuro próximo.

### 3.1. Análisis de tendencia asociada a la incidencia de la articulación UEE, en ecosistemas de CTI

Este apartado tiene como objetivo identificar tendencias y, por otra parte, las posibles áreas de investigación. Para ello, se analizaron 37 palabras clave (*keywords*) de los 46 documentos estudiados, con un mínimo de dos ocurrencias. Con dichos datos informativos, se puede interpretar las tendencias en la incidencia de la articulación UEE en ecosistemas de CTI. Además, se identificaron las *keywords* que más se utilizaron y sus relaciones (ver Tabla 1) y se creó un mapa de clústeres para establecer tendencias futuristas alrededor de esta temática. Se encontraron 5 agrupaciones (clústeres) que relacionan las 37 *keywords* según su fuerza de enlace, que refleja la distancia entre elementos y la fortaleza de su relación. Una menor distancia señala una relación más predominante (De las Heras-Pedrosa, 2018).

**Tabla 1**

*Relación de keywords por apariciones y fuerza de enlace*

Keywords	Apariciones	Total de la fuerza del enlace	Clúster al que hacen parte
STI Policy Design	30	181	2
Follow-up on the Implementation of Policies	25	171	2
Entities	25	161	2
Governance of the Innovation System	24	156	4
Coordination of Actors	20	151	2
Agency-Friendly Capacity	19	136	4
Innovation Systems	20	75	4
Triple Helix	8	58	3
Political Reforms	15	43	4
Innovation	7	39	3
Economic Development	4	29	1
Entrepreneurship	4	27	1
Science and Technology	3	23	5
Article	2	22	1
Education	2	22	1

*Nota:* Datos extraídos de SCOPUS, Web of Science y Cepal (Autores, 2025).

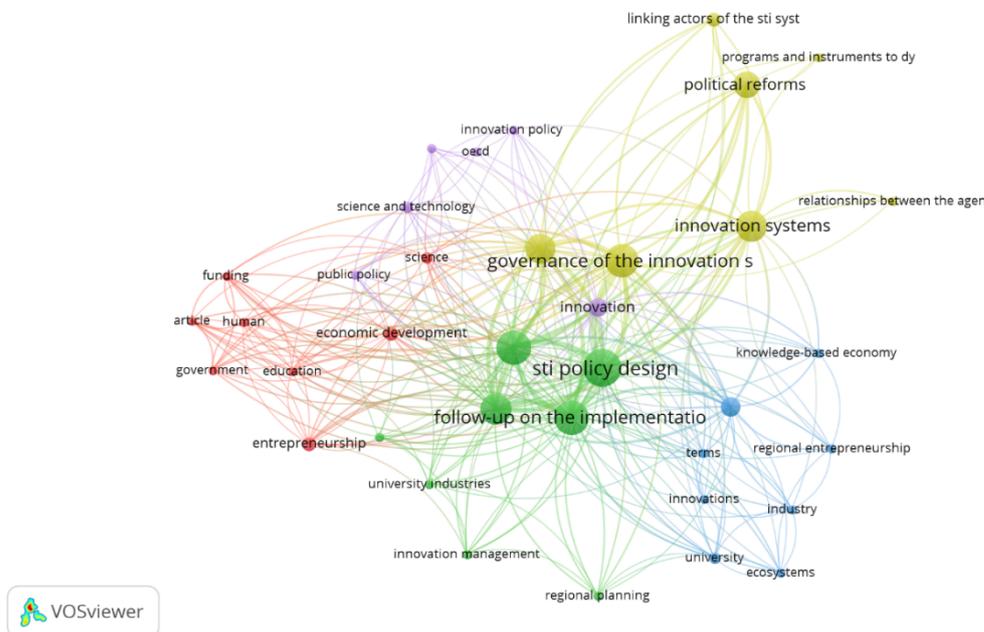
La *keyword* con más apariciones es "STI Policy Design", donde la articulación efectiva entre la UEE es fundamental para avanzar en este proceso. La Universidad proporciona conocimiento científico y tecnológico de vanguardia y forma talento especializado. Las empresas transforman este conocimiento en productos y servicios comercializables, generando riqueza y empleo. El Estado desempeña un papel crucial al ofrecer el marco normativo, incentivos financieros y coordinación intersectorial necesarios para asociar a los actores con sus intereses y promover la colaboración estratégica (Collao et al., 2011; Melamed-Varela et al., 2019). Esta sinergia entre el sector académico, los privado y entes gubernamentales maximiza el impacto de las inversiones en CTI, impulsando la innovación, competitividad y progreso económico y social de manera integral (Bansi, 2018; Melamed-Varela et al., 2019).

