



Tendencias de Investigación en Transferencia de Tecnología

Daniel Eduardo Orjuela de Los Rios

Cristian Felipe Hernández Guayacán

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Sede Principal

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Ingeniería Industrial

Enero 2026

Tendencias de Investigación en Transferencia de Tecnología

Daniel Eduardo Orjuela de Los Rios

Cristian Felipe Hernández Guayacán

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Tutores:

Astrid Jaime
Daniel Rocha

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Sede Principal

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Ingeniería Industrial

Enero 2026

Contenido

1	RESUMEN	7
2	INTRODUCCIÓN	8
3	MARCO TEÓRICO.....	13
3.1	Transferencia de Tecnología en el Sector Académico	13
3.2	Redes de Transferencia.....	14
3.3	Relaciones Universidad-Empresa	15
3.4	Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT)	15
4	MATERIALES Y METODOS	16
4.1	Planificación	16
4.2	Realización de la revisión	17
4.2.1	Búsqueda en la base de datos Scopus.....	19
4.2.2	Búsqueda en la base de datos Sage Journals	24
4.2.3	Búsqueda en la base de datos Scielo	29
4.3	Descarga de resultados.....	33
4.4	Definición y aplicación de criterios de inclusión y exclusión.....	33
4.5	Extracción de datos.....	34
4.6	Clasificación y Categorización de resultados	35
4.7	Resultados de la revisión	38
5	RESULTADOS.....	39
5.1	Aplicación y Desarrollo de la Transferencia de Tecnología en Diferentes Países	40
5.2	Transferencia de tecnología Academia-Empresa en Latinoamérica	46
5.2.1	Canales de Transferencia de Tecnología.....	46
5.3	Colaboración interinstitucional.....	52

5.4	Barreras de transferencia de tecnología	53
6	DISCUSION	58
6.1	Comparación entre regiones	58
6.2	Rol del Estado y las políticas públicas.....	62
6.3	Importancia de los canales TT combinados con los factores humanos y organizacionales	64
6.4	Fortalezas y debilidades.....	68
7	CONCLUSIONES	73
	Referencias.....	77

Lista de Tablas

Tabla 1 Componentes centrales de la TT	14
Tabla 2 Búsqueda SCOPUS	20
Tabla 3 Búsqueda SAGE JOURNAL	25
Tabla 4 Búsqueda SCIELO	31
Tabla 5 Aplicación y Desarrollo de la Transferencia de Tecnología en Diferentes Países	44
Tabla 6 Principales Características de la Transferencia de Tecnología en Contextos Internacionales	45
Tabla 7 Habilidades y técnicas de las OTTs	51
Tabla 8 Síntesis de Barreras a la TT	57
Tabla 9 Comparación de factores estructurales de la TT entre países asiáticos y países latinoamericanos	61
Tabla 10 Comparación de factores organizacionales de la TT entre países asiáticos y desarrollados y países latinoamericanos.....	62
Tabla 11 Dimensiones políticas, públicas entre países desarrollados y América Latina	64
Tabla 12 Síntesis Conclusiones	75

Lista de Figuras

Figura 1 Diagrama Prisma SCOPUS	23
Figura 2 Diagrama Prisma SAGE JOURNAL	28
Figura 3 Diagrama Prisma SCIELO	32
Figura 4 Numero de artículos descargados	33
Figura 5 Numero de resultados después de análisis.....	35
Figura 6 Categorización de artículos de investigación	37
Figura 7 Clasificación de artículos encontrados	39

1 RESUMEN

En la actualidad, la Transferencia de Tecnología (TT) representa un elemento clave para el desarrollo económico y la competitividad de las naciones, al facilitar la aplicación del conocimiento científico en el sector productivo. Sin embargo, existen brechas significativas entre los países desarrollados y los latinoamericanos en cuanto a su implementación y efectividad. El presente artículo examina las temáticas sobre la TT en América Latina y otros contextos internacionales, a partir de una revisión sistemática de literatura realizada en las bases de datos Scopus, Sage Journals y Scielo. El estudio analiza los factores que influyen en la implementación efectiva de la TT, identificando las principales diferencias entre regiones. Se encontró que las naciones con mayores niveles de innovación, como Corea del Sur, Alemania y Estados Unidos, poseen estructuras institucionales consolidadas, una cultura emprendedora en el ámbito académico y un sólido apoyo estatal a la investigación y el patentamiento. En contraste, América Latina enfrenta limitaciones asociadas a la baja inversión en I+D, la escasa articulación entre universidad, empresa y Estado, y la debilidad en las capacidades institucionales y humanas. Asimismo, se resalta el papel de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) y las redes de colaboración como mecanismos clave para vincular el conocimiento con el sector productivo. Este estudio podría ser de utilidad para instituciones académicas, investigadores y formuladores de políticas, ya que permite comprender los factores que fortalecen la TT y ofrece orientaciones para diseñar estrategias que impulsen la innovación, promuevan la cooperación interinstitucional y contribuyan al cierre de la brecha tecnológica entre países desarrollados y latinoamericanos.

Palabras clave: Transferencia de tecnología, innovación, universidades, América Latina, cooperación universidad-empresa, desarrollo tecnológico.

2 INTRODUCCIÓN

La transferencia de tecnología (TT) ha sido un motor clave en la evolución económica y el desarrollo tecnológico de las naciones. A lo largo de la historia, este proceso ha permitido la diseminación de conocimientos, innovaciones y capacidades productivas desde los países más avanzados hacia diversos sectores económicos, sociales y culturales, adaptando ese conocimiento en beneficio de la evolución de dichos sectores (Arevachala & Sánchez, 2017). Desde la década pasada, se ha desarrollado una transformación significativa de la concepción de la labor investigativa y su relación con la comunidad y el entorno. Esta transformación comenzó en Europa cuando Humboldt inició un cambio en los objetivos de las universidades, añadiendo un valor agregado más allá del mero descubrimiento científico (Lewis, 2008). Al reconocer la estrecha relación entre el conocimiento investigativo y el desarrollo del entorno, desde principios del siglo XX se empezó a priorizar y otorgar un papel central a las instituciones de educación en este proceso. Un claro caso que ilustra esta nueva noción y el papel fundamental de las instituciones es mencionado por Arevachala y Fabiola (2017), al describir una universidad emprendedora. Esta se adapta a dicho término en función de las circunstancias específicas de la localidad donde se encuentra, orientando su enfoque hacia el desarrollo de las necesidades de evolución de la comunidad. En Europa, más orientadas a su responsabilidad económica con la región que las sostiene, y en Estados Unidos, más concebidas como un terreno fértil de oportunidades para emprendedores.

Las universidades emprendedoras se han convertido no solo en generadoras, sino también en usufructuarias del conocimiento (Arevachala & Sánchez, 2017). De este modo, con el análisis que se plantea, la TT se enfoca a las posibilidades de desarrollo que dependen de su habilidad de evolucionar y encontrar nuevas formas, procesos y estructuras para poner el conocimiento al servicio de la sociedad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la TT se ha adaptado a las necesidades de los distintos sectores, con el objetivo principal de promover el desarrollo de quienes reciben el conocimiento transferido. Según Escala (2022) "una de las misiones de la Universidad ha sido la creación y transferencia del conocimiento entre la comunidad universitaria y actores externos. La Universidad se centró en la búsqueda de la verdad y del conocimiento per se, entendidos como un bien público" (p. 6). No obstante, es importante destacar otro enfoque participativo: el de las entidades receptoras de esta transferencia. Las empresas, en particular, también están interesadas en acceder a estas fuentes de conocimiento para impulsar su evolución y mejorar su competitividad. Por ejemplo, la definición de la tercera misión, de la cual se habla tanto en muchos países de Europa como en Latinoamérica, incluye como uno de sus aspectos centrales a comercialización del conocimiento a través de patentes, lo que apoya el crecimiento económico de la sociedad y la creación de *spin-offs* académicos (Shiri & Maryann, 2010). La TT no solo impulsa el desarrollo económico, sino que también se aprovecha para fortalecer relaciones internacionales con fines sociales, económicos y culturales. Un ejemplo relevante es la TT entre China y África, que beneficia a ambas partes mediante el fortalecimiento de alianzas estratégicas, el fomento del desarrollo económico y la consolidación de la influencia China en el continente. Para África, la TT representa una oportunidad para acceder a tecnologías avanzadas, desarrollar capital humano e impulsar su industrialización, promoviendo su crecimiento económico y desarrollo sostenible (Li, 2016).

Vivimos en una época en la que la información se ha convertido en el recurso clave para el progreso en todos los ámbitos sociales, económicos y culturales, ya que es un elemento esencial para que las empresas y la economía sean competitivas a nivel global (Escala, 2022). A partir de lo anterior, se comprende la importancia de generar información transferible. Esta se fortalece gracias a factores como el prestigio académico, la infraestructura adecuada y los

objetivos institucionales orientados a la vinculación (Vélez-Cuartas, 2017). Entre sus ventajas generales se encuentran el impulso a la innovación, el fortalecimiento del capital humano, el aprovechamiento del conocimiento generado y la mejora de la competitividad tecnológica tanto a nivel institucional como empresarial (Bell, 1993; Siegel et al., 2003).

Si bien la información constituye un recurso fundamental en los procesos contemporáneos de desarrollo, es importante diferenciarla del conocimiento. La información, por sí sola, no garantiza capacidades de innovación o toma de decisiones; su valor radica en la habilidad de interpretarla, contextualizarla y transformarla en conocimiento útil. En este sentido, la TT no se limita a la transferencia de información técnica o científica, sino que exige la apropiación de ese contenido por parte de los actores involucrados, de modo que se convierta en conocimiento que impulse decisiones estratégicas, mejoras tecnológicas y aprendizaje significativo dentro de las organizaciones y comunidades receptoras, como lo explica Cowdean , Whitby, Bradley, & McGowan, (2019):

“El reto específico en transferir conocimiento es, por tanto, capturarlo, organizarlo y distribuirlo de una parte de la empresa a otra de manera que suponga un cambio radical en el progreso de la empresa, asegurando que su legado siga siendo válido para quienes forman parte de la empresa en el futuro mediante el desarrollo de un aprendizaje aplicado adecuado.” (p.2)

Sin embargo, para poder implementar la TT se enfrentan diversas barreras que abarcan aspectos estructurales, organizativos y humanos y dificultan su implementación efectiva en distintos contextos. Entre las principales barreras se encuentran la falta de capacidades institucionales, como la escasa disponibilidad de equipos de trabajo con competencias técnicas y gerenciales; la debilidad en habilidades blandas, como la comunicación y el trabajo colaborativo; y los obstáculos administrativos, especialmente cuando existe una excesiva regulación por parte

de organismos públicos (Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021), así como la carencia de formación y experiencia de algunos investigadores, lo cual limita su participación efectiva en procesos de vinculación tecnológica, generando una brecha entre quienes dominan estos mecanismos y quienes no (Kochenkova et al., 2016, citado en Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019). Así, la TT requiere no solo condiciones materiales adecuadas, sino también el fortalecimiento de capacidades individuales, institucionales y de articulación intersectorial. Por lo anterior, no todos los países en el mundo experimentan una transformación de tecnología similar, ya que los contextos socioeconómicos que rodean este proceso varían según sus necesidades.

Latinoamérica, por ejemplo, es una de las regiones donde más se ve la necesidad del desarrollo en cada país, pero en donde las pocas posibilidades de su sistema económico pueden debilitar la capacidad investigativa en cada sector. Como lo explican Arechavala y Sánchez (2017) sobre la situación económica mexicana: “Mantener una concentración excesiva en las capacidades de investigación de transferencia de conocimiento entre las instituciones de un país es condenar a las regiones económicamente más retrasadas a permanecer siempre así.” (p.3) Otra barrera identificada puede ser la falta de inversión o apoyo por parte de gobiernos para poder agregar valor a su investigación. Como lo expone (Guzmán, 2022) al discutir sobre la contribución científica en Guatemala:

El último informe sobre el Estado de la Ciencia (2021) ubica a Guatemala como uno de los países con bajo desarrollo científico y una posible causa es la escasa asignación presupuestaria y la falta de recursos humanos. Guatemala apenas invierte el 0,03% del producto interno bruto en ciencia y tecnología... Guatemala sigue siendo un país que no invierte en ciencia ya que no la considera una prioridad. (p.4)

En este contexto, el presente trabajo tiene como propósito examinar cómo se ha desarrollado la investigación sobre TT en América Latina y en otros países, a partir del análisis de la literatura científica. Se pretende identificar qué factores influyen en la implementación y gestión de la TT, con el fin de comprender el panorama general de la TT en contextos diversos. Esta revisión busca ofrecer una visión que permita reconocer los principales factores que inciden en los procesos de TT. Este artículo está organizado de la siguiente manera: Después de la presente sección, la segunda presenta el marco teórico, la tercera, los materiales y métodos, la cuarta informa y describe los resultados sobre la pregunta de investigación. La quinta discute los hallazgos relevantes. Finalmente, la sexta sección presenta las conclusiones, limitaciones y trabajo futuro.

3 MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico aborda la TT en el sector académico, destacando su importancia para fomentar la innovación y la cooperación entre universidades y empresas. Se estructura en cuatro apartados que exploran los aspectos clave de este proceso. El primer apartado analiza la TT en el sector académico, explicando cómo la TT conecta a las universidades con el sector empresarial y gubernamental, promoviendo el desarrollo económico y tecnológico (Pérez & Cruz, 2019; Ogarrio et al., 2019). El segundo apartado se enfoca en las redes de transferencia, destacando su rol en la colaboración y el intercambio de conocimientos entre sectores, y la importancia de políticas públicas para su efectividad (Ocaña Samada et al., 2021; Cárdenas-Garcés, 2020; Quezada-Torres, 2019). En el tercer apartado se exploran las relaciones Universidad-Empresa, subrayando cómo estas interacciones potencian la competitividad y la innovación empresarial, aunque en muchos contextos, las barreras tecnológicas limitan la transferencia (Quezada-Torres, 2019; Villafaña-Díaz & Tecpoyotl Torres, 2022). Por último, el cuarto apartado aborda las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), que actúan como intermediarios cruciales para la adopción de tecnologías avanzadas y el fortalecimiento de redes de colaboración entre universidades y sectores productivos (Sánchez Regla & Ortiz Guzmán, 2019).

3.1 Transferencia de Tecnología en el Sector Académico

La TT constituye un proceso articulado que integra diversos elementos orientados a facilitar el tránsito del conocimiento desde el ámbito académico hacia el sector productivo. Cada uno de estos componentes cumple un papel esencial dentro de la estructura que sostiene la generación, circulación y aplicación práctica de saberes e innovaciones. En la Tabla 1 se presentan los componentes centrales de este proceso, junto con su función principal, los actores

involucrados y las relaciones que se establecen entre ellos, ofreciendo así una visión clara y estructurada de su dinámica.

Tabla 1 Componentes centrales de la TT

COMPONENTE	FUNCIÓN PRINCIPAL	ACTORES CLAVE	RELACIONES CON OTROS COMPONENTES
Producción de conocimiento académico	Generar investigación útil para resolver problemas sociales y productivos	Universidades, docentes, centros de I+D	Es la base del sistema . La investigación es canalizada por intermediarios y redes de colaboración.
Redes de colaboración tecnológica	Conectar actores y permitir el intercambio de ideas, recursos y tecnologías	Universidades, empresas, gobierno, OTT	Se alimentan del conocimiento académico. Permiten establecer alianzas estratégicas y vínculos duraderos.
Vínculos universidad–empresa	Aplicar el conocimiento en productos, procesos o servicios que mejoren la competitividad	Empresas, universidades, sector productivo	Surgen del conocimiento académico, se fortalecen con redes y se formalizan mediante intermediarios.
Oficinas de transferencia e innovación	Transformar la investigación en soluciones prácticas, proteger la propiedad intelectual	Personal de OTT, investigadores, empresarios	Conectan universidad con empresa. Gestionan convenios, licencias y redes de colaboración.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la literatura.

3.2 Redes de Transferencia

La creación de redes de transferencia es fundamental para el éxito de la TT. Estas redes permiten la colaboración entre diferentes sectores y actores, promoviendo el intercambio de conocimientos y la adaptación de tecnologías a contextos locales (Ocaña Samada et al., 2021; Cárdenas-Garces, 2020). La cooperación internacional, junto con redes locales, facilita el acceso a tecnologías avanzadas y fomenta un entorno propicio para la innovación (Sánchez Regla & Ortiz Guzmán, 2019). Para una gestión efectiva de la TT, es imperativo implementar políticas públicas que protejan la propiedad intelectual (PI) y fomenten la inversión en investigación y desarrollo (Quezada-Torres, 2019).

