

Mecanismos de transferencia tecnológica y del conocimiento: una revisión temática de literatura

Technology and knowledge transfer mechanisms: a thematic literature review

Mecanismos de transferência de tecnologia e conhecimento: uma revisão temática de literatura



Recibido: 09/08/2024 • Aprobado: 30/09/2024 • Página inicial: 97 • Página final: 124

Doi: 10.53995/23463279.1726

Alejandro Valencia-Arias¹
Camilo Andrés Echeverri-Gutiérrez²
Paula Andrea Rodríguez-Correa³
Leidy Catalina Acosta-Agudelo⁴
Mauricio Echeverri-Gutiérrez⁵

Resumen: el objetivo de este estudio es un análisis detallado de los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en centros de investigación e innovación y universidades mediante una revisión de literatura. Para esto se utiliza la lista de verificación PRISMA. Se utilizan las bases de datos Scopus y Web of Science y se seleccionan 99 documentos para el análisis de principales actores investigativos, evolución temática, temas de mayor impacto y mecanismos de transferencia tecnológica. Se propone una agenda investigativa con los temas de mayor potencial futuro: relación universidad-empresa, comercialización de

tecnología, rendimiento de la innovación, universidad emprendedora y modelo triple hélice. Los resultados también dan cuenta de los mecanismos de transferencia tecnológica más recurrentes en la literatura. Se concluye que el mecanismo más apropiado para la transferencia de tecnología depende de la tecnología específica, las organizaciones involucradas y los objetivos de la transferencia.

Palabras clave: Transferencia tecnológica, transferencia de conocimiento, centros de innovación, centros de investigación, universidades, revisión de literatura.

Código JEL: C42, O31, O32, O33

¹ Doctor en Ingeniería, Industria y Organizaciones, Institución Universitaria Escolme, contacto: javalenciar@gmail.com, orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9434-692>

² Candidato a Doctor en Estudios Organizacionales, AM&C Colombia SAS, contacto: cecheverrigutierrez@gmail.com, orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0667-0913>

³ Estudiante de la maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional, Institución Universitaria Escolme, contacto: ciesa4@escolme.edu.co; Paulaan.rod90@gmail.com orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9748-0148>

⁴ Candidata a Doctora en Estudios Organizacionales, AM&C Colombia SAS, contacto: cataacosta83@hotmail.com, orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1538-1881>

⁵ Candidato a Doctor en Estudios Organizacionales, AM&C Colombia SAS, contacto: gerencia@amyc.com.co, <https://orcid.org/0000-0003-0730-0121>

Abstract: The objective of this study is a detailed analysis of the technology transfer mechanisms used in research and innovation centers and universities through a literature review. For this the PRISMA checklist is used. The Scopus and Web of Science databases are used, and 99 documents are selected for the analysis of the main research actors, thematic evolution, topics with the greatest impact and technology transfer mechanisms. A research agenda is proposed with the topics with the greatest future potential: university-business relationship, technology commercialization, innovation performance, entrepreneurial university, and triple helix model.

Keywords: Technology transfer, knowledge transfer, innovation centers, research centers, universities.

Resumo: O objetivo deste estudo é uma análise detalhada dos mecanismos de transferência de tecnologia utilizados em centros de pesquisa e inovação e universidades por meio de uma revisão de literatura. Para isso, é utilizada a lista de verificação PRISMA. São utilizadas as bases de dados Scopus e Web of Science e selecionados 99 documentos para análise dos principais atores da pesquisa, evolução temática, temas de maior impacto e mecanismos de transferência de tecnologia. Propõe-se uma agenda de pesquisa com os temas de maior potencial futuro: relação universidade-empresa, comercialização de tecnologia, desempenho da inovação, universidade empreendedora e modelo da hélice tripla.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, transferência de conhecimento, centros de inovação, centros de pesquisa, universidades.

Introducción

En la actual economía del conocimiento se presentan oportunidades para realizar alianzas estratégicas, por ejemplo, entre las organizaciones y las universidades. La transferencia tecnológica entre estos actores, incluyendo centros de innovación, siempre ha sido un proceso innovador que abre la oportunidad a nuevos procesos, productos y mejora en servicios (Santos Silva et al., 2013). En la teoría de la innovación se considera que el desarrollo organizacional surge como fruto de la capacidad innovadora de esta y la adopción de nuevos métodos de producción, lo que se liga directamente con la transferencia tecnológica (Dubickis y Gaile-Sarkane, 2015).

En palabras de Trifan et al. (2012) la creación, utilización, innovación y transferencia de conocimiento y tecnología están teniendo un papel importante en la economía, por lo que la cooperación entre universidades, centros de innovación y/o investigación y la industria representa una forma importante de hacer cumplir los procesos de innovación. Dicha cooperación facilita la mejor difusión y transferencia de nuevos conocimientos, pueden conducir a la creación de empleos y aumentar los ingresos cuando las cooperaciones son exitosas. En ese sentido, la transferencia tecnológica se convierte en un factor relevante en la mejora de la competitividad de las organizaciones, gracias a sus contribuciones en el avance tecnológico y las innovaciones, aportando de esta manera al desarrollo socioeconómico de los países y las regiones (Shmeleva et al., 2021).

Tan importante es la cooperación entre universidades, organizaciones e incluso el Estado, que se ha creado un modelo de esta relación denominado el modelo triple hélice. Dada la necesidad de las empresas en volverse más competitivas e innovadoras en el panorama actual y puesto que la innovación se considera cada vez más como un factor importante para impulsar el crecimiento económico de los países, el Estado debe incentivar políticas entre los diversos agentes que participan en el sistema de innovación, como es el caso de centros y universidades con la industria local para promover el crecimiento económico sostenible y la competitividad a largo plazo (Wonglimpiyarat, 2016).

El conocimiento se genera en las universidades y centros de investigación, desarrollo e innovación, por lo que el papel de estos es importante para que la invención llegue a la industria en un estado desarrollado y con potencial de ser producida para que posteriormente llegue a los consumidores. La transferencia o difusión tecnológicas, como se hace referencia en la teoría de la innovación, se presenta como un intercambio, el cual puede ser una invención técnica, e incluso, un cambio de propiedad en términos de licencia, uso comercial o recepción de

regalías (Chais et al., 2018). Otra forma de la transferencia tecnológica es la que se constituye en incubadoras de tecnologías para promover el crecimiento de la innovación y el espíritu empresarial. La incubadora es un catalizador por el cual se puede transferir el conocimiento y, al mismo tiempo, comercializar la innovación (Wonglimpiyarat, 2016).

No obstante, en el contexto latinoamericano las universidades y centros de investigación y la industria no tienen como meta general la transferencia tecnológica. Por lo general, las interacciones entre estos agentes se basan principalmente en la mejora de los recursos humanos y en las investigaciones que se pueden publicar como artículos científicos, dejando el proceso de desarrollo y transferencia de tecnologías al mercado. Esto porque los países latinoamericanos, en general, deben lidiar con problemas económicos como la inflación o la inseguridad jurídica, dejando el desarrollo de nuevas tecnologías relegado (Santos Silva et al., 2013).

Por una parte, es importante que los resultados de investigación se comercialicen para mejorar la calidad y la competitividad de las universidades y centros de investigación e innovación a nivel nacional e internacional. Por otra parte, la comercialización de tecnología es un medio para explotar las tecnologías provenientes de los resultados de investigación en la actividad de producción o consumo y, de esta manera, generar ganancias de la actividad de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) (Sutopo et al., 2019). De esta manera, surge la necesidad de gestionar las innovaciones y facilitar la transformación de la innovación en beneficios para la sociedad (Spiroska et al., 2020).

Los estudios sobre mecanismos de transferencia tecnológica y del conocimiento en centros de innovación son escasos (Conlé et al., 2023). Una perspectiva general podría indicar las tendencias investigativas, los vacíos de investigación y posibles temas de investigación futura (Maglio et al., 2015). El objetivo de esta investigación es realizar un análisis detallado de los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en centros de investigación e innovación y universidades mediante una revisión de literatura. Para esto, se plantean las siguientes preguntas de investigación: 1. ¿Cuáles son los actores investigativos más productivos y citados? 2. ¿Cómo ha sido el comportamiento de publicaciones en los últimos años? 3. ¿Cuáles son los temas de investigación alrededor del tema con mayor impacto? 4. ¿Cuáles son los mecanismos de transferencia de tecnología más recurrentes? 5. ¿Cuáles pueden ser los temas de investigación futura?

