

# Colaboraciones Universidad-Empresa para la creación de Spin-Off universitarias

**Resumen:** La literatura sobre el emprendimiento universitario está aumentando rápidamente debido a la importancia y reconocimiento cada vez mayor del conocimiento en la economía mundial. Así las universidades y las empresas se han interesado cada vez más en trabajar conjuntamente para transferir los conocimientos o las tecnologías generados en la universidad con el fin de generar crecimiento económico en las regiones. Bajo este enfoque y de acuerdo con las brechas identificadas en la literatura, este estudio desarrolla una revisión de artículos científicos, siguiendo la metodología de Tranfield; Denyer; Smart (2003), con el propósito de encontrar patrones que indiquen si las colaboraciones universidad-empresa son una fuente para la creación de spin-off universitarias. Se realiza la síntesis de la información a partir de dos patrones: i) las colaboraciones o proyectos conjuntos a partir de los cuales se obtiene como resultado nuevo conocimiento que da como origen una spin-off y ii) las redes de trabajo colaborativo de la universidad con la industria a partir de las cuales se obtienen recursos clave que permiten la creación de la spin-off.

**Palabras clave:** *colaboraciones universidad-empresa, emprendimiento, Spin-off, transferencia de tecnología, innovación.*

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo continuo de nuevo conocimiento en la investigación universitaria y el reconocimiento de éste como uno de los impulsores de la innovación y la productividad comercial, ha jalonado la interacción de la academia con la industria, a través de una variedad de canales directos e indirectos de transferencia de conocimiento. Adicionalmente, los cambios de política en países como Estados Unidos en 1980 con la Ley Bayh-Dole y sus homólogos europeos, alentaron a las universidades a patentar las invenciones financiadas por agencias federales, marcando el comienzo de una transferencia de tecnología notablemente mayor de las universidades a las industrias, generando además un aumento en el crecimiento de la literatura académica sobre el emprendimiento universitario, especialmente en los Estados Unidos y el Reino Unido (Rothaermel, Agung, & Jiang, 2007).

Autores señalan que el aumento del emprendimiento universitario puede atribuirse en parte a la creciente demanda de la industria de innovación tecnológica en las últimas décadas, reconociendo

a las universidades como una fuente clave de conocimiento (Rothaermel et al., 2007), especialmente en industrias como la biotecnología, la farmacéutica o la nanotecnología, industrias que son intensivas en ciencia (Stuart, Ozdemir, & Ding, 2007).

Generalmente, se plantea que el beneficio más significativo para las empresas, a través de la colaboración con las universidades, es el tener mayor acceso a nuevas investigaciones, conocimientos y descubrimientos universitarios, y para las universidades es complementar sus investigaciones, la aplicabilidad de la investigación, asegurar fondos para equipos de investigaciones y estudiantes, acceso de información de la industria, el acceso a las habilidades e instalaciones de la industria, y mantenerse al tanto de los problemas de la industria. Adicionalmente, estudios muestran que tal colaboración le ofrece a los académicos una oportunidad empresarial (Ankrah & AL-Tabbaa, 2015; Fischer, Schaeffer, Vonortas, & Queiroz, 2018).

Se plantea además que el trabajo colaborativo de la universidad con la industria puede proporcionar a los académicos información sobre qué ideas pueden ser comercialmente valiosas y, por lo tanto, la oportunidad de desarrollar o codesarrollar invenciones que puedan patentarse y permitir la creación de una Spin-Off universitaria. Se identifica además que, la tasa de formación de spin-off es tomada como un indicador clave de la calidad de los enlaces entre la industria y la ciencia (Radosevic, 2001).

Adicionalmente, se evidencia que las empresas spin-off de las universidades están integradas en redes de relaciones sociales, profesionales y de intercambio con otros actores que proporcionan recursos importantes para el éxito de la empresa (Hayter, 2016; Hoang & Antoncic, 2003; Jack, 2010). Sin embargo, aparte de unas pocas excepciones recientes (Munari, Pasquini, & Toschi, 2015; Rasmussen, Mosey, & Wright, 2011) las investigaciones realizadas al respecto aún no han llevado a cabo un análisis en profundidad de las redes entre los emprendedores académicos.

Así, de acuerdo con lo expuesto anteriormente y en línea con el análisis bibliométrico realizado por Skute et al. (2019) se encuentra que un aspecto inexplorado dentro de la literatura de las colaboraciones universidad-empresa es el alcance de la participación de la industria en la creación de spin-off universitarias, y aunque este mecanismo de transferencia de tecnología ha sido principalmente apoyado por la universidad y el gobierno (Fini, Grimaldi, Santoni, & Sobrero, 2011), estas también pueden ser respaldadas por la industria a través de flujo de recursos y de conocimiento clave de la industria.

El presente artículo, establece una revisión de la literatura para la identificación de factores que desde las colaboraciones entre la universidad y la empresa pueden incidir en la posterior creación de spin-off universitarias. Los resultados se presentan como una guía para la formulación de estrategias en las Universidades para promover las colaboraciones con la industria como fuente importante para la comercialización de la investigación universitaria por medio de spin-off.

