

EL EFECTO DE LOS AGENTES INTERMEDIARIOS EN LA PROMOCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS EN LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN AGROINDUSTRIAL.

RESUMEN

En el marco de los procesos de transferencia de tecnología, en los que se busca llevar el desarrollo de tecnologías, invenciones o resultados de investigación, se ha identificado la necesidad de encontrar mecanismos o herramientas que faciliten la articulación entre los actores de la universidad y la industria, específicamente del sector agroindustrial. Es así que, se concibe en el concepto de los intermediarios de innovación como el actor que interviene para conectar a la universidad y la industria, y apoyar los procesos de transferencia de tecnología.

Con esta investigación se busca aportar a la evaluación de la efectividad que tiene un agente intermediario de la innovación en la relación universidad - industria, mediante un análisis de su acción moderadora en el manejo de las brechas informacionales y de conocimiento que tanto el emisor como el receptor de los procesos de transferencia de tecnología, manifiestan tener sobre las invenciones que buscan ser difundidas y usadas, explotadas o apropiadas en los mercados o en la sociedad en general. En ese sentido, se sigue un enfoque mixto mediante el cual se diseña un instrumento de recolección de información, y se aplica un modelo de regresión múltiple con variable moderadora, para validar la efectividad de los agentes intermediarios en los procesos de transferencia de tecnología.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La transferencia de tecnología puede ser entendida como el proceso en el que se busca llevar un desarrollo tecnológico desde una organización emisora a otra receptora que lo adopta para su explotación o comercialización (Battistella, De Toni, & Pillon, 2016; Bozeman, Rimes, & Youtie, 2015; Hayter, Rasmussen, & Rooksby, 2020). A su vez, Tapias (1996) la define como “un proceso mediante el cual la ciencia y la tecnología se

difunden en las actividades humanas” (p.1); en tanto que, Donneys-González & Blanco-Campins (2016) exponen que la transferencia de tecnología es la búsqueda de innovación mediante la incorporación de desarrollos tecnológicos en el mercado, y finalmente, Sercovich (1974) propone que la transferencia de tecnología es la incorporación de conocimientos externos a una organización, en contrapartida de una renta o valor de cambio en el mercado. Es así que, estos conocimientos, sumados a las habilidades y procedimientos que se asocian a las tecnologías transferidas, se aplican a las necesidades de la organización, generando en ella innovación (Gusberti & Bretas, 2018). La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI (2006), y la Asociación de Gerentes de Tecnología Universitarios (Association of University Technology Managers - AUTM) plantean que se trata de un proceso que busca llevar los desarrollos tecnológicos de una organización a otra, a fin de promover su comercialización, resaltando la importancia de tener en cuenta los derechos de propiedad intelectual que se involucran en estos procesos (Hayter et al., 2020; Van Norman & Eisenkot, 2017). Esta propiedad intelectual se puede ver materializada en la adopción de mecanismos de transferencia de tecnología que evidencian su resultado, algunos de éstos hacen alusión a la creación de spin-off, licenciamiento de patentes, acciones de colaboración entre la universidad y la industria (González Sabater, 2011), y la formación de profesionales con conocimientos que aportan a la solución de necesidades en la industria (Anduaga, 2011).

En estos procesos de transferencia se considera a las universidades como centros generadores de conocimiento que requieren generar valor mediante su transferencia al mercado (Olaya et al., 2014), propósito para el cual se hace necesaria la interacción de actores que hacen parte de la cuádruple hélice. Ahora bien, entendiendo que la transferencia de tecnología es un proceso que se genera a partir de las interrelaciones entre los distintos actores de un sistema de innovación, se tiene que este se estructura mediante tres elementos claves que son el emisor, el receptor y el canal que facilita el flujo de información, conocimientos y tecnologías (Battistella, Toni, & Pillon, 2016) entre quienes participan en estos procesos. El canal permite que el proceso se realice de forma directa, particularmente debido a factores como relaciones previas entre emisores y receptores, e incluso colaboraciones anteriores. Sin embargo, es posible que no exista un canal de comunicación preestablecido y en consecuencia se genere un vacío estructural

en la red de actores del sistema de innovación, para lo cual podría requerirse de un agente que permita asociar o enlazar al receptor y emisor, y así mejorar el flujo de información en el canal. Este agente es generalmente denominado como el intermediario en el proceso de transferencia de tecnología (Fritsch & Kauffeld-Monz, 2009; Parjanen, Melkas, & Uotila, 2011).

Los intermediarios pueden ser considerados personas, organizaciones o normas; incluso, desde un enfoque sistémico en el que se involucran conceptos de tecnologías y normatividad, pueden ser también entendidos como “plataformas” (Munthali et al., 2018), que asociadas a procesos de innovación y según la naturaleza de las herramientas de intermediación, pueden ser interpretadas como plataformas de innovación (Kilelu, Klerkx, & Leeuwis 2013).