Metodología

Este estudio se llevó a cabo a partir de un ejercicio de revisión sistemática de literatura utilizando la lista de verificación *Preferred Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). De acuerdo con Hutton et al. (2016). “la declaración PRISMA es una guía de publicación de la investigación diseñada para mejorar la integridad del informe de revisiones sistemáticas y metaanálisis” (p. 262). Esta declaración representa varias ventajas para los investigadores con el fin de mejorar las presentaciones de las revisiones sistemáticas de literatura al plantear pautas para planificar, preparar y publicarlas (Moher et al., 2014). La declaración está compuesta por una lista de comprobación que incluye 27 ítems que se resumen en cuatro fases: identificación, cribado, idoneidad e inclusión. A partir de esto, se establecen los siguientes parámetros:

Crterios de inclusión y exclusión

Para identificar los artículos más relevantes que se alinearan con el objetivo de esta investigación se realizaron tres rondas de revisión de elegibilidad en título, resumen y palabras clave, y en el texto completo. No se generaron limitaciones en cuanto al periodo de publicación del artículo ni el idioma en el que fue publicado. Se incluyen aquellos documentos relevantes que contengan mecanismos de transferencia tecnológica y/o del conocimiento.

Fuentes de información

Es necesario describir todas las fuentes de información que se utilizaron en la búsqueda y la última fecha en la que se realizó. Las fuentes de datos corresponden a bases de datos y contacto con los autores del estudio para identificar estudios adicionales (Hutton, Catalá-López y Moher, 2016). En tal sentido, se seleccionaron aquellas bases de datos consideradas relevantes de los campos de investigación mencionados. Las búsquedas se realizaron en el mes de febrero del año 2023 en las bases de datos Scopus y Web of Science.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se realiza mediante la elaboración de una ecuación de búsqueda con base en las siguientes especificaciones: en título el uso de los términos tecnología y transferencia (con sus sinónimos) y centros de innovación (con sus

sinónimos). Se utilizaron también los operadores boléanos AND y OR. Así como el uso de comillas para palabras exactas y el uso del operador de intercambio * para introducir variaciones en los finales de las palabras. En ese sentido, se presentan las ecuaciones de búsqueda utilizadas:

En Scopus: TITLE (((techn* AND (transfer OR transmission OR diffusion OR dissemination)) OR (“knowledge transfer” OR “technology and knowledge transfer”)) AND ((innovation AND (center OR academy OR college OR department OR office OR university)) OR (“research Center” OR “development Center” OR “research and development center” OR “research and innovation center” OR “research, development and innovation center”)))

En Web of Science: TI=(((techn* AND (transfer OR transmission OR diffusion OR dissemination)) OR (“knowledge transfer” OR “technology and knowledge transfer”)) AND ((innovation AND (center OR academy OR college OR department OR office OR university)) OR (“research Center” OR “development Center” OR “research and development center” OR “research and innovation center” OR “research, development and innovation center”)))

Proceso de selección

El proceso de selección se resume en la Figura 1, iniciando con los resultados obtenidos de las dos bases de datos. Conjuntamente se obtuvieron 157 documentos, de los cuales se eliminaron un total de 30 registros duplicados. Posteriormente se descartaron dos documentos que, en consideración de los autores, no correspondían con el objetivo de esta investigación. Finalmente, se excluyeron aquellos documentos correspondientes a actas de conferencia y que tenían errores de indexación. Con esto, el análisis se realiza a partir de los 99 documentos restantes.

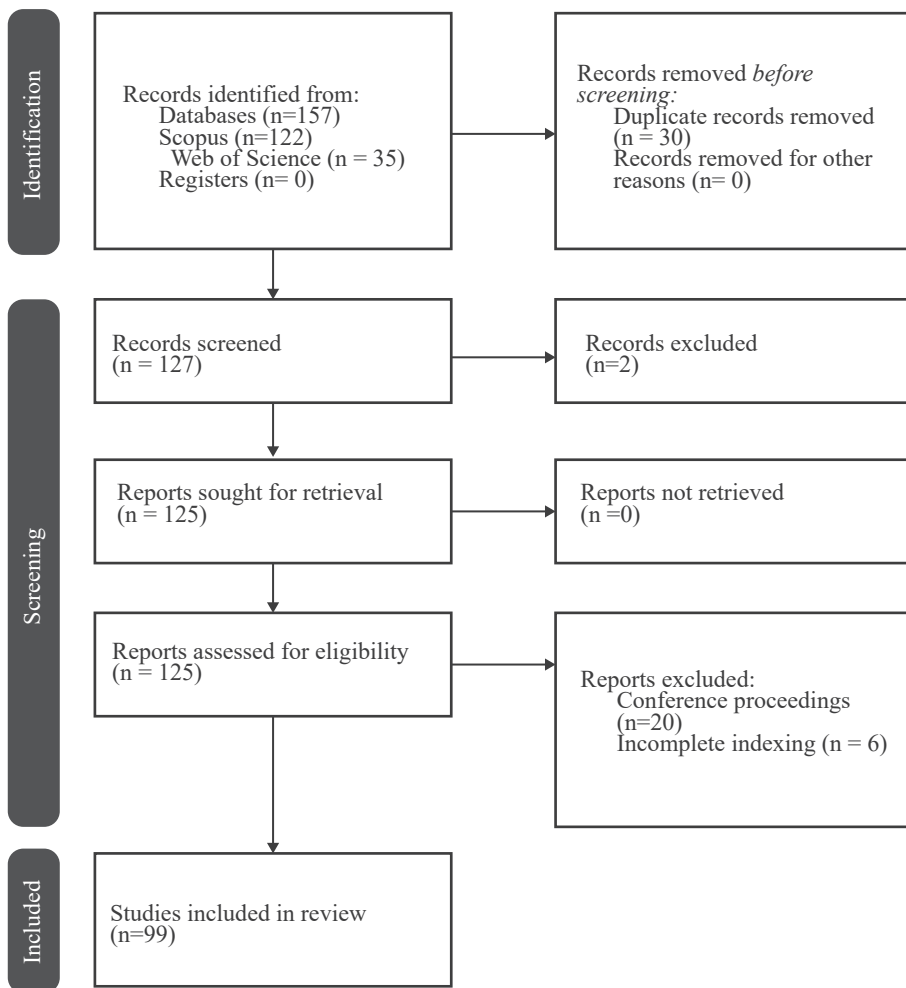


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Entre la información recopilada, es posible comprobar la cantidad de publicaciones realizadas a lo largo de los años sobre la transferencia tecnológica en centros de innovación y cuál es su comportamiento. Como se muestra en la Figura 2, se

toman datos comprendidos entre los años 1982 y 2022, en los cuales se observa un incremento exponencial a medida que pasan los años. En este punto, se reconoce que el año 2021 cuenta con 10 publicaciones, de las cuales la más citada tiene como objetivo analizar nuevos conocimientos sobre la eficacia de las asociaciones de colaboración universidad y empresa, para desarrollar innovaciones moderadas en economías emergentes (Fischer et al., 2021).

Consiguiente a este, en el año 2016 se elaboraron 9 publicaciones y uno de estos artículos explora cómo las empresas interactúan con las universidades a través de una variedad de canales, que van desde proyectos de investigación en colaboración, patentes, creación de empresas derivadas, consultoría y capacitación especializada, hasta relaciones informales (Fernández-Esquinas et al., 2016).