Según Rodríguez y Núñez (2021), el diseño de políticas en CTI es fundamental para impulsar el desarrollo social, económico y sostenible, permitiendo la generación de productos novedosos y servicios innovadores, mejorando la competitividad de las

empresas y generando empleo de calidad (Zhang & Chen, 2020; Rodríguez & Núñez, 2021). Este argumento se complementa con los planteamientos de Wadim et al. (2022), quienes indican que la articulación UEE en el diseño de políticas de CTI fomenta el surgimiento de ecosistemas colaborativos, implementación de procesos que facilitan los procesos para transferir conocimiento, innovación abierta y emprendimiento. Además, la creación de incentivos fiscales y financieros incentiva la movilidad de talento entre sectores, favorece alianzas estratégicas y el desarrollo de proyectos de I+D+i. Asimismo, la articulación UEE promueve una gobernanza efectiva que coordina esfuerzos de los actores y fomenta la co-creación de soluciones a desafíos socioeconómicos y ambientales (Al-Kfairy et al., 2022; Wadim et al., 2022).

Por medio del software VOSviewer se desarrolló del mapa de tendencia (ver Figura 2), que refleja conexiones y como se concentran las *keywords*. Las circunferencias de mayor tamaño indican una cantidad elevada de apariciones de cada *keyword* (López-Sánchez et al., 2022).

**Figura 2**  
 Mapa de tendencia temática.



*Nota:* Información extraída de SCOPUS, Web of Science, Cepal y mediación de VOSviewer (Autores, 2025).

El primero de los clústeres, identificado con color rojizo y con 8 ítems, parte con tendencias relacionadas con *economic development*, *education*, *entrepreneurship*, *government* y *human*. Schaltegger et al. (2016) ilustran lo importante que es la colaboración entre UEE para impulsar modelos económicos sostenibles y fomentar la innovación. Este enfoque subraya la necesidad de fortalecer la educación y los procesos formativos del recurso humano especializado en tecnología e innovación (Schaltegger et al., 2016; Castillo et al., 2017; Aguilar-Barceló & Higuera-Cota, 2019; Al-Kfairy et al., 2022; Navarrete-Zambrano et al., 2025). La revisión muestra que China, Estados Unidos y Portugal lideran en la promoción de la relación UEE para el

fortalecimiento de programas educativos (Irvin et al., 2014; Piribeck, 2017; Simoes et al., 2019; Cao et al., 2022; Jing, 2022).

En términos gubernamentales, la colaboración entre UEE surge como un punto crucial en la generación y ejecución de políticas efectivas para la CTI, fomentando el desarrollo económico sostenible (Buainain et al., 2014; Maggi, 2014; Álvarez & Sutin, 2017). También se enfatiza sobre la importancia de la participación de las comunidades locales en la planeación y decisiones tomadas sobre innovación y desarrollo socioeconómico, especialmente en territorios de Suramérica, que están en etapas emergentes de sistemas de innovación (Rivas et al., 2014; Porcile & Martins, 2017).

El clúster 2, relacionado por un tono verde y con 8 palabras clave, se asocia con *coordination of actors, entities, STI policy design, regional planning, follow-up on the implementation of policies y economic and social effects*. Estudios previos resaltan que la coordinación efectiva de actores y entidades es esencial en la construcción de políticas alrededor de CTI, especialmente en el planeamiento regional. Estas políticas deben abordar las necesidades específicas de cada territorio, involucrando a entes gubernamentales de carácter local, instituciones de educación, empresas y de la sociedad civil. La articulación entre estos actores permite identificar prioridades compartidas, aprovechar recursos complementarios y crear sinergias para el desarrollo socioeconómico sostenible (Kim et al., 2012; Gebhardt, 2013; Naft, 2015).

El seguimiento de la puesta en marcha de políticas de CTI es crucial para medir su efectividad y proceder con los ajustes según sea necesario. Esto implica establecer procedimientos que monitorean y evalúan el progreso hacia los objetivos establecidos, identificando obstáculos o desviaciones y tomando acciones correctivas a tiempo. El seguimiento sistemático garantiza una gestión que sobresale en eficiencia de recursos y facilita la retroalimentación continua entre los actores involucrados, mejorando la alineación de esfuerzos y maximizando los impactos sociales y económicos de las políticas de CTI a nivel regional y nacional (Cimoli et al., 2017; Lavarello & Mancini, 2017; Melamed-Varela et al., 2019; Paus & Robinson, 2022).

El clúster 3, en color azul y con 8 palabras clave, vincula *ecosystems, knowledge-based economy, regional entrepreneurship y triple helix*. Los ecosistemas de innovación representan la interrelación compleja entre los actores en los ecosistemas de innovación surgidos de la articulación UEE. Estos ecosistemas incluyen sector empresarial, académico y todo un engranaje que respalda a la innovación y redes de colaboración e intercambio de conocimientos (Chen et al., 2014; Li et al., 2020; Paus & Robinson, 2022). En Estados Unidos y Emiratos Árabes, la relación UEE impulsa la fabricación de tecnologías avanzadas, mientras que en Latinoamérica se enfoca en el desarrollo tecnológico para alcanzar estándares internacionales (Bansi, 2018; Han et al., 2018; Al-Kfairi et al., 2022; Salehzadeh et al., 2023).