## MARCO TEÓRICO

### *Spin-Off Universitarias*

Existe una gran variedad de definiciones del concepto de Spin-Off Universitaria. Estas definiciones se pueden clasificar con base a la descripción de las dimensiones que la componen, como su carácter fundador u origen, los integrantes y la actividad o propósito, o una conjugación de estas y aunque se presentan diferentes perspectivas de acuerdo con el contexto o la región donde se desarrollan.

Algunas definiciones establecen que la spin-off no necesariamente debe tener como emprendedor un miembro de la comunidad académica, puede ser formada por personas externas a la universidad que se dedican a transformar los conocimientos desarrollados en la universidad en productos y servicios para llevarlos al mercado, independientemente de la presencia de un compromiso formal de la universidad como organización matriz de la nueva empresa (Colciencias, Ruta N, & Tecnova-UEE, 2016; Fini et al., 2011; Gubitta, Tognazzo, & Destro, 2016). En algunos casos, la universidad participa directamente de la empresa, en la calidad de socia con colaboración accionaria o con cuotas sociales. En otros, la universidad no tiene participación como accionista, sin embargo, puede acceder a la junta directiva (Beraza Garmendia & Castellanos, 2012; Colciencias et al., 2016).

Adicionalmente, considerando una perspectiva amplia de la transferencia de tecnologías o innovaciones tecnológicas como eje central de la nueva empresa, también se considera la transferencia de capital humano y conocimientos desarrollados por la universidad, generalmente aquellos protegidos por derechos de propiedad intelectual (Bathelt, Kogler, & Munro, 2010; Carlsson & Fridh, 2002; Colciencias et al., 2016; P. D'Este & Patel, 2007; Di Gregorio & Shane, 2003a; Djokovic & Souitaris, 2008; Fini et al., 2011; Gubitta et al., 2016; Lockett, Wright, & Franklin, 2003)

De acuerdo con la revisión de la literatura y los documentos sugeridos por expertos, se define la Spin-off universitaria como nueva empresa fundada por una universidad, por un miembro de

la comunidad académica o por un inversor, y es creada para explotar comercialmente conocimiento o tecnología propiedad de la universidad, mediante la oferta de bienes y servicios.

### *Colaboraciones Universidad-Empresa*

De acuerdo con Ankrah and AL-Tabbaa (2015), las colaboraciones Universidad-Empresa pueden darse de diferentes formas, las cuales varían según el grado en que los participantes están vinculados. En términos generales, la colaboración Universidad-Empresa se refiere a la interacción entre cualquier parte del sistema de educación superior y la industria con el objetivo principal de fomentar el intercambio de conocimiento y tecnología (Ankrah & AL-Tabbaa, 2015).

Hay que mencionara que, las universidades son fuentes importantes de nuevos conocimientos y desarrollos, especialmente en las áreas de ciencia y tecnología; convirtiéndose en aliados estratégicos para las organizaciones que buscan establecer nuevos mercados y una ventaja competitiva, impulsando así el desarrollo económico. Por tanto, en los últimos años algunos investigadores se han centrado en indagar la naturaleza y la importancia de estas colaboraciones universidad-empresa, particularmente en los mecanismos que favorecen la transferencia de conocimientos (Petruzzelli, 2011). Como evidencia de la importancia de las colaboraciones, Mansfield (1998) en su estudio mostró que más del 10% de los nuevos productos y procesos introducidos por grandes empresas, en siete industrias, dependía de manera crítica de la investigación académica reciente.

Skute et al. (2019) plantean tres argumentos por los cuales el estudio de las colaboraciones universidad-empresa ha tenido un gran interés como fuente de nuevos avances tecnológico y el fomento de la competitividad económica e innovadora de las regiones. El primero resalta que las industrias participan cada vez más en actividades de colaboración con instituciones académicas para obtener conocimientos en I+D, aprovechar sus capacidades de investigación y desarrollo de productos y al mismo tiempo, las universidades participan activamente en la transferencia y comercialización de sus resultados de la investigación. El segundo, se encuentra relacionado con la calidad de los socios en la colaboración universidad-empresa para gestionar con éxito los procesos de innovación. En tercer lugar, las colaboraciones universidad-empresa son reconocidas por los formuladores de políticas como una herramienta para abordar los desafíos sociales y económicos y mejorar su capacidad de innovación (Chang, 2017).

De hecho, la importancia de las colaboraciones universidad-empresa ha impulsado la aparición de varias estrategias integradas de transferencia de tecnología en las universidades (e.g. la Universidad de California y la Universidad de Stanford) intentando la transición a “universidades

empresariales” en busca de la promoción activa de la investigación y de la consolidación y establecimiento de redes de conocimiento e innovación en el mercado (Powers & McDougall, 2005).

### *Típos de vínculos Universidad-Empresa*

Con el objetivo de examinar la naturaleza de los vínculos o las colaboraciones universidad-empresa que aplican a la transferencia de tecnología y conocimiento, se toma como referencia el marco desarrollado por Polt et al. (2001), el cual señala que los siguientes canales de interacción entre la universidad y la empresa pueden incidir en la transferencia de conocimiento:

- Investigación colaborativa
- Investigación por contrato y consultoría relacionada con la tecnología.
- Movilidad de personal entre empresas y universidades.
- Cooperación en la educación de los estudiantes de posgrado.
- Formación profesional para empleados.
- Uso de los derechos de propiedad intelectual (DPI) por parte de organizaciones científicas públicas.
- Spin-off por investigadores de las universidades.
- Contactos informales y redes personales.