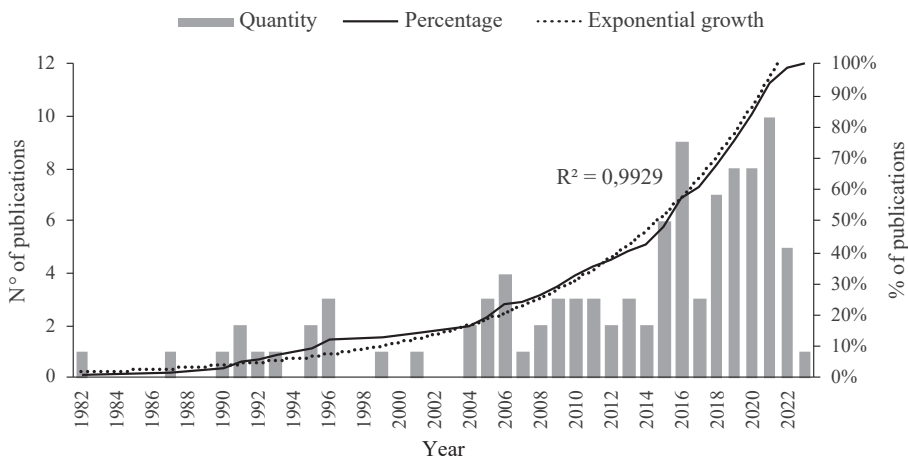


Figura 2. Publicaciones por año.

Fuente: elaboración propia.

Actores investigativos principales

A esto le siguen los indicadores de publicaciones por autor en la Figura 3, donde se identificaron algunos autores en artículos y otros estudios relacionados con la transferencia tecnológica en centros de innovación durante el periodo analizado previamente. De estos, los que obtuvieron un mayor impacto, como se muestra en la gráfica, fueron los autores Win y Lee que se encuentran en una alta posición y trabajan temas relacionados con la transferencia de tecnología entre centros de investigación universitarios y la industria en Singapur (Lee y Win, 2004). En la misma línea, la investigación de McAdam et al. (2005) hicieron un aporte importante sobre la definición y mejora de los procesos de negocio y gestión de la transferencia de tecnología en los centros de innovación universitarios.

Entre los autores con más publicaciones, destaca Fernández-Esquinas M y Pinto H con dos publicaciones. En estas, aborda temáticas relacionadas con oficinas de transferencia del conocimiento y los determinantes de las interacciones universidad-industria (Fernández-Esquinas et al., 2016; Pinto y Fernández-Esquinas, 2018). Asimismo, los autores Rampersad G, Schaeffer PR y Guerrero M, han investigado sobre el uso de las tecnologías de la información en la gestión de la innovación y cómo se pueden aplicar estas tecnologías en una oficina de transferencia de tecnología universitaria (Rampersad et al., 2012).

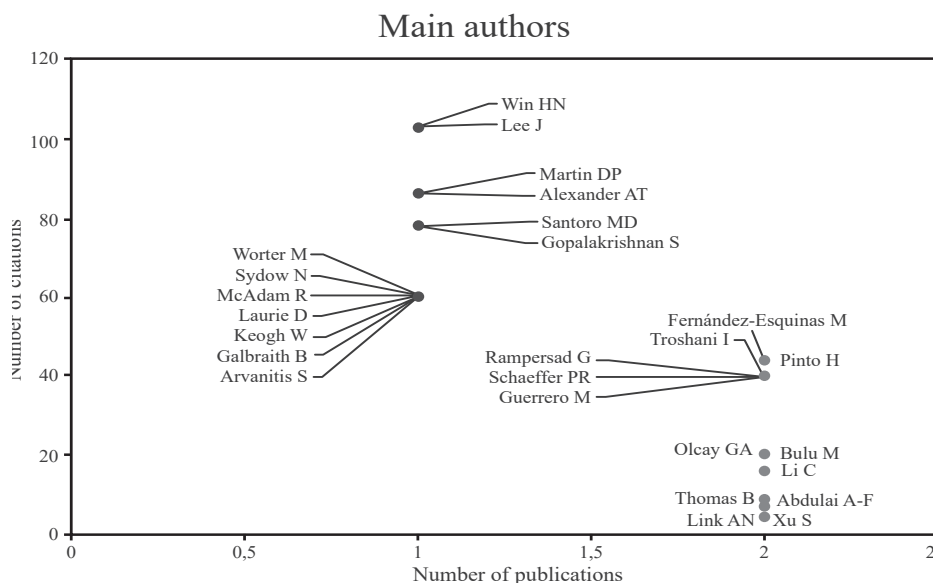


Figura 3. Autores principales.

Fuente: elaboración propia.

También, se destacan las publicaciones de Abdulai, Murphy y Thomas sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento universitario en el desempeño de la innovación a nivel de empresa y la transferencia de conocimiento universitario (Abdulai et al., 2020; Abdulai et al., 2022). Así mismo, las publicaciones de Link quien desarrolló investigaciones sobre la transferencia de conocimiento desde centros de investigación y desarrollo financiados con fondos federales y evaluación de los retornos sociales de la innovación (Link y Siegel, 2009).

En la Figura 4, se presentan las revistas científicas más importantes sobre la eficiencia y la repersusión de la transferencia tecnológica en centros de innovación. La revista principal es la *Journal Of Technology Transfer* que cuenta con 168

citaciones en total en sus 4 publicaciones. En el campo de la transferencia de tecnología, se han realizado numerosos estudios empíricos que toman datos y el contexto de los Estados Unidos. se ha examinado el impacto y el efecto de la legislación gubernamental destinada a respaldar la transferencia de tecnología efectiva, particularmente de las universidades y los laboratorios de investigación federales al mercado (Cunningham et al., 2019).

Main journals

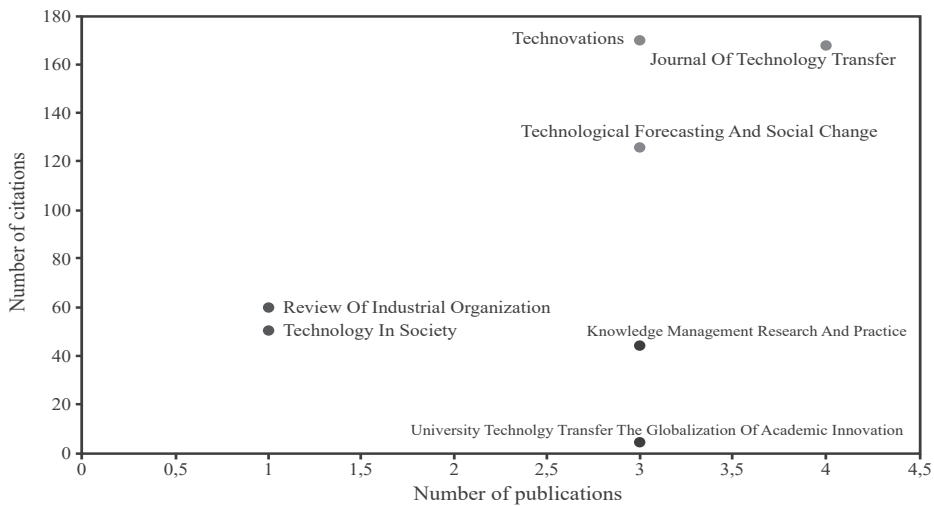


Figura 4. Revistas principales.

Fuente: elaboración propia.

Review of Industrial Organization, es la revista con mayor repercusión entre las demás, con 60 citaciones en su única publicación. En esta se investiga el impacto de un amplio espectro de actividades de transferencia de conocimiento y tecnología entre la universidad y la industria en la innovación y la productividad (Arvanitis et al., 2008). Seguida de esta se encuentra la revista *Technology In Society*, que en su publicación se enfoca en la comparación del funcionamiento de las incubadoras de empresas universitarias y las incubadoras de tecnología para comprender sus estrategias de transferencia de tecnología (Wonglimpiyarat, 2016).

De la misma manera, se tiene el análisis de los países donde el tema en discusión ha sido más importante; en esta gráfica se determina el número de artículos y citas con el que cuenta cada país, sobre la transferencia tecnológica en centros de innovación, como se muestra en la Figura 5. Estados Unidos manifiesta una gran relevancia en

investigación, donde en sus indagaciones tienen la intención de revisar la transferencia de tecnología de los centros de investigación financiados por el gobierno a los socios tecnológicos, ya que puede generar tanto oportunidades como pérdidas para la inversión en investigación y desarrollo (Ploykitikoon y Daim, 2010).