3.3 Relaciones Universidad-Empresa

La interacción entre universidades y el sector empresarial potencia la TT, mejorando la competitividad de las empresas (Villafaña-Díaz & Tecpoyotl Torres, 2022). En este contexto, las universidades desempeñan un papel crucial al ser fuente de innovación y desarrollo de tecnología. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, la adopción de nuevas tecnologías puede verse obstaculizada por barreras como la falta de políticas adecuadas o infraestructura limitada, que afectan el flujo de la TT (Quezada-Torres, 2019). Ocaña Samada y Torres Guerra (2021) enfatizan cómo la TT vertical puede generar innovaciones significativas en el sector salud, mejorando la calidad de vida de las comunidades.

3.4 Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT)

Las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) gestionan la relación entre la universidad y el entorno productivo, facilitando la protección de la PI y la vinculación con el sector empresarial. Su función principal es transformar los resultados de investigación en soluciones útiles para la sociedad, fortaleciendo así el impacto social de la innovación (Sánchez Regla & Ortiz Guzmán, 2019). Las OTT son esenciales para facilitar la innovación y la colaboración entre universidades y sectores productivos. Actúan como intermediarios que impulsan la adopción de tecnologías avanzadas y fortalecen las redes de transferencia (Quezada-Torres, 2019). De este modo, las OTT contribuyen al desarrollo económico y social al adaptar tecnologías a contextos específicos y fomentar la cooperación entre actores clave en el proceso de transferencia (Chacalan et al., 2022).

4 MATERIALES Y METODOS

Acorde con el propósito de este artículo de brindar una visión general sobre el desarrollo de la investigación sobre la TT en América Latina y en otros países. Se analizan sus diferentes dimensiones con el objetivo de identificar qué factores influyen en la implementación y gestión de la TT, de acuerdo con lo que recomiendan los estudios revisados, teniendo en cuenta que sus recomendaciones son específicas al contexto de cada país. Para ello, se optó por utilizar la metodología de revisión sistemática de literatura, que parte de una pregunta central para definir el enfoque temático y el contenido de la literatura a revisar. Este enfoque permite una mayor claridad al explorar diversas bases de datos y facilita la identificación de los documentos más relevantes (Moreno, Muñoz, Cuellar, Domancic, & Villanueva, 2018). Por lo anterior, se realizó una búsqueda en las bases de datos: Scopus, Sage Journal y Scielo. El objetivo fue analizar los aspectos relacionados con el uso y la experiencia de la TT a lo largo del tiempo, dando prioridad a los artículos originarios de América Latina, aunque también se incluyeron trabajos de otras regiones para ofrecer una comparación global. A continuación, se detallan las técnicas y métodos empleados en cada etapa de la metodología, para la organización de la información, se optó por realizar una base de datos en Excel, como se explica en el apartado “4.6 clasificación y categorización de resultados” [ver anexo 1].

4.1 Planificación

En esta sección de la metodología se busca definir el tema central de la investigación, así como formular la pregunta de investigación, que orientará el enfoque temático. La pregunta planteada es la siguiente: ¿Cuáles son las tendencias de investigación en TT?

4.2 Realización de la revisión

La búsqueda de documentación relacionada con la TT se realizó en 3 bases de datos: Scopus, Sage Journal y Scielo. Para garantizar un proceso de selección claro y ordenado, se realizaron tres búsquedas independientes en las bases de datos Scopus, Sage Journals y Scielo. En cada una de ellas se inició con ecuaciones de búsqueda amplias orientadas a identificar estudios relacionados con la transferencia de tecnología y transferencia de conocimiento. Luego, los resultados obtenidos fueron refinados mediante filtros progresivos que consideraron criterios temáticos, geográficos, lingüísticos y de acceso, además de la presencia obligatoria de términos clave en títulos, resúmenes o palabras clave. Este procedimiento permitió depurar los artículos encontrados y conservar únicamente aquellos que cumplieran con los criterios definidos para el análisis, proceso que se presenta de forma estructurada en el diagrama (FIGURA 1).

La primera fuente, Scopus, fue elegida por su amplia cobertura en artículos y en general literatura científica internacional. Es una base de datos multidisciplinaria que cubre más de 28000 revistas de múltiples áreas (Scientific Publications, 2025). Gracias a su rigurosa indexación, por la cual se obtiene una rápida búsqueda y sus herramientas de análisis bibliométrico, permite realizar búsquedas eficientes y acceder a múltiples enfoques disciplinares sobre un mismo tema, en este caso, la TT. Como segundo lugar, se incluyó Scielo, dado que permite la difusión del conocimiento científico producido en América Latina y el Caribe. Su uso es clave para localizar investigaciones relevantes desarrolladas en esta región, lo cual resulta fundamental para el objetivo de este estudio (Arrojas & Velasquez , 2021). Finalmente, se utilizó SAGE Journals por su reconocida trayectoria editorial, especialmente en áreas de ciencias sociales, gestión e innovación, así como por su acceso a publicaciones relevantes en inglés y español de acceso abierto, lo que enriquece la revisión con perspectivas metodológicas (Lopez, Anegón , & Moed, 2008).

La metodología consistió en refinar el número de resultados iniciales para luego analizarlos y construir una base de información relevante para la investigación. Tras aplicar los filtros, se descargaban los datos de los artículos seleccionados. Para cada nueva ecuación de búsqueda, se evaluaban los documentos disponibles considerando su título, resumen, palabras clave y acceso abierto, asegurando que cumplieran con los criterios de inclusión. Si, después de este proceso, se determinaba que era necesario refinar aún más la selección para garantizar la relevancia de los artículos, se realizaban ajustes en las ecuaciones de búsqueda con el objetivo de identificar estudios en los que la TT fuera el tema central y no un concepto complementario o utilizado de forma tangencial. En varias ocasiones, al aplicar ciertos filtros, se encontraban artículos donde, si bien se mencionaba la TT, esta no estaba directamente relacionada con el enfoque principal del estudio, por lo que fue necesario refinar los criterios de búsqueda para asegurar la pertinencia de los resultados con el objetivo de esta investigación.

La consulta en las bases de datos se realizó el 15 de abril del 2024, permitiendo encontrar referentes bibliográficos de literatura. En las tres bases de datos se emplearon múltiples filtros con el objetivo de afinar los resultados iniciales. Las búsquedas comenzaron con términos generales relacionados con la TT en América Latina, y posteriormente se fueron ajustando los criterios por idioma, tipo de documento, periodo de publicación y relevancia temática. Esto permitió reducir los resultados a un conjunto manejable de documentos clave para el análisis, asegurando que fueran pertinentes para la investigación sobre el desarrollo de la TT en la región.

En los apartados 4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3 se presenta un resumen de las búsquedas realizadas en las tres fuentes de información seleccionadas; estas, sin ser tratadas con criterios de inclusión o exclusión, solo representan las búsquedas en las bases de datos. En cada una, se aplicaron ecuaciones de búsqueda para filtrar los resultados obtenidos con la consulta inicial a fin de refinar los resultados y obtener resultados más pertinentes para la temática de estudio.. Así, en cada

sección se puede ver a detalle la información de cómo se fueron ajustando las ecuaciones de búsqueda para cada base de datos, conforme a la necesidad de refinar los resultados de dicha búsqueda. Cada tabla tiene 4 secciones: La primera, identificada como “# de filtro”, corresponde a la numeración de cada búsqueda realizada; la siguiente, “ecuación de búsqueda”, muestra la fórmula utilizada para encontrar literatura científica en la base de datos; la tercera sección, “interpretación”, ofrece una explicación simplificada de la ecuación aplicada en cada búsqueda, facilitando su comprensión. Además, se destacan los cambios realizados con respecto al filtro anterior. Por último, la sección “# de resultados”, indica la cantidad de artículos encontrados.

4.2.1 Búsqueda en la base de datos Scopus

Inicialmente, la búsqueda de artículos se realizó en la base de datos Scopus, debido a su amplia cobertura de publicaciones revisadas por pares. Como se muestra en la Tabla 2, se aplicaron cuatro filtros para refinar los resultados.

Tabla 2 Búsqueda SCOPUS

Tema de la búsqueda	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA		
Nombre de quien realiza la búsqueda	Cristian Felipe Hernández Guayacán		
Fuente	SCOPUS		
Fecha de Búsqueda	15/04/2024		
Búsqueda de literatura			Resultados
# de Filtro	Ecuación de búsqueda	Interpretación de la ecuación	# de resultados
Ecuación Inicial	TITLE-ABS-KEY ("Transfer Technology") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") AND (LIMIT-TO (OA , "all"))	• Título, Resumen, Palabras clave: "Tehcnology transfer" • Idioma: Inglés • Tipo de Documento: Artículos científicos	575
FILTRO 2	Your query : ((TITLE-ABS-KEY("technology transfer") AND TITLE-ABS-KEY("Latín América") OR TITLE-ABS-KEY("Latinoamérica") AND TITLE-ABS-KEY("Knowledge transfer" OR "technology Transfer" OR " Technology") OR TITLE-ABS-KEY("Knowledge transfer")) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")))	• Título, Resumen, Palabras clave: "Technology Transfer" Y ("Latín América o "Latinoamérica") Y ("Knowledge Transfer" o " Technology Transfer" O "technology") • Años de Publicación: Desde 2013 hasta 2023 • Idioma: Español o Ingles Tipo de Documento: Articulos Cientificos	50
FILTRO 3	Your query : ((TITLE-ABS-KEY("technology transfer") AND TITLE-ABS-KEY("Latín América" OR "Latinoamérica") AND KEY("Knowledge transfer" OR "Technology transfer" OR "Technology") OR TITLE-ABS-KEY("Knowledge Transfer")) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")))	• Titulo Resumen y Palabras clave: "Technology Transfer" Y ("Latín América" O "Latinoamérica") O "Knowledge Trasnfer" • Palabras clave: "Knowledge Transfer" O "Technology Transfer" O "Technology"	33

Fuente: Elaboración propia

La búsqueda inicial consistió en aplicar una ecuación orientada a identificar documentos que abordaran el tema de la TT. Como se muestra en la tabla 2 (ecuación inicial), se utilizó el

término "*Technology Transfer*" en los campos de título, resumen y palabras clave. En esta etapa se priorizaron artículos de investigación en inglés y de acceso abierto y se encontraron 575 artículos.

En el filtro número 2, se configuró una ecuación de búsqueda con el objetivo de identificar artículos científicos cuyo enfoque principal incluyera términos relacionados con TT. Para ello, se utilizaron los términos en inglés "*technology transfer*" y "*knowledge transfer*", considerando que ambos pueden hacer referencia a este concepto, y se aplicaron a los campos de título, resumen y palabras clave mediante operadores booleanos. Asimismo, se incorporaron las expresiones "*Latín América*" y "*Latinoamérica*", unidas por el operador "OR", con el fin de ampliar los resultados y abarcar la mayor cantidad posible de estudios centrados en la región latinoamericana. En esta etapa, también se priorizaron artículos científicos escritos en inglés y español, de acceso abierto y publicados entre los años 2012 y 2024. Como resultado, se obtuvieron un total de 50 artículos disponibles para su análisis.

Para el filtro número 3 se conservaron las mismas configuraciones utilizadas en la ecuación de búsqueda del filtro número 2, pero con una modificación específica. En la búsqueda anterior se emplearon términos ubicados en los campos generales de título, resumen y palabras clave, incluyendo: "*technology transfer*", "*knowledge transfer*", "*Latin America*", "*Latinoamérica*", "*Knowledge Transfer*", "*Technology Transfer*" y "*technology*", combinados entre sí.

Sin embargo, para este tercer filtro se decidió ajustar la ecuación de búsqueda con el fin de hacerla más específica. Para ello, se incorporó una condición adicional mediante el operador booleano **AND**, que obliga a que los artículos incluyan en sus palabras clave las expresiones "*Knowledge transfer*", "*Technology transfer*" o "*Technology*".

- Este cambio se refleja en la ecuación del filtro 3:

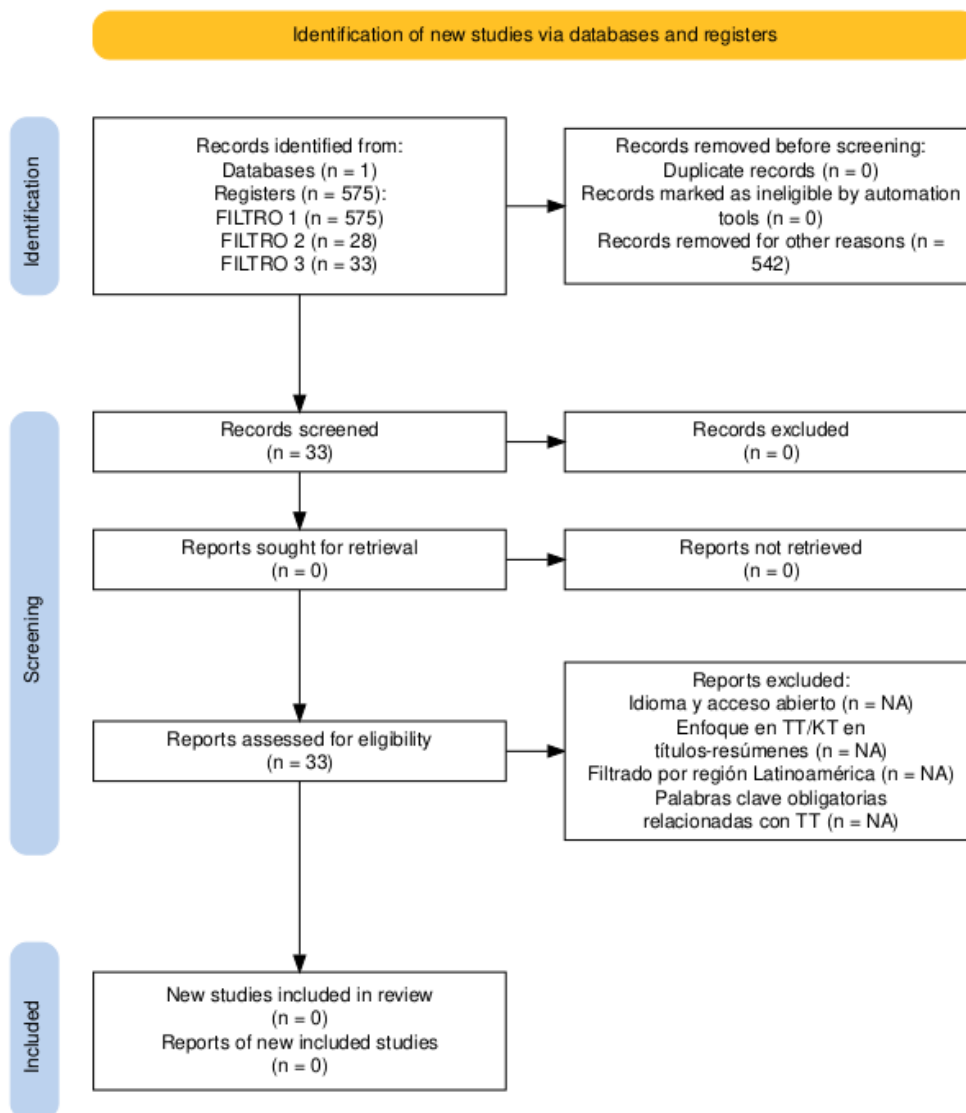
AND KEY("Knowledge transfer" OR "Technology transfer" OR "Technology") OR TITLE-ABS-KEY("Knowledge Transfer"),

- Se diferencia del filtro 2, en el que solo se aplicaba la configuración de esta forma:

TITLE-ABS-KEY("technology transfer").

La intención de este ajuste fue asegurar que el tema central de los artículos seleccionados estuviera directamente relacionado con la transferencia de tecnología, evitando incluir documentos en los que este concepto apareciera únicamente como un término secundario o complementario.

Figura 1 Diagrama Prisma SCOPUS



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Búsqueda en la base de datos Sage Journals

La búsqueda inicial, como se puede ver en la tabla 3, en la base de datos Sage Journals de manera muy general, priorizando en la ecuación de búsqueda aquellos artículos que llevan en su título el término “transferencia de tecnología” o “transferencia de conocimiento”.