Por otro lado, frente a los demás elementos del proceso de transferencia de tecnología, se hace necesario que los receptores desarrollen la capacidad de absorción de conocimiento, entendida como la adquisición, asimilación y explotación de tecnología externa (Schulze-Krogh, 2018), a fin de disminuir la incertidumbre en el proceso de transferencia. En tanto que, para los emisores, el desarrollo de la capacidad de difusión es crítica cuando se busca desarrollar un lenguaje común que facilite el proceso de transferencia de tecnología (Ruiz Castañeda & Robledo Velásquez, 2013).

A su vez, estos procesos de transferencia de tecnología se ven influenciados no sólo por los elementos antes mencionados, que son emisor, receptor y el canal que facilita el flujo de información, y los conocimientos y tecnologías que son objeto de transferencia, también se identifican diversos factores y barreras que soportan su implementación. Por consiguiente, a continuación se exponen algunos factores y barreras de transferencia de tecnología asociados con la interrelación entre universidad – industria.

Factores que inciden en la transferencia de tecnología

Tomando como base las relaciones que se pueden generar entre los distintos actores de un sistema de innovación, se tiene que los procesos de transferencia de tecnología se ven

influenciados por un conjunto de factores que se asocian con las interacciones entre los actores que intervienen en el proceso (D'Este, Llopis, Rentocchini, & Yegros, 2019). Entre estos factores se encuentran la conformación de las redes sociales sustentan la sinergia que se maneja en los procesos de transferencia de tecnología (Ye et al., 2019), así como las relaciones con agentes externos (Horner et al., 2019), las relaciones previas que se hayan generado entre inventores e intermediarios (Kim et al., 2019), los límites organizacionales que influyen el proceso (Horner et al., 2019), los incentivos y la existencia de oficinas de transferencia de tecnología en las universidades (Horner et al., 2019) y las características de su funcionamiento (Martinez & Bares, 2018).

Otro factor son los beneficios económicos que se pueden lograr con la transferencia de tecnología, por ejemplo las regalías sobre las patentes (Martinez & Bares, 2018), la internacionalización de las patentes, vista como un indicador del valor comercial de la misma (Martinez & Bares, 2018), y así mismo, la cooperación tecnológica lograda entre diferentes instituciones (Martinez & Bares, 2018).

Respecto a la orientación institucional, en términos de los procesos de transferencia de tecnología, se identifica a las estrategias de las instituciones (Horner et al., 2019), la reputación, tamaño y orientación científica de la universidad (Horner et al., 2019), las patentes observadas como un mecanismo de transferencia de conocimiento (Chatterjee, Leisyte, Dasappa, & Sankaran, 2017; Ye et al., 2019), los recursos institucionales, financieros y humanos de los procesos de transferencia de tecnología (Zaichenko, 2018), el enfoque hacia una cultura de universidad empresarial (Centobelli, Cerchione, & Esposito, 2019), las relaciones entre la universidad y el sector industrial para desarrollar actividades de ciencia (Centobelli et al., 2019), la incorporación de estudiantes a la industria (Van Horne & Dutot, 2017), la visión holística de la transferencia de tecnología en la academia (Good, Knockaert, Soppe, & Wright, 2019), la naturaleza e incertidumbres de la innovaciones que se transfieren (Baines & Smith, 2019) y los paradigmas tecnológicos (Gusberti & Bretas, 2018).

Así mismo se identifican como factores la influencia de marcos legales asociados con procesos de patentamiento (Martinez & Bares, 2018), “las diferencias de dominio

tecnológico entre las universidades y las empresas receptoras” (Chatterjee et al., 2017, p.2), y la cultura de las partes en el proceso (Van Horne & Dutot, 2017).

Finalmente, cuando se busca identificar si la transferencia de tecnología ha tenido éxito o no, Van-Horne & Dutot (2017) mencionan que este aspecto se puede identificar en la acumulación o asimilación de conocimiento en las organizaciones que adoptan las tecnologías que le han sido transferidas. A su vez, Iqbal, Hung, Wahid, & Mohammed (2018) exponen que a nivel macroeconómico la transferencia de tecnología puede ser medida a través de creación de empresas y la generación de empleo. Adicionalmente, se tiene que otras formas de identificar el éxito de la transferencia de tecnología, han sido a través de los licenciamientos de las invenciones (Kim-G, Rhee, & Kotha, 2019; Martinez & Bares, 2018), los incentivos al personal que participa en los procesos de transferencia de tecnología (Horner et al., 2019), los indicadores de familias de patentes (Martinez & Bares, 2018), y el emprendimiento intensivo en conocimiento en las universidades (Iqbal et al., 2018).

Barreras en los procesos de transferencia de tecnología

Para fines del presente documento, las barreras son entendidas como aspectos que provienen tanto del lado del emisor como del receptor en el proceso de transferencia de tecnología entre la universidad y la industria. Por ejemplo algunas de ellas están asociadas con la falta de incentivos a profesores (Olaya et al., 2014) y de incentivos en la industria para promover innovación (Gusberti & Bretas, 2018). La mitigación de estas barreras podrían contribuir con la efectividad del proceso, cuando se busca introducir las tecnologías en los mercados (Chatterjee et al., 2017; Kim-G, Rhee, & Kotha, 2019).