La economía basada en el conocimiento se puede caracterizar por la preeminencia del conocimiento y la innovación en la generación de valor y crecimiento económico.

Los sistemas de innovación surgidos de la articulación UEE presentan un papel crucial para construir una economía que se basa en el conocimiento, permitiendo la creación y transferencia de nuevos conocimientos y tecnologías (Chen et al., 2014; Halibas et al., 2017; Porcile & Martins, 2017; Leydesdorff, 2018).

El clúster 4, en tono amarillo y con 7 *keywords*, incluye *agency-friendly capacity, education, innovation systems, linking actors of the STI system, political reforms y programs and instruments to dynamize the STI*. Las reformas políticas y programas para impulsar la CTI son esenciales para desarrollar ecosistemas de innovación, destacando la necesidad de un enfoque integrado que involucre actores públicos y privados. Se resalta la colaboración entre actores del ecosistema CTI (Del Bello, 2014; Padilla-Pérez & Gaudin, 2014; Ramírez & Higuera, 2017).

Además, los programas e instrumentos que dinamizan la CTI son claves en la generación de innovaciones. Una investigación de Collao et al. (2011) analiza la eficacia de los programas de financiamiento en generar innovaciones en pymes, concluyendo que su éxito depende de objetivos claros y una adecuada selección de empresas beneficiarias. Estos programas son parte de programas que promueven los incentivos, las instituciones y relaciones entre actores del sistema (Aguilar-Barceló & Higuera-Cota, 2019).

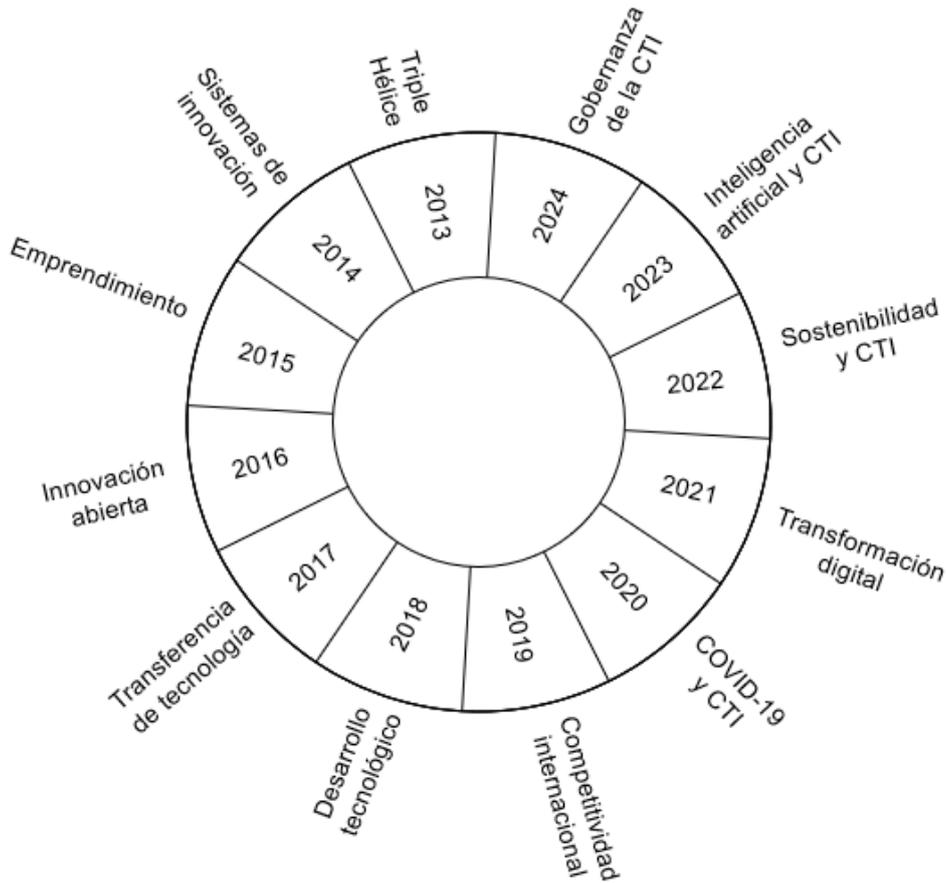
Finalmente, el clúster 5, en color púrpura y con 6 *keywords*, enlaza *Innovation policy, public policy, OECD, research and development y science and technology*. Donde los procesos de formulación en políticas de innovación son cruciales en ciencia y tecnología (CyT), con la OCDE destacándose en este ámbito. Proporciona análisis comparativos, mejores prácticas y recomendaciones para mejorar el entorno de innovación nacionales e internacionales. Estas políticas se centran en impulsar la I+D en sectores estratégicos, fomentar la transferencia de tecnología y promover la colaboración público-privada, creando incentivos para la inversión en actividades innovadoras que impulsen la competitividad y crecimiento económico sostenible (Del Bello, 2014; Paus & Robinson, 2022; Valencia-Arias et al., 2023; Castelo-Vinueza, 2025).