Además, evidencia empírica sugiere que el proceso de transferencia de conocimiento entre la universidad y la industria se produce a través de múltiples canales, como la movilidad del personal, los contactos informales, las relaciones de consultoría y los proyectos de investigación conjuntos, y que las patentes y las spin-off juegan un papel relativamente pequeño en este proceso (P. D’Este & Patel, 2007), lo cual puede deberse a que solo algunas interacción es universidad-empresa pueden estar motivadas por la generación de productos comerciales.

## **METODOLOGÍA**

Con el objetivo de desarrollar una visión integral e identificar los patrones de investigación sobre las colaboraciones universidad-empresa y su relación con el emprendimiento universitario o la creación de spin-off universitarias a lo largo del tiempo, se aplica un proceso de revisión de la literatura científica en tres etapas, tomando como referencia los métodos planteados por Tranfield; Denyer; Smart (2003) y Wolfswinkel, Furtmueller, & Wilderom (2013), como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 1. Metodología de la revisión. Fuente: Elaboración propia

Para la revisión de la literatura en la etapa 1, se identificó la necesidad de la revisión y se desarrolló el protocolo para esta, seleccionando la base de datos Web of Science (WoS), teniendo en cuenta el alto impacto de sus publicaciones indexadas e importante reconocimiento internacional (Aghaei Chadegani et al., 2013). La estrategia de búsqueda se basa en las palabras clave de los principales conceptos señalados en el objetivo de la investigación. La búsqueda en WoS, se realizó en el periodo de tiempo comprendido entre 2001 y mayo del 2020, tomando tema como etiqueta de campo (TS) y utilizando las siguientes palabras clave (y sus combinaciones) para recuperar artículos relevantes: “Spin-off / Start-up / Spin-Out”; “university-industry / Academy-Industry / Triple Helix” y “link/ collaboration / partnership / cooperation / alliances / relationship”. La muestra inicial obtenida incluyó 169 artículos.

Cabe resaltar que las Spin-off creadas a partir del conocimiento o tecnologías desarrolladas en la universidad son reconocidas en la literatura como Spin-off, Start-up o Spin-out; por tanto, para el efecto de la presente investigación, se tomaron estos “títulos” bajo el mismo concepto. Posteriormente, se aplicaron criterios de elegibilidad para excluir los resultados que no aportaran a la revisión de la literatura. Dentro de los criterios se establece:

- Se refino la búsqueda de acuerdo con las categorías WoS que apuntan a la línea de investigación: Management, business, engineering Industrial, operations research management science, economics, engineering multidisciplinar, education educational research, multidisciplinary sciences.
- Se refino la búsqueda de acuerdo con el tipo de documento, incluyendo solo artículos, revisiones o artículos de congreso.
- Exclusión de artículos entre los años 2001-2014 con 5 citas o menos
- Exclusión de artículos que al realizar la revisión por título y resumen no aportan al objetivo de investigación

De estos documentos, se seleccionaron 82 para la lectura completa, a partir de los cuales se implementó la etapa 2 de ejecución de la revisión. Estos documentos fueron revisados en su totalidad, adicionalmente se incluyeron 6 artículos encontrados por método de bola de nieve. Durante la extracción y análisis de la información se excluyeron 33 artículos, teniendo en cuenta que estos no aportaban al objetivo de investigación, generalmente por que se referían a las colaboraciones universidad-empresa en la maduración y sostenimiento de la spin-off y no a su creación.

A partir de esta muestra se realizó la extracción de los datos, para la cual se creó una herramienta de recopilación de datos en Microsoft Excel para identificar y realizar posteriormente la revisión rápida de la información codificada. Los códigos de extracción de datos seleccionados fueron: referencia completa de la publicación, título de la publicación, resumen, el objetivo del estudio, la metodología, la brecha de conocimiento y la contribución, y hallazgos clave CUE spin-off.

Así el reporte de la revisión como última etapa, se basó en el análisis de la información extraída de 56 artículos utilizando la teoría fundamentada mediante un enfoque de dos niveles de abstracción (Wolfswinkel et al., 2013), a partir de los cuales se identificaron los patrones en las investigaciones sobre las colaboraciones universidad-empresa para la creación de spin-off Universitarias. El presente artículo corresponde al resultado de esta fase.

## **RESULTADOS**

De acuerdo con la revisión de la literatura se pueden encontrar dos perspectivas de las colaboraciones entre la universidad y la empresa para la comercialización o explotación comercial de tecnología o conocimiento por medio de la creación de spin-off universitarias.

La primera se centra en las colaboraciones o proyectos conjuntos entre la universidad y la empresa, las cuales presentan como resultado el desarrollo de nuevas tecnologías que pueden dar paso a la creación de una spin-off universitaria. La segunda, se centra en las redes que la universidad o los investigadores pueden tener con la industria u organizaciones externas que pueden facilitar el proceso y el desarrollo de las iniciativas que la universidad tiene en marcha para la creación de spin-off.