Así mismo, se encuentra que las diferencias en la estructura organizativa y cognitiva que existe entre la universidad y la industria (Kim et al., 2019), e incluso el lenguaje que manejan los dos actores (Olaya et al., 2014) y las líneas de tiempo (Van Horne & Dutot, 2017) en términos de desarrollo tecnológico, son barreras que afectan el proceso de transferencia.

Sumado a lo anterior, se identifica que las diferencias culturales inciden en la transferencia de tecnologías (Van Horne & Dutot, 2017), llegando incluso a influir en el nivel de confianza requerido para generar articulación entre actores (De-Wit-de-Vries, Dolfma, Van-der-Windt, & Gerkema, 2019; Van Horne & Dutot, 2017). De ahí que la capacidad que debe desarrollar la universidad para identificar actores de la industria que sean adecuados para realizar procesos de innovación y transferencia de tecnologías (Chatterjee et al., 2017) es clave para establecer canales de comunicación eficientes, en los que se hace necesario que el actor de la industria comprenda la sinergia generada desde la universidad en temas de desarrollo tecnológico, y en forma inversa la universidad representada en sus investigadores, deben asimilar que es importante alinear sus objetivos de desarrollo tecnológico e investigación, con las necesidades y problemas de la industria (Van Horne & Dutot, 2017). Adicionalmente, las características del conocimiento transferido, del receptor, del emisor y su contexto, son aspectos que de no ser considerados podrían llegar a ser vistos como barreras (Van Horne & Dutot, 2017).

En cuanto a aspectos específicos de la industria, se tiene que la acción de realizar las inversiones requeridas en actividades de investigación y desarrollo, son necesarias para absorber las tecnologías que le son transferidas (Chatterjee et al., 2017). Esta capacidad de absorción también puede ser identificada como una barrera (Van Horne & Dutot, 2017) debido a que depende de los recursos y limitaciones asociadas con el desarrollo de procesos por parte del receptor de la tecnología.

De otra parte, y teniendo en cuenta la posición de los actores gubernamentales en el marco de los sistemas de innovación, se identifican barreras relacionadas con inversiones en proyectos de transferencia de tecnología entre universidad y la industria, así como su articulación para desarrollar proyectos conjuntos con otros actores del sistema (Van Horne & Dutot, 2017). Además, la política nacional de innovación en determinados contextos, también puede llegar a ser considerada una barrera o un acelerador de la articulación entre universidad e industria (Gusberti & Bretas, 2018) teniendo en cuenta los términos en los que se promulga y su incidencia en los procesos de transferencia de tecnología.

Desde la perspectiva de los intermediarios que actúan como canales para promover la transferencia de tecnología entre los actores de la universidad y la industria, se tiene que sus aspectos de tipo presupuestario y administrativo podrían ser un obstáculo en estos procesos, en este caso un ejemplo podría ser identificado en la estructura organizativa de las oficinas de transferencia de tecnología (Martinez & Bares, 2018) que puede depender de lineamientos institucionales que buscan un objetivo específico con unos fondos de acción establecidos.

Finalmente, con base en lo expuesto anteriormente y como punto central de la presente propuesta, una barrera que requiere atención debido a su típica incidencia en los procesos de transferencia de tecnología, es la asimetría de información, que refleja la posibilidad de que se genere oportunismo por alguna de las partes que intervienen en los procesos mencionados, ya sea porque el inventor, que actúa como emisor del desarrollo tecnológico a transferir, posee un mayor nivel de información técnica sobre la tecnología en comparación con el receptor, quien a su vez puede tener mayor conocimiento sobre la oportunidad de negocio que se puede acordar entre las partes (Gallini & Wright, 1990; Kim et al., 2019), esta barrera se profundizará a continuación.

Asimetría de la información en la transferencia de tecnología

Cuando se desarrollan procesos de transferencia de tecnología se involucran elementos asociados con la información y el conocimiento, por consiguiente, es preciso tener en cuenta la existencia de diferencias cognitivas entre los actores que buscan interrelacionarse (C. Kilelu et al., 2011). Estas diferencias de tipo cognitivo se pueden relacionar con la barrera de asimetría de la información, ya que representa los vacíos en términos de la información que requiere conocer un titular de la tecnología para determinar el interés de un tercero en su apropiación, así como de la información que necesita conocer el receptor para adoptarla (OMPI, 2010) y por consiguiente usarla, explotarla o comercializarla. En ese sentido, esta barrera puede llegar a causar ineficiencias en actividades de comercialización de tecnologías entre la universidad y la industria (Abramo, D'Angelo, Di Costa, & Solazzi, 2011).

Superar la asimetría de la información, puede facilitar las actividades de inversión de actores de la industria en los desarrollos tecnológicos de la universidad que pueden ser considerados como posibles emprendimientos universitarios (Gubitta, Tognazzo, & Destro, 2016), abriendo así la posibilidad de promover acciones de gestión comercial entre los inventores o titulares de los desarrollos tecnológicos, y los representantes de la industria, en donde los derechos de propiedad intelectual juegan un papel clave (Kim et al., 2019).