Por otro lado, las políticas públicas en CyT abarcan el fomento de investigación básica y aplicada, infraestructura científica, formación de recursos humanos y difusión de conocimiento tanto científico como tecnológico. Estas políticas son esenciales para promover una base sólida de conocimiento que sustente la innovación y el desarrollo económico a largo plazo. A través de programas de financiamiento, incentivos fiscales y marcos regulatorios adecuados, buscan estimular la inversión en actividades que generen nuevo conocimiento, impulsen la competitividad y aborden desafíos globales y locales (Lavarello & Mancini, 2017; Ramírez & Higuera, 2017).

Desde un enfoque temático, la Figura 3 permite comprender cómo evoluciona la articulación UEE en ecosistemas de CTI, un tema central en agenda académica y política para las últimas décadas (Botella & Suárez, 2016; Suevis, 2023). Esta configuración, conocida como la Triple Hélice se ha promovido como un modelo

efectivo para potenciar el desarrollo social y económico mediante la generación y aplicación del conocimiento (Herrera & Suárez, 2021; Villa-Enciso et al., 2023). Desde su conceptualización inicial en 2013 hasta las discusiones actuales sobre la gobernanza de la CTI en 2024, se ha avanzado en comprender e implementar estrategias para fortalecer los ecosistemas de CTI y promover el desarrollo sostenible y la innovación.

**Figura 3**  
Evolución temática



Nota: (Autores, 2025).

A lo largo del tiempo, la temática de la CTI ha evolucionado de manera constante, reflejando las tendencias y prioridades de cada época. Desde el modelo inicial de la Triple Hélice, que sirvió como marco de referencia, hasta las preocupaciones actuales sobre la gobernanza de la ciencia y la transformación digital, los focos de interés en este campo han ido cambiando. La inclusión de temas como la COVID-19 y la inteligencia artificial en años recientes ejemplifica cómo los eventos contemporáneos y las tecnologías emergentes moldean la agenda de investigación en CTI y redefinen las formas en que la UE aborda los desafíos del siglo XXI (Castillo et al., 2017; Rivero 2022).

Esta evolución temática, además de brindarnos una perspectiva histórica de las tendencias en CTI, nos señala prometedoras oportunidades futuras. Al analizar las áreas que han captado mayor atención en los últimos años, como la sostenibilidad y

la inteligencia artificial, los encargados de diseñar políticas y los investigadores pueden identificar nuevos horizontes para fortalecer la colaboración entre los estados miembros de la UE y fomentar el desarrollo innovador y sostenible (Hernández-Arteaga et al., 2015; Batlle & Sanz, 2016; Paus & Robinson, 2022; Mesa Gallego et al., 2024).

#### 4. Discusión

La sinergia entre el sector académico, el tejido empresarial y los entes gubernamentales en los ecosistemas de CTI evidencia la necesidad de una alianza sólida y estratégica para fomentar la innovación y el progreso tecnológico (Casalet y Buenrostro, 2014; Díaz-Canel, 2021). Esta colaboración se manifiesta en la construcción de conexiones alrededor del conocimiento, la transferencia de tecnologías, el impulso de empresas basadas en conocimiento y la investigación aplicada, pilares fundamentales para el avance en estos ámbitos.

Asimismo, es evidente la importancia de las políticas de innovación en esta articulación, ya que desempeñan un papel crucial al fomentar la interacción entre los actores involucrados y establecer mecanismos efectivos para transferir conocimiento y tecnología (Albuquerque, 2008; Zurbruggen & González, 2010; Briceño & Morales, 2015). Es fundamental que estas políticas consideren la diversidad de actores y contextos presentes en los contextos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), para garantizar su eficacia y pertinencia.

Los ecosistemas de innovación se están consolidando como una práctica común en Latinoamérica, promoviendo colaboración e intercambio de conocimiento de diversos agentes (Saltos et al., 2018; Flores Oyarzo, 2022). No obstante, la responsabilidad de impulsar estos ecosistemas recae predominantemente en el sector público, lo que subestima la importancia de una mayor participación del sector privado y una distribución más equitativa de las responsabilidades. En contraste, países asiáticos como China han adoptado reformas para fortalecer sus sistemas de innovación, priorizando la colaboración y la articulación entre los distintos actores involucrados, con el objetivo de impulsar el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento.