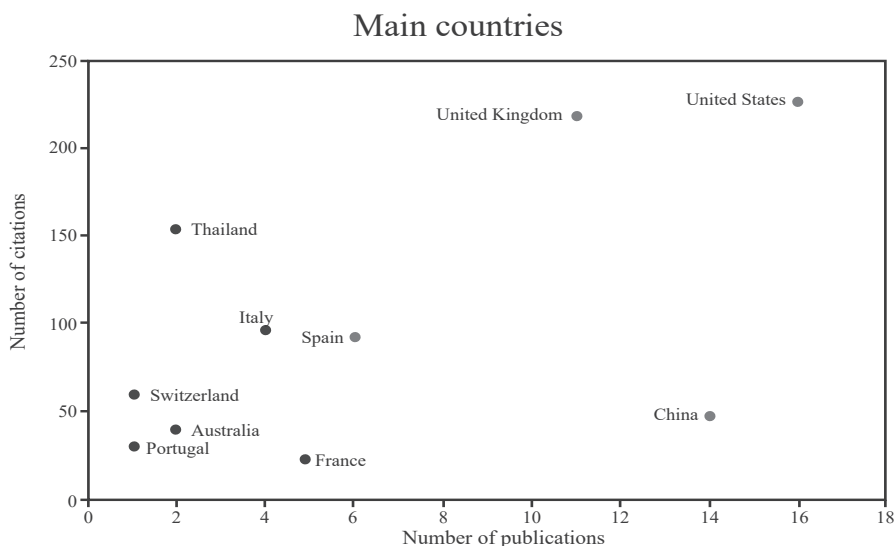


Figura 5. Países principales.

Fuente: elaboración propia.

En esa misma línea, Italia con un total de 97 citaciones, y en una de sus publicaciones más destacadas, los investigadores quisieron comprobar si existe un vínculo entre el desempeño de las universidades, medido a través de un concepto de eficiencia, y el desarrollo económico de las regiones en las que operan (Agasisti et al., 2019).

Análisis del comportamiento de publicaciones

Como se muestra en la Figura 6, las palabras clave utilizadas con mayor frecuencia sobre la transferencia tecnológica en centros de innovación corresponden a años específicos que van desde el año 1993 hasta el 2023. En el año 2020 se usa de forma más recurrente el término *Innovation Performance* (Rendimiento de la innovación), en distintos estudios que examinan la asociación entre la colaboración entre la universidad y la industria, y el desempeño de la innovación empresarial y el efecto de los mecanismos informales de transferencia de conocimiento (Abdulai

et al., 2019). Del mismo modo, el concepto *Venture Capital* (Capital de riesgo), en el año 2018 fue muy relevante para los investigadores. Se destaca una investigación sobre la efectividad de los programas de financiación pública de derivaciones universitarias (USO) en su fase semilla (Bock et al., 2018).

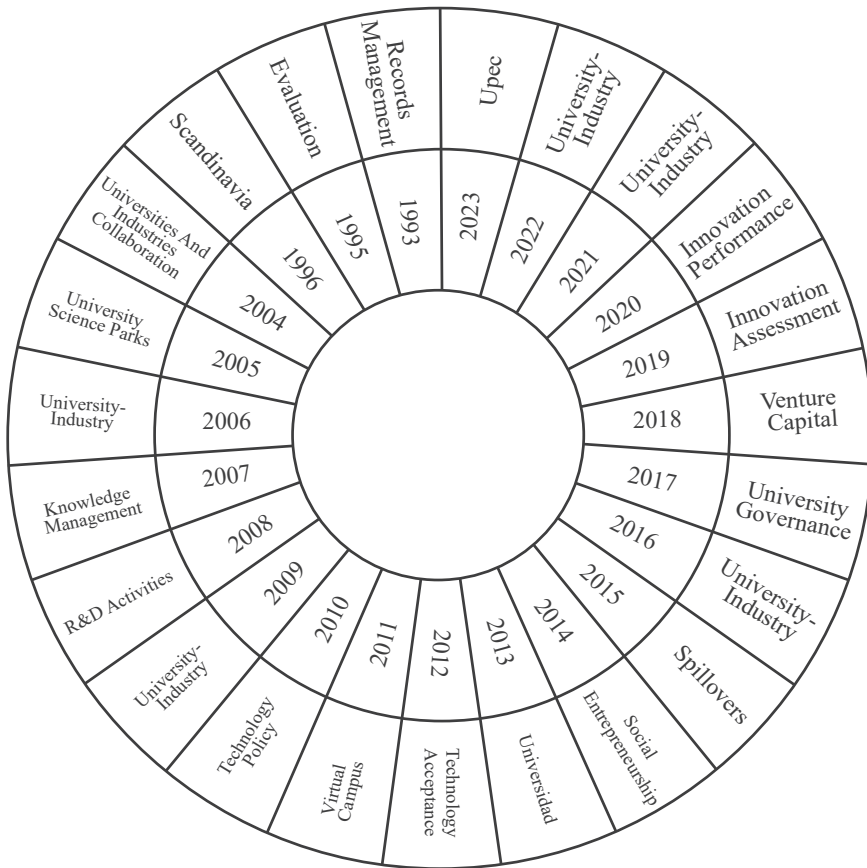


Figura 6. Evolución temática.

Fuente: elaboración propia.

Análisis de temas de mayor impacto

En esta investigación se identificaron los clústeres de relación entre palabras clave; como se puede ver en la Figura 7, cada color representa un clúster, formando así una red compuesta por seis clústeres que representan su relación y concurrencia en estudios sobre la transferencia tecnológica en centros de innovación. Dentro de cada clúster se agrupan conceptos y la dimensión de cada uno está relacionado con

la continuidad con la que se utiliza. La conectividad de red está relacionada con la forma en que se relacionan entre sí, de modo que, *higher education* (educación superior) y *doctoral programs* (programas de doctorado), son palabras que se logran encontrar en el clúster rojo. Estas son parte del estudio del cómo las sociedades modernas del conocimiento y las universidades han tenido que ampliar sus funciones tradicionales de docencia e investigación para incluir la tercera misión, reforzando así su compromiso con la sociedad y la industria (Saiz-Santos et al., 2017).

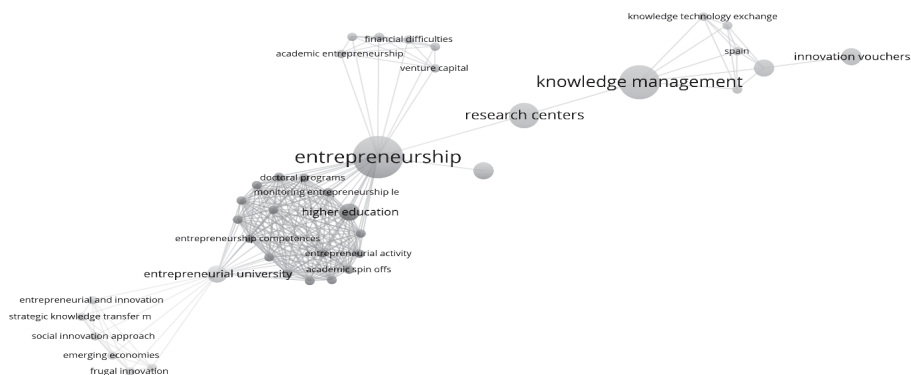


Figura 7. Red de coocurrencia de palabras clave.

Fuente: elaboración propia.

Igualmente, *Knowledge management* (Gestión del conocimiento), *Knowledge technology exchange* (Intercambio de tecnología del conocimiento) y *Spain* (España), son alusivos al clúster verde. De este clúster se relaciona un artículo sobre los principales factores que afectan la participación de los investigadores en los intercambios de transferencia de conocimiento en un contexto de innovación abierta, dedicando especial atención a factores específicos como el perfil personal y profesional, las variables institucionales, las redes sociales y el reconocimiento (Padilla-Meléndez y Garrido-Moreno, 2012).

En cuanto a la frecuencia y aplicabilidad de las palabras clave anteriores, según la temática sobre la transferencia tecnológica en centros de innovación, se ilustran en la Figura 8. Se logra identificar un esquema conformado por cuatro cuadrantes diferentes pertenecientes a un plano cartesiano; estos representan un concepto con un nivel superior en apariciones y, así mismo, el flujo e importancia de estas decrece. En el Cuadrante II, se tienen palabras con una alta vigencia pero que, con menos frecuencia, como lo es *Evolution Game* (Juego de evolución).

