

<https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1281>

*Artículos científicos*

## **Empresas de base científica universitarias: configuraciones según el género del emprendedor**

*University scientific-based firms: configurations according to gender of the entrepreneur*

*Empresas universitárias de base científica: configurações segundo o gênero do empreendedor*

**Julio César García-Martínez**

Universidad Politécnica de Victoria, México

[jgarciam@upv.edu.mx](mailto:jgarciam@upv.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-7434-8171>

**Daniela Cruz-Delgado**

Universidad Politécnica de Victoria, México

[dcruzd@upv.edu.mx](mailto:dcruzd@upv.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-0289-7483>

**Estela Torres-Ramírez**

Universidad Politécnica de Victoria, México

[etorresr@upv.edu.mx](mailto:etorresr@upv.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-9601-7274>

**Gutiérrez-Antúnez A.R.**

Universidad del Valle de México, México

[aime.gutierrezan@uvmnet.edu](mailto:aime.gutierrezan@uvmnet.edu)

<https://orcid.org/0000-0002-0987-9627>

## Resumen

En la literatura científica son escasos los estudios que han explorado las posibles interacciones entre los factores explicativos de la creación de empresas de base científica (Berbegal-Mirabent *et al.*, 2015) y aborden las diferencias en la creación de este tipo de empresas de acuerdo al género del emprendedor (Sinell *et al.*, 2018); de hecho, la mayor parte de las investigaciones sobre la creación de empresas de base científica y origen universitario se han enfocado en el efecto de variables aisladas para explicar su emergencia y en uno o dos niveles de análisis. Por eso, se ha planteado la siguiente interrogante: ¿en qué se diferencian las configuraciones causales de empresas de base científica de acuerdo con el género del emprendedor? El objetivo es identificar diferencias causales en la creación de empresas de base científica de acuerdo con el género del emprendedor y tomando en consideración variables de análisis de los niveles macro, meso y micro. El estudio comprende empresas apoyadas por incubadoras y aceleradoras ubicadas en distintas ciudades de México. Se analizaron 185 empresas universitarias dentro de las cuales no todas son de base científica; en cada empresa se obtuvo la respuesta del emprendedor del negocio. La información fue recopilada a través de una encuesta en línea y procesada a través del análisis cualitativo comparativo para conjuntos difusos. Como resultado se encontró que ninguna variable por sí sola es condición suficiente para generar empresas de base científica/tecnológica, independientemente del género de los emprendedores, ya que todas las configuraciones causales que alcanzaron la consistencia mínima de 0.80 estuvieron compuestas por más de una variable. Cuando se analizan los datos de las *spin-offs* generadas por hombres emerge solo una configuración suficiente en la que es necesaria la presencia de grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en investigación, un marco normativo que permita al investigador la obtención de regalías por la propiedad intelectual generada en la institución y un equipo de fundadores. Cuando se realiza el análisis solo para el género femenino se identificó que es necesaria la presencia de grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en investigación, experiencia en la industria, un marco normativo que permita la obtención de regalías de la propiedad intelectual generada en la institución, cultura emprendedora y financiamiento externo. En ambos casos las configuraciones alcanzan el mínimo de 0.80. Se concluye que las mujeres suplen al equipo fundador, necesario para los hombres, con experiencia en industria, cultura emprendedora y financiamiento externo, mientras que coinciden en grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en I+D y la presencia de una normatividad que asegure la participación de los académicos en las regalías

generada por la institución de donde emerge la empresa. Cabe resaltar que en ninguna de las configuraciones aparece como necesaria la presencia de oficinas de transferencia tecnológica.

**Palabras clave:** Análisis comparativo cualitativo, emprendimiento por género, empresa de base científica, niveles de análisis, transferencia de conocimientos.

## Abstract

In the scientific literature, there are few studies that have explored the possible interactions between the explanatory factors of the creation of science-based companies (Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano, and Sánchez García, 2015) and addressed the differences in the creation of this type of company according to the gender of the entrepreneur (Sinell, Mueller-Wieland and Muschner, 2018); Most of the research on the creation of science-based companies of university origin has focused on the effect of isolated variables to explain their emergence and at one or two levels of analysis, in this sense, it seeks to answer: how do they differ the causal configurations of science-based companies according to the gender of the entrepreneur? The objective is to identify causal differences in the creation of science-based companies according to the gender of the entrepreneur, taking into account analysis variables at the macro, meso and micro levels. The study includes companies supported by incubators and accelerators located in different cities in Mexico. 185 university companies were analyzed, not all of which are scientifically based. The information was collected through an online survey and processed through comparative qualitative analysis for fuzzy sets. As a result, it was found that no variable by itself is a sufficient condition to generate science/technology-based companies regardless of the gender of the entrepreneurs, since all the causal configurations that reached the minimum consistency of 0.80 were made up of more than one variable. When the data on spin-offs generated by men is analyzed, only a sufficient configuration emerges in which the presence of a degree of study, area of knowledge, experience in research, a regulatory framework that allows the researcher to obtain royalties for the intellectual property generated in the institution and a team of founders. When the analysis is carried out only for the female gender, it was identified that the presence of a degree of studies, area of knowledge, experience in research, experience in the industry, a regulatory framework that allows obtaining royalties from the intellectual property generated in the institution, entrepreneurial culture and external financing, in both