Tabla 3 Búsqueda SAGE JOURNAL

Tema de la búsqueda	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA		
Nombre de quien realiza la búsqueda	Cristian Felipe Hernández Guayacán		
Fuente	SAGE JOURNALS		
Fecha de Búsqueda	18/05/2024		
Búsqueda de literatura	Ecuación de búsqueda	Interpretación	Resultados
Ecuación de búsqueda	[All articles: "technology transfer"] OR [[All articles: "knowledge transfer"] AND [[All articles: "latin america"] OR [All articles: latinoamerica]]]	• All Articles (Todo el contenido del artículo) ("Technology Transfer" O "Knowledge Transfer") Y ("Latín América" O "Latinoamérica")	661
FILTRO 2	ALL("technology transfer" AND ("Latin America" OR "Latinoamerica") OR "knowledge transfer")AND KEY("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT")AND ALL("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT")AND ACCESS_TYPE = "Open Access"AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,""ar"") AND (PUBYEAR > 2015 AND PUBYEAR < 2024)AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,""English"" OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish"))	• All Articles: ("Technology Transfer" O "Knowledge Transfer O TT") Y (("Latín América" O "Latinoamérica") • Palabras Clave: (("knowledge transfer" O "technology transfer") • Tipo de acceso: Abierto • Tipo de documento: Artículo Científico • Rango de Fechas: Publicados entre 2015 hasta 2024 - Idioma: Español o Ingles	46
FILTRO 3	ALL("technology transfer" AND ("Latin America" or "Latinoamerca") OR"knowledge transfer") AND KEY("knowledge transfer" OR "technology transfer")AND ALL ("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT") AND ALL NOT "knowledge" OR "transfer" OR "Technology" AND TITTLE ("technology transfer" OR "knowledge transfer" OR "TT" OR "Transfer of Technologies "") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,""ar"") AND (PUBYEAR > 2015 AND PUBYEAR < 2024) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,""English"") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish"))	• ALL NOT (Excluir artículos que incluyan individualmente) "Knowledge" O "Transfer" O "Technology" • Título: ("technology transfer" O "knowledge transfer" O "TT" O "Transfer of Technologies "")	29

Fuente: Elaboración Propia

En el filtro 2, se incorporaron términos adicionales como transferencia de conocimiento, transferencia de tecnología e incluso sus siglas (TT) que aparezcan en todo el documento, con el objetivo de acotar los resultados y enfocarse en estudios cuyo tema principal fuera la TT. Se mantuvo el criterio geográfico para priorizar artículos relacionados con América Latina, y se filtraron únicamente aquellos escritos en inglés o español, con acceso abierto y publicados entre los años 2015 y 2024. Para garantizar mayor precisión temática, se añadió como condición que los términos transferencia de tecnología o transferencia de conocimiento estuvieran presentes obligatoriamente en el apartado de palabras clave.

Después de realizar la primera revisión y análisis de los resultados obtenidos, se observó que varios artículos se centraban en cómo se llevaban a cabo ciertas capacitaciones dentro del sector privado, utilizando el término “transferencia de tecnología”. Sin embargo, en muchos de estos artículos, dicha expresión solo aparecía en fragmentos aislados que proporcionaban contexto a otro tema principal.

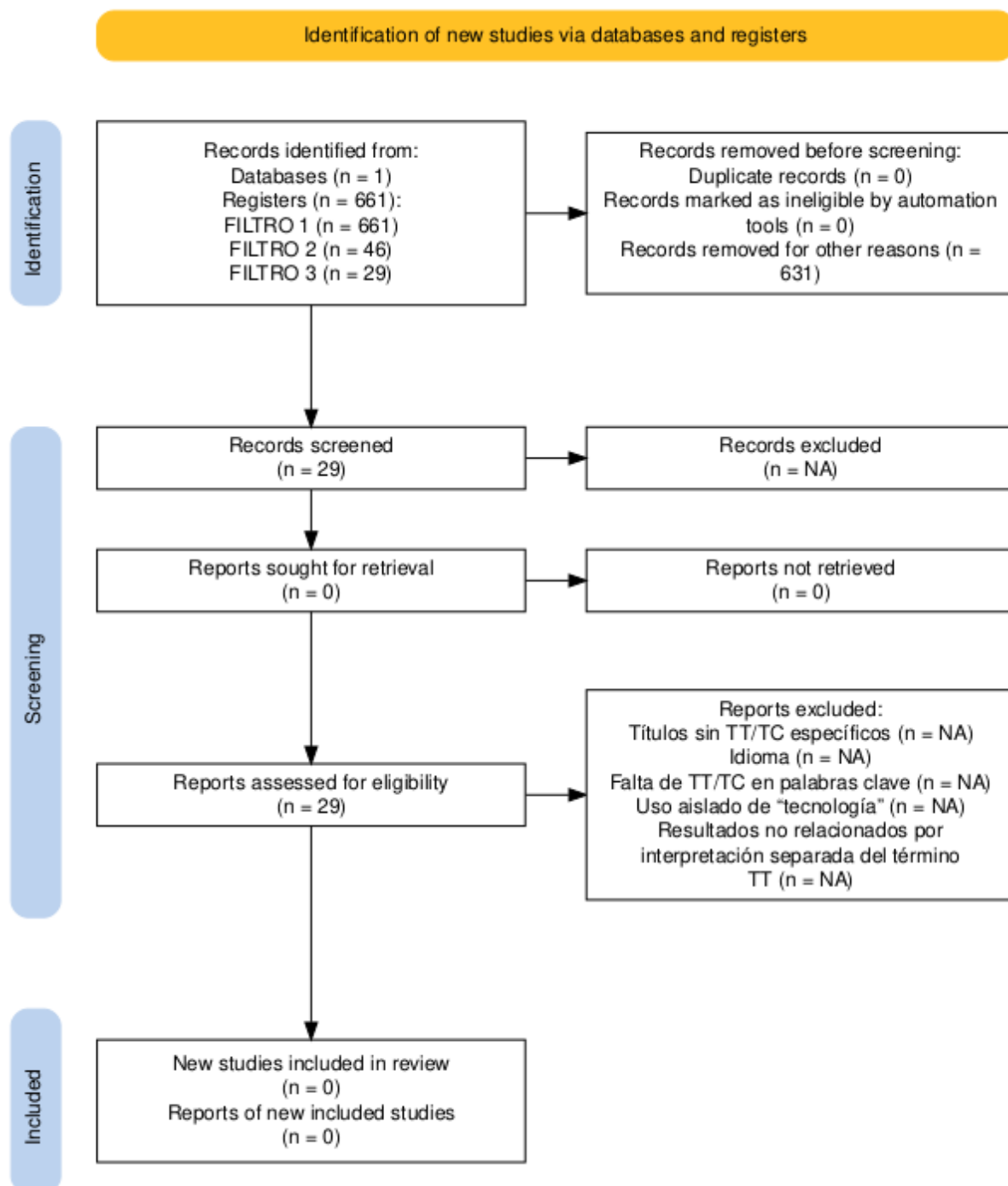
Además, algunos estudios abordaban la adquisición de tecnología para mejorar determinadas operaciones, empleando el término “transferencia de tecnología” para referirse a la incorporación de ciertos elementos tecnológicos con el fin de optimizar procesos muy específicos. Estos resultados se obtenían porque Sage Journal interpretaba el término “Technology Transfer” de manera separada, incluso cuando la búsqueda se realizaba entre comillas, lo que generaba resultados no deseados.

Para acceder a artículos que abordaran de manera más general la aplicación de la TT en un contexto amplio, se añadieron criterios de búsqueda más específicos. En el filtro numero 3 se utilizaron operadores booleanos para aplicar la negación en la búsqueda, excluyendo aquellos resultados en los que los términos “tecnología”, “transferencia” o “conocimiento” aparecieran de

forma aislada en el contenido del artículo. Esto evitó que la base de datos realizara búsquedas separadas de estos términos en lugar de considerarlos como una sola expresión.

Por ejemplo, al buscar “transferencia de tecnología” en el título, se aseguraba que este término estuviera redactado con la intención de relacionarse con el tema central del artículo. Además, se añadieron términos específicos que debían estar presentes para obtener resultados más relevantes. De este modo, el título debía contener “transferencia de tecnología”, “transferencia de conocimiento”, la abreviatura “TT” o “Technology Transfer”.

Figura 2 Diagrama Prisma SAGE JOURNAL



Fuentes: elaboración Propia

4.2.3 Búsqueda en la base de datos Scielo

El filtro inicial consiste en una búsqueda general de artículos que aborden o mencionen el tema de la TT en la base de datos Scielo. La ecuación de búsqueda se compone de criterios básicos, similares a los utilizados en búsquedas anteriores en las otras dos bases de datos.

Para la Se incluyeron aquellos artículos que contuvieran en los índices: título, resumen, palabras clave y resumen términos relacionados con “transferencia de tecnología”. Además, para enfatizar el enfoque geográfico, se agregó como condición en álgebra booleana el uso de AND con los términos “Latinoamérica” y “Latín América”. Se obtuvo un resultado de 446 artículos que cumplían estos criterios básicos.

Para el filtro 1 se ajustaron los criterios de búsqueda en SCIELO incorporando términos más precisos relacionados con la transferencia de tecnología en los términos clave de todo el documento. Es decir, la búsqueda no se limitó a los términos *“technology transfer”*, *“Latin America”* y *“Latinoamérica”*, sino que también incluyó expresiones como *“knowledge transfer”* y *“TT”*. Además, se configuró que, de manera aislada, los artículos debían contener en el título de forma obligatoria términos como *“knowledge transfer”*, *“technology transfer”*, *“TT”* o *“transfer of technology”*. Como resultado, se obtuvieron 120 artículos.

Después de analizar los resultados del FILTRO 1 se encontró una gran variedad de información útil para la investigación. Sin embargo, a pesar de haber incluido en los criterios de búsqueda artículos relacionados con América Latina, la mayoría abordaban la TT en otros continentes.

Para obtener más información específica sobre América Latina, en el FILTRO 2 se utilizó una opción disponible en la base de datos SCIELO que permite filtrar por país. Se seleccionaron

artículos procedentes de Chile, Colombia, México, Cuba, Costa Rica y Ecuador. Esta configuración en la ecuación de búsqueda llevó los resultados a 42 artículos, los cuales fueron considerados para su posterior análisis.

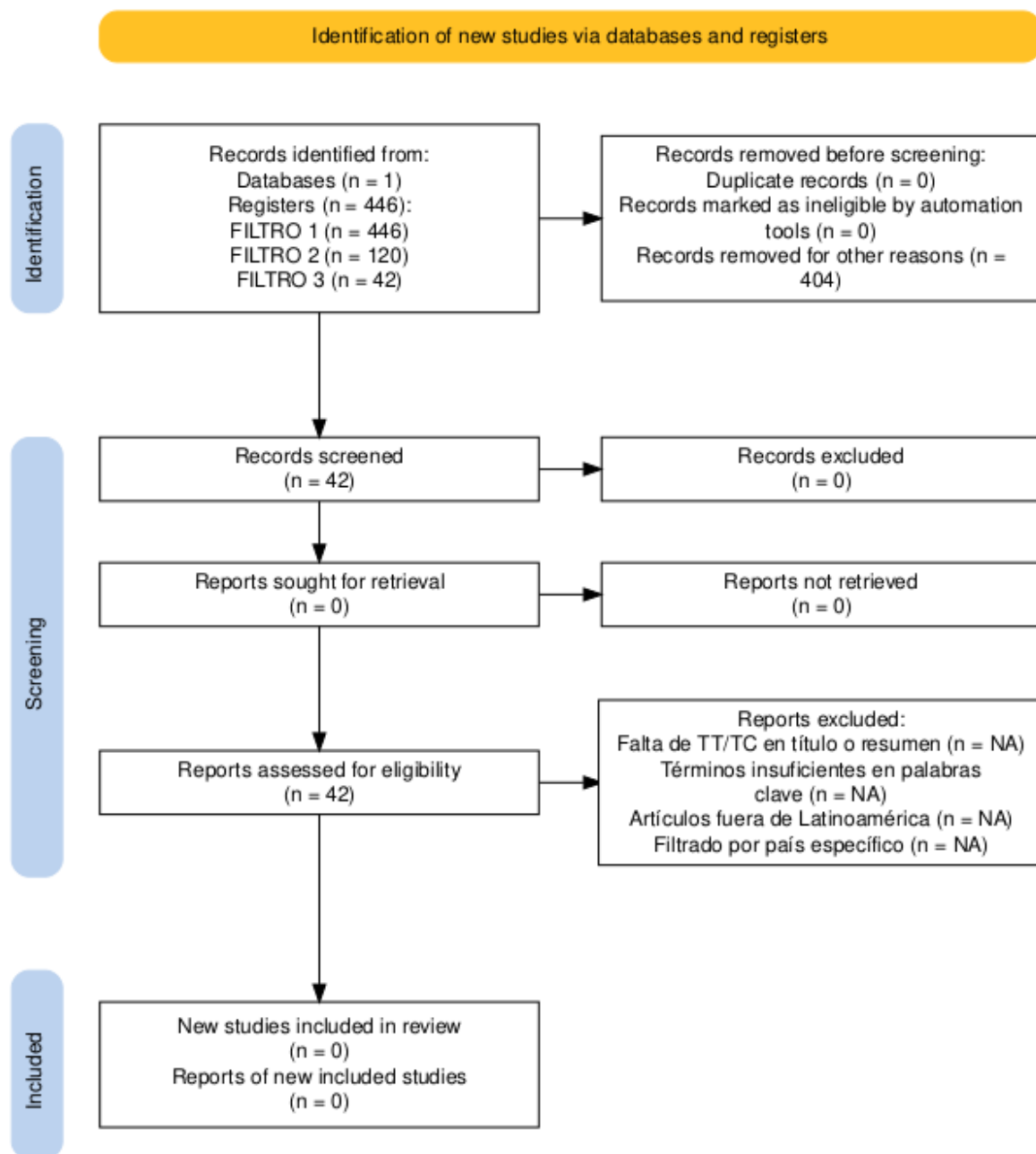
Este procedimiento permitió depurar los artículos encontrados y conservar únicamente aquellos que cumplían con los criterios definidos para el análisis, proceso que se presenta de forma estructurada en el diagrama (FIGURA 3).

Tabla 4 Búsqueda SCIELO

Tema de la búsqueda	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA		
Nombre de quien realiza la búsqueda	Cristian Felipe Hernández Guayacán		
Fuente	SCIELO		
Fecha de Búsqueda	13/06/2024		
	Búsqueda de literatura	Interpretación	Resultados
Ecuación de búsqueda inicial	("technology Transfer") AND ("Latín América") OR ("Latinoamérica") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English" OR "Spanish") AND (LIMIT-TO (OA , "all")))	• Términos en todo el documento: "Technology Transfer" Y ("Latín América" O "Latinoamérica") • Tipo de documento: Artículo científico • Idioma: Español o Inglés	446
FILTRO 1	("technology transfer" AND ("Latín América" OR "Latinoamérica") OR "knowledge transfer") AND ("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT") AND (ti:("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT" OR "Transfer of Technology")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English" OR "Spanish") AND (LIMIT-TO (OA , "all")))	• Términos Clave en todo el documento: "Technology Transfer" Y ("Latín América" O "Latinoamérica") Y ("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT") • Título: :("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT" OR "Transfer of Technology"))	120
FILTRO 2	("technology transfer" AND ("Latín América" OR "Latinoamérica") OR "knowledge transfer") AND ("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT") AND (ti:("knowledge transfer" OR "technology transfer" OR "TT" OR "Transfer of Technology") AND (PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2024) AND Countries (Chile OR Brasil OR Colombia OR México OR Cuba OR Costa Rica OR Ecuador) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English" OR "Spanish") AND (LIMIT-TO (OA , "all")))	• Año de publicación: desde 2018 hasta 2024 • Filtro geográfico: (Chile OR Brasil OR Colombia OR México OR Cuba OR Costa Rica OR Ecuador))	42

Fuentes: Elaboración propia.

Figura 3 Diagrama Prisma SCIELO

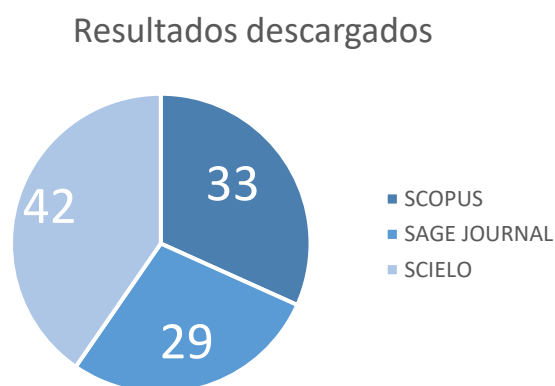


Fuentes: Elaboración propia

4.3 Descarga de resultados

Se descargaron los resultados de la búsqueda en un archivo Excel, **obteniendo una tabla con un total de 33 documentos de Scopus, 29 documentos de Sage Journals y 42 archivos de Scielo**, resultado de la aplicación de los cambios en las ecuaciones de búsqueda informadas en la anterior sección. Después de obtener esta cantidad de resultados, se procede a realizar una exclusión de registros conforme a los criterios de exclusión definidos en la sección 4.4.