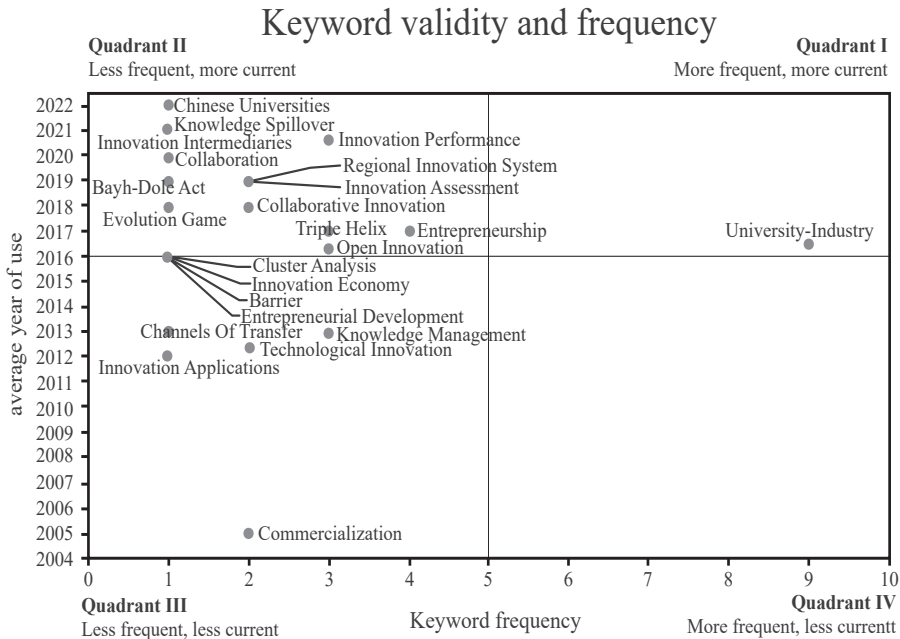


Figura 8. Frecuencia y vigencia de las palabras clave.

Fuente: elaboración propia.

En uno de los artículos donde hace aparición, se analizan las características de comportamiento y la relación de interés de los intermediarios de innovación y las universidades en la cooperación de transferencia de conocimiento, donde la era de la economía del conocimiento y los productores de conocimiento juegan un papel importante en el desarrollo económico. Sobre esta base, el trabajo plantea algunas sugerencias estratégicas para promover la transferencia del conocimiento universitario (Yu and Yan, 2018).

Además, se encuentra que en el Cuadrante I prevalece y sostiene una elevada vigencia en el tiempo el termino *University-Industry* (Universidad-Industria), presentándose en la investigación enfocada en las barreras existentes para la transferencia de conocimiento entre la universidad y la industria en países recientemente industrializados. Dentro de sus aportes teóricos, este estudio presenta evidencia empírica sobre las relaciones universidad-industria y la transferencia de conocimiento en el sistema de innovación regional, abordando el tema de la adaptación de conceptos bien establecidos para el análisis de procesos de innovación (Mildahn y Schiller, 2006).

En el cuadrante III, donde se ubican las palabras clave menos vigentes que se utilizan con una menor frecuencia como *Cluster Analysis* (Análisis de clúster), *Innovation Economy* (Economía de la Innovación), *Barrier* (Barrera), *Entrepreneurial Development* (Desarrollo Empresarial), *Channels Of Transfer* (Canales de Transferencia), *Knowledge Management* (Gestión del Conocimiento), *Technological Innovation* (Innovación Tecnológica), *Innovation Applications* (Aplicaciones de la Innovación), *Commercialization* (Comercialización).

Análisis de mecanismos de transferencia tecnológica

En la Tabla 1, se presentan diversos mecanismos de transferencia tecnológica utilizados en los estudios revisados. Para proporcionar mayor coherencia y claridad en el análisis, los mecanismos se pueden agrupar en cuatro categorías principales:

- 1. Mecanismos basados en propiedad intelectual:** patentes y licencias son los mecanismos más utilizados, según autores como Santoro y Gopalakrishnan (2001) y Beltran-Morales et al. (2020). Estos mecanismos permiten que universidades y centros de investigación protejan y comercialicen sus invenciones, facilitando la transferencia de tecnología a empresas comerciales.
- 2. Mecanismos basados en la creación de empresas:** las *spin-offs* y *start-ups* son otro mecanismo recurrente (Cunningham et al., 2019; Wonglimpiyarat, 2016), donde los conocimientos desarrollados dentro de las universidades son transferidos a nuevas empresas para su explotación comercial. Este modelo es especialmente prevalente en países como Alemania y Reino Unido.
- 3. Mecanismos colaborativos:** la transferencia de tecnología también se realiza mediante *joint ventures*, proyectos colaborativos y consultoría, tal como se menciona en estudios de Fernández-Esquinas et al. (2016) y Lee y Win (2004). Estos mecanismos fomentan la colaboración entre universidades y empresas, creando sinergias que facilitan la innovación.
- 4. Mecanismos de difusión del conocimiento:** publicaciones científicas, conferencias y programas de formación (Agasisti et al., 2019; Franco y Pinho, 2019) también juegan un papel importante en la diseminación de conocimiento y tecnologías entre actores académicos y del sector productivo.

Tabla 1
Mecanismos de transferencia más recurrentes

Referencia	País	Mecanismo
Lee y Win (2004)	Tailandia	Intercambio colegiado, conferencia, publicación, Consultoría y prestación de servicios técnicos, Programa de intercambio, <i>Joint venture</i> de I+D, Acuerdo cooperativo de I+D, Licencia, Investigación por contrato, Parque científico, parque de investigación, parque tecnológico o viveros y Capacitación
Alexander y Martin (2013)	Reino Unido	Patente o licencia, conferencia conjunta, Alargar, Redacción de publicaciones en revistas profesionales, redes, formación, investigación colaborativa y proyecto conjunto
Santoro y Gopalakrishnan (2001)	Estados Unidos	Patentes y licencias
McAdam et al. (2005)	Estados Unidos	Concesión de licencias de tecnología y creación de negocios
Arvanitis et al. (2008)	Suiza	Información general, actividades educativas, actividades de investigación, actividades relacionadas con la infraestructura técnica y consultoría
Cunningham et al. (2019)	Reino Unido	Patentes y <i>spin-offs</i> universitarias
Wonglimpiyarat (2016)	Tailandia	Incubadora de innovación e incubadora de empresas universitarias
Agasisti et al. (2019)	Italia	Publicaciones académicas y <i>spin-offs</i> universitarias
Padilla-Meléndez y Garrido-Moreno (2012)	España	Patentes y contratos
Fischer et al. (2021)	Reino Unido	<i>Spin-offs</i> universitarias
Rampersad et al. (2012)	Australia	Modelo de Aceptación Tecnológica
Cassia et al. (2014)	Italia	Emprendimiento

Referencia	País	Mecanismo
Devine et al. (1987)	Estados Unidos	Patentes, desarrollo de productos comerciales y procesos de manufactura
Fernández-Esquinas et al. (2016)	España	Trabajo de consultoría, Proyectos de I+D encargados a universidades, Proyectos conjuntos de I+D, Uso o alquiler de instalaciones, Explotación de patentes, Formación <i>in company</i> de postgrados universitarios y prácticas, Intercambio de personal, Formación de los trabajadores de la empresa por parte de la universidad, Empresas conjuntas con universidades y Participación en <i>spin-offs</i> y <i>start-ups</i>
Franco y Pinho (2019)	Portugal	Conocimiento científico
Thomas y Paul (2019)	Estados Unidos	Modelo de transferencia
Rogers et al. (1999)		<i>Spin-offs</i> , publicaciones científicas, educación y licencias tecnológicas
Nooteboom et al. (1992)	Países Bajos	<i>Know How</i> y patentes
Olcay y Bulu (2016)	Turquía	<i>Start-ups</i> académicas, formación avanzada para el personal de las empresas, intercambio de personal investigador, patentes y licencias
Cardamone et al. (2015)	Italia	<i>Spin-offs</i> , patentes y contratos de investigación
Cao y Li (2020)	China	Modelo de Juego de Transferencia de Conocimiento en Red de Innovación Cooperativa Industria-Universidad-Investigación
García-Vega y Vicente-Chirivella (2020)	Reino Unido	Innovación de producto, proceso de innovación, patentes, venta de productos nuevos en el mercado y ventas de productos nuevos para la empresa
Subramonian y Rasiah (2016)	Malasia	Nuevos productos y procesos