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la forma en la que se mitigue la barrera de asimetría de información en el proceso de transferencia de tecnología entre la universidad y la industria, dependerá a su vez de la capacidad de difusión de los inventores (Ruiz Castañeda & Robledo Velásquez, 2013) y de la capacidad de absorción de los representantes de la industria (Schulze-Krogh, 2018), e incluso de la participación de agentes intermediarios que moderen los flujos de información.

Por consiguiente, se propone que la experiencia en comercialización y las redes sociales de los intermediarios, así como sus relaciones previas con inventores, pueden ayudar a reducir la asimetría de la información entre los emisores y receptores de un proceso de transferencia de tecnología (Kim et al., 2019). Para el caso de la universidad, también se identifica que dentro de los factores que se pueden tener en cuenta en el proceso de reducción del nivel de asimetría de información está su prestigio, ya que genera más confianza entre los actores de los distintos sectores económicos (Cattaneo, Meoli, & Vismara, 2015).

Intermediarios en la Transferencia de Tecnología

En los sistemas de innovación, y particularmente en las interacciones de las redes de actores, se encuentran los intermediarios (Howells, 2006). Estos actores también llamados facilitadores (Klerkx & Leeuwis 2009), son agentes claves que intervienen en los procesos de innovación para apoyar la interrelación entre inventores e interesados en las tecnologías a transferir (Howells, 2006). Las acciones de los intermediarios están relacionadas con las habilidades de negociación y de contratación, conexión entre actores,

facilitación en los flujos de información en los procesos de transferencia de tecnología, e incluso se puede entender a los intermediarios como normas y políticas que inciden en la sinergia del sistema (Howells, 2006). Más específicamente C. W. Kilelu et al. (2013) listan de forma más específica algunas de las funciones desarrolladas por los agentes intermediarios, que son: (i) Articulación de la demanda, (ii) Apoyo institucional, (iii) Red de intermediación - identificación y vinculación de diferentes actores, (iv) Desarrollo de capacidades, (v) Gestión del proceso de innovación, e (vi) Intermediación de conocimiento.

Además, Wood et al. (2014) exponen que las capacidades del agente intermediario deberán estar enfocadas en el logro de resultados eficaces en los diferentes procesos de articulación. Por ejemplo, en un sistema de innovación sectorial, como el agroindustrial, los intermediarios apoyan a los empresarios agrícolas en el desarrollo de proyectos de innovación articulados con sus necesidades (Klerkx & Leeuwis, 2008a).

Un ejemplo de agentes de intermediación en sistemas de innovación agroindustriales, está expuesto en el trabajo de Klerkx & Leeuwis (2009) quienes mencionan como actores del sistema con este rol a: (i) consultores de innovación enfocados en agricultores individuales y pymes agroalimentarias; (ii) consultores de innovación orientados a colectivos de agricultores y pymes agroalimentarias; (iii) organizaciones que sirven de puente para formar redes de empresas; (iv) intermediarios sistémicos para el apoyo de la innovación a un nivel superior del sistema; (v) portales y bases de datos basados en Internet que muestran el conocimiento y la información relevante para los agricultores y las partes relacionadas; y (vi) organizaciones de frontera que actúan en los límites de políticas e investigación.

Adicionalmente, pueden encontrarse intermediarios de manera indirecta. Por ejemplo, la formación de profesionales con conocimientos en nuevas tecnologías, los convierte en agentes intermediarios, debido a que promueven la incorporación de tecnología en la industria, además de influir en la toma de decisiones sobre la adquisición y adopción de innovaciones (Anduaga, 2011) en las empresas.

Por otro lado, la transferencia de tecnología en los sistemas de innovación está caracterizada por cuatro actores considerados como centrales, que son las oficinas de transferencia de tecnología, las incubadoras, los parques científicos y los fondos de riesgo universitario (Good et al., 2019). Por ejemplo, en el caso de parques científicos, éstos apoyan la creación de redes, en especial aquellas donde la universidad tiene un rol importante de participación debido tanto a su vínculo con el parque, como a la legitimidad que brindan a las empresas mediante su imagen de confiabilidad y reputación (Lecluyse, Knockaert, & Spithoven, 2019). Otro ejemplo consignado en el trabajo de Iqbal et al. (2018), en el que cita a Güemes-Castorena & Uscanga-Castillo (2014), son las oficinas de transferencia de tecnología que realizan actividades de evaluación, valoración, y protección legal (Siegel, Veugelers, & Wright, 2007) de las tecnologías que esperan ser llevadas al mercado, además de brindar apoyo en la creación de empresas de base tecnológica, marketing tecnológico (Siegel et al., 2007), y acompañamiento en tareas de alistamiento y comercialización de los desarrollos tecnológicos.

Los agentes intermediarios resultan ser un tema de estudio de especial interés debido a su naturaleza neutral, su carácter formal o informal, y la acción que ejecutan para mitigar o superar barreras que inhiben los procesos de interrelación en los sistemas de innovación.

Finalmente, se propone que es a partir de la naturaleza de los agentes intermediarios y el objetivo que persiguen, que éstos actúan en la configuración de los distintos sistemas de innovación, en especial al tener en cuenta las distintas barreras que limitan la obtención de un resultado exitoso en términos de transferencia de tecnología (Kim et al., 2019).