### *A. Colaboraciones o proyectos conjuntos*

La universidad y la industria interactúan a través de una amplia variedad de canales que se podrían categorizar de acuerdo con la naturaleza de las interacciones o de la importancia percibida

o de preferencia de los actores (Bekkers & Bodas Freitas, 2008). En relación con la creación de spin-off universitarias como uno de los canales de interacción universidad-empresa, Nsanzumuhire and Groot (2020) señalan que, este canal tiene una valoración baja en los países desarrollados y es uno de los menos preferidos por los académicos y por la industria. Sin embargo, dentro de su taxonomía planteada incluyen a las spin-off conjuntas entre la Universidad y la industria, las cuales se originan ya sea por un acuerdo formal respaldado por el capital de riesgo desarrollado entre estas, o el resultado de una innovación no planeada presentada por un profesor.

A partir de esta perspectiva se plantea que la industria puede estimular la creación de spin-off participando activamente en la colaboración de la investigación universitaria, donde las actividades de colaboración pueden ir desde proyectos conjuntos de I + D con spin-off o universidades, consultoría tecnológica e investigación por contrato hasta compras de tecnología (Djokovic and Souitaris, 2008). En este sentido, se identifican algunos factores que inciden en la creación de spin-off universitarias como resultado de las colaboraciones con la industria, como se presenta en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Factores que inciden en la creación de spin-off universitarias. Perspectiva colaboraciones o proyectos conjuntos. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se argumenta que la transferencia de conocimiento en colaboraciones o proyectos conjuntos puede ocurrir a nivel individual o de equipo y tiene efectos positivos para los involucrados, lo que puede conducir a una mayor motivación y, por lo tanto, beneficiar a la organización en general. Nielsen & Cappelen (2014) indican que, a largo plazo, una de las consecuencias positivas esperadas de las colaboraciones entre la universidad y la empresa también

se relaciona con la creación de spin-off universitarias y un mayor grado de espíritu empresarial en los estudiantes e investigadores.

Pablo D'Este and Perkmann (2011) en sus datos procedentes de una encuesta a investigadores universitarios de Ingeniería y Ciencias Físicas del Reino Unido entre 1999 y 2003, encontraron que alrededor del 17% de los encuestados que interactuaron con la industria participaron en la creación de empresas spin-off.

En relación con las formas colaborativas de interacción Universidad-Empresa, se encuentra que las motivaciones de investigación conjunta e investigación por contrato están orientadas a intereses de resultados de investigación académica, en particular el aprendizaje y el acceso a la financiación, sugiriendo que la mayoría de los académicos se involucran con la industria para promover su investigación en lugar de comercializar su conocimiento. Sin embargo, las actividades de consultoría son una excepción, ya que están impulsadas tanto por la comercialización de las tecnologías (creación de spin-off) y conocimientos como por motivaciones relacionadas con promover su investigación (Pablo D'Este & Perkmann, 2011).

Markman, Siegel, and Wright (2008) y Galan-Muros and Davey (2019) señalan que dentro de la interacciones que involucran a las universidades y a las empresas en la comercialización de tecnología se encuentran las spin-off conjuntas, como nuevas empresas en las que la tecnología se asigna a una empresa que es propiedad conjunta de una universidad y un socio industrial. Los científicos académicos generalmente tienen una participación accionaria en la nueva empresa, a fin de acelerar el desarrollo y la implementación de la tecnología en un producto comercializable.

Dichas empresas conjuntas con socios de la industria permiten a las universidades acceder a recursos importantes necesarios que no están disponibles dentro de las universidades. Los socios industriales facilitan y aceleran la maduración de las spin-off conjuntas a través de sus rutinas organizativas, recursos, talento gerencial y acceso a un ecosistema vibrante de socios comerciales (Markman et al., 2008)

Así mismo, estudios empíricos argumentan que las spin-off universitarias con alta participación de entidades externas tienen mejores ventas en el mercado y empleo, que aquellas con menos socios externos (Sciarelli, Landi, Turriziani, & Tani, 2020). Además, después de que un socio externo se une al equipo fundador de la spin-off, la empresa puede aprovechar la organización asociada para obtener capital humano adicional, incluyendo conocimiento del mercado, habilidades y experiencia. Así, La combinación correcta de miembros académicos y no académicos puede ser un factor principal de éxito en términos de desempeño económico (Mustar et al., 2006; Visintin & Pittino, 2014)

Adicionalmente, algunos estudios soportan que la provisión de financiamiento industrial en la investigación académica afecta positivamente el desarrollo de patentes y empresas Spin-Off (Di Gregorio & Shane, 2003b; Gulbrandsen & Smeby, 2005; O'Shea, Allen, Chevalier, & Roche, 2005). Gulbrandsen and Smeby (2005) en su investigación indican que existe una relación significativa entre la financiación de la industria y el rendimiento de la investigación, teniendo en cuenta que los académicos con financiación de la industria realizan más investigación aplicada, colaboran más con investigadores externos tanto en la academia como en la industria, e informa más publicaciones científicas y resultados empresariales.

### *B. Redes de la universidad con la industria*

En el contexto de las spin-off universitarias, las redes incluyen: otras empresas spin-off creadas en la Universidad, empresas de capital riesgo, comités regionales universidad-Empresa, redes de negocios, ángeles inversionistas locales y, finalmente, empresas locales del sector privado que se especializan en la incubación y gestión de spin-off (Lockett et al., 2003).