Figura 4 Numero de artículos descargados



Fuente: elaboración propia

4.4 Definición y aplicación de criterios de inclusión y exclusión

Después de haber realizado la descarga de los artículos de investigación, se realizó la lectura de cada uno de ellos. Los documentos fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

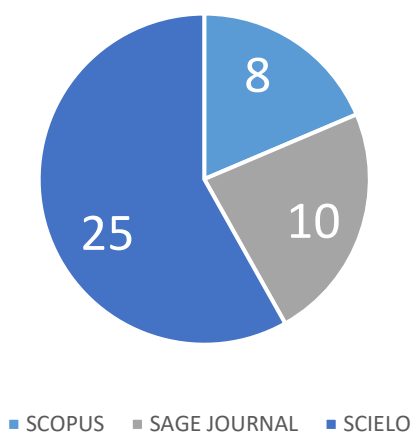
- **Criterios de inclusión:** Se seleccionan artículos de investigación que abordan el desarrollo de la TT en diversos sectores: académico, empresarial, salud, político, industrial, modelos y estrategias, comunitario y colaborativo. Se priorizan estudios originarios de América Latina, con algunas excepciones de otras regiones globales que demuestren la historia, principios, uso o experiencias relacionadas con los sectores mencionados, y que permitan realizar comparaciones con el contexto de América Latina.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyen documentos que no se centren en la TT o que solo aborden el tema de manera tangencial, o se limiten a proyectos o enfoques específicos que no contribuyan a una visión amplia de la TT en un sector, contexto geográfico o histórico. También se excluyen aquellos que no estén disponibles en acceso abierto y que el idioma no sea español o inglés.

4.5 Extracción de datos

Para el registro y análisis de los artículos obtenidos previamente en la búsqueda de las bases de datos, se realiza una lectura para asegurar que esta fuente de información cumpliera con los criterios de inclusión, para su posterior análisis. Finalmente, los resultados que se obtuvieron fueron: 8 artículos seleccionados en Scopus, 10 artículos seleccionados en Sage Journals y 25 artículos seleccionados en Scielo, como se puede ver en la figura 5.

Figura 5 Numero de resultados después de análisis

NUMERO DE ARTICULOS



Fuente: Elaboración Propia

4.6 Clasificación y Categorización de resultados

Luego de la descarga de los artículos de investigación de cada base de **datos [Ver anexo 1,2 y 3]** , se procedió a realizar una primera lectura de los aspectos generales que cada documento ofrecía como punto de referencia. Con el fin de obtener una visión organizada de cada artículo, se elaboró una base de datos en Excel en la que se registró la siguiente información:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| • Título | • URL |
| • Autores | • Resumen |
| • Fuente de estudio | • Palabras clave |
| • Lenguaje | • Tipo de documento |
| • Año de publicación | • Open Access |

A partir de esta estructura se llevó a cabo un primer filtro de los artículos, revisando el título, el resumen, las palabras clave y la fuente de estudio. Este proceso permitió descartar aquellos documentos que, aunque mencionaban la transferencia de tecnología, no presentaban una conexión directa con el enfoque de la investigación. La selección se realizó siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos en el apartado 4.4.

Después se procedió a una lectura detallada de los documentos seleccionados, con el objetivo de filtrar los artículos de investigación, Se pretendía realizar una extracción de información establecida con el fin de comprender con mayor claridad cómo se aborda la (TT) en cada estudio, y facilitar posteriormente el análisis de los resultados obtenidos para la construcción del artículo de investigación

Para esta extracción de información, se establecieron los siguientes aspectos para poder tener una visión general del enfoque que les dieron los distintos autores a su investigación. Se identificaron elementos clave dentro de cada investigación, los cuales fueron organizados según los siguientes aspectos:

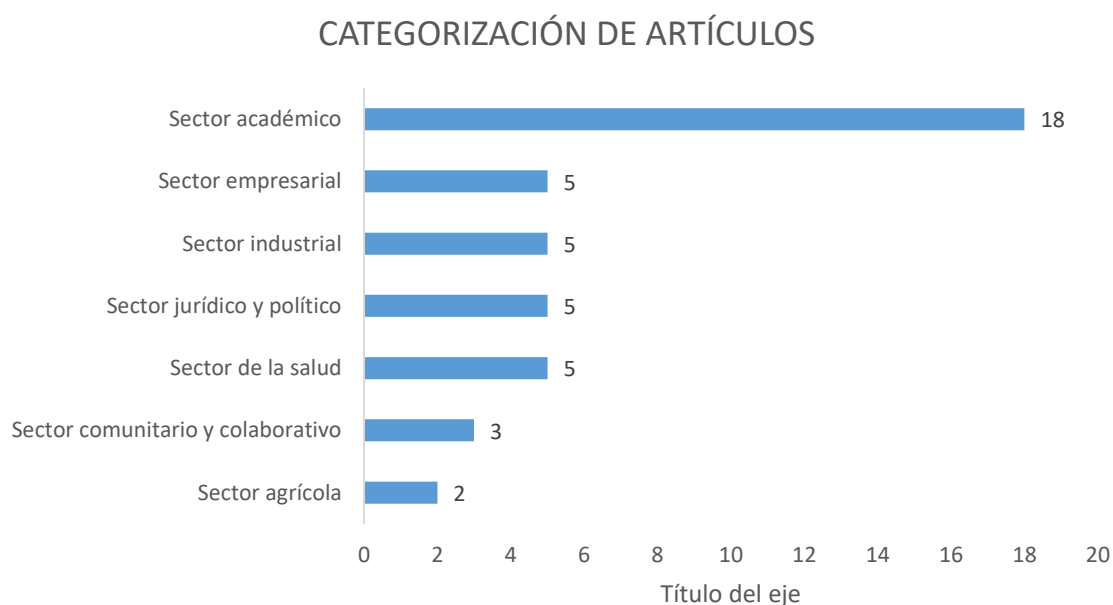
- | | |
|-------------------|---------------|
| • Definiciones | • Disciplina |
| • Propósitos | • Metodología |
| • Descubrimientos | • Barreras |
| • País | • Extractos |
| • Sector | interesantes |

Categorización: proceso de organizar o agrupar información en conjuntos o categorías basadas en características comunes. Su propósito es facilitar la comprensión, el análisis y el manejo de los datos al estructurarlos de manera ordenada y coherente.

Clasificación: es el proceso de ordenar o agrupar información en categorías según sus características comunes. Sirve para organizar mejor los datos y facilitar su comprensión y análisis.

La segunda parte de esta etapa, la referimos como **categorización**. Dicha categorización se refiere a agrupar los estudios según el área específica desde la cual abordan la TT. Por ejemplo, se identificaron artículos que tratan la TT desde enfoques jurídicos, de salud, académicos, industriales, entre otros, por lo que se agruparon en categorías generales para darle facilidad a la búsqueda de información con una relación, enriqueciendo su posterior análisis en la parte de resultados. Los resultados de dicha categorización se muestran en la figura 3.

Figura 6 Categorización de artículos de investigación



Fuentes: Elaboración propia

Para facilitar la lectura y la recopilación de información utilizada en la construcción del análisis en las diferentes etapas del documento, se decidió realizar una **clasificación** que permitiera generalizar el tipo de enfoque y orientación de los artículos seleccionados. Al contar con categorías que compartían características similares, se buscó agrupar los estudios según el enfoque que los autores pretendían dar a sus investigaciones, con el fin de identificar con mayor claridad qué partes de cada artículo podían aportar a la elaboración de nuestro trabajo. Esta clasificación generó una visión más organizada y precisa del material seleccionado, permitiendo acceder de manera directa a los artículos de interés para extraer información relevante en las distintas secciones de la investigación. El resultado de dicha clasificación se presenta en la siguiente sección 5, figura 7.

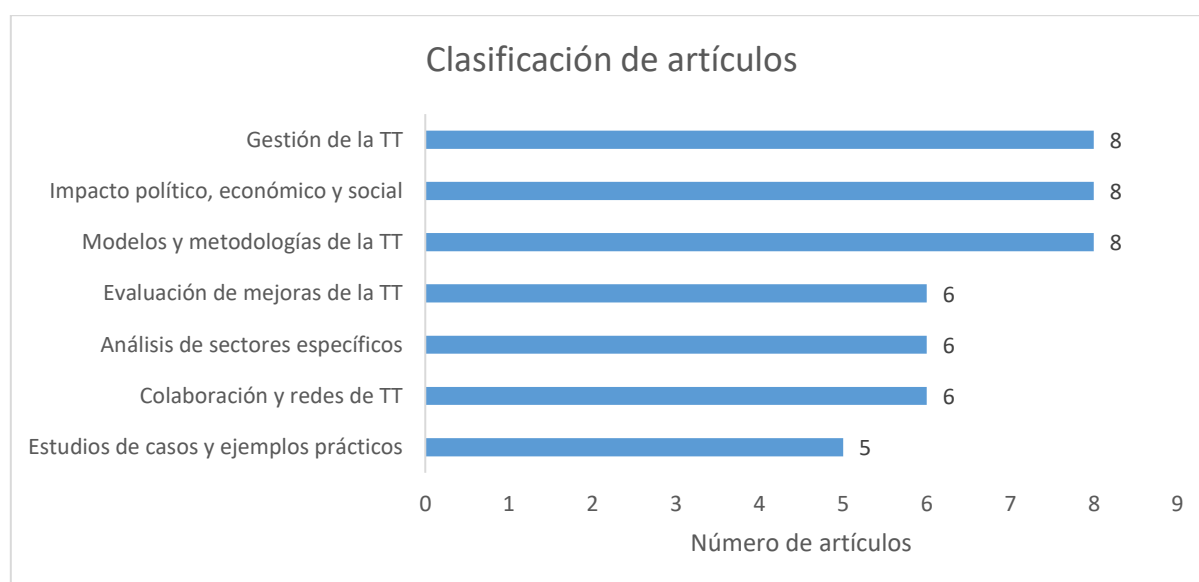
4.7 Resultados de la revisión

En esta etapa se muestra el análisis y clasificación de los hallazgos que responden a la pregunta de investigación, como se presenta en la siguiente sección.

5 RESULTADOS

Se analizaron 43 artículos encontrados en las tres bases de datos utilizadas para la recolección del material de estudio. Tras revisar el contenido de cada uno, se realizó un proceso de categorización para clasificar los artículos según la manera en que abordan el tema principal de TT. Algunos artículos trataron la TT desde distintos enfoques, por lo que fueron incluidos en más de una categoría. Por esta razón, aunque se analizaron 40 artículos, el número total de artículos superó esta cifra. El resultado de este análisis se presenta en la siguiente figura

Figura 7 Clasificación de artículos encontrados



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos tras el análisis de los artículos que abordan la TT en diversos países de Latinoamérica y del resto del mundo, con énfasis

en su aplicación, metodologías empleadas y contextos específicos, como también la forma de abordar esta misma en el ámbito de la relación Universidad-empresa.

5.1 Aplicación y Desarrollo de la Transferencia de Tecnología en Diferentes Países

La inclusión de países latinoamericanos como México y Brasil junto a naciones desarrolladas como Corea del Sur, Alemania y Estados Unidos responde a la necesidad de contrastar diferentes realidades y niveles de madurez en los procesos de transferencia de tecnología. Comparar estas realidades permite identificar buenas prácticas y comprender cómo los factores contextuales influyen directamente en el éxito o las limitaciones de la transferencia tecnológica.

América Latina enfrenta desafíos estructurales como la baja inversión en investigación y desarrollo, la limitada cultura de protección de la propiedad intelectual y la débil articulación entre universidad, empresa y Estado (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana - RICYT, 2022; De la Vega Navarro, 2023). No obstante, en la región también se están construyendo marcos institucionales orientados a fortalecer las oficinas de transferencia y a promover redes de colaboración (Müller & Reger, 2021; Parra Rodríguez, 2023). En contraposición, en los países desarrollados la transferencia de conocimiento se entiende como parte del proceso de TT, ya que ambos términos se emplean de manera complementaria para referirse al flujo de saberes y resultados científicos hacia el sector productivo (Müller & Reger, 2021; Parra Rodríguez, 2023). En este contexto se han consolidado ecosistemas innovadores en los que la transferencia de conocimiento, fluye con mayor efectividad, impulsada por políticas estables, incentivos a la comercialización de resultados y una cultura académica emprendedora (Müller & Reger, 2021; Parra Rodríguez, 2023). La TT se posiciona como

un motor esencial para potenciar la innovación, la competitividad de la industria y el avance económico, tanto en naciones desarrolladas como en aquellas en proceso de crecimiento. En los documentos analizados, se percibe que cada país encara la TT desde ángulos diversos, pero siempre con el objetivo claro de fortalecer la conexión entre la investigación académica y su puesta en práctica en los sectores productivos. Este análisis examina cómo países como México, Brasil, Corea del Sur, Estados Unidos y Alemania aplican los modelos de TT, poniendo el foco en el uso de patentes, metodologías, oficinas dedicadas a la transferencia y la colaboración entre instituciones (Álvarez & Mendoza, 2017).

En el caso de México, se ha optado por un modelo con base institucional, impulsado principalmente desde las universidades. Las OTTs se han concebido como piezas clave en este engranaje, buscando facilitar la protección y venta de los hallazgos de investigación (De la Vega Navarro, 2023). No obstante, uno de los retos para estas oficinas en el país reside en la poca experiencia en la gestión tecnológica y la limitada cultura de innovación en las empresas, lo que merma el impacto real de las tecnologías que se desarrollan (Álvarez & Mendoza, 2017). Aunque se hacen esfuerzos por motivar el registro de patentes desde el ámbito académico, muchas veces estos avances no llegan al mercado por una conexión frágil con el sector productivo. A pesar de ello, el país sigue reforzando su estructura legal e institucional para consolidar un ecosistema de innovación más efectivo (De la Vega Navarro, 2023).

Brasil presenta un panorama con matices distintos, aunque con desafíos que se asemejan. El país ha legislado a favor de la innovación, creando políticas públicas que estimulan la obtención de patentes y la TT, sobre todo desde las universidades federales (De la Vega Navarro, 2023). Un estudio sobre el modelo brasileño señala que, si bien hay una producción considerable de conocimiento científico, todavía existe una brecha entre la

investigación académica y la industria (Silva et al., 2021). Esta desconexión ha llevado a la creación de marcos específicos para fomentar la colaboración, como redes de cooperación y acuerdos entre universidades y empresas. En ciertos casos, las universidades han puesto en marcha estrategias internas para identificar tecnologías con potencial comercial, protegerlas con patentes y luego ceder su uso mediante licencias a compañías privadas. Sin embargo, el proceso tiende a ser engorroso y lento, lo que frena el flujo de innovación hacia la economía real (Sánchez Gutiérrez, 2023). Finalmente, cabe resaltar la importancia de las redes de colaboración como mecanismos que potencian el proceso de transferencia, particularmente en países en desarrollo. En Brasil, por ejemplo, se han impulsado programas de colaboración entre universidades, empresas y comunidades, con el fin de adaptar tecnologías a las realidades locales y encontrar soluciones a problemas sociales específicos (Ferreira et al., 2019). Estas redes facilitan que la TT no se restrinja a fines comerciales, sino que también contribuya al crecimiento de la región y a la innovación con impacto social. La experiencia brasileña demuestra que, cuando existe una estrategia de colaboración bien trazada, es posible sortear en parte las barreras institucionales mediante un enfoque de coproducción de soluciones.

Por su parte, Corea del Sur se ha convertido en un referente global en TT gracias a su modelo híbrido, que combina una política decidida en cuanto a patentes, con un sólido sistema de colaboración entre instituciones. Las universidades surcoreanas disponen de oficinas especializadas que no solo gestionan la PI, sino que también participan activamente en la búsqueda de oportunidades de negocio. Esta dinámica ha posibilitado que un gran número de tecnologías gestadas en el ámbito académico encuentren aplicaciones concretas en la industria (Sánchez Gutiérrez, 2023). Adicionalmente, el Estado surcoreano juega un papel crucial al incentivar con fondos la investigación orientados al

mercado, creando un ambiente propicio para la innovación. El uso de patentes, en este contexto, va más allá de la protección legal de inventos; se convierte en una herramienta estratégica para negociar licencias, fundar startups y establecer alianzas con empresas multinacionales (Kim & Park, 2020).