Cuando se habla de un resultado exitoso en un proceso de transferencia de tecnología, en el que se busca satisfacer las necesidades del emisor y receptor de la tecnología que es transferida (Villavicencio & Arvanitis, 1994), se pueden tomar en cuenta tres perspectivas a partir de las cuales se puede analizar: la primera asociada con el lado del emisor y su capacidad de difusión tanto de la tecnología como de la información necesaria para transferirla al receptor (Ruiz Castañeda & Robledo Velásquez, 2013), la segunda se relaciona con la capacidad de adopción de la tecnología por parte del receptor (Schulze-Krogh, 2018), y la tercera con el acuerdo que se pacta de manera formal entre las partes,

a través de un contrato o documento legal de transferencia de tecnología (Villavicencio & Arvanitis, 1994). En ese sentido, para el desarrollo de la presente investigación se tomará como resultado exitoso de transferencia de tecnología, el logro de un acuerdo formal sustentado en la consolidación de un licenciamiento de explotación de patentes pertenecientes a la universidad, que es transferida a la industria.

DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA

Actualmente en las universidades además de su primera misión de formación, se ejecutan actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que, llevadas a los distintos mercados mediante la gestión de procesos de transferencia de tecnología, pueden contribuir con la mitigación de diferentes necesidades de la industria, y al mismo tiempo fortalecer el desarrollo innovador de los sectores productivos.

No obstante, en este escenario de transferencia de tecnologías entre la universidad y la industria se enfrenta a diversos retos, entre los que se resalta su articulación (Vázquez González, 2017), las redes sociales (Ye, De Moortel, & Crispeels, 2019), los límites organizacionales (Horner, Jayawarna, Giordano, & Jones, 2019), los incentivos y la existencia de oficinas de transferencia de tecnología en las universidades (Horner et al., 2019), así como las normas que regulan la transferencia de tecnología y la propiedad intelectual, los incentivos a profesores (Olaya et al., 2014), los incentivos en la industria para promover innovación (Gusberti & Bretas, 2018), las diferencias en la estructura organizativa y cognitiva que existe entre la universidad y la industria (Kim, Rhee, & Kotha, 2019), la asimetría de información (Gallini & Wright, 1990; Min, Vonortas, & Kim, 2019), el lenguaje que manejan los dos actores (Olaya et al., 2014), las diferencias culturales (Van Horne & Dutot, 2017); y más específicamente en el sector agroindustrial, Guarín M, Romero R, & Becerra A (2018) han identificado barreras asociadas con la gestión de información, la confianza y la falta de financiación a proyectos.

Por consiguiente, se propone como alternativa para generar los vínculos entre la universidad y la industria, la incorporación de un tercer actor conocido en la literatura científica como el agente intermediario que interviene en los procesos de gestión

tecnológica con el objeto de facilitar las oportunidades para que actores de la universidad y la industria puedan llegar a identificarse entre sí, y puedan generar procesos efectivos de transferencia de tecnología (Berbegal-Mirabent, Sabaté, & Cañabate, 2012).

Cuando se habla de efectividad en términos de transferencia de tecnología, en el marco de la presente investigación, se hace referencia al grado en el que la información que es de conocimiento de los inventores de la tecnología, es difundida con éxito a la industria (Rogers, Yin, & Hoffmann, 2000) de tal forma que el nivel de absorción de la información por parte de la industria, aporta a la decisión de realizar un acuerdo de licencia de patente que proviene de la universidad.

En cuanto a la asimetría de información, en el proceso de transferencia de tecnología entre la universidad y la industria, depende de la capacidad de difusión de información de los inventores (Ruiz Castañeda & Robledo Velásquez, 2013) y de la capacidad de absorción de información de los representantes de la industria (Schulze-Krogh, 2018). Y finalmente, como agentes intermediarios que facilitan los procesos de transferencia de tecnología y la formalización de sus acuerdos, se tendrán en cuenta oficinas públicas, privadas y universitarias, ubicadas en Colombia.

OBJETIVO

Proponer un modelo que determine la efectividad de los agentes intermediarios en la disminución de la asimetría de información presente en los procesos de transferencia de tecnología que tienen lugar entre la universidad y la industria, en el marco de los sistemas de innovación agroindustrial.

METODOLOGÍA

El proceso de investigación, se ha definido la adopción de un enfoque de investigación mixta (Doyle, Brady, & Byrne, 2009; Schoonenboom & Johnson, 2017), compuesto por elementos tanto cuantitativos como cualitativos que dentro del desarrollo del estudio se complementan para obtener tanto los datos como su análisis.

Lo anterior en razón de que se hace necesario incorporar aspectos del enfoque cualitativo en actividades de acercamiento a los actores del sistema, a quienes se tiene previsto

aplicar un instrumento de recolección de información que será diseñado conforme a la necesidad de obtención de datos para el análisis. Y por otro lado, se usará el enfoque positivista como el concepto orientador del análisis de datos, entendiendo que con su adopción se buscará evitar el manejo de información especulativa o incluso incorporar el subjetivismo sobre la medición de un fenómeno o sistema social (González & Hernández, 2014). En la figura 1 se presentan las fases principales de la metodología.