En este sentido, las spin-off universitarias están integradas en redes de relaciones sociales, profesionales y de intercambio con otros actores que proporcionan recursos importantes para el éxito de la empresa (Hayter, 2016; Hoang & Antoncic, 2003; Jack, 2010; Moutinho, Au-Yong-Oliveira, Coelho, & Manso, 2016; Parmentola & Ferretti, 2018). Sin embargo, se encuentra que aparte de unas pocas excepciones recientes (Munari et al., 2015; Rasmussen et al., 2011) las investigaciones realizadas al respecto aún no han llevado a cabo un análisis empírico de las redes entre la universidad y las empresas para la transferencia de tecnología a partir de la creación de spin-off universitarias.

Sin embargo, dentro de la revisión se encuentran algunos sustentos que señalan que la red de relaciones de trabajo de las universidades con organizaciones externas e individuos también puede ser crucial para la implementación exitosa de estrategias para la creación de spin-off universitarias (Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003). Puesto que, el trabajo colaborativo de la universidad con la industria puede proporcionar a los académicos información sobre qué ideas pueden ser comercialmente valiosas y, por lo tanto, la oportunidad de desarrollar o codesarrollar invenciones que puedan patentarse y permitir la creación de una Spin-Off universitaria. Así, en la Gráfica 3 se presentan los factores que inciden en la creación de spin-off universitarias desde la perspectiva redes de la universidad con la industria.



Gráfica 3. Factores que inciden en la creación de spin-off universitarias. Perspectiva redes con la industria. Fuente: Elaboración propia.

Se identifican dos razones por las que la colaboración de la universidad con la industria afecta positivamente la producción de investigación que podría estar relacionada con el desarrollo de tecnologías que darían origen a nuevos modelos de negocio y por ende a nuevas spin-off. Primero, la colaboración con la industria puede proporcionar diversas ideas de investigación y agendas de investigación que se originan a partir de problemas industriales y los centros de investigación de las universidades pueden probar sus teorías y aplicación práctica a través de la colaboración con la industria (Son, Chung, & Hwang, 2019). En segundo lugar, la colaboración de la industria puede proporcionar recursos financieros para el desarrollo tecnológico de los centros de investigación, recursos que en algunos casos los gobiernos son reacios a financiar directamente.

Las redes pueden facilitar el surgimiento de empresas al proporcionar cuatro beneficios sustanciales, a saber:

- Aumentar el proceso de identificación de oportunidades: La interacción con la industria es esencial para reunir información relevante sobre el nuevo negocio (Djokovic & Souitaris, 2008; Nicolaou & Birley, 2003; Prodan & Drnovsek, 2010).
- Proporcionar acceso a recursos: Encontrar soporte y servicios y recursos externos no disponibles internamente.
- Generar ventajas de tiempo y establecer una fuente de confianza: las redes interindustriales pueden tener un efecto positivo al estar en red en su fase previa y posterior a la puesta en

marcha, como generar confianza con inversores de capital de riesgo, socios, competidores y clientes (Nicolaou & Birley, 2003).

Se ha encontrado que los científicos universitarios que colaboran en redes con la industria, reciben financiación de la industria o poseen experiencia de trabajo colaborativo con la industria, tienen una mayor inclinación a crear empresas (Fischer et al., 2018; Hayter, 2013; Krabel & Mueller, 2009; Powers & McDougall, 2005). Krabel & Muller (Krabel & Mueller, 2009) en su estudio a 2604 científicos del Max Planck Society en Alemania, encontraron que la experiencia en cooperación de investigación con empresas privadas y la experiencia emprendedora previa, tienen un efecto significativamente positivo en el inicio del negocio, lo cual ha sido respaldado por otros estudios (Lockett et al., 2003).

Así, aquellos profesores con una larga carrera académica y pocas interacciones con otros actores o pocas redes fuera de la universidad, tienden a carecer de perspectiva comercial y la experiencia necesaria para crear una empresa (Hayter, 2013, 2015). Como consecuencia, se ha evidenciado que las universidades más exitosas desarrollan redes sociales que ayudan a la generación de spin-off (Lockett et al., 2003; Siegel, Veugelers, & Wright, 2007b) y que estas aumentan a medida que aumentan los activos de capital relacional en la red de investigadores (Landry, Amara, & Saïlhi, 2007); además de una relación de trabajo más sólida con los inversores de capital de riesgo (Lockett et al., 2003).

En particular, Looy et al. (2011) en su estudio a 105 universidades europeas, encuentran que los enlaces entre la universidad y la empresa facilitan la generación de Spin-Off Universitarios a través de la provisión de una mejor comprensión del potencial del mercado y el desarrollo de modelos comerciales adecuados.

Además, los lazos sociales de los equipos fundadores, ya sean formales o informales, vinculan diferentes recursos para generar ventajas distintivas, lo cual puede constituir otra área para la investigación organizacional y estratégica (Rothaermel et al., 2007).

Igualmente, la experiencia en cooperación de investigación con empresas privadas tiene un efecto significativamente positivo en la propensión a iniciar un negocio (Krabel & Mueller, 2009). De acuerdo con Prodan y Drnovsek (2010), el número de vínculos en la red de un emprendedor está relacionado positivamente con el número de ideas de negocios y oportunidades reconocidas.