Alemania y Estados Unidos exhiben modelos aún más afianzados. En Alemania, la TT forma parte esencial de su sistema científico y tecnológico. Las universidades técnicas y los centros de investigación, como el Fraunhofer, operan bajo una lógica de intensa colaboración con el sector productivo (Sánchez Gutiérrez, 2023). Estos institutos actúan como puentes entre la ciencia y la industria, desarrollando soluciones a medida para las empresas, lo que asegura que el conocimiento generado se aplique de forma práctica (Müller & Reger, 2021). La protección a través de patentes es algo sistemático y se acompaña de un proceso para valorar la tecnología desde las primeras etapas de su desarrollo. Además, se impulsa la participación de los investigadores en la creación de empresas spin-off, lo que abre diversas vías para la transferencia (Parra Rodríguez, 2023).

En el panorama estadounidense, la Ley Bayh-Dole marcó un antes y un después para la TT desde las universidades a la industria. Esta norma permite a las instituciones académicas conservar los derechos de PI sobre los inventos desarrollados con fondos federales, lo que ha animado a patentar y comercializar los resultados de investigación (Parra Rodríguez, 2023). Como resultado, universidades de renombre como el MIT o Stanford han dado pie a empresas tecnológicas de gran calado, a través de modelos de incubación, licencias y alianzas estratégicas (Litan, Mitchell & Reedy, 2007). El entorno institucional en Estados Unidos fomenta la competencia, la rapidez en la gestión y una mentalidad emprendedora en el ámbito académico, lo que ha posicionado al país como líder global en TT efectiva (Parra Rodríguez, 2023).

Tabla 5 *Aplicación y Desarrollo de la Transferencia de Tecnología en Diferentes Países*

País	Modelo de TT predominante	Fortalezas principales	Debilidades / Retos	Elementos institucionales destacados
México	Modelo institucional liderado por universidades	Existencia de OTT; marco legal fortalecido	Débil conexión universidad-empresa; baja cultura innovadora	Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) universitarias
Brasil	Modelo colaborativo con apoyo estatal	Políticas públicas de innovación; redes universidad-empresa	Procesos lentos y burocráticos; brecha ciencia - industria	Programas de cooperación y acuerdos interinstitucionales
Corea del Sur	Modelo híbrido (Estado – academia – empresa)	Patentes estratégicas; fuerte cultura emprendedora; financiamiento público a la I+D	Alta exigencia competitiva; dependencia de capital estatal	Oficinas universitarias de innovación; apoyo estatal directo
Alemania	Modelo de vinculación aplicada	Colaboración estrecha ciencia-industria; valorización tecnológica temprana	Complejidad burocrática en algunos procesos de patente	Institutos Fraunhofer y redes tecnológicas regionales
Estados Unidos	Modelo emprendedor y descentralizado	Ley Bayh-Dole; universidades como incubadoras de empresas; cultura de licenciamiento	Alta competencia entre universidades; dependencia del capital privado	Oficinas de transferencia internas; alianzas estratégicas con la industria

Fuente: Elaboración propia

Con base en el análisis expuesto, se vuelve necesario presentar una comparación explícita entre los países estudiados, pues, aunque cada uno implementa la Transferencia de Tecnología desde marcos institucionales y niveles de madurez distintos, todos buscan vincular el conocimiento académico con el desarrollo productivo. Para ofrecer una visión más clara de estas diferencias, la siguiente tabla sintetiza los rasgos más relevantes del modelo de TT en México, Brasil, Corea del Sur, Alemania y Estados Unidos. Esta

comparación permite identificar patrones comunes, fortalezas particulares y las barreras que aún persisten en cada contexto, facilitando una comprensión más precisa del panorama internacional.

Tabla 6 Principales Características de la Transferencia de Tecnología en Contextos Internacionales

País	Características principales del modelo de TT	Fortalezas	Debilidades / Desafíos
México	Modelo centrado en universidades y OTTs; impulso legal reciente; foco en protección y licenciamiento.	Avances en la institucionalización de OTTs; esfuerzos por incrementar patentes académicas.	Débil articulación universidad-empresa; baja experiencia en gestión tecnológica; pocas tecnologías llegan al mercado.
Brasil	Políticas públicas para incentivar innovación; redes de colaboración; fuerte producción científica.	Marcos legales que impulsan la cooperación; estrategias institucionales para identificar y patentar tecnologías.	Brecha entre academia e industria; procesos lentos; transferencia limitada a pesar del alto volumen de investigación.
Corea del Sur	Modelo híbrido Estado-universidad-empresa; oficinas universitarias muy activas; fuerte cultura de patentes.	Alto nivel de colaboración; patentes usadas estratégicamente; financiamiento estatal para innovación aplicada.	Exige alto nivel de inversión sostenida y fuerte capacidad institucional; difícil de replicar en países con menor soporte estatal.
Alemania	Ecosistema consolidado; institutos como Fraunhofer actúan como puente entre ciencia e industria; TT orientada a soluciones prácticas.	Elevada articulación ciencia-industria; fuerte cultura de innovación aplicada; spin-offs tecnológicas.	Requiere infraestructura costosa y sistemas de colaboración altamente estructurados.
Estados Unidos	Modelo impulsado por la Ley Bayh-Dole; universidades gestionan su PI; redes de incubación, licencias y emprendimiento académico.	Altos niveles de patentes, startups y licencias; ecosistema competitivo y ágil.	Alto costo de acceso a ecosistemas de innovación; depende de incentivos de mercado y competencia intensiva.

Fuente: Elaboración propia

5.2 Transferencia de tecnología Academia-Empresa en Latinoamérica

La TT es un componente clave en los planes de desarrollo a nivel global, estrechamente ligada al progreso en investigación, educación y difusión del conocimiento (Catalán, Sepúlveda, & Zapata, 2019). En este contexto, las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un rol fundamental, ya que no solo educan y generan conocimiento, sino que también promueven su aplicación práctica en la sociedad y el sector productivo. Esta función ha llevado a una evolución en su enfoque tradicional, adaptándose a las demandas sociales y empresariales de corto y mediano plazo (Catalán, Sepúlveda, & Zapata, 2019). Como sostienen Nowotny, Scott, Gibbons y Scott (2001), las IES deben integrar las funciones científicas y sociales, articular la investigación con la docencia y fortalecer su vinculación con el Estado, la industria y la sociedad. En línea con esta transformación, Fernández et al. (2009) destacan que estas instituciones han incorporado una función adicional: la comercialización de los resultados de su investigación. A partir de este marco conceptual, se realizó una revisión de fuentes académicas de Latinoamérica, con el propósito de identificar canales, barreras e impactos en la TT desde las universidades hacia el sector productivo.

5.2.1 Canales de Transferencia de Tecnología

La TT es un proceso fundamental que sigue una serie de etapas estructuradas para asegurar su correcta implementación en los contextos donde se desea aplicar. Las universidades y otras instituciones generadoras de conocimiento desempeñan un papel central en este proceso, ya que son las encargadas, no solo de desarrollar tecnología, sino también de gestionarla desde las primeras fases de la investigación. Es en estas etapas

iniciales donde una adecuada gestión del conocimiento (GC) se vuelve clave para que los mecanismos de transferencia funcionen de manera efectiva.

De acuerdo con Escala Cornejo (2021), en un estudio realizado en una universidad privada en Guayaquil sobre cómo realiza la GC y TT, es la propia universidad quien debe asumir el rol de agente transformador del conocimiento, al afirmar que “la universidad es la gestora y transformadora del crecimiento, debiendo crear, difundir y completar la formación integral de los ciudadanos y capacitar a los equipos de profesionales y técnicos necesarios para la región” (p. 3). En línea con esta perspectiva, las IES han desarrollado estructuras internas para gestionar este proceso, lo que se conoce como GC. Esta gestión comprende fases esenciales como “la adquisición, almacenamiento, transformación y aplicación del conocimiento” (Escala Cornejo, 2021, p. 2). Esto permite a las universidades, no solo generar conocimiento, sino también transferirlo de forma efectiva al sector productivo y a la sociedad. En este proceso, la GC se vuelve clave, ya que permite preservar y aplicar el valor estratégico del saber. Como señala Escala Cornejo (2021), una adecuada gestión “le permite [a la organización] prepararse para el futuro sobre la base de valores morales, sociales e intelectuales, requerimientos necesarios para las organizaciones que quieren permanecer en el futuro” (p. 3). “Resumiendo, la GC es un principio lógico, organizado y sistemático para producir, transferir y aplicar en situaciones concretas una combinación armónica de saberes” (Davenport & Prusak, 2001; Nonaka & Takeuchi, 1995, como se citó en Cornejo, 2021, p.4).

Si bien la GC puede ser desarrollada directamente por las universidades. En algunos países como Chile, este proceso ha sido impulsado a través de estructuras especializadas como las OTT. Estas oficinas actúan como intermediarias para facilitar la transformación del conocimiento en aplicaciones concretas, impulsando su comercialización mediante

canales y mecanismos previamente establecidos. De acuerdo con Catalán, Sepúlveda y Zapata (2019):

Estas instituciones pueden ser clasificadas en intermediarios internos, dentro de los cuales están las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTLs), Incubadoras y Parques Científicos, como también en intermediarios externos, dentro de los cuales se encuentran empresarios, firmas de capital de riesgo y agencias de desarrollo (p. 2).

Estas estructuras operan bajo principios éticos que rigen la GC, garantizando que los resultados científicos y tecnológicos generados por las instituciones académicas se apliquen de forma eficiente. En este sentido, Escala Cornejo (2021) sostiene que incorporar la filosofía de la GC en estos procesos permite “crear una red de valor que permite alcanzar la complementariedad y el intercambio en la utilización de los resultados científicos” (p. 7), fortaleciendo así la interacción entre academia, industria y sociedad. “Las OTLs tienen como objetivo comercializar resultados de investigación a través de patentes, licencias y empresas *spin-off*, facilitando la transferencia de conocimientos universitarios al mercado, mediante distintas formas de propiedad intelectual que resulten de la investigación universitaria” (Catalan , Sepulveda, & Zapata, 2019, pág. 3).

Los mecanismos que se emplean en las universidades y OTT para realizar la relación de TT Universidad-Empresa no se limitan únicamente a las patentes. Según Catalán, Sepúlveda y Zapata (2019), “Dentro de los medios existentes, se considera que las patentes son el mecanismo más común que facilita protección de la propiedad intelectual y la posterior transferencia tecnológica”. (pág. 3). También se incluye una amplia gama de mecanismos formales e informales. Entre los canales más utilizados destacan la

investigación colaborativa, el desarrollo de proyectos conjuntos, la consultoría académica, la creación de empresas derivadas (*spin-offs*), y la difusión del conocimiento a través de publicaciones científicas y conferencias. En el caso de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por ejemplo, se observó que la publicación científica y el patentamiento coexisten como formas de transferencia, aunque los académicos perciben las publicaciones como un canal más significativo que las patentes (Gaete Fica, 2018). Asimismo, estudios como el de Bekkers y Bodas Freitas (2008, citados en Gaete Fica, 2018) destacan que la importancia relativa de los canales depende en gran medida del tipo de conocimiento y su origen disciplinario, siendo la ingeniería una de las áreas donde las colaboraciones contractuales y el flujo de estudiantes juegan un papel crucial. Además, en regiones como Ecuador y México, se ha impulsado la creación de OTT como estructuras dedicadas a facilitar estos procesos y a fortalecer los vínculos con el sector productivo (Pérez Paredes, Barrón Villaverde & Cruz de los Ángeles, 2021; Escala Cornejo, 2021).

Como se mencionó, la TT puede llevarse a cabo a través de diversos mecanismos, pero su efectividad también depende de la capacidad operativa del equipo responsable de gestionar el conocimiento. Si bien es cierto que los valores que deben regir las oficinas o unidades encargadas de la TT dentro de las IES deben estar alineados con lo planteado en la literatura existente, también es fundamental que dichos valores se reflejen en su equipo de trabajo como sus habilidades. Un estudio realizado en México resalta la importancia de contar con un equipo bien conformado, identificando las habilidades necesarias para una TT eficiente (Perez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Angeles, 2021):

Se requiere que un líder tenga la posibilidad de tomar decisiones y que sea capaz de realizar una negociación, entre diversas habilidades que se consideran necesarias para identificar el camino idóneo para su organización. Precisamente en

esto reside la relevancia de identificar y comprender dichas habilidades, dado que la carencia de comprensión al respecto ocasionaría una coordinación fallida y una inadecuada comunicación; falta de retroalimentación o planeación de desarrollo profesional; incentivos carentes de relevancia para los investigadores, entre otros inconvenientes (Marion et al., 2012; Hrehová y Jencová, como se citó en Perez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Angeles, 2021, pág. 3).

Este estudio sugiere que, para lograr una relación efectiva entre universidad e industria, se requiere un equipo con competencias tanto técnicas como gerenciales, como se presenta en la tabla 8.

Tabla 7 Habilidades y técnicas de las OTTs

Habilidades técnicas			Habilidades Gerenciales		
Conocimientos	De negocios tecnológicos y comunicación – segundo idioma, inglés – Gestión tecnológica, propiedad intelectual, inteligencia tecnológica y de mercado, contratos	(Leiponen, 2005) (Solleiro, 2009)	Clima laboral Negociación, solución de conflictos Elaboración e interpretación de textos complejos Toma de decisiones	Establecer un ambiente de cordialidad en el ámbito laboral. Organización de grupos de trabajo adaptabilidad a ambientes diversos, fuerte orientación a resultados	(Lichtenthaler & Ernst, 2009) (Solleiro, 2009)
Procedimientos internos – normatividad	Libertad suficiente en MI ES para TT de mi OTT	(O’Kane, Mangematin, Geoghegan, & Fitzgerald, 2015)	Emprenderismo corporativo	Empresas creadas a partir de desarrollos tecnológicos en universidades	(Corsi & Prencipe 2016) (Drucker, 1985)
Propiedad industrial	Conocimiento sobre normatividades de patentamiento	(ESTREICHER & YOST, 2016) (Trilille Everett, 2010)	Ética	Códigos de conducta ante patentamiento	(Sterckx, 2011) (WOLFE, et al., 2014)
Planeación: anticipación de riesgos	Previsión de fases posteriores.	(Makarov & Plantin, 2015)	Liderazgo	Influir en otros, tanto horizontal como verticalmente	(Sarin & MCDermolt, 2013)

Fuente: Tomado de (Perez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Angeles, 2021, pág. 3)

5.3 Colaboración interinstitucional

La TT se da por el tipo de relación y el provecho que se le quiere dar a una tecnología en los diferentes ámbitos en que esta se pueda aplicar. Por ejemplo, en una empresa del sector privado o público se reconoce la TT como el acceso que tienen estas entidades al desarrollo y avance científico (Cornejo, 2021). El objetivo de la TT en el sector empresarial es darle una solución a un problema y a las demandas de corto y mediano plazo de este sector y de la sociedad en general (Catalan, Sepulveda, & Zapata, 2019).

La colaboración entre las IES y el sector industrial es esencial para impulsar la innovación, y existen condiciones clave que pueden fortalecer significativamente esta relación. Uno de los principales argumentos a favor de esta colaboración radica en el capital humano calificado que poseen las universidades, ya que el prestigio de profesores con alto nivel académico, dispuestos a participar en proyectos conjuntos, genera confianza y atracción por parte del sector empresarial. A esto se suma que, cuando las IES adoptan objetivos institucionales orientados hacia la vinculación y cuentan con infraestructura adecuada, se crean las condiciones necesarias para desarrollar investigaciones aplicadas que respondan a las necesidades del entorno productivo. Además, se hace necesario incrementar los fondos para financiar proyectos, visibilizar las capacidades de las universidades y gestionar adecuadamente la PI contribuye a generar un entorno más propicio para la TT (Pérez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Ángeles, 2021). Asimismo, no se puede ignorar que esta colaboración genera beneficios mutuos. Para las empresas, la vinculación con las IES implica la posibilidad de reducir los costos de desarrollo e innovación, fortalecer la empleabilidad de sus recursos humanos, disminuir la dependencia tecnológica del extranjero y mejorar el control sobre sus activos intelectuales. Este fenómeno, conocido como “retorno tecnológico”, se traduce en resultados concretos como

el desarrollo de nuevos productos, apertura de mercados, aprendizaje organizacional y mejor posicionamiento en ecosistemas de innovación (Perez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Angeles, 2021). Por su parte, las universidades obtienen recursos extraordinarios, acceso a problemáticas reales, fortalecimiento de su red institucional y aumento de su patrimonio intelectual.