La formación de profesionales especializados en tecnología y gestión de la innovación es esencial para construir modelos económicos sostenibles. En este sentido, la colaboración entre los actores de la Triple Hélice es fundamental para desarrollar talento y políticas públicas efectivas en materia de innovación (Bon, 2005; Mohiuddin et al., 2022).

Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para el diseño de políticas y estrategias que fomenten la innovación y el desarrollo tecnológico en diversos contextos. Es fundamental que los actores con responsabilidad en la toma de decisiones tengan consciencia del valor de fortalecer la colaboración entre los actores

de la Triple Hélice, así como de diseñar políticas de innovación que promuevan el relacionamiento y la transferencia de conocimiento y tecnología. Asimismo, es necesario seguir fomentando la constitución de ecosistemas de innovación que faciliten la colaboración entre diversos actores y promuevan un entorno propicio para la innovación.

De cara a futuras investigaciones, resulta fundamental profundizar en los mecanismos específicos que promueven la colaboración entre los distintos agentes involucrados, como en el impacto de diversas políticas de innovación en el desarrollo socioeconómico. Asimismo, es esencial explorar cómo optimizar los sistemas educativos y de promoción formativa que fomenta la innovación y el emprendimiento para distintos sectores y regiones.

## 5. Conclusiones

La gestión de la vinculación UEE en ecosistemas de CTI busca integrar los recursos y capacidades de las organizaciones para adaptarse al entorno y desarrollar productos, procesos o modelos de negocio innovadores. Para lograrlo, las organizaciones pueden adoptar dos enfoques complementarios: i) el desarrollo interno, mediante la implementación de acciones políticas y el desarrollo de estrategias que promuevan la innovación; y ii) la colaboración externa, articulando esfuerzos con otras organizaciones para compartir conocimientos, reducir costos y desarrollar soluciones innovadoras.

Los ecosistemas de CTI establecen roles específicos para las organizaciones que los conforman, asignando tareas particulares que pueden surgir de normativas o acuerdos entre las partes. Esta especialización fomenta el desarrollo de competencias específicas en cada actor, permitiéndoles participar en diversos procesos de gestión de la innovación, como investigación básica y aplicada, gestión de recursos, protección de la propiedad intelectual, transferencia de conocimiento y desarrollo de nuevos productos. La articulación entre estos actores suele requerir acuerdos formales que regulen la propiedad intelectual, dada la frecuente interacción de conocimientos y recursos estratégicos para la competitividad.

## CONFLICTO DE INTERESES

**“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.**

## Referencias Bibliográficas

Aguilar-Barceló, J. G., & Higuera-Cota, F. (2019). Los retos en la gestión de la innovación para América Latina y el Caribe: un análisis de eficiencia. *Revista*

- CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44570-retos-la-gestion-la-innovacion-america-latina-caribe-un-analisis-eficiencia>
- Albuquerque Llorens, F. (2008). Innovación, transferencia de conocimientos y desarrollo económico territorial: una política pendiente. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.215>
- Aleixandre-Benavent, R., González Muñoz, M., Alonso-Arroyo, A., & González de Dios, J. (2011). "Fuentes de información bibliográfica (I). Fundamentos para la realización de búsquedas bibliográficas". *Acta Pediátrica Española*, 69 (3), pp. 131-136. Re <https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2019/12/I-B%C3%9ASQUEDAS.pdf>
- Al-Kfairy, M., Majdalawieh, M., & Alrabae, S. (2022). Conceptualising the Role of the UAE Innovation Strategy in University-Industry knowledge Diffusion Process. In *European Conference on Knowledge Management* (Vol. 23, No. 2, pp. 1439-1442). <https://doi.org/10.34190/eckm.23.2.435>
- Álvarez, C., & Sutin, T. (2017). Políticas industriales y tecnológicas en Chile: el desafío de la transformación productiva. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 175-230. <https://hdl.handle.net/11362/43934>
- Arbeláez, M., & Onrubia, J. (2014). Análisis bibliométrico y de contenido. Dos metodologías complementarias para el análisis de la revista colombiana Educación y Cultura. *Revista de Investigaciones ucm*, 14(23), 14-31. <http://dx.doi.org/10.22383/ri.v14i1.5>
- Bansi, R. (2018). Management of innovation–Constraints on commercialization of university innovation: Evidence from SA. In *Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE* (pp. 87-93). [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=7\\_J0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA87&dq=Management+of+innovation%E2%80%93Constraints+on+commercialization+of+university+innovation:+Evidence+from+SA&ots=YmRLEuTPAi&sig=j32X8neCXK3PJSFIFV53PSzXrYE](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=7_J0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA87&dq=Management+of+innovation%E2%80%93Constraints+on+commercialization+of+university+innovation:+Evidence+from+SA&ots=YmRLEuTPAi&sig=j32X8neCXK3PJSFIFV53PSzXrYE)
- Boni, A. (2005). *La educación para el desarrollo en la enseñanza universitaria como una estrategia de cooperación orientada al desarrollo humano*. Tesis doctoral inédita Universidad de Valencia. <http://www.upv.es/upl/U0566708.pdf>
- Botella, C., & Suárez, I. (2016). Innovación para el desarrollo en América Latina: Una aproximación desde la cooperación internacional. [https://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/20.500.14143/183/151\\_1-Innovacion%20para%20Desarrollo%20Alatina%20desde%20Cooperacion.pdf?sequence=1](https://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/20.500.14143/183/151_1-Innovacion%20para%20Desarrollo%20Alatina%20desde%20Cooperacion.pdf?sequence=1)
- Briceño Marín, L. A., & Morales Rubiano, M. E. (2015). Desafíos de la política pública colombiana frente a la transferencia de resultados de investigación universitaria. *Via Inveniendi Et Ludicandi*, 10(1), 43-86. e <https://www.redalyc.org/pdf/5602/560258677003.pdf>
- Buainain, A. M., Corder, S., & Pacheco, C. A. (2014). Brasil: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y el