De igual forma, en la revisión de la literatura realizada por Abereijo (2015) acerca de los factores que influyen en la capacidad de los investigadores académicos para comercializar sus investigaciones, señala que la explotación de las oportunidades empresariales está basada en las colaboraciones previas con la industria, la integración cognitiva y la experiencia empresarial

previa. Sin embargo, al basarse en suposiciones teóricas, se requiere un análisis empírico para medir cada factor propuesto en este modelo.

Desde el punto de vista de las universidades, estudios recientes sobre la base de un análisis de red de lazos basados en el conocimiento que mantienen las universidades del Reino Unido, se encuentra que las universidades con las posiciones más centrales (centralidad de red) dentro de las estructuras de red universidad-industria también tienen altas tasas de participación relacional en actividades como la generación spin-off y la participación en proyectos de investigación financiados externamente (Huggins, Prokop, & Thompson, 2020).

Por otro lado, en el estudio realizado por Son, Chung, and Hwang (2019) se encuentra que la financiación de la investigación de la industria tienen un efecto negativo en la formación de spin-off, señalando que las empresas privadas persiguen la comercialización de las tecnologías de las universidades con el objetivo de obtener una ventaja competitiva y la ventaja de ser el primero en actuar, siendo fundamental mantener el control de propiedad sobre estas tecnologías que fueron desarrolladas con su apoyo financiero (Siegel, Veugelers, & Wright, 2007a). Por tal motivo, a veces surgen disputas y conflictos legales entre inventores, universidades y empresas privadas cuando los inventores o la universidad quiere establecer una spin-off con la propiedad intelectual conjunta.

### *C. Brechas en la creación de spin-off*

La literatura sobre los enlaces Universidad-Empresa ha revelado la existencia de barreras que impiden la transferencia de tecnología. Por esta razón, se ha identificado la necesidad de acudir a organizaciones intermediarias como las Oficinas de Transferencia de Tecnología (TTO), las incubadoras universitarias y los centros de investigación que ayudan a mitigar estas barreras.

Algunas de las restricciones para la creación de Spin-off universitarias son:

- La mayoría de los profesores no quieren crear una empresa y se consideran no emprendedores.
- Los marcos legales correspondientes a las acciones de Propiedad intelectual o de capital dificultan la creación de Spin-off. A nivel regional en países como Alemania, Bélgica y, en menor medida, Suecia, la posición de la universidad con respecto a tomar participaciones de capital en empresas spin-off no está clara. En Alemania, por ejemplo, la universidad no puede tomar participaciones de capital. En Bélgica, la universidad no puede asumir la responsabilidad de los fundadores y, por lo tanto, ingresar a la empresa en el momento de la

puesta en marcha. En Suecia, los derechos de propiedad intelectual suelen estar en manos de los investigadores individuales (Wright, Clarysse, Lockett, & Knockaert, 2008).

- Brecha entre las expectativas en la comunidad de capital riesgo (Venture capital) y el tipo de empresas que se crean a través de fondos pre-semilla. Generalmente, esto se debe a que los criterios de selección entre los fondos capital-semilla son muy altos.
- Atraer emprendedores del ámbito de negocios, empresarios, personas calificadas y con experiencia en la industria para complementar a los investigadores
- Motivos no económicos para la creación de spin-off.
- Algunas universidades se centran en licenciar las tecnología, viendo la creación de Spin-off como una alternativa cuando no es posible licenciar una tecnología o no se encuentra un potencial licenciario (Wright et al., 2008).

## II. CONCLUSIONES

La literatura sobre Spin-Off universitarias establece que las relaciones con la industria son importantes para el surgimiento de emprendimientos académicos (Hayter, 2016; Lockett et al., 2003; Nicolaou & Birley, 2003). Se encuentran dos perspectivas a partir de las cuales se sintetiza la información derivada de la revisión de la literatura.

La primera presenta como uno de los tipos de colaboración universidad empresas la creación de spin-off (Galan-Muros & Davey, 2019), en las que la tecnología o el conocimiento protegido generalmente por derechos de propiedad intelectual se asigna a una empresa que es propiedad conjunta de una universidad y un socio industrial.

A su vez, se encuentra que el éxito de la Spin-Off depende tanto del tipo como del tamaño de la red social del emprendedor académico. Específicamente, las redes extra-regionales de contactos no académicos (inversores, investigadores de otras compañías y asesores) que permiten a los académicos acceder a una base más amplia de conocimiento y otros recursos importantes, como lo es el desarrollo de competencias empresariales y una cultura empresarial, fundamental para la creación exitosa de Spin-Off universitarios (Hayter, 2015; Rasmussen et al., 2011).

Se puede señalar entonces que, aunque la literatura sobre spin-off universitarias presenta un sustento de que las relaciones entre los académicos y la empresa genera un impacto en su creación (Arza, 2010), aumentando así las probabilidades de que estos se conviertan en emprendedores o que los resultados de investigación puedan ser transferidos al mercado con la creación de una nueva

empresa; se encuentra que las colaboraciones o alianzas Universidad-Empresa no han sido estudiadas como un factor que incida directamente en la creación de Spin-Off. Sin embargo, se sustenta que alianzas más estrechas con la industria resultan en mayores niveles de comercialización (O'Shea et al., 2005; Petruzzelli, 2011).