No obstante, para que este proceso sea exitoso, es indispensable contar con una gestión eficaz del conocimiento. En este punto, las OTT desempeñan un papel estratégico, al encargarse de comercializar el conocimiento generado hacia usuarios públicos y privados. De ahí que su adecuada gestión no sea solo deseable, sino necesaria para consolidar una TT efectiva y sostenible (Pérez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Ángeles, 2021).

5.4 Barreras de transferencia de tecnología

A pesar de los esfuerzos por fortalecer la relación universidad-empresa, persisten múltiples barreras estructurales, organizativas y culturales que obstaculizan una transferencia efectiva del conocimiento. En primer lugar, la TT entre las IES y el sector industrial enfrenta una complejidad significativa, lo que limita su impacto en la competitividad y la innovación empresarial. Según Cabrero et al. (2011), esta complejidad se debe a tres factores principales: 1) problemas de organización interna, como la falta de normativas y desajuste en los tiempos de trabajo entre academia e industria; 2) dificultades de comunicación, debido al desconocimiento de la oferta tecnológica de las IES por parte de las empresas; y 3) limitaciones en recursos, como la escasez de investigadores, infraestructura insuficiente y la falta de apoyos públicos. Estas barreras reflejan que la TT requiere superar desafíos estructurales y de gestión para ser efectiva.

De acuerdo con Beltrones et al. (2017) (como se citó en Perez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Angeles, 2021), para el año 2021 en México, un 54 % de las IES realiza investigaciones de desarrollo e innovación en temas solicitados directamente por una organización o empresa. Esto indica que las universidades investigan, pero no necesariamente en función de las necesidades de la industria. El 36,17 % de las IES ofrece servicios tecnológicos a empresas, lo cual sí representa un vínculo directo, pero todavía es menos de la mitad. Solo el 16,31 % de las IES tiene incubadoras de empresas, es decir, estructuras dedicadas a apoyar la creación de nuevas empresas basadas en innovación universitaria. Este porcentaje es muy bajo, lo que sugiere que hay pocas iniciativas estructuradas para impulsar emprendimientos tecnológicos desde las universidades. Esto de alguna u otra manera muestra que es necesario fomentar una relación Universidad– Empresa con una visión organizacional alineada con los objetivos que las empresas quieren lograr impactar dentro de su organización y de la sociedad. De acuerdo con Cornejo (2021), “es necesario fomentar un comportamiento empresarial en los investigadores de las universidades y que este debe vincularse con el proceso íntimo de transferencia de conocimiento y desarrollarse a través del proceso de aprendizaje entre empresa – universidad” (pág. 11).

Otra barrera crítica es la falta de capacidades institucionales y operativas, tanto en infraestructura como en capital humano especializado. Como lo evidenció un estudio en México de Pérez Paredes et al. (2021), para lograr una TT efectiva es necesario contar con equipos de trabajo dotados de competencias técnicas y gerenciales, capaces de gestionar procesos de innovación y articulación con actores externos. Sin este recurso humano calificado, las OTT pierden efectividad. Además, la debilidad en habilidades blandas como el trabajo en equipo o la comunicación entre sectores ha sido identificada como una

limitación tanto por autoridades universitarias como por empresarios (Cornejo, 2021). De acuerdo con Catalán, Sepúlveda y Zapata (2019): “En general, la capacidad de éxito en el apoyo a la comercialización que tienen estas instituciones se ve afectada por factores internos, dentro de los cuales se encuentra la edad de la OTL y el número de trabajadores que se desempeñen dentro de la institución.” (pág. 3).

En el caso de la Universidad de Concepción en Chile, los resultados de un modelo estadístico revelan barreras estructurales significativas que afectan negativamente la TT, especialmente cuando se trata de la intervención excesiva de organismos públicos y el exceso de regulación. En lugar de facilitar el proceso, muchas veces las exigencias burocráticas impuestas a los proyectos de I+D frenan su impacto en la industria, reduciendo su aplicabilidad e impidiendo una conexión efectiva entre ciencia, empresa y sociedad (Pérez, Barrón, & Aurelio Cruz de los Ángeles, 2021). Frente a esto, se plantea la necesidad urgente de que el Estado no solo continúe con los incentivos actuales, sino que también elimine trabas administrativas, promueva políticas tributarias atractivas y fomente redes de conexión entre investigadores, emprendedores, mentores e inversionistas para consolidar ecosistemas de innovación dinámicos. Esta barrera, que implica un apoyo gubernamental, políticas frente a la TT y apoyo del gobierno del país, es un asunto que puede verse de manera individual por países, ya que en estos casos se debe analizar individualmente frente a la gestión que le dé cada gobierno.

Asimismo, la experiencia del investigador se convierte en una variable clave. Aquellos con mayor participación en proyectos de I+D y procesos de patentamiento tienen una probabilidad significativamente más alta de lograr transferencias exitosas. Esto demuestra que la TT no depende únicamente de las estructuras institucionales, sino también del conocimiento tácito, las habilidades personales y la trayectoria acumulada de

los investigadores (Kochenkova et al., 2016, como se citó en Catalan, Sepulveda, & Zapata, 2019). Sin embargo, uno de los mayores desafíos es que no todos los investigadores cuentan con estas competencias. Existe una brecha clara entre quienes dominan el proceso de vinculación tecnológica y aquellos que, por falta de formación o acompañamiento, ven limitadas sus posibilidades de generar impacto más allá del ámbito académico. Además, la falta de comunicación y articulación entre investigadores, emprendedores y OTTs sigue siendo una de las principales causas de ineficiencia en los procesos de innovación universitaria (Kochenkova et al., 2016, como se citó en Catalan, Sepulveda, & Zapata, 2019).

En síntesis, las barreras identificadas se relacionan tanto con factores estructurales y administrativos como con limitaciones de recursos y capacidades humanas, lo que afecta directamente los procesos de innovación y vinculación tecnológica Universidad–Empresa en distintos contextos latinoamericanos. Con el fin de organizar estos hallazgos y facilitar su interpretación, a continuación, se presenta una tabla que resume las principales barreras encontradas, sus causas y los efectos que generan sobre la transferencia de conocimiento y tecnología (Ver tabla 9).

Tabla 8 Síntesis de Barreras a la TT

Categoría	Hallazgos / Barreras identificadas	Fuente
Barreras estructurales y organizativas	Complejidad de la TT por falta de normativas, desajuste de tiempos entre academia e industria, escasez de infraestructura e investigadores.	Cabrero et al., 2011
Desalineación universidad–empresa	54 % de las IES en México hacen investigación para empresas, pero no necesariamente responden a sus necesidades. Solo 36,17 % ofrece servicios tecnológicos y apenas 16,31 % tiene incubadoras.	Beltrones et al., 2017 (citado en Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021)
Cultura y capacidades institucionales	Se requiere fomentar un comportamiento empresarial en los investigadores para fortalecer la relación universidad–empresa.	Cornejo, 2021
Capital humano especializado	Déficit de equipos con competencias técnicas, gerenciales y habilidades blandas (trabajo en equipo, comunicación). La efectividad de OTT disminuye sin personal cualificado.	Pérez Paredes et al., 2021; Cornejo, 2021
Factores internos de OTT	El éxito depende de la edad de la oficina y del número de trabajadores.	Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019
Intervención estatal excesiva	En Chile, la sobrerregulación y la burocracia frenan la aplicabilidad de proyectos de I+D en la industria.	Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021
Rol del Estado	Se requiere no solo incentivar, sino también eliminar trabas administrativas, generar políticas tributarias atractivas y fomentar redes de conexión.	Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021
Experiencia de los investigadores	Mayor éxito en TT cuando hay trayectoria en I+D y patentamiento. Brecha entre quienes dominan el proceso y quienes carecen de formación.	Kochenkova et al., 2016 (citado en Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019)
Comunicación y articulación	La falta de coordinación entre investigadores, emprendedores y OTTs genera ineficiencia en los procesos de innovación.	Kochenkova et al., 2016 (citado en Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019)

Fuente: Elaboración propia

6 DISCUSION

La presente sección tiene como propósito interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis documental, confrontando la literatura previamente realizada en la sección de resultados. Se busca explicar cuáles de los diferentes factores organizacionales y políticos influyen en la implementación y gestión de la TT.

Para ello, la discusión se organiza en 4 ejes analíticos: la comparación entre regiones, donde se examinan las diferencias en los modelos de innovación y transferencia; el rol del Estado y las políticas públicas como condicionantes del fortalecimiento o limitación de la TT; la relevancia de los canales de transferencia articulados con capacidades humanas y organizacionales de las instituciones de educación superior; y el contraste entre fortalezas y debilidades identificadas en los procesos de vinculación tecnológica.

6.1 Comparación entre regiones

La confrontación de experiencias entre países desarrollados, entre ellos Corea del Sur, Alemania y Estados Unidos y naciones latinoamericanas en materia de TT permite identificar diferencias significativas que van más allá de lo puramente técnico. Estas divergencias se manifiestan en aspectos como la cultura académica, la gobernanza institucional y la orientación estratégica de los sistemas de innovación. Se trata, en suma, de una brecha de carácter histórico y estructural que ha influido en la manera en que el conocimiento transita hacia la innovación y adquiere distintas formas y alcances.

En el Oriente asiático, y particularmente en Corea del Sur, la TT se erigió como columna vertebral de un proyecto nacional que, desde mediados del siglo XX, abrazó con decisión la senda de la industrialización sustentada en la ciencia y la tecnología. Allí, el

Estado, la universidad y la empresa lograron tejer una alianza sin fisuras, orientada a transformar la investigación en vigor económico y en capacidad productiva (Kim & Park, 2020). Las universidades surcoreanas, lejos de circunscribirse a su función de custodias del saber, fueron investidas del papel de agentes emprendedores, capaces de engendrar propiedad intelectual y de introducirla en el mercado con admirable eficacia. Sus OTT no se limitan a fungir como intermediarias: participan con empeño en la incubación de empresas, la negociación de licencias y la identificación de oportunidades comerciales, asegurando así que la investigación no quede petrificada en claustros académicos (Sánchez Gutiérrez, 2023). Elemento axial de este modelo es la concepción estratégica de la patente. Mientras en América Latina la prioridad recae aún en la publicación académica como signo de prestigio, en Corea del Sur y Japón las patentes son estimadas como auténticos indicadores de soberanía tecnológica y como armas de negociación internacional. En consecuencia, la investigación universitaria no solo se convierte en producto tangible para el mercado interno, sino que se proyecta como fuente de renta y posicionamiento en la economía global.

Otros horizontes, igualmente ilustrativos, emergen en Alemania y Estados Unidos. En el país germano, la red de institutos Fraunhofer representa un arquetipo de transferencia fecunda: estructuras que actúan como puentes vivientes entre la ciencia y la industria, elaborando soluciones a medida y trasladando el conocimiento científico al corazón de los procesos productivos (Müller & Reger, 2021). En la nación norteamericana, por su parte, la Ley Bayh-Dole de 1980 inauguró una nueva era, al conceder a las universidades la potestad de conservar los derechos de propiedad intelectual sobre investigaciones sufragadas con fondos públicos. Desde entonces, una cultura de patentes, *spin-offs* y asociaciones

empresariales transformó la relación entre academia e industria, engendrando un ecosistema de innovación ágil y competitivo (Parra Rodríguez, 2023).

Si el contraste se dirige hacia América Latina, la diferencia adquiere tintes dramáticos. En México, por ejemplo, las OTT fueron concebidas como nodos centrales del sistema de innovación. Sin embargo, la insuficiencia de recursos y la falta de pericia en gestión tecnológica obstaculizan su eficacia. Numerosas patentes reposan en el mundo académico, sin alcanzar nunca los circuitos del mercado, debido a la débil cultura de innovación empresarial y a la carencia de incentivos fiscales que animen la inversión en I+D (Álvarez & Mendoza, 2017; De la Vega Navarro, 2023). Brasil, a pesar de su andamiaje legislativo orientado a la innovación, sufre también de una fractura persistente entre la abundante producción científica y su traducción en aplicaciones industriales. La burocracia, lenta y asfixiante, dificulta la agilidad requerida por la industria contemporánea, debilitando así la eficacia de sus procesos de transferencia (Silva et al., 2021).

La explicación de tales contrastes radica en un haz de factores convergentes. Ante todo, la inversión en I+D en América Latina, rara vez superior al 1 % del PIB, limita severamente la competitividad tecnológica de sus instituciones (Ricyt, 2022). A ello se suma la fragmentación institucional y la escasa articulación entre universidad, empresa y Estado: vínculos débiles y desconfiados que contrastan con la fluidez y la confianza que imperan en Corea del Sur o en los Estados Unidos (Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019). Finalmente, se percibe una divergencia cultural de hondo calado: mientras en las naciones asiáticas y desarrolladas la innovación es asumida como motor irrenunciable del crecimiento nacional, en gran parte de América Latina la TT permanece relegada a un papel complementario, carente de centralidad estratégica.

La evidencia comparativa sugiere que los países de Asia y los centros desarrollados de Occidente han logrado erigir la TT como pilar del progreso económico y social, mientras que en América Latina subsiste todavía un modelo fragmentario, desarticulado y, en buena medida, subordinado. Para cerrar esta brecha, no basta con acrecentar la inversión en investigación y desarrollo; se requiere, además, un viraje cultural y político que conciba la innovación como prioridad cardinal y como misión nacional de largo aliento.

La comprensión del fenómeno de la transferencia de tecnología requiere no solo revisar sus dimensiones conceptuales, sino también identificar los elementos prácticos que intervienen en su desarrollo. Con este propósito, a continuación, se presenta una síntesis estructurada que permite visualizar de manera ordenada los componentes esenciales del proceso y su interacción con los distintos actores involucrados. En las tablas 10 y 11 se exponen dichos elementos, su función dentro del sistema y las relaciones que sostienen entre sí, ofreciendo así una visión clara y organizada de la dinámica que caracteriza la transferencia de tecnología.

Tabla 9 Comparación de factores estructurales de la TT entre países asiáticos y países latinoamericanos

Factor organizacional/ cultural	Asia y países desarrollados	América Latina
Rol de universidades	Actores emprendedores, generan <i>spin-offs</i> y gestionan patentes.	Predominio académico, limitada relación con la industria.
OTT	Consolidadas, con recursos y personal especializado.	En formación, con limitados recursos humanos y técnicos.
Cultura de innovación	Innovación valorada como motor de desarrollo nacional.	Innovación percibida como secundaria o dependiente del Estado.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Comparación de factores organizacionales de la TT entre países asiáticos y desarrollados y países latinoamericanos

Factor estructural	Países asiáticos (Corea del Sur, Japón)	América Latina (México, Brasil, Chile, Guatemala)
Inversión en I+D	2-4 % del PIB; sostenida y estratégica.	<1 % del PIB en general; Guatemala 0,03 %.
Infraestructura de innovación	Ecosistemas robustos con centros tecnológicos e institutos aplicados.	Ecosistemas fragmentados y con baja consolidación institucional.
Producción científica y tecnológica	Alta, con orientación al mercado.	Alta en publicaciones, baja en transferencia al mercado.

Fuente: Elaboración propia

6.2 Rol del Estado y las políticas públicas

El papel del Estado y de las políticas públicas en la TT constituye un eje cardinal, pues de su acierto depende la interacción entre universidades, empresas y sociedad. La historia demuestra que los países que han consolidado ecosistemas de innovación sólidos lo han hecho gracias a un Estado activo, provisto de visión estratégica y capaz de garantizar continuidad, financiamiento y marcos normativos estables. Corea del Sur constituye un ejemplo paradigmático: desde la década de 1960, cuando el gobierno invirtió con decisión en universidades y centros de investigación, orientando programas hacia sectores estratégicos como la electrónica, la industria automotriz y las telecomunicaciones (Kim & Park, 2020). Esta previsión, acompañada de una clara política de protección de la PI, no solo permitió conectar la investigación con la industria, sino también incentivar la cultura del patentamiento y facilitar la comercialización de resultados. Alemania, por su parte, confirma el valor del respaldo estatal sostenido: los institutos Fraunhofer, apoyados por una

estabilidad financiera asegurada desde el Estado, han sedimentado una cultura en la cual el conocimiento científico se traduce sin demora en soluciones prácticas para la industria y la sociedad (Müller & Reger, 2021).