Referencia	País	Mecanismo
Pinto y Fernández-Esquinás (2018)	España	Investigación colaborativa, servicios comerciales, intercambio de recursos humanos y relaciones informales dentro de un sistema de innovación regional.
Feldman et al. (2016)		Spin-off
Bock et al. (2018)	Alemania	<i>Spin-offs</i> universitarias
Fombuena (2019)	Corea del Sur	Modelo Triple-Hélice
Li et al. (2022)	China	Patente
Wang y Lu (2021)	China	Patente
Saiz-Santos et al. (2017)	España	Incubadoras y <i>Spin-offs</i>
Yang y Wu (2017)	China	Patente
Beltran-Morales et al. (2020)	México	Patentes

Nota. Elaboración propia.

Discusión

Entre los objetivos principales de una revisión sistemática de literatura, se resalta la propuesta de una agenda investigativa que permita trazar las futuras líneas de investigación, así como las lagunas investigativas que se puedan identificar de un fenómeno, como es el caso de los mecanismos de transferencia tecnológica. En la Figura 9 se presenta la agenda investigativa propuesta en este estudio. En esta se presentan los temas más recurrentes, así como el año de mayor vigencia, lo que permite evidenciar los temas que han estado perdiendo interés por parte de los investigadores y los que se figuran como de mayor interés en los próximos años.

Research agenda

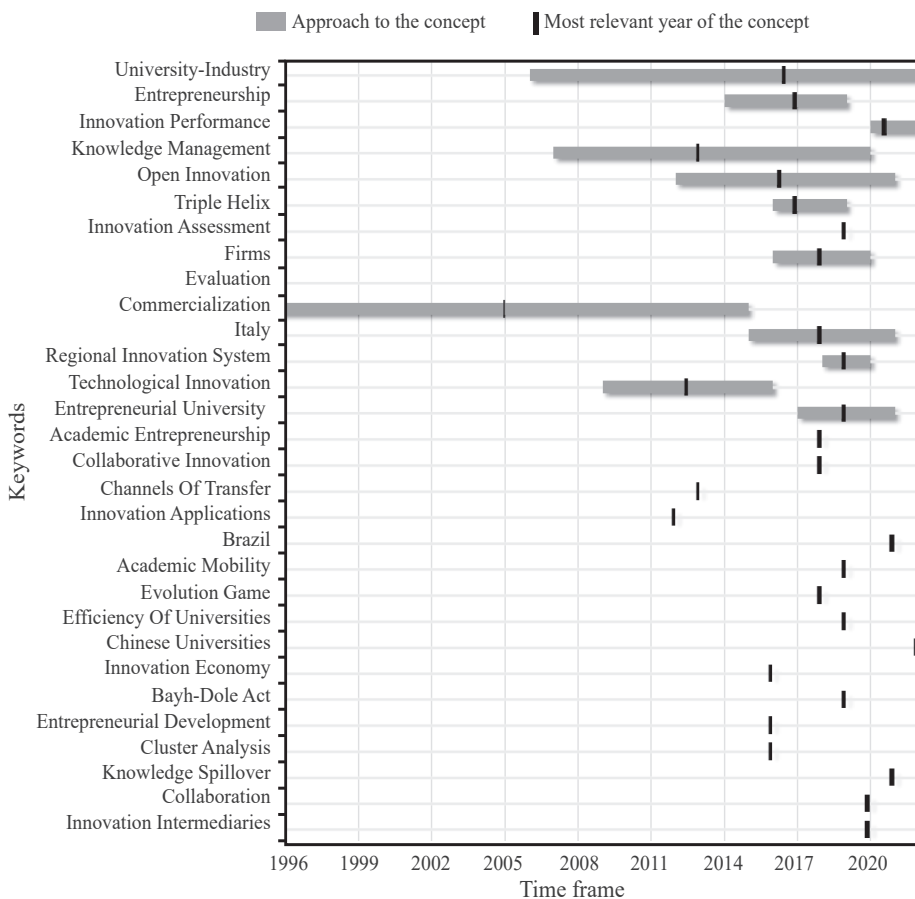


Figura 9. Agenda investigativa.

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los temas más recurrentes alrededor del objetivo de esta investigación se halla la palabra clave *commercialization* (comercialización), pues es uno de los fines principales de la transferencia tecnológica el llevar los desarrollos tecnológicos al mercado. La mayor vigencia de este tema de investigación se dio en el año 2005 y dejó de ser recurrente alrededor del año 2015. Otro tema de mayor interés ha sido el de la relación *University-Industry* (universidad-industria), pues son dos de los entes principales del proceso de transferencia tecnológica y que más se suelen abordar en las teorías de transferencia de tecnologías, así como los respectivos modelos. Este tema ha registrado su mayor vigencia en el año 2016 y

en la actualidad sigue vigente y con miras al desarrollo de futuros estudios para fortalecer y fomentar esta relación.

También se resaltan temas en auge como *innovation performance* (rendimiento de la innovación) que relacionan las actividades de transferencia de tecnología y el desempeño de la innovación de las empresas. Al igual que el tema de la relación industria-estado, se espera que el rendimiento de la innovación sea un tema para abordar en estudios futuros. Se destacan, además, las palabras clave *Entrepreneurial University* (universidad emprendedora) que se enfoca en el papel de la universidad en la sociedad y la economía. Así mismo, el tema de *Regional Innovation System* (Sistema Regional de Innovación) en el que se destaca los roles que cumplen las universidades y centros de investigación, la industria y el Estado en la transferencia de tecnología, por tanto, en esa misma línea, se destaca también el tema *Triple Helix* (Triple hélice).

Con base en esta información surgen algunas cuestiones que se pueden responder en futuras investigaciones y que corresponden a lagunas de investigación. Una de ellas tiene que ver justamente con la relación universidad-empresa: ¿De qué forma se puede fortalecer la relación universidad-empresa en países emergentes para la transferencia de tecnología? Además, se pone en cuestión el tema de rendimiento o desempeño de la innovación; así pues, se debe responder: ¿Qué estrategias pueden implementar las pequeñas y medianas empresas (MiPymes), y universidades y centros de innovación para la transferencia de resultados de investigación al mercado? Y, finalmente, se deben responder algunas cuestiones relacionadas con el Sistema Regional de Innovación sobre: ¿Cómo se puede fortalecer la transferencia de tecnología en el Sistema Regional de Innovación en economías emergentes?

Los estudios sobre los mecanismos de transferencia de tecnología han incrementado con el tiempo, dada la llegada de la economía del conocimiento que impulsa el desarrollo de proyectos de I+D+i. Desde el siglo pasado, los investigadores vienen interesándose por la clasificación y discusión de varios mecanismos e indicadores de transferencia de tecnología. Autio y Laamanen (1995) argumentan que los mecanismos e indicadores de transferencia de tecnología dependen de la fase, la interfaz y el componente. Años más tarde, Le Grange y Buys (2002) también realizaron una revisión de la teoría de los mecanismos de transferencia de tecnología. En su estudio los autores definieron la transferencia de tecnología y analizaron el proceso de transferencia de tecnología. Además, presentaron varias herramientas de gestión de transferencia de tecnología, como revisiones de tecnología, mapas de espacio tecnológico y hojas de balance de tecnología.

Como contribución a la literatura existente sobre transferencia de la tecnología, otros autores han descrito las teorías subyacentes mediante una revisión de literatura. Dentro de estas teorías se definen interés en los que se ven inmersos

diversas disciplinas como ciencias políticas, economía, sociología, políticas públicas, marketing y gestión. También permiten estimular y generar ideas dinámicas para futuros investigadores (Wahab et al., 2012). Alineado con el tema de tendencias, estudios como el de Cunningham et al. (2017) revisa los métodos de casos cualitativos que se han utilizado en la investigación de transferencia de tecnología durante los últimos 20 años, mediante la agrupación de temas, similar al método utilizado en esta investigación.