De acuerdo con lo anterior, se plantea la necesidad de estudios empíricos que refuercen la teoría planteada por diferentes autores y que estudien las colaboraciones universidad-empresa como una variable que incide directamente en la creación de spin-off universitarias, teniendo como base que a partir de estas relaciones se generan innovaciones dirigidas al mercado con mayores opciones de comercialización (Fischer et al., 2018; O'Shea et al., 2005; Petruzzelli, 2011)

## REFERENCIAS

- Abereijo, I. O. (2015). Transversing the “valley of death” Understanding the determinants to commercialisation of research outputs in Nigeria. *African Journal of Economic and Management Studies*, 6(1), 90–106. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/AJEMS-10-2012-0066>
- Aghaei Chadegani, A., Salehi, H., Md Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ale Ebrahim, N. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Social Science*, 9(5), 18–26. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n5p18>
- Ankrah, S., & AL-Tabbaa, O. (2015). Universities-industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 387–408. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.003>
- Arza, V. (2010). Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: Conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37(7), 473–484. <https://doi.org/10.3152/030234210X511990>
- Bathelt, H., Kogler, D. F., & Munro, A. K. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30(9–10), 519–532. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.04.003>
- Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), 1837–1853. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.007>
- Beraza Garmendia, J. M., & Castellanos, A. R. (2012). Tipología de las spin-offs en un contexto universitario: Una propuesta de clasificación. *Cuadernos de Gestión*, 12(1), 39–57. <https://doi.org/10.5295/cdg.090181jb>
- Carlsson, B., & Fridh, a C. (2002). Technology transfer in United States universities - A survey and statistical analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 12, 199–232. <https://doi.org/10.1007/s00191-002-0105-0>
- Chang, S. H. (2017). The technology networks and development trends of university-industry collaborative

- patents. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 107–113.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.006>
- Colciencias, Ruta N, & Tecnnova-UEE. (2016). *Hacia una Hoja de Ruta Spin-Off Colombia* (Vallejo Ed). Retrieved from <http://www.spinoffcolombia.org/hoja-de-ruta/>
- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295–1313.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- D'Este, Pablo, & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316–339.  
<https://doi.org/10.1007/s10961-010-9153-z>
- Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003a). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), 209–227. Retrieved from [https://search.proquest.com/docview/223269732?accountid=10297%0Ahttp://resolver.ebscohost.com/openurl?ctx\\_ver=Z39.88-2004&ctx\\_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft\\_id=info:sid/ProQ%3Aabiglobal&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft.jtitle=Res](https://search.proquest.com/docview/223269732?accountid=10297%0Ahttp://resolver.ebscohost.com/openurl?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/ProQ%3Aabiglobal&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft.jtitle=Res)
- Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003b). Why do some universities generate more start ups than others. *Research Policy*, 32(2), 209–227.
- Djokovic, D., & Souitaris, V. (2008). Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for further research. *Journal of Technology Transfer*, 33(3), 225–247.  
<https://doi.org/10.1007/s10961-006-9000-4>
- Fini, R., Grimaldi, R., Santoni, S., & Sobrero, M. (2011). Complements or substitutes? the role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs. *Research Policy*, 40(8), 1113–1127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.013>
- Fischer, B. B., Schaeffer, P. R., Vonortas, N. S., & Queiroz, S. (2018). Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. *Journal of Technology Transfer*, 43(2), 263–284. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9568-x>
- Galan-Muros, V., & Davey, T. (2019). The UBC ecosystem: putting together a comprehensive framework for university-business cooperation. In *Journal of Technology Transfer* (Vol. 44). <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9562-3>
- 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>
- Gulbrandsen, M., & Smeby, J. C. (2005). Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy*, 34(6), 932–950. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.004>
- Hayter, C. S. (2013). Harnessing University Entrepreneurship for Economic Growth: Factors of Success Among University Spin-offs. *Economic Development Quarterly*, 27(1), 18–28.  
<https://doi.org/10.1177/0891242412471845>
- Hayter, C. S. (2015). Social Networks and the Success of University Spin-offs: Toward an Agenda for Regional Growth. *Economic Development Quarterly*, 29(1), 3–13.