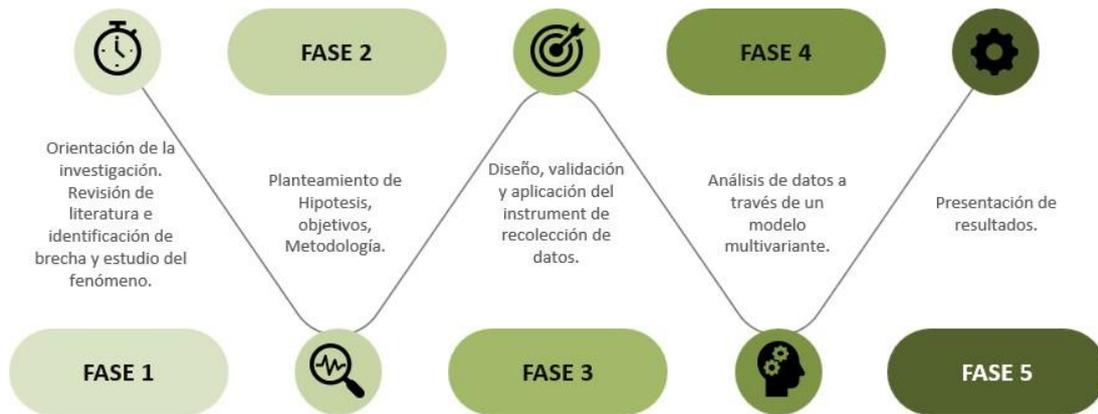


Figura 1. Ruta metodológica de la investigación. Fuente: Autores.

En cuanto a **las actividades de tipo cualitativo** se asocian en mayor medida con el proceso para la recolección de datos que parte de la identificación de las oficinas que intervienen en los procesos de transferencia de tecnología en Colombia, y que actúan bajo el rol de agentes intermediarios entre la universidad y el sector agroindustrial. Una vez realizada esta labor, se llevará a cabo un proceso de contacto vía correo electrónico y llamadas telefónicas, para realizar el acercamiento a estos agentes intermediarios, y proceder a aplicar el instrumento de recolección de información diseñado previamente, de tal forma que se pueda conseguir su validación tanto en términos de contenido (variables) como estructura.

Con respecto al **enfoque cuantitativo** que se asumirá en la segunda parte de la metodología, contempla que, una vez aplicado el instrumento de recolección de datos, se realizará una limpieza de los mismos a fin de aplicar los procesos de análisis e identificación de los valores que se utilizarán en el modelo estadístico de regresión múltiple con variable moderadora, así con los resultados obtenidos se buscará determinar la efectividad de los agentes intermediarios en la disminución de la asimetría de información presente en los procesos de transferencia de tecnología que tienen lugar entre la universidad

y la industria, en el marco de los sistemas de innovación agroindustrial.

Datos y Muestra poblacional

Los datos serán recolectados a partir de la aplicación de un instrumento de recolección de información. La muestra de agentes intermediarios que se tendrá como soporte para la recolección de datos incluye al conjunto de oficinas de transferencia de tecnología universitarias, oficinas de transferencia de tecnología de instituciones universitarias y tecnológicas, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico, y las oficinas regionales de transferencia de resultados de investigación, que han sido identificadas en el trabajo de Sánchez (2018). Esta relación de agentes intermediarios en los procesos de transferencia de tecnología en Colombia, incluyen: 30 oficinas de transferencia de tecnología universitarias, 6 oficinas de transferencia de tecnología de instituciones universitarias y tecnológicas, 44 centros de investigación, 24 centros de desarrollo tecnológico y 5 oficinas regionales de transferencia de resultados de investigación.

RESULTADOS

Se lograría demostrar el efecto que tienen los intermediarios en los procesos de transferencia de tecnología en el marco de la sinergia de los sistemas de innovación agroindustrial, especialmente aquellos denominados Oficinas de Transferencia de Tecnología.

De forma general y con base en las acciones que contribuyen con el cumplimiento del objetivo de la investigación, se busca generar:

- Aportes a la literatura científica asociada con: transferencia de tecnología desde la universidad a la industria; y, el tratamiento de la asimetría de información en los procesos de transferencia de tecnología.
- Aportes al sector económico agroindustrial, en la identificación del valor que representan los agentes intermediarios en los procesos de transferencia de tecnología. De esta forma, se podría contribuir con el fortalecimiento de la confianza, colaboración y comunicación entre los actores del sistema, lo cual impactaría al mismo tiempo en la generación de información no asimétrica entre los mismos.

CONCLUSIONES

Una vez logrado el objetivo que busca cumplir esta investigación, y con base en lo ya identificado en la literatura, se planteará un conjunto de posibilidades y oportunidades que tanto los actores de la universidad como del sector agroindustrial pueden adoptar para gestionar la barrera de asimetría de información en el marco de los procesos de transferencia de tecnología, contribuyendo así con el fortalecimiento de acciones de colaboración y desarrollo tecnológico, que impulsan el sector económico antes mencionado.

Con los resultados de esta investigación, se busca contribuir con el fortalecimiento de una visión de emprendimiento en la universidad, a fin de promover los desarrollos tecnológicos que desde el sector académico se generan y pueden impactar en la industria.