cases the configurations reach the minimum of 0.80. It is concluded that women replace the founding team, necessary for men, with experience in industry, entrepreneurial culture and external financing while they coincide in degree of studies, area of knowledge, experience in R&D and the presence of regulations that ensure the participation of academics in the royalties generated by the institution from which the company emerges. It is noteworthy that in none of the configurations does the presence of technology transfer offices appear necessary.

**Keywords:** Qualitative comparative analysis, entrepreneurship by gender, science-based company, levels of analysis, knowledge transfer.

## Resumo

Na literatura científica, são poucos os estudos que exploraram as possíveis interações entre os fatores explicativos da criação de empresas de base científica (Berbegal-Mirabent et al., 2015) e abordam as diferenças na criação desse tipo de empresa de acordo com ao gênero do empreendedor (Sinell et al., 2018); De fato, a maior parte das pesquisas sobre a criação de empresas de base científica e universitária tem se concentrado no efeito de variáveis isoladas para explicar seu surgimento e em um ou dois níveis de análise. Diante disso, levantou-se a seguinte questão: como as configurações causais das empresas de base científica diferem de acordo com o gênero do empreendedor? O objetivo é identificar diferenças causais na criação de empresas de base científica de acordo com o gênero do empreendedor e levando em consideração variáveis de análise nos níveis macro, meso e micro. O estudo inclui empresas apoiadas por incubadoras e aceleradoras localizadas em diferentes cidades do México. Foram analisadas 185 empresas universitárias, nem todas com base científica; Em cada empresa, obteve-se a resposta do empresário empresarial. As informações foram coletadas por meio de uma pesquisa online e processadas por meio de análise qualitativa comparativa para conjuntos fuzzy. Como resultado, verificou-se que nenhuma variável por si só é condição suficiente para gerar empresas de base científica/tecnológica, independentemente do gênero dos empreendedores, pois todas as configurações causais que atingiram a consistência mínima de 0,80 foram compostas por mais do que uma variável. Quando se analisam os dados dos spin-offs gerados pelos homens, surge apenas uma configuração suficiente em que a presença de um grau de estudos, área de conhecimento, experiência em pesquisa, um marco regulatório que permita ao pesquisador obter royalties para a propriedade intelectual gerada

na instituição e uma equipe de fundadores. Quando a análise é realizada apenas para o gênero feminino, identificou-se que a presença de um grau de estudos, área de conhecimento, experiência em pesquisa, experiência na indústria, um marco regulatório que permite a obtenção de royalties da propriedade intelectual gerados na instituição, cultura empreendedora e financiamento externo. Em ambos os casos as configurações atingem o mínimo de 0,80. Conclui-se que as mulheres substituem a equipe fundadora, necessária para os homens, com experiência na indústria, cultura empreendedora e financiamento externo, ao mesmo tempo em que coincidem em grau de estudos, área de conhecimento, experiência em P&D e presença de regulamentações que assegurem a participação de acadêmicos nos royalties gerados pela instituição da qual a empresa surge. Note-se que em nenhuma das configurações parece necessária a presença de escritórios de transferência de tecnologia.

**Palavras-chave:** Análise comparativa qualitativa, empreendedorismo por gênero, empresa de base científica, níveis de análise, transferência de conhecimento.

**Fecha Recepción:** Enero 2022

**Fecha Aceptación:** Agosto 2022

---

## Introducción

La creación de *spin-offs*<sup>1</sup> es un fenómeno complejo en el que influyen factores que corresponden a distintos niveles de análisis (Caiazza, 2014; Djokovic y Souitaris, 2008). Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones se han enfocado en estudiar los efectos aislados de una, dos o más variables para explicar su emergencia (Fini *et al.*, 2020; Jung y Kim: 2018) y en uno o dos niveles de análisis dependiendo del enfoque teórico elegido. Por ejemplo, Djokovic y Souitaris (2008) y O'Shea *et al.* (2008) realizan sendas revisiones de la literatura en las que clasifican a las investigaciones en uno o dos niveles; posteriormente, Markuerkiaga *et al.* (2016) insisten en que el fenómeno debe abordarse de manera más comprensiva. En pocas palabras, los estudios que han explorado las posibles interacciones entre los factores explicativos y abordado el problema de manera contundente son escasos.