- desarrollo tecnológico. *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. LC/W. 601. 2014-05. p. 85-129. <https://hdl.handle.net/11362/37084>
- Cao, Y., Tang, X., & Case, J. M. (2022). Looking beyond the West for emerging leaders in engineering education reform: A case study of two Chinese engineering schools informed by neo-institutional theory. En *IEEE Frontiers in Education Conference Suecia*. <https://doi.org/10.1109/FIE56618.2022.9962442>
- Casalet Ravenna, M., & Buenrostro Mercado, E. (2014). La integración regional centroamericana en ciencia, tecnología e innovación: un nuevo desafío. *Economía: teoría y práctica*, (40), 165-193. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-33802014000100007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-33802014000100007&script=sci_arttext)
- Castelo-Vinueza, E. M. (2025). Problemas de la investigación tecnológica y su aplicación en la generación de innovación. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(1), 146-160. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n1/166>
- Castillo Hernández, L., Lavín Verástegui, J., & Pedraza Melo, N. A. (2014). La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, 14(4), 438-446. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90433839002.pdf>
- Castillo, M., Gligo, N., & Rovira, S. (2017). La política industrial 4.0 en América Latina. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 549-572. <https://ideas.repec.org/p/ecr/col022/43944.html>
- Chang, H. (2013). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la Universidad y Empresa. *Revista Nacional De Administración*, 1(1), 85–94. <https://doi.org/10.22458/rna.v1i1.286>
- Chen, F. Y., Wu, C., & Yang, W. N. (2014). Research on triple helix of university-industry-government relations: Empirical evidence from China. In *2014 International Conference on Management Science & Engineering 21th Annual Conference Proceedings* (pp. 213-220). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMSE.2014.6930231>
- Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. E. (2017). Los fundamentos de las políticas industriales y de innovación. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 467-480. <https://hdl.handle.net/11362/43940>
- Collao, F. R., de Matos, M. P., Arroio, A., Zuleta, L. A., & Zevallos, E. (2011). *Apoyando a las pymes: Políticas de fomento en América Latina y el Caribe*. C. Ferraro (Ed.). Santiago: Naciones Unidas. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35359/S1100762\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35359/S1100762_es.pdf)
- De las Heras-Pedrosa, C., Martel-Casado, T., & Jambrino-Maldonado, C. (2018). Análisis de las redes académicas y tendencias científicas de la comunicación en las universidades españolas. *Revista prisma social*, (22), 229-246. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2584>