En contraposición, América Latina exhibe un panorama irregular y con frecuencia contradictorio. Brasil, pese a disponer de legislación favorable a la innovación, se ve atrapado en la maraña de procesos burocráticos que frenan el flujo de la investigación hacia el sector productivo (Silva et al., 2021). México, aun contando con marcos legales que promueven la TT, no ha logrado subsanar la fractura entre universidad e industria, debido a la ausencia de una cultura empresarial que valore con vigor la innovación (Álvarez & Mendoza, 2017). El caso de Guatemala resulta todavía más elocuente: la inversión en ciencia y tecnología apenas alcanza el 0,03% del PIB, cifra que revela un desinterés institucional que condena a la investigación a permanecer en los márgenes del desarrollo nacional (Guzmán, 2022). Esta falta de apoyo genera un círculo vicioso donde la escasez de recursos limita la capacidad de los investigadores para producir conocimiento transferible, debilitando el impacto social y económico de la ciencia.

A ello se suman obstáculos de carácter normativo. En Chile, por ejemplo, las OTT enfrentan trabas regulatorias que ralentizan los procesos y desalientan la colaboración entre universidad y empresa (Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021). En lugar de propiciar la innovación, la rigidez administrativa actúa como un freno, recordando que no basta con promulgar leyes en favor de la ciencia: es preciso diseñar políticas flexibles, simplificar trámites y crear mecanismos fiscales que estimulen la inversión privada en investigación. El desafío de los países latinoamericanos, en consecuencia, es doble: incrementar sostenidamente la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación, y al mismo tiempo asumir el Estado el papel de mediador y facilitador, reduciendo la carga

burocrática y generando incentivos que inviten a las empresas a participar en la TT. Mientras en Asia y en las naciones desarrolladas el Estado ha desempeñado con éxito el papel de arquitecto y garante de la TT, en América Latina la fragilidad de las políticas y la discontinuidad gubernamental se erigen como los principales escollos. Superar tales limitaciones demanda un cambio estructural y cultural que permita reconocer que la ciencia y la innovación no deben ser concebidas como un gasto accesorio, sino como la inversión estratégica más noble y decisiva para el porvenir de la región.

Tabla 11 Dimensiones políticas, públicas entre países desarrollados y América Latina

Dimensión de política pública	Asia y países desarrollados (Corea, Alemania, EE.UU.)	América Latina (Brasil, México, Chile, Guatemala)
Financiamiento público	Alto, estable, con visión estratégica de largo plazo.	Bajo, discontinuo, sujeto a ciclos políticos.
Marco regulatorio	Flexible, promotor de innovación y TT.	Burocrático y rígido, frena procesos de transferencia.
Programas de apoyo e incentivos	Fondos, subsidios e incentivos fiscales claros y accesibles.	Escasos, difíciles de acceder y poco efectivos.
Articulación intersectorial	Gobierno facilita vínculos universidad-empresa-sociedad.	Relaciones débiles, falta de confianza y coordinación.
Visión estratégica del conocimiento	Se considera inversión nacional estratégica.	Se percibe más como gasto que como inversión.

Fuente: Elaboración Propia

6.3 Importancia de los canales TT combinados con los factores humanos y organizacionales

El análisis de los artículos revisados evidencia que, si bien los canales de TT — como las patentes, los *spin-offs* o la investigación colaborativa— constituyen la base formal para llevar el conocimiento a la práctica, su efectividad depende en gran medida de la capacidad de gestión de las IES. En la literatura analizada se observa claridad en la forma y el uso de estos canales, pero también se resalta que su aplicación varía según la preparación institucional para gestionar el conocimiento. Cornejo (2021) sostiene que las

universidades son gestoras y transformadoras del crecimiento, con la responsabilidad de crear, difundir y complementar la formación integral de los ciudadanos, así como de capacitar a los profesionales y técnicos que requiere la región. Desde esta perspectiva, la TT no se limita a seleccionar un canal y comercializarlo hacia la industria, sino que implica una gestión completa que abarque desde la comercialización hasta la aplicación de la tecnología en respuesta a necesidades específicas. Este enfoque resulta fundamental para garantizar una transferencia efectiva.

En el caso de la Universidad de Concepción, en Chile, Catalán, Sepúlveda y Zapata (2019) subrayan que, tras la comercialización del conocimiento, es indispensable que la tecnología se utilice en nuevos productos, procesos o innovaciones organizacionales, lo que refuerza la importancia de una adecuada estructura organizativa en los procesos de TT. Las IES desarrollan estructuras internas para gestionar este proceso, lo que Cornejo (2021) define como GC, comprendida en cuatro fases: adquisición, almacenamiento, transformación y aplicación del conocimiento. Por su parte, Arevachala y Sánchez (2017) señalan que muchas IES deben adaptarse a su entorno y a sus capacidades para poder llevar a cabo la TT en los distintos sectores en los que deseen desempeñarse:

“no sólo se trata del grado en el que pueden haberse desarrollado capacidades específicas, sino que en este terreno cada universidad debe decidir estratégicamente qué capacidades desarrollar, no sólo por las capacidades académicas con las que cuenta, sino también por la naturaleza y la diversidad de las condiciones económicas, sociales y culturales de la región en la que opera.”
(Arevachala & Sánchez, 2017, pág. 6)

Las IES adoptan diversas estrategias para transferir conocimientos. Algunas optan por el extensionismo industrial o agrícola, otras por la consultoría, mientras que ciertas universidades priorizan la acumulación de patentes como fuente de ingresos. Asimismo, existen IES que se enfocan en el intercambio de académicos y estudiantes con la industria o en la formación de emprendedores para capitalizar su tecnología interna (Arevachala & Sánchez, 2017). En este sentido, la elección del canal de TT depende de las características de cada institución y de los objetivos de su entorno.

La investigación realizada en universidades públicas de México por Arevachala y Sánchez (2017) sugiere que para lograr una TT efectiva es necesario contar con capacidades específicas. Entre ellas destacan la capacidad legal para gestionar convenios de transferencia y comercialización, así como la habilidad de identificar el valor económico de las tecnologías en desarrollo. También resulta crucial administrar de manera eficiente las patentes y licencias, incentivar la colaboración entre investigadores, estudiantes y empresas, y fomentar la formación de talento emprendedor que permita aprovechar las tecnologías internas. Finalmente, disponer de una OTT bien estructurada y con recursos suficientes se convierte en un requisito indispensable para movilizar el conocimiento generado por profesores y estudiantes en apoyo a la industria y otras organizaciones. En un análisis realizado en México, Cruz (2019) explica que la vinculación comienza a partir de las relaciones que se formen entre las IES con las empresas y los sectores productivos, concluyendo que en gran medida el éxito de esta operación recae en gran parte en los gerentes de las OTT, cuya visión puede ser vital para la transformación.

“Las universidades deben fortalecer sus oficinas de transferencia dentro de la estructura institucional, establecer normas para la vinculación con empresas, regular la generación de conocimiento por parte de los investigadores y promover

políticas de propiedad intelectual junto con estrategias de emprendimiento e innovación tecnológica.” (Cruz, 2019, pág. 7)

Es decir que la efectividad no depende únicamente de su existencia, sino también de la capacidad de las instituciones y de las personas que los gestionan. En este sentido, los factores humanos y organizacionales adquieren un rol decisivo.

“De hecho, al contar con investigadores altamente especializados que desarrollen innovaciones con apoyo de estudiantes se garantiza una educación de calidad, pertinente y centrada en las necesidades del entorno, ya que el conocimiento y el capital humano son los factores más importantes para integrar cualquier estrategia de innovación y transferencia.” (Cruz, 2019, pág. 7)

Dentro de la revisión de los artículos de investigación se identifican dos mecanismos principales para la GC. El primero, señalado por Cornejo (2021), consiste en la conformación de un equipo de trabajo interno encargado de llevar a cabo todo el proceso de TT. El segundo, planteado por Catalán, Sepúlveda y Zapata (2019), corresponde a la creación de OTT, cuyo objetivo es gestionar este proceso de la manera más eficiente posible. Entre sus fortalezas destaca el papel creciente de las universidades y sus OTT como intermediarias clave. En países como Corea del Sur, las OTT especializadas no solo administran la PI, sino que también buscan activamente oportunidades de negocio. Como resultado, muchas tecnologías desarrolladas en el ámbito académico logran aplicarse exitosamente en la industria (Sánchez Gutiérrez, 2023), lo que constituye un precedente valioso para comprender cómo se organiza una OTT en este país.

Por su parte, en Latinoamérica, una de las principales barreras es la falta de capacidades institucionales y operativas. Si bien se ha señalado que la clave de una buena TT es la GC, el factor humano en cuanto a capacidades se ve limitado para el desarrollo de esta gestión. La efectividad de las OTT disminuye en ausencia de personal cualificado y, además, la carencia de habilidades blandas como el trabajo en equipo o la comunicación entre sectores ha sido identificada como una limitación tanto por las autoridades universitarias como por los empresarios (Cornejo, 2021). Por esto, es una oportunidad de mejora en cuanto a la gestión del talento humano dentro de las OTT.

Para las empresas, la falta de una vinculación fluida con las universidades implica la pérdida de oportunidades de innovación y de acceso a conocimiento especializado que podría traducirse en ventajas competitivas. La industria, al no contar con aliados académicos fuertes, tiende a depender de tecnologías importadas, lo que reduce la capacidad de generar soluciones propias adaptadas a las necesidades locales. Esto refuerza la importancia de una gestión más proactiva de la TT, en la que las universidades actúen como verdaderos socios estratégicos de las empresas.

6.4 Fortalezas y debilidades

La comparación entre América Latina y los países desarrollados permite visualizar tanto los avances como las limitaciones de la TT en la región. Entre las fortalezas, se destaca la consolidación progresiva de marcos institucionales orientados a impulsar la innovación, como la creación de OTT en países latinoamericanos como México o Ecuador. Estas oficinas fueron concebidas como nodos centrales dentro del sistema de innovación y como estructuras dedicadas a facilitar la relación universidad–empresa, fortaleciendo los vínculos con el sector productivo (Pérez Paredes, Barrón Villaverde & Cruz de los Ángeles,

2021; Escala Cornejo, 2021). En el caso de Brasil, a pesar de enfrentar dificultades en la conformación de intermediarios para la comercialización y la GC, se han desarrollado marcos específicos que fomentan la colaboración mediante redes de cooperación y acuerdos entre universidades y empresas (Sánchez Gutiérrez, 2023). Estas estructuras han generado resultados favorables, particularmente en el uso de canales de TT, al promover el registro de patentes, la comercialización de resultados y la construcción de redes de colaboración y de valor en la industria (Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019).

No obstante, las debilidades son más persistentes y de mayor peso. Al revisar las barreras señaladas por los autores, la más recurrente, ya sea mencionada de manera aislada o como parte de un conjunto de limitaciones, está relacionada con la débil articulación entre universidad, empresa y Estado. Según Pérez, Barrón y Aurelio Cruz de los Ángeles (2021), el modelo de la triple hélice constituye una forma de cooperación simple, pero trascendental entre estas tres organizaciones, con el fin de generar relaciones interactivas en el contexto de la TT. Desde esta perspectiva, el modelo de la triple hélice promueve la misión emprendedora de la universidad, situándola como base fundamental en las relaciones entre gobierno, industria y academia. Sin embargo, la literatura revisada evidencia un desbalance en estas interacciones, lo cual se convierte en una barrera significativa que limita el avance de la TT. Como señalan Velásquez, Viana, Franco y Pino (2019), una TT exitosa no solo implica la provisión de la tecnología, sino también que el receptor pueda operarla, replicarla e innovar a partir de ella. En consecuencia, la interacción entre universidad, empresa y gobierno debe orientarse a este objetivo, adaptándose de manera flexible a las necesidades que se presenten en cada proceso de TT. En este sentido, Velásquez et al. (2019) definen el modelo de la triple hélice como una superposición de esferas institucionales, en la cual universidad, empresa y gobierno no actúan de forma

aislada, sino que comparten roles e influyen mutuamente. Esta visión se relaciona con lo planteado por Pérez, Barrón y Aurelio Cruz de los Ángeles (2021), quienes describen la triple hélice como una relación “simple”, entendida como una cooperación constante en la que los roles de cada actor se ajustan y asumen las actividades necesarias para garantizar la efectividad del proceso de TT.

La revisión de la literatura muestra que una de las principales limitaciones en los procesos de TT en América Latina se encuentra en la débil articulación entre universidad, empresa y Estado. Esta falta de colaboración efectiva genera un desbalance en el modelo de la triple hélice, donde los roles de cada actor no se integran de manera fluida para potenciar la innovación. En países como México, aunque se han impulsado OTT como nodos centrales para proteger y comercializar resultados de investigación, persisten barreras derivadas de la escasa experiencia en gestión tecnológica y de una limitada cultura de innovación en las empresas, lo que impide que muchos desarrollos académicos lleguen al mercado (Álvarez & Mendoza, 2017; De la Vega Navarro, 2023). De forma similar, en Brasil, pese a contar con marcos legales que promueven la innovación y el patentamiento, la desconexión entre investigación académica e industria sigue siendo significativa, y los procesos de comercialización suelen ser lentos y burocráticos, limitando así la aplicabilidad de los resultados en la economía real (Silva et al., 2021; Sánchez Gutiérrez, 2023).

Otra barrera clave está vinculada con las carencias institucionales y operativas de las propias OTTs particularmente en lo que respecta al capital humano especializado. En México, por ejemplo, se ha señalado que la falta de equipos con competencias técnicas y gerenciales disminuye la efectividad de estas oficinas, al tiempo que la ausencia de habilidades blandas como el trabajo en equipo y la comunicación intersectorial obstaculizan la coordinación entre actores (Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles, 2021; Cornejo, 2021).

Este panorama contrasta con países desarrollados como Corea del Sur, donde las oficinas universitarias no solo gestionan propiedad intelectual, sino que además participan activamente en la búsqueda de oportunidades de negocio, apoyadas por un Estado que financia y estimula la investigación orientada al mercado (Kim & Park, 2020; Sánchez Gutiérrez, 2023).

Asimismo, la escasa cultura de protección de la PI y de emprendimiento académico en la región constituye otra limitación estructural. Aunque en México y Brasil se promueve el registro de patentes, en muchos casos estas no logran transformarse en productos comercializables debido a la fragilidad de los vínculos con el sector productivo y a la falta de estrategias de valorización tecnológica (De la Vega Navarro, 2023; Ricyt, 2022). Esto evidencia que, a diferencia de países como Alemania o Estados Unidos, donde existen ecosistemas consolidados en los que la TT fluye con el respaldo de políticas estables, incentivos a la comercialización y una cultura académica emprendedora (Müller & Reger, 2021; Parra Rodríguez, 2023), en América Latina persisten obstáculos derivados de la falta de colaboración y adaptabilidad entre los actores de la triple hélice.

El modelo de la triple hélice no es un manual paso a paso con etapas definidas para un proyecto, es más bien un marco conceptual que describe cómo interactúan los actores que generan innovación “se hace énfasis en una infraestructura de conocimiento en términos de superposición de las esferas institucionales, donde cada uno toma el papel de los otros con organizaciones híbridas emergentes en las interfaces”. (Velásquez, Viana, Franco, & Pino, 2019, pág. 3)

“La universidad incursiona en actividades empresariales con sus instalaciones de incubación; la industria educa a través de universidades

empresariales; mientras que el gobierno se convierte en un capitalista de riesgo a partir de su inversión en I+D e impulsa a los otros sectores a resolver cuestiones de competitividad nacional.” (Pérez, Barrón & Aurelio Cruz de los Ángeles, 2021, p. 5)

7 CONCLUSIONES

En este trabajo se identificaron los principales factores que configuran la dinámica contemporánea de la TT, concebida no solo como un mecanismo instrumental de intercambio de conocimientos, sino como un auténtico fenómeno civilizatorio donde convergen la razón científica, la estructura institucional y la voluntad política de las naciones. El estudio permitió discernir cuatro ejes cardinales: estructural, institucional, humano y político que, entrelazados de manera orgánica, determinan el grado de madurez y eficacia con que el conocimiento transita desde los claustros académicos hacia el tejido productivo y social. Tales dimensiones, lejos de ser compartimentos estancos, se manifiestan como vasos comunicantes que, en conjunto, revelan el nivel de desarrollo tecnológico y la capacidad de innovación de las sociedades.