Como menciona Tran y Kocaoglu (2009) la transferencia de tecnología es un campo amplio que abarca desde la transferencia de tecnología corporativa interna hasta la transferencia de tecnología internacional. En su estudio los autores realizan una revisión de la literatura sobre la transferencia de tecnología de los laboratorios gubernamentales a la industria. Con base en esto, el estudio presenta gran parte de las lagunas de investigación que quedan por cubrir en trabajos futuros. Más recientemente los investigadores se han interesado por el tema de transferencia de tecnología generada en la colaboración universidad-industria en países emergentes, realizando un análisis de modelos de transferencia de tecnología presentados en la literatura, mediante una revisión sistemática de literatura (Arenas y González, 2018).

El valor agregado de este estudio se da en el análisis de mecanismos de transferencia de tecnología y tendencias alrededor de este proceso en centros de investigación e innovación, así como en universidades. Como se ha podido evidenciar, la mayoría de los estudios se orientan al fenómeno de la transferencia de tecnología en universidades y su relación en muchos casos con la industria. Pocos estudios se han enfocado en otros centros generadores de conocimiento como los centros de innovación, centros de investigación y desarrollo, centros de productividad, centros tecnológicos y laboratorios. Como implicaciones prácticas, este estudio es de interés de partes interesadas como sectores privados, departamentos gubernamentales, académicos, investigadores y estudiantes, sobre las tendencias alrededor del tema principal de investigación, que les permita tomar decisiones en términos de mejora para la creación y fortalecimiento de políticas de transferencia tecnológica y de resultados de investigación.

Conclusiones

El objetivo de este estudio fue realizar un análisis detallado de los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en centros de investigación, innovación y universidades, mediante una revisión de la literatura disponible. A lo largo del análisis se identificaron diversos mecanismos que permiten la transferencia de conocimientos, habilidades y tecnologías entre organizaciones, destacando los más recurrentes

como las *spin-offs*, las patentes y la colaboración en I+D. Estos mecanismos no solo facilitan la comercialización de tecnologías, sino que también fomentan la creación de nuevos emprendimientos y promueven el desarrollo tecnológico.

A través del análisis de los actores investigativos más importantes en términos de productividad e impacto —como autores, revistas y países— se pudo observar una tendencia hacia una mayor colaboración entre universidades e industria. La evolución temática dentro del campo de la transferencia tecnológica refleja un cambio desde temas como la gestión de registros y actividades de I+D hacia cuestiones más recientes como la evaluación y el rendimiento de la innovación. Esto evidencia la transformación del rol de la transferencia tecnológica en los últimos años.

Además, el análisis temático permitió identificar cuatro clústeres de investigación que agrupan los temas con mayor impacto en el campo. Uno de los hallazgos clave fue la relación universidad-industria, tema que ha mantenido una relevancia constante a lo largo del tiempo y que seguirá siendo un foco importante para futuras investigaciones. Otros temas emergentes con potencial para estudios futuros incluyen la comercialización, el rendimiento de la innovación, la universidad emprendedora, los sistemas regionales de innovación y el modelo triple hélice.

En conclusión, este estudio contribuye a la comprensión de los mecanismos más efectivos para la transferencia tecnológica, mostrando que la elección del mecanismo adecuado depende tanto de las características específicas de la tecnología como de las organizaciones involucradas. Los resultados obtenidos no solo amplían el conocimiento sobre cómo se realiza la transferencia tecnológica en diversos contextos, sino que también resaltan áreas clave que requieren más investigación. La transferencia tecnológica continuará siendo un pilar fundamental en la innovación y en el desarrollo económico, especialmente a través de la colaboración entre universidades, centros de investigación y la industria.

Referencias

- Abdulai, A. F., Murphy, L., & Thomas, B. (2020). University Knowledge Transfer and Innovation Performance in firms: The Ghanaian experience. *International Journal of Innovation Management*, 24(3), 2050023. <https://doi.org/10.1142/S1363919620500231>
- Abdulai, A. F., Murphy, L., & Thomas, B. (2022). The influence of informal mechanisms of university knowledge transfer on firm level innovation performance: an empirical analysis in Ghana. *Development Studies Research*, 9(1), 262-276. <https://doi.org/10.1080/21665095.2022.2132013>

- Agasisti, T., Barra, C., & Zotti, R. (2019). Research, knowledge transfer, and innovation: The effect of Italian universities' efficiency on local economic development 2006–2012. *Journal of Regional Science*, 59(5), 819–849. <https://doi.org/10.1111/JORS.12427>
- Alexander, A. T., & Martin, D. P. (2013). Intermediaries for open innovation: A competence-based comparison of knowledge transfer offices practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(1), 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.013>
- Arenas, J., & González, D. (2018). Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration. *Administrative Sciences*, 8(2), 19. <http://dx.doi.org/10.3390/admsci8020019>
- Arvanitis, S., Sydow, N., & Woerter, M. (2008). Is there any Impact of University–Industry Knowledge Transfer on Innovation and Productivity? An Empirical Analysis Based on Swiss Firm Data. *Review of Industrial Organization*, 32, 77-94. <https://doi.org/10.1007/s11151-008-9164-1>
- Autio, E., & Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management*, 10(7-8), 643-664. <https://doi.org/10.1504/IJTM.1995.025647>
- Beltran, L. F., Almendarez, M. A., Flores, V. H., Trejo, K. S., Lagunas, M., & Ortega, A. (2020). Technology transfer offices as promoters of technology, innovation and regional development in Mexico. *International Journal of Innovation*, 8(1), 121-136. <https://uninove.emnuvens.com.br/innovation/article/view/16474/pdf>
- Bock, C., Landau, C., Orendt, M., & Schmidt, M. (2018). Are public financing schemes beneficial for university spin-offs and the technology transfer of innovations? *International Journal of Innovation Management*, 22(6), 1850052. <https://doi.org/10.1142/S1363919618500524>
- Cao, X., & Li, C. (2020). Evolutionary Game Simulation of Knowledge Transfer in Industry-University-Research Cooperative Innovation Network under Different Network Scales. *Scientific Reports*, 10, 4027. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60974-8>
- Cardamone, P., Pupo, V., & Ricotta, F. (2015). University Technology Transfer and Manufacturing Innovation: The Case of Italy. *Review Of Policy Research*, 32(3), 297-322. <https://doi.org/10.1111/ropr.12125>

- Cassia, L., De Massis, A., Meoli, M., & Minola, T. (2014). Entrepreneurship research centers around the world: research orientation, knowledge transfer and performance. *The Journal of Technology Transfer*, 39, 376-392. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9290-7>
- Chais, C., Patrícia Ganzer, P., & Munhoz Olea, P. (2018). Technology transfer between universities and companies: Two cases of Brazilian universities. *Innovation & Management Review*, 15(1), 20-40. <https://doi.org/10.1108/INMR-02-2018-002>
- Conlé, M., Kroll, H., Storz, C., & ten Brink, T. (2023). University satellite institutes as exogenous facilitators of technology transfer ecosystem development. *The Journal of Technology Transfer*, 48, 147-180. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09909-7>
- Cunningham, J. A., Lehmann, E. E., Menter, M. y Seitz, N. (2019). The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship. *The Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1451-1475. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09733-0>
- Cunningham, J. A, Menter, M., & Young, C. (2017). A review of qualitative case methods trends and themes used in technology transfer research. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 923-956. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9491-6>
- Devine, M. D., James, T. E., & Adams, T. I. (1987). Government supported industry-university research centers: Issues for successful technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 12(1), 27-37. <https://doi.org/10.1007/BF02371360>
- Dubickis, M., & Gaile-Sarkane, E. (2015). Perspectives on Innovation and Technology Transfer. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 965-970. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.512>
- Feldman, M., Gertler, M., & Wolfe, D. (2006). University Technology Transfer and National Systems of Innovation: Introduction to the Special Issue of Industry and Innovation. *Industry and Innovation*, 13(4), 359-370. <https://doi.org/10.1080/13662710601035781>
- Fernández-Esquinas, M., Pinto, H., Pérez Yruela, M., & Santos Pereira, T. (2016). Tracing the flows of knowledge transfer: Latent dimensions and determinants of university–industry interactions in peripheral innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 113, 266-279. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.013>

- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2021). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 360-379. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0040>
- Fombuena, A. (2019). Assessment of knowledge transfer and innovation of Spanish universities. *Revista Española De Documentación Científica*, 42(3), e240. <https://doi.org/10.3989/redc.2019.3.1596>
- Franco, M., & Pinho, C. (2019). A case study about cooperation between University Research Centres: Knowledge transfer perspective. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(1), 62-69. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.003>
- García-Vega, M., & Vicente-Chirivella, Ó. (2020). Do university technology transfers increase firms' innovation? *European Economic Review*, 123, 103388. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2020.103388>
- Le Grange, L. I., & Buys, A. J. (2002). A review of technology transfer mechanisms. *South African Journal of Industrial Engineering*, 13(1), 81-99. <https://sajie.journals.ac.za/pub/article/view/320/265>
- Lee, J., & Win, H. N. (2004). Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation*, 24(5), 433-442. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00101-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00101-3)
- Li, C., Guan, Z., & Xie, X. (2022). Technological innovation in green development: a study on patent transfer in Chinese universities. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 23(4), 1635-1643.
- Link., A. N. (2021). Knowledge Transfers from Federally Funded Research and Development Centers. *Science and Public Policy*, 48(4), 576-581. <https://doi.org/10.1093/scipol/scab029>
- Link, A. N., & Siegel, D. S. (2009). Evaluating the social returns to innovation: An application to university technology transfer. In G. D. Libecap (Ed) *Measuring the Social Value of Innovation: A Link in the University Technology Transfer and Entrepreneurship Equation. Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth* (Vol. 19, pp. 171-187). Emerald Group Publishing Limited, Leeds, [https://doi.org/10.1108/S1048-4736\(2009\)0000019007](https://doi.org/10.1108/S1048-4736(2009)0000019007)

- McAdam, R., Keogh, W., Galbraith, B., & Laurie, D. (2005). Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. *Technovation*, 25(12), 1418-1429. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.08.002>
- Maglio, P. P., Kwan, S. K., & Spohrer, Jim. (2015). Commentary—Toward a Research Agenda for Human-Centered Service System Innovation. *Service Science*, 7(1), 1-81. <https://doi.org/10.1287/serv.2015.0091>
- Mildahn, B., & Schiller, D. (2006). Barrieren für den Wissenstransfer zwischen Universitäten und Unternehmen in Schwellenländern. *Zeitschrift Für Wirtschaftsgeographie*, 50(1), 31-43. <https://doi.org/10.1515/ZFW.2006.0004>
- Nooteboom, B., Coehoorn, C., & Zwaan, A. V. D. (1992). The purpose and effectiveness of technology transfer to small businesses by government-sponsored innovation centres. *Technology Analysis & Strategic Management*, 4(2), 149-166. <https://doi.org/10.1080/09537329208524089>
- Olcay, G. A., & Bulu, M. (2016). Technoparks and Technology Transfer Offices as Drivers of an Innovation Economy: Lessons from Istanbul's Innovation Spaces. *Journal of Urban Technology*, 23(1), 71-93. <https://doi.org/10.1080/10630732.2015.1090195>
- Padilla-Meléndez, A., & Garrido-Moreno, A. (2012). Open innovation in universities: What motivates researchers to engage in knowledge transfer exchanges? *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 417-439. <https://doi.org/10.1108/13552551211239474>
- Pinto, H., & Fernández-Esquinas, M. (2018). What do stakeholders think about knowledge transfer offices? The perspective of firms and research groups in a regional innovation system. *Industry and Innovation*, 25(1), 25-52. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1270820>
- Ploykitikoon, P., & Daim, T. U. (2010). Technology transfer strategy: Review of successful research centres in the USA and Taiwan. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 10(3), 227-238. <https://doi.org/10.1504/IJTPM.2010.034511>
- Rampersad, G., Plewa, C., & Troshani, I. (2012). Investigating the use of information technology in managing innovation: A case study from a university technology transfer office. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1), 3-21. <https://doi.org/10.1016/J.JENGTECMAN.2011.09.002>

- Saiz-Santos, M., Araujo-de la Mata, A., & Hoyos-Iruarrizaga, J. (2017). Entrepreneurial University: Educational Innovation and Technology Transfer. In: Peris-Ortiz, M., Gómez, J., Merigó-Lindahl, J., Rueda-Armengot, C. (eds) *Entrepreneurial Universities. Innovation, Technology, and Knowledge Management*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47949-1_7
- Santoro, M. D., & Gopalakrishnan, S. (2001). Relationship Dynamics between University Research Centers and Industrial Firms: Their Impact on Technology Transfer Activities. *The Journal of Technology Transfer*, 26, 163-171. <https://doi.org/10.1023/A:1007804816426>
- Santos Silva, L. C., Kovaleski, J. C., Gaia, S., Garcia, M., & de Andrade Júnior, P. P. (2013). Technology Transfer and Knowledge Management in Technological Innovation Center: A Case Study in Brazil. *Journal of Management and Strategy*, 4(2), 78-87. <http://dx.doi.org/10.5430/jms.v4n2p78>
- Shmeleva, N., Gamidullaeva, L., Tolstykh, T., & Lazarenko, D. (2021). Challenges and Opportunities for Technology Transfer Networks in the Context of Open Innovation: Russian Experience. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 197. <http://dx.doi.org/10.3390/joitmc7030197>
- Spiroska, E., Bimbilovski, I., & Keo, S. (2020). Technology Transfer Office – benefits, and risks and bridges for successful functioning. *Review Scientific Article*, 1, 131-141.
- Subramonian, H., & Rasiah, R. (2016). University–industry collaboration and technological innovation: sequential mediation of knowledge transfer and barriers in automotive and biotechnology firms in Malaysia. *Asian Journal of Technology Innovation*, 24(1), 77-99. <https://doi.org/10.1080/19761597.2016.1151177>
- Sutopo, W., Astuti, R. W., & Suryandari, R. T. (2019). Accelerating a Technology Commercialization; with a Discussion on the Relation between Technology Transfer Efficiency and Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4), 95. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040095>
- Thomas, A., & Paul, J. (2019). Knowledge transfer and innovation through university–industry partnership: an integrated theoretical view. *Knowledge Management Research & Practice*, 17(4), 436-448. <https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1552485>

- Tran, T. A., & Kocaoglu, D. F. (2009). Literature review on technology transfer from government laboratories to industry. *PICMET '09 - 2009 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, Portland, OR, USA. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2009.5261800>
- Trifan, E-L., Guică, R-I., & Micu, C. A. (2012). Innovation management and technology transfer within a model of Innovation Center at the university Politehnica of Bucharest. *Problems of MANAGEMENT in the 21st century*, 4, 74-85. https://www.scientiasocialis.lt/pmc/files/pdf/Trifan_Vol.4.pdf
- Wahab, S. A., Rose, R. C., & Osman, S. I. W. (2012). The Theoretical Perspectives Underlying Technology Transfer: A Literature Review. *International Journal of Business and Management*, 7(2), 277-288. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n2p277>
- Wang, W., & Lu, S. (2021). University-industry innovation community dynamics and knowledge transfer: Evidence from China. *Technovation*, 106, 102305. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102305>
- Wonglimpiyarat, J. (2016). The innovation incubator, university business incubator and technology transfer strategy: The case of Thailand. *Technology in Society*, 46, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.04.002>
- Yang S.-J., & Wu Z.-A. (2017). Innovation model analysis of pharmaceutical patent technology transfer in Chinese medicine universities. *Chinese Journal of New Drugs*, 26(17), 1993-1996.
- Yu, X., & Yan, J. D. (2018). Research on University Knowledge Transfer Strategy Selection based on Innovation Intermediary. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(5), 1976-1987. <https://doi.org/10.12738/ESTP.2018.5.097>