- Del Bello, J. C. (2014). Argentina: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico. *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. LC/W. 601. 2014-05. p. 35-83. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37088/S1420026\\_es.pdf?sequence=1#page=36](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37088/S1420026_es.pdf?sequence=1#page=36)
- Díaz-Canel Bermúdez, M. (2021). ¿ Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2304-01062021000100005&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2304-01062021000100005&script=sci_arttext)
- Flores Oyarzo, R. J. (2022). *Elaboración de un mapa regional del ecosistema de emprendimiento e innovación en base al uso de ARS para la región del Biobío*. Universidad de Concepción. <https://repositorio.udec.cl/server/api/core/bitstreams/034d3be2-49ea-4446-baac-9696f2af9114/content>
- Gebhardt, C. (2013). Upgrading the Chinese economy by overhauling Special Economic Zones: Innovation model shopping or the emergence of a Chinese innovation model?. *Industry and Higher Education*, 27(4), 297-312. <https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0164>
- Halibas, A. S., Sibayan, R. O., & Maata, R. L. R. (2017). the Penta Helix Model of Innovation in Oman: an HEI Perspective. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge & Management*, 12. <https://doi.org/10.28945/3735>
- Han, Y., Li, Y., Taylor, J. E., & Zhong, J. (2018). Characteristics and evolution of innovative collaboration networks in architecture, engineering, and construction: Study of national prize-winning projects in China. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(6), School of Economics and Management, Tongji University, China. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001499](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001499)
- Hernández-Arteaga, R. I., Alvarado-Pérez, J. C., & Luna, J. A. (2015). Responsabilidad social en la relación universidad-empresa-Estado. *Educación y Educadores*, 18(1), 95-110. <https://doi.org/10.5294/edu.2015.18.1.6>
- Herrera, F., & Suárez, J. V. (2021). Rol de las universidades en el Sistema Nacional de Innovación mexicano. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 26(93), 139-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890378>
- Irvin, K. M., Hiteshue, E., Lanzerotti, M. Y., Hochheiser, S., & Geselowitz, M. (2014). Oral Histories of Distinguished Female Leaders: Inspiring the Next Generation of Young People in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *American Society for Engineering Education*. Washington University, United States. <https://doi.org/10.18260/1-2--22895>
- Jing, P. (2022). Research on the Evaluation Method of University Bi-Entrepreneurship Curriculum Based on IoT Integrated with AHP Algorithm. *Federated Learning, Internet of Things, and Edge Computing for Smart Services*, 1(1). Henan Finance University, Zhengzhou 450046, China. <https://doi.org/10.1155/2022/6364273>

- Kim, Y., Kim, W., & Yang, T. (2012). The effect of the triple helix system and habitat on regional entrepreneurship: Empirical evidence from the US. *Research policy*, 41(1), 154-166. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.08.003>
- Lavarello, P. J., & Mancini, M. (2017). Política industrial y recuperación manufacturera en Argentina. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 79-132. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/160475>
- Leydesdorff, L. (2018). Synergy in knowledge-based innovation systems at national and regional levels: The Triple-Helix model and the Fourth industrial revolution. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(2), 16. <https://doi.org/10.3390/joitmc4020016>
- Leydesdorff, L. (2020). Triple Helix of university-industry-government relations. In *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship* (pp. 2356-2364). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-15347-6\\_452](https://doi.org/10.1007/978-3-319-15347-6_452)
- Li, M., He, L., & Zhao, Y. (2020). The triple helix system and regional entrepreneurship in China. *Entrepreneurship & Regional Development*, 32(7-8), 508-530. <https://doi.org/10.1080/08985626.2019.1666168>
- López-Sánchez, J., Landazábal, N. S., & Valencia-Arias, A. (2022). Tendencias en estudios sobre el uso y adopción de tecnologías de información y comunicación en instituciones de educación superior: un análisis bibliométrico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (67), 136-162. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n67a6>
- Maggi, C. (2014). Un mecanismo inédito de fondo público regional para la innovación y desarrollo tecnológico en Chile: el caso de Innova Bío Bío. *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. LC/W. 601. 2014-05. p. 131-157. <https://ideas.repec.org/p/eec/col022/37085.html>
- Melamed-Varela, E., Navarro-Vargas, L., Blanco-Ariza, A. B., & Olivero-Vega, E. (2019). Vínculo Universidad-Empresa-Estado para el fomento de la innovación en sistemas regionales: Estudio documental. <https://hdl.handle.net/20.500.12442/3926>
- Mesa Gallego, C., Hernández Ortiz, J., y López Sánchez, J. (2024). Bootcamp de innovación abierta en Instituciones de Educación Superior: una experiencia a través del aprendizaje basado en retos del territorio. *Ingenierías USBMed*, 15(1), 41–51. <https://doi.org/10.21500/20275846.6524>
- Mohiuddin, M., Hosseini, E., Faradonbeh, S. B., & Sabokro, M. (2022). Achieving human resource management sustainability in universities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 928. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020928>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis [La cobertura periodística de Web of Science y Scopus: un análisis comparativo]. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://dx.doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>