En primer término, el factor estructural se presenta como la piedra angular de todo proceso de innovación. La inversión en investigación y desarrollo (I+D) actúa como el cimiento que sostiene las políticas de progreso y la edificación de ecosistemas científicos. En las economías avanzadas, donde la inversión se mantiene entre el 2 y el 4 % del PIB, la innovación se consolida como política de Estado y no como aspiración retórica (Ricyt, 2022; Kim & Park, 2020). En contraposición, buena parte de América Latina continúa sujeta a la inestabilidad presupuestaria, la discontinuidad institucional y la dependencia tecnológica. Como advierte De la Vega Navarro (2023), “la insuficiencia de recursos destinados a la ciencia y la innovación condena a las universidades latinoamericanas a desempeñar un papel periférico en los sistemas globales de conocimiento” (p. 7).

El factor institucional, por su parte, alude a la madurez de las estructuras que median entre la creación y la aplicación del saber. Las OTT constituyen, en este sentido, el nervio

vital que enlaza la universidad con la empresa, posibilitando la conversión del descubrimiento en producto y de la idea en progreso tangible. Sin embargo, mientras en contextos como el alemán o el estadounidense estas oficinas operan con autonomía y vocación emprendedora (Müller & Reger, 2021; Parra Rodríguez, 2023), en América Latina subsisten como entidades incipientes, lastradas por la rigidez administrativa y la falta de visión estratégica (Catalán, Sepúlveda & Zapata, 2019).

A su vez, el factor humano adquiere relevancia insoslayable, pues ninguna infraestructura ni legislación puede suplir la ausencia de talento y de virtud profesional. La TT no depende exclusivamente de los recursos materiales, sino del temple intelectual y ético de quienes la gestionan. Como subrayan Pérez, Barrón y Cruz de los Ángeles (2021), el liderazgo, la capacidad de negociación y la comunicación efectiva constituyen virtudes esenciales para el éxito de las OTT; sin ellas, la investigación corre el riesgo de quedar petrificada en los laboratorios, sin llegar jamás al ámbito social que le da sentido. Finalmente, el factor político opera como el marco rector que orienta o desvía la dirección de la innovación. En las naciones donde el Estado asume una postura de garante y promotor, la TT fluye con naturalidad; en aquellas donde imperan la burocracia, la dispersión normativa o la falta de incentivos, el proceso se marchita antes de germinar (Pérez Paredes et al., 2021). La política, en su acepción más noble, debería fungir como el arte de crear condiciones para que el conocimiento fructifique y se traduzca en bienestar colectivo. Así, el presente estudio reafirma que la TT trasciende la esfera puramente científica: constituye un espejo de la madurez institucional y organizativa de las sociedades. Su éxito no radica únicamente en las cifras de inversión o en el número de patentes, sino en la conjunción armónica de estructuras sólidas, capital humano ilustrado y una voluntad política orientada al bien común. A continuación, se presenta una síntesis estructurada que

compendia los factores determinantes identificados y sus efectos sobre la eficacia del proceso de TT (Ver tabla 13).

Tabla 12 Síntesis Conclusiones

Dimensión	Factores Clave	Condición en países desarrollados	Condición en América Latina	Efecto sobre la TT
Estructural	Inversión en I+D, políticas de innovación y ecosistemas científicos	Alta inversión (2–4 % del PIB), planificación sostenida y marcos estables	Baja inversión (<1 % del PIB), políticas fragmentadas y discontinuas	Determina la sostenibilidad de la investigación aplicada y la creación de redes de innovación.
Institucional	Consolidación de OTT y cooperación universidad–empresa	OTT consolidadas con autonomía y cultura de patentes	OTT emergentes con debilidad administrativa y escasa articulación con el sector productivo	Influye en la eficiencia del proceso de comercialización del conocimiento.
Humana	Capacidades técnicas, gerenciales y éticas del personal académico	Equipos interdisciplinarios y liderazgo especializado en gestión tecnológica	Déficit de formación, liderazgo y habilidades blandas	Afecta la calidad de los procesos de vinculación y la innovación efectiva.
Cultural	Cultura de innovación y percepción social de la ciencia	Innovación concebida como motor del desarrollo nacional	Ciencia percibida como actividad complementaria o elitista	Impacta la apropiación social del conocimiento y la inversión privada en I+D.
Política	Rol del Estado y marcos regulatorios	Estado facilitador con incentivos fiscales y apoyo a la innovación	Exceso de regulación, inestabilidad y burocracia estatal	Incide en la agilidad, continuidad y escalabilidad de los proyectos tecnológicos.

Fuente: *Elaboración propia a partir de Catalán, Sepúlveda & Zapata (2019); Pérez, Barrón & Cruz de los Ángeles (2021); De la Vega Navarro (2023); Ricyt (2022); Kim & Park (2020); Müller & Reger (2021).*

Este trabajo ha proporcionado una visión comparativa sobre la transferencia de tecnología (TT) en distintos contextos, lo que permite comprender las dinámicas que facilitan o dificultan la conexión entre academia, industria y Estado. Al reunir hallazgos de múltiples países, el artículo permite identificar prácticas, enfoques y condiciones

institucionales que pueden ser útiles para los investigadores interesados en fortalecer los ecosistemas de TT, promoviendo una interacción más efectiva entre la investigación y la aplicación de tecnología.

Una limitación importante del estudio es que se basa únicamente en información documentada en literatura científica disponible en bases de datos específicas, lo cual puede restringir la diversidad de perspectivas y dejar fuera experiencias relevantes no publicadas o presentes en fuentes distintas. Asimismo, los estudios analizados provienen de contextos sociales, económicos y políticos heterogéneos, lo que dificulta generar conclusiones plenamente generalizables para todos los países latinoamericanos. Finalmente, el trabajo no analiza casos empíricos propios ni incorpora testimonios de actores involucrados en la transferencia, lo que habría permitido validar o contrastar directamente los hallazgos provenientes de la literatura.

Futuras investigaciones pueden orientarse a evaluar cómo influyen las capacidades de innovación de los países en la madurez de sus procesos de la TT, así como analizar el papel de la inversión pública y privada en la consolidación de ecosistemas de innovación robustos. También sería relevante realizar estudios que examinen cómo las universidades pueden fortalecer su rol como agentes transformadores del conocimiento y cómo las empresas pueden mejorar su capacidad para absorber tecnología.

Referencias

- Anshan Li. (2016). *Technology transfer in China–Africa relation: myth or reality*. doi:<https://doi.org/10.1080/19186444.2016.1233718>
- Arevachala , R., & Sánchez, C. (2017). *Las universidades Públicas Mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la inversitgacion y la transferencia de conocimiento*. Guadalajara: Resu. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.09.001>
- Arrojas, J., & Velasquez , T. (2021). *Revistas científicas de América Latina y el Caribe en SciELO, Scopus y Web of Science en el área de Ingeniería y Tecnología: su relación con variables socioeconómicas*. Venezuela : Revista Española de documentacion científica .
- Arza, V., & Zwanenberg, P. (2014). *The Politics of Technological Upgrading: International Transfer to and Adaptation of GM Cotton in Argentina*. Argentina. doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.023>
- Breznitz, S., & Feldman, M. (2010). *The larger role of the university in economic development: introduction to the special issue*. Springer nature link. doi:<https://doi.org/10.1007/s10961-010-9184-5>
- Castro May, Scheede, C., & Zermeño, M. (2019). *The Impact of Higher Education on Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem: A Case Study in Mexico*. doi:<https://doi.org/10.3390/su11205597>
- Catalan , P., Sepulveda, E., & Zapata, A. (2019). *Transferencia Tecnológica en Universidades Chilenas: El caso de la universidad de concepción*. Chile: J.Technol.Manag.
- Cornejo, A. L. (2021). *Gestión del conocimiento y transferencia tecnológica en una universidad privada en Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Catolica de santiago de Guayaquil Ecuador.
- Cowdean , S., Whitby, P., Bradley, L., & McGowan, P. (2019). *Entrepreneurial learning in practice: The impact of knowledge transfer*. Reino Unido: Sage Journa.
- Cruz, O. (2019). *Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel*. RIDE . doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.503>
- Cruz, O. A. (2019). *Innovación y transferencia de tecnología en México. Un*. México: Ride. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.503>

- Elton, L. (2008). *Collegiality and Complexity: Humboldt's Relevance to British Universities Today*. Wiley .
- Escala, A. (2022). *Gestión del conocimiento y transferencia tecnológica en una universidad privada de Guayaquil*. Scielo. doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142022000200006&lang=es
- Fai, F., & Schutte, C. (2018). *Towards a novel technology transfer office typology and recommendations for developing countries*. doi:<https://doi.org/10.1177/0950422218780614>
- Fernandes, C., & Machado , D. (2019). *Open-access Technology Transfer Capability: development dynamics in higher education institutions*. doi:<https://doi.org/10.15728/bbr.2019.16.1.1>
- Guzmán, C. (2022). *The Potential Contribution of the Scientific Diaspora to Enhance Marine Science in Guatemala*. Scopus. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85177736112&doi=10.3389%2ffrma.2022.898082&origin=inward&txGid=b02d73c0f6929dbd9363d8f68cff9a3f>
- Lewis, E. (2008). *Collegiality and Complexity: Humboldt's Relevance to British Universities Today*. Higher Education Quarterly. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1468-2273.2008.00388.x>
- Li, A. (2016). *Technology transfer in China–Africa relation: myth or reality*. Scielo. doi:<https://doi.org/10.1080/19186444.2016.1233718>
- Li, A. (2016). *Technology transfer in China–Africa relation: myth or reality*. Scopus. doi:<https://doi.org/10.1080/19186444.2016.1233718>
- Lopez, C., Anegón , F., & Moed, H. (2008). *Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus*. Scielo. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joi.2008.08.001>
- López, C., Anegón , M., & Moed, H. (2008). *Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus*. Scopus. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joi.2008.08.001>
- Molina, L., Arias, E., & Zambrano , O. (2022). *Transferencia tecnológica educativa desde vinculación Uniandes en Quevedo, en los años 2017 a 2021*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000200183&lang=es

- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). *Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas*. Chile: Scielo. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Padierna, L., Velásquez, C., & Viana, G. (2018). *Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial*. Colombia: Universidad de Antioquia. doi: <https://doi.org/10.17533/udea.le.n89a07>
- Perez, A., Barrón, D., & Aurelio Cruz de los Angeles, J. (2021). *Perdil de lideres en oficinas de transferencia tecnologica en instituciones de educacion superior mexicans*. Mexico: Revista Nacional de Administración .
- Samada, E., & Guerra, A. (2021). *Implicación social de la transferencia de tecnología vertical en la Enfermería cubana*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000300652&lang=es
- Scientific ublications. (2025). *Scopus, Web of Science, Google Scholar and PubMed: which database to choose for publication?* Scientific ublications. Obtenido de <https://spubl.bg/en/blog/scopus-web-of-science-google-scholar-and-pubmed-which-database-to-choose-for-publication>
- Scientific Publications. (31 de 01 de 2025). *copus, Web of Science, Google Scholar y PubMed: ¿qué base de datos elegir para su publicación?* Obtenido de Scientific Publications: https://spubl.bg/en/blog/scopus-web-of-science-google-scholar-and-pubmed-which-database-to-choose-for-publication?utm_source=chatgpt.com
- Shiri, B., & Maryann, F. (2010). *The larger role of the university in economic development: introduction to the special issue*. pringer link. doi:<https://doi.org/10.1007/s10961-010-9184-5>
- Velásquez, Viana, Franco, & Pino. (2019). *Modelo de Trasferencia Tecnológica y de Conocimiento del Centro*. Colombia . doi:<http://dx.doi.org/10.31908/19098367.4020>.
- Wynn, M., & Jones, P. (2017). *Knowledge Transfer Partnerships and the entrepreneurial university*. doi:<https://doi.org/10.1177/0950422217705442>
- Young, T., & Hardy, A. (2023). *Online connections: Designing virtual seminars for academic knowledge transfer*. doi:<https://doi.org/10.1177/14673584231213217>

Anexo 1. Artículos extraídos de la base de datos Scopus

ID	TÍTULO	AÑO
D1	Capabilities and knowledge transfer: Evidence from a university research center in the health area in Mexico	2019
D2	Building a global platform for organic farming research, innovation and technology transfer	2018
D3	Technology transfer in the hydropower industry: An analysis of Chinese dam developers' undertakings in Europe and Latin America	2018
D4	Mexican public universities: The challenges of institutional transformation towards research and knowledge transfer; [Las universidades públicas mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la investigación y la transferencia de conocimiento]	2017
D5	The politics of technological upgrading: International transfer to and adaptation of GM cotton in Argentina	2014
D6	The Potential Contribution of the Scientific Diaspora to Enhance Marine Science in Guatemala	2022
D7	The impact of higher education on entrepreneurship and the innovation ecosystem: A case study in Mexico	2019
D8	Technology transfer in China–Africa relation: myth or reality	2016

Anexo 2. Artículos extraídos de la base de datos Sage Journals

ID	TÍTULO	AÑO
D9	Online connections: Designing virtual seminars for academic knowledge transfer	2023
D10	Innovation in the legal service industry: Examining the roles of human and social capital, and knowledge and technology transfer	2022
D11	Community Partnership Through Knowledge Transfer Program: Assessment From the Perspectives of Academics' Experience	2020
D12	A Reflection on Transactive Planning: Transfer of Planning Knowledge in Local Community-Level Deliberation	2021
D13	Mutual learning on the local level: The Swiss Red Cross and the Village Health Committees in the Kyrgyz Republic	2021
D14	Motivations for academic engagement and commercialisation: A case study of actors' collaboration in third mission activities from three European universities	2024
D15	Entrepreneurial learning in practice: The impact of knowledge transfer	2019
D16	Knowledge Transfer Partnerships and the entrepreneurial university	2017
D17	Challenges and Strategies for Knowledge Transfer in Multinational Corporations: The Case of Hotel "Maria the Great"	2024
D18	Towards a novel technology transfer office typology and recommendations for developing countries	2018

Anexo 3. Artículos extraídos de la base de datos Scielo

ID	TITULO	AÑO
D19	Evaluación tecnológica y comercial de patentes universitarias a partir de la identificación de oportunidades comerciales en transferencia de tecnología	2022
D20	Gestión del conocimiento y transferencia tecnológica en una universidad privada de Guayaquil	2022
D21	Transferencia tecnológica educativa desde vinculación Uniandes en Quevedo, en los años 2017 a 2021	2022
D22	Technology transfer models of universities and public research organisations in South Africa: changes before and after the IPR-PFRD Act of 2008	2022
D23	Implicación social de la transferencia de tecnología vertical en la Enfermería cubana	2021
D24	Perfil de líderes en oficinas de transferencia tecnológica en instituciones de educación superior mexicanas	2021
D25	Análisis de políticas de transferencia de tecnología en la cadena productiva del café en Antioquia	2020
D26	Transferencia Tecnológica en Universidades Chilenas: El Caso de la Universidad de Concepción	2019
D27	Evaluación integral de la transferencia de tecnologías en empresas manufactureras ecuatorianas	2019
D28	Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel	2019
D29	The role of offset and technology transfer for installing an aeronautical industrial pole	2021
D30	Mecanismos de transferência de conhecimento interorganizacional: um estudo na maior instituição brasileira de pesquisa agropecuária	2020
D31	Coordinación y transferencia del conocimiento en las universidades públicas en México. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa	2019
D32	Modelo de Trasferencia Tecnológica y de Conocimiento del Centro de Servicios y Gestión Empresarial: Un Caso de Estudio	2019
D33	Technology Transfer Capability: development dynamics in higher education institutions	2019
D34	Mecanismos de transferencia de tecnología como elementos del fortalecimiento del conocimiento acumulado en la industria biofarmacéutica mexicana: El Caso de la UDIBI - IPN	2019
D35	A HYBRID MULTICRITERIA METHODOLOGY TOPSIS-MACBETH-2N APPLIED IN THE ORDERING OF TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES	2018
D36	Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial	2018
D37	El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones	2018
D38	Modelo de Transferencia Tecnológica desde la Ingeniería Biomédica: un estudio de caso	2018

ID	TÍTULO	AÑO
D39	Journal of technology management & innovation; 13(3); 47-53	2018
D40	Exploring Knowledge Transfer at UC Engineering School	2018
D41	Patents Go to The Market? University-Industry Technology Transfer from a Brazilian Perspective	2018
D42	Object and Means of University-Firm Technology Transfer	2018
D43	Framework Proposal for Management of Knowledge and Technology Transfer in Brazilian Academic Internships	2018