REFERENCIAS

- Abramo, G., D'Angelo, C. A., Di Costa, F., & Solazzi, M. (2011). The role of information asymmetry in the market for university-industry research collaboration. *Journal of Technology Transfer*, 36(1), 84–100. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9131-5>
- Anduaga, A. (2011). The engineer as a “linking agent” in international technology transfer: The case of Basque engineers trained in Liège. *Engineering Studies*, 3(1). Retrieved from https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19378629.2010.550922?casa_token=04qX48sDcnYAAAAA:0Di2o_nVGIO2IhnmOrmekjfS8hMZ4wwNr4dblso7x7yNlW-KON5XSGdQv8HKtMscHJcuW9gTPCLtOw
- Baines, N., & Smith, H. L. (2019). Key driving factors for product and service innovations in UK university spin-offs. *Industry and Higher Education*, 33(3).
- Battistella, C., De Toni, A. F., & Pillon, R. (2016). Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1195–1234. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9418-7>

- Berbegal-Mirabent, J., Sabaté, F., & Cañabate, A. (2012). Brokering knowledge from universities to the marketplace: The role of knowledge transfer offices. *Management Decision*, 50(7), 1285–1307. <https://doi.org/10.1108/00251741211247012>
- Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2015). The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. *Research Policy*, 44(1), 34–49. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.008>
- Cattaneo, M., Meoli, M., & Vismara, S. (2015). Cross-border M&As of biotech firms affiliated with internationalized universities. *Journal of Technology Transfer*, 40(3), 409–433. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9349-8>
- Centobelli, P., Cerchione, R., & Esposito, E. (2019). Exploration and exploitation in the development of more entrepreneurial universities: A twisting learning path model of ambidexterity. *Technological Forecasting and Social Change*, 141.
- Chatterjee, D., Leisyte, L., Dasappa, S., & Sankaran, B. (2017). University research commercialization in emerging economies: A glimpse into the “black box.” *Science and Public Policy*, 45(3).
- D’Este, P., Llopis, O., Rentocchini, F., & Yegros, A. (2019). The relationship between interdisciplinarity and distinct modes of university-industry interaction. *Research Policy*, 48(9).
- De-Wit-de-Vries, E., Dolfsma, W. A., Van-der-Windt, H. J., & Gerkema, M. P. (2019). Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. *Journal of Technology Transfer*.
- Doyle, L., Brady, A. M., & Byrne, G. (2009). An overview of mixed methods research. *Journal of Research in Nursing*, 14(2), 175–185.
- Donneys-González, F., & Blanco-Campins, B. (2016). La transferencia de tecnología en universidades colombianas. *Economía y Desarrollo*, 157(2), 182–198.
- Fritsch, M., & Kauffeld-Monz, M. (2009). The impact of network structure on knowledge transfer: An application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *Annals of Regional Science*, 44(1), 21–38. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0245-8>
- Gallini, N. T., & Wright, B. D. (1990). Technology transfer under asymmetric information. *The RAND Journal of Economics*, 21(1), 147.

<https://doi.org/10.2307/2555500>

- González, A., & Hernández, A. (2014). Positivismo, Dialéctica Materialista y Fenomenología: Tres enfoques filosóficos del método científico y la investigación educativa. *Actualidades Investigativas En Educación*, 14, pp 1-20. <https://doi.org/1409-4703>
- González Sabater, J. (2011). Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. *Instituto de Transferencia de Tecnología y Conocimiento*, 84, 487–492. Retrieved from <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Good, M., Knockaert, M., Soppe, B., & Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, 82.
- Guarin M, L. D., Romero R, E., & Becerra A, L. E. (2018). Agrópolis de Santander Magdalena - Medio en Colombia: Alternativa para el desarrollo rural en las regiones. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación e Innovación - Multidisciplinario*.
- Gubitta, P., Tognazzo, A., & Destro, F. (2016). Signaling in academic ventures: the role of technology transfer offices and university funds. *Journal of Technology Transfer*, 41(2), 368–393. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9398-7>
- Güemes-Castorena, D., & Uscanga-Castillo, G. I. (2014). Evaluation tool for technological project selection in the early stage of innovation: Experiences from the development of the application in a technology transfer office. *PICMET 2014 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings: Infrastructure and Service Integration*, Art. No. 6921227.
- Gusberti, T. D. H., & Bretas, A. C. (2018). Diagnosis of the market for ideas and the role of industrial associations as intermediaries in the Brazilian context. *Industry and Higher Education*, 32(1).
- Hayter, C. S., Rasmussen, E., & Rooksby, J. H. (2020). Beyond formal university technology transfer: innovative pathways for knowledge exchange. *Journal of Technology Transfer*, 45(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9677-1>
- Horner, S., Jayawarna, D., Giordano, B., & Jones. (2019). Strategic choice in universities: Managerial agency and effective technology transfer. *Research Policy*, 48(5).

- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), 715–728. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.03.005>
- Iqbal, F., Hung, P. C., Wahid, F., & Mohammed, S. M. Q. A. (2018). A glance at research- driven university's technology transfer office in the UAE. *International Journal of Technology Management*.
- Kilelu, C., Klerkx, L., Leeuwis, C., & Hall, A. (2011). Beyond knowledge brokering: an exploratory study on innovation intermediaries in an evolving smallholder agricultural system in Kenya. *Knowledge Management for Development Journal*, 7(1), 84–108.
- Kilelu, C. W., Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2013). Unravelling the role of innovation platforms in supporting co-evolution of innovation: Contributions and tensions in a smallholder dairy development programme. *Agricultural Systems*, 118, 65–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agry.2013.03.003>
- Kim, Y. C., Rhee, M., & Kotha, R. (2019). Many hands: The effect of the prior inventor-intermediaries relationship on academic licensing. *Research Policy*, 48(3), 813–829. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.11.007>
- Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2008a). Balancing multiple interests: Embedding innovation intermediation in the agricultural knowledge infrastructure. *Technovation*, 28(6).
- Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 849–860. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.10.001>
- Lecluyse, L., Knockaert, M., & Spithoven, A. (2019). The contribution of science parks: a literature review and future research agenda. *The Journal of Technology Transfer*, 44(2).
- Martinez, C., & Bares, L. (2018). The link between technology transfer and international extension of university patents: Evidence from Spain. *Science and Public Policy*, 45(6).
- Min, J.-W., Vonortas, N. S., & Kim, Y. J. (2019). Commercialization of transferred public technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 138(October 2018), 10– 20. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.003>
- Munthali, N., Leeuwis, C., van Paassen, A., Lie, R., Asare, R., van Lammeren, R., &

- Schut, M. (2018). Innovation intermediation in a digital age: Comparing public and private new-ICT platforms for agricultural extension in Ghana. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 86–87(August 2017), 64–76.
<https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.05.001>
- Olaya, E. S., Berbegal-Mirabent, J., & Duarte, O. G. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*, 10(1), 155–188.
<https://doi.org/10.3926/ic.497>
- OMPI. (2010). Comité permanente sobre el derecho de patentes (pp. 1–17). pp. 1–17. Retrieved from https://www.wipo.int/edocs/mdocs/scp/es/scp_17/scp_14_4_rev_2.pdf
- Parjanen, S., Melkas, H., & Uotila, T. (2011). Distances, knowledge brokerage and absorptive capacity in enhancing regional innovativeness: A qualitative case study of Lahti region, Finland. *European Planning Studies*, 19(6), 921–948.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2011.568804>
- Rogers, E., Yin, J., & Hoffmann, J. (2000). Assessing the effectiveness of technology transfer offices at US research universities. *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12(1), 47–80. Retrieved from [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/Materias/Gestion_tecnologica/2005/Clase e 9/research develop.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/Materias/Gestion_tecnologica/2005/Clase%209/research%20develop.pdf)
- Ruiz Castañeda, W. L., & Robledo Velásquez, J. (2013). Evaluación del Impacto de los Intermediarios en los Sistemas de Innovación: Marco de Análisis. (March 2015), 1–17.
- Sánchez, A. E. (2018). Diseño de una red para la transferencia de conocimientos y resultados de investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Schulze-Krogh, A. C. (2018). Firms' absorptive capacity for research-based collaboration— an analysis of a Norwegian R&D brokering policy program. *Science and Public Policy*, 45(4).
- Schoonenboom, J., & Johnson, R. B. (2017). How to construct a mixed methods research design. *Kolner Zeitschrift Fur Soziologie Und Sozialpsychologie*, 69, 107–131. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0454-1>
- Sercovich, F. C. (1974). Dependencia tecnológica en la industria argentina. *Desarrollo Económico*, 33–67.

- Siegel, D. S., Veugelers, R., & Wright, M. (2007). Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4).
- Van Horne, C., & Dutot, V. (2017). Challenges in technology transfer: An actor perspective in a quadruple helix environment. *The Journal of Technology Transfer*, 42(2).
- Van Norman, G. A., & Eisenkot, R. (2017). Technology transfer: From the research bench to commercialization. Part 1: Intellectual property rights —basics of patents and copyrights. *JACC: Basic to Translational Science*, 2(1), 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.jacbts.2017.01.003>
- Vázquez González, E. R. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en Universidades: Una revisión de la literatura. *Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 38(83), 75–95. <https://doi.org/10.28928/revistaiztapalapa/832017/atc3/vazquezgonzalez>
- Villavicencio, D., & Arvanitis, R. (1994). Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos. 257–280. Retrieved from http://aleph.academica.mx/jspui/bitstream/56789/5993/1/DOCT2065089_ARTICULO_2.PDF
- Wood, B., Blair, H., Gray, D., Kemp, P., & Kenyon, P. (2014). Agricultural Science in the wild: A social network analysis of farmer knowledge exchange. *PLoS ONE*, 9(8).
- Ye, Y., De Moortel, K., & Crispeels, T. (2019). Network dynamics of Chinese university knowledge transfer. *Journal of Technology Transfer*.
- Zaichenko, S. (2018). The human resource dimension of science-based technology transfer: lessons from Russian RTOs and innovative enterprises. *The Journal of Technology Transfer*, 43(2).