<https://doi.org/10.1177/0891242414566451>

- Hayter, C. S. (2016). Constraining entrepreneurial development: A knowledge-based view of social networks among academic entrepreneurs. *Research Policy*, 45(2), 475–490. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.11.003>
- Hoang, H., & Antoncic, B. (2003). Network-based research in entrepreneurship A critical review. *Journal of Business Venturing*, 18(2), 165–187. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(02\)00081-2](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(02)00081-2)
- Huggins, R., Prokop, D., & Thompson, P. (2020). Universities and open innovation: the determinants of network centrality. *Journal of Technology Transfer*, 45(3), 718–757. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09720-5>
- Jack, S. L. (2010). Approaches to studying networks: Implications and outcomes. *Journal of Business Venturing*, 25(1), 120–137. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.10.010>
- Krabel, S., & Mueller, P. (2009). What drives scientists to start their own company?. An empirical investigation of Max Planck Society scientists. *Research Policy*, 38(6), 947–956. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.02.005>
- Landry, R., Amara, N., & Saïlhi, M. (2007). Patenting and spin-off creation by Canadian researchers in engineering and life sciences. *Journal of Technology Transfer*, 32(3), 217–249. <https://doi.org/10.1007/s10961-006-9018-7>
- Lockett, A., Wright, M., & Franklin, S. (2003). Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies. *Small Business Economics*, 20(2), 185–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1022220216972>
- Mansfield, E. (1998). Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings. *Research Policy*, 26(7–8), 773–776. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00043-7](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00043-7)
- Markman, G. D., Siegel, D. S., & Wright, M. (2008). Research and technology commercialization. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1401–1423. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2008.00803.x>
- Moutinho, R., Au-Yong-Oliveira, M., Coelho, A., & Manso, J. P. (2016). Determinants of knowledge-based entrepreneurship: an exploratory approach. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12(1), 171–197. <https://doi.org/10.1007/s11365-014-0339-y>
- Munari, F., Pasquini, M., & Toschi, L. (2015). From the lab to the stock market? The characteristics and impact of university-oriented seed funds in Europe. *Journal of Technology Transfer*, 40(6), 948–975. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9385-4>
- Mustar, P., Renault, M., Colombo, M. G., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., ... Moray, N. (2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 35(2), 289–308. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.11.001>
- Nicolaou, N., & Birley, S. (2003). Social Networks in Organizational Emergence: The University Spinout Phenomenon. *Management Science*, 49(12), 1702–1725. <https://doi.org/10.1287/mnsc.49.12.1702.25116>
- Nielsen, C., & Cappelen, K. (2014). Exploring the Mechanisms of Knowledge Transfer in University-Industry Collaborations: A Study of Companies, Students and Researchers. *Higher Education Quarterly*, 68(4), 375–393. <https://doi.org/10.1111/hequ.12035>

- Nsanzumuhire, S. U., & Groot, W. (2020). Context perspective on University-Industry Collaboration processes: A systematic review of literature. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120861>
- O'Shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A., & Roche, F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34(7), 994–1009. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.011>
- Parmentola, A., & Ferretti, M. (2018). Stages and trigger factors in the development of academic spin-offs: An explorative study in southern Italy. *European Journal of Innovation Management*, 21(3), 487–500. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/EJIM-11-2017-0159>
- Petruzzelli, A. M. (2011). The impact of technological relatedness, prior ties, and geographical distance on university-industry collaborations: A joint-patent analysis. *Technovation*, 31(7), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.008>
- Polt, W., Rammer, C., Gassler, H., Schibany, A., & Schartinger, D. (2001). Benchmarking industry-science relations: The role of framework conditions. *Science and Public Policy*, 28(4), 247–258. <https://doi.org/10.3152/147154301781781453>
- Powers, J. B., & McDougall, P. P. (2005). University start-up formation and technology licensing with firms that go public: A resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 20(3), 291–311. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.008>
- Prodan, I., & Drnovsek, M. (2010). Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test. *Technovation*, 30(5–6), 332–347. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.02.002>
- Radosevic, S. (2001). Science, technology and industry outlook 2000-OECD, Paris, p. 258. *Technovation*, 11(21), 757–758.
- Rasmussen, E., Mosey, S., & Wright, M. (2011). The Evolution of Entrepreneurial Competencies: A Longitudinal Study of University Spin-Off Venture Emergence. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1314–1345. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00995.x>
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691–791. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>
- Sciarelli, M., Landi, G. C., Turriziani, L., & Tani, M. (2020). Academic entrepreneurship: founding and governance determinants in university spin-off ventures. *Journal of Technology Transfer*, (0123456789). <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09798-2>
- Siegel, D. S., Veugelers, R., & Wright, M. (2007a). Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 640–660. <https://doi.org/10.1093/icb/grm036>
- Siegel, D. S., Veugelers, R., & Wright, M. (2007b). Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 640–660. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm036>
- Skute, I., Zalewska-Kurek, K., Hatak, I., & de Weerd-Nederhof, P. (2019). Mapping the field: a bibliometric analysis of the literature on university–industry collaborations. *Journal of Technology Transfer*, 44(3), 916–947. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9637-1>
- Son, H., Chung, Y., & Hwang, H. (2019). Do technology entrepreneurship and external relationships

- always promote technology transfer? Evidence from Korean public research organizations. *Technovation*, 82–83(February), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.02.005>
- Stuart, T. E., Ozdemir, S. Z., & Ding, W. W. (2007). Vertical alliance networks: The case of university-biotechnology-pharmaceutical alliance chains. *Research Policy*, 36(4), 477–498. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.02.016>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review \*. *British Journal of Management*, 14, 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Visintin, F., & Pittino, D. (2014). Founding team composition and early performance of university-based spin-off companies. *Technovation*, 34(1), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.004>
- Wolfswinkel, J. F., Furtmueller, E., & Wilderom, C. P. M. (2013). Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. *European Journal of Information Systems*, 22(1), 45–55. <https://doi.org/10.1057/ejis.2011.51>
- Wright, M., Clarysse, B., Lockett, A., & Knockaert, M. (2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, 37(8), 1205–1223. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.021>