- Naft, J. (2015). An Effective Model for University-Industry Research Collaboration. In *Competitive Strategies for Academic Entrepreneurship: Commercialization of Research-Based Products* (pp. 210-226). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8487-4.ch010>
- Navarrete-Zambrano, C. M., Boné-Andrade, M. F., & Arboleda-Salazar, C. S. (2025). Innovación y emprendimiento en Ecuador como factores clave para el desarrollo económico sostenible. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(2), 177-188. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n2/196>
- Padilla-Pérez, R., & Gaudin, Y. (2014). Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America. *Research Policy*, 43(4), 749-759. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.011>
- Patiño, C. M., & Ferreira, J. C. (2018). Inclusion and exclusion criteria in research studies: definitions and why they matter. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44, 84-84. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562018000000088>
- Paus, E., & Robinson, M. (2022). Innovación a nivel de las empresas, políticas gubernamentales y la trampa del ingreso medio: enseñanzas de cinco economías latinoamericanas. *Revista CEPAL*. <https://doi.org/10.18356/16820908-2022-137-6>
- Piribeck, J. (2017). Culture, Commerce and the Environment: New Digital Humanities Projects and Innovations. *Proceedings of EDULEARN17 Conference*. University of Southern Maine, United States. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.2293>
- Porcile, G., & Martins, A. (2017). Cambio estructural, crecimiento y política industrial. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 61-76. <https://hdl.handle.net/11362/43930>
- Portuguez Castro, M., Rey Castillo, M., & Gómez Zermeño, M. G. (2019). Estrategias de visibilidad para la producción científica en revistas electrónicas de acceso abierto: revisión sistemática de literatura. *Education in the knowledge society: EKS*. <https://dx.doi.org/10.4321/S1135-57272013000200001>
- Ramírez, J. M., & Higuera, L. (2017). Cambio estructural y desarrollo sostenible en Colombia. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2017. LC/TS. 2017/91. p. 277-313. <https://hdl.handle.net/11362/43936>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic reviews*, 10(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Rivas, G., Rovira, S., & Europea, U. (2014). *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. CEPAL. <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-cepal-11362-36797/Description>
- Rivero Amador, S. (2022). La gestión de la ciencia en instituciones universitarias, retos en el contexto de la pandemia Covid-19. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 68(2), 71-79. <https://doi.org/10.33413/aulahcs.2022.68i1.211>

- Rodríguez Batista, A., & Núñez Jover, J. R. (2021). El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 7-19. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000400007&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000400007&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Rodríguez, J. J. (2013). Diseño prospectivo de escenarios para la ciencia, tecnología e innovación al 2040. *Industrial Data*, 16(2), 92-105. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81632390012.pdf>
- Salehzadeh, R., Galvani, G., Zargarani, A., Jalili, N., & Fonseca, D. J. (2023). Educating the workforce of the 21st century through smart manufacturing systems in the classrooms. En *American Society for Engineering Education*. <https://doi.org/10.18260/1-2--43222>
- Salto Briones, G., Ortiz Torres, M., & Odriozola Guitart, S. (2018). La vinculación Universidad-Empresa-Gobierno: Una visión histórica y conceptual. *Eca Sinergia*, 9(2), 121-139. [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v9i2.1466](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v9i2.1466)
- Salvador-Oliván, J. A., Marco-Cuenca, G., Arquero-Avilés, R. (2018). Las revisiones sistemáticas en Biblioteconomía y Documentación: análisis y evaluación del proceso de búsqueda. *Revista Española de Documentación Científica*, 41(2), e207. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.2.1491>
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. *Organization & environment*, 29(3), 264-289. <https://doi.org/10.1177/1086026616633272>
- Simoes, A., Ribeiro, S., & Calvao, A. R. (2019). Developing business English communication skills and intercultural competence: A student-centered approach. En *Proceedings of the 11th International Conference on Education and New Learning Technologies* (págs. xx-xx). Universidad de Aveiro, Portugal. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.2096>
- Suevis, K. T. (2023). *Estudio de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia de 2019 al 2022*. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/56057>
- Valencia-Arias, A., Cardona-Cano, R., López-Sánchez, J., Herrera-Giraldo, N., & Valencia, J. (2023). Early labor insertion in Latin America: A perspective from business sector needs. *Cogent Social Sciences*, 9(2), 2270717. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2270717>
- Villa-Enciso, E., García-Mosquera, J., Valencia-Arias, A., & Medina-Valderrama, C. J. (2023). Exploring the role of Latin American Universities in the implementation of transformative innovation policy. *Sustainability*, 15(17), 12854. <https://doi.org/10.3390/su151712854>
- Wadim, S., Oxana, M., & Anastasia, K. (2022). The impact of non-rooted social institutions on the development of national and regional innovation systems. *Journal of Institutional Studies*, 14(1), 70-88.

<https://cyberleninka.ru/article/n/the-impact-of-non-rooted-social-institutions-on-the-development-of-national-and-regional-innovation-systems>

- Zhang, Z., & Chen, Y. (2020). Building scientific and technological innovation system of adaptive to economic and social development trend. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*, 35(5), 534-544. <https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol35/iss5/1/>
- Zurbruggen, C., & González Lago, M. (2010). *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los países del MERCOSUR*. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstreams/69f683b9-796d-4156-a28e-0a31e413bd48/download>