Por ese motivo, se realizó un análisis comparativo cualitativo con el objetivo de identificar configuraciones causales en la creación de estas empresas según el género de los emprendedores. Las variables que de manera aislada han sido empleadas para explicar el fenómeno —y que se retoman en el presente estudio— son a) micronivel: el área de estudio, el grado de estudios, la experiencia previa del emprendedor y equipo fundador; b) mesonivel:

---

<sup>1</sup> Se utilizará la palabra *spin-off* como sinónimo de empresa de base científica/tecnológica.

política de propiedad intelectual institucional, servicios de oficina de transferencia tecnológica y fomento de la cultura emprendedora, y c) macronivel: acceso a financiamiento externo, niveles de análisis estudiados también por Hossinger *et al.* (2019).

La pregunta guía fue la siguiente: ¿en qué se diferencian las configuraciones causales de empresas de base científica de acuerdo con el género del emprendedor tomando en consideración los niveles macro, meso y micro? El cuestionario para la recopilación de la información estuvo conformado por 23 ítems distribuidos en cuatro secciones. Este fue diseñado en Google Forms y enviado por correo electrónico a directores de incubadoras y aceleradoras de empresas ubicadas en distintas ciudades de México, quienes a su vez lo reenviaron a los emprendedores que en ese momento tenían alguna relación con cada institución.

El artículo está dividido en siete apartados principales. En este se presenta la introducción al tema, en el segundo el marco teórico y conceptual en que se fundamenta la investigación, en el tercero los aspectos metodológicos, en el cuarto los resultados, posteriormente la discusión, en el quinto y en el sexto las conclusiones más relevantes y, finalmente, se incluyen las contribuciones a futuras líneas de investigación.

### **Marco teórico y conceptual**

Se consideran empresas de base científica/tecnológica a aquellas que se derivan de la investigación científica realizada en instituciones públicas o privadas que cuentan con una innovación protegida por alguna figura de propiedad intelectual (patente, diseño industrial, esquema de trazado de circuitos integrados y derechos de autor para el caso del *software*) (Wright, *et al.*, 2008). Estas son fundadas, generalmente, por académicos o alumnos que se involucran en el desarrollo de la investigación de la que deriva la propiedad intelectual que se pretende comercializar, aunque también pueden ser creadas por emprendedores externos a la institución y al equipo que llevó a cabo la investigación de la que se derivó la propiedad intelectual o el producto que se comercializa.

Existen empresas derivadas de la investigación que no cuentan con propiedad intelectual; sin embargo, resulta más difícil constatar que sus productos o procesos se derivan de la aplicación de nuevos conocimientos que les permita mantener una ventaja competitiva en el mercado. En cambio, el registro de propiedad intelectual es una manera de identificar la aplicación de nuevos conocimientos y el derecho a su explotación exclusiva de manera temporal, lo que les permite a estas empresas protegerse de la competencia y evitar el pago

de regalías si ese conocimiento es registrado por otra empresa nacional o extranjera. Este último aspecto es de gran relevancia para países con saldos negativos persistentes en su balanza tecnológica, como es el caso de México, que en el año 2016 sus pagos al exterior por concepto de patentes, licencias, *know-how* e inventos no patentados representaron 129 veces el valor de sus ingresos, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017).

Para abordar de manera comprensiva la creación de este tipo de empresas se incluyeron variables de los niveles macro, meso y micro de análisis de acuerdo con la clasificación realizada por Djokovik y Souitaris (2008) y O'Shea *et al.* (2008). En función de esta clasificación en las líneas siguientes se describe la evidencia encontrada respecto a la influencia de ciertas variables sobre la creación de *spin-offs*, variables que de manera aislada han sido utilizadas para explicar el fenómeno y, por consiguiente, han obtenido resultados contradictorios. Por ejemplo, para el caso de las oficinas de transferencia tecnológica, Berbegal-Mirabent *et al.* (2015) señalan que las oficinas de transferencia tuvieron efectos positivos sobre la generación de *spin-offs*, mientras que Rodeiro Pazos *et al.* (2012) señalan que las oficinas de transferencia no tuvieron efectos sobre la generación de *spin-offs* para el caso de las universidades públicas españolas. Otros estudios han encontrado resultados contradictorios en variables como la experiencia previa (Li y Dutta, 2018; Schleinkofer y Schmude, 2013).

En las siguientes secciones se explican de manera más detallada los diversos hallazgos respecto a cada una de las variables involucradas. Las variables seleccionadas son las que comúnmente se han utilizado para explicar el fenómeno a) micronivel: el área, grado de estudios, la experiencia previa del emprendedor y si forma parte de un equipo fundador; b) mesonivel: política de propiedad intelectual institucional, oficina de transferencia tecnológica y fomento de la cultura emprendedora, y c) macronivel: acceso a financiamiento (tabla 1).

**Tabla 1.** Variables que empíricamente influyen en la creación de *spin-offs*

Niveles	Corrientes	Variables
Macro	Influencia ambiental externa	a) Mercado financiero o acceso al financiamiento.
Meso	Determinantes institucionales y organizacionales	b) Oficina de transferencia tecnológica.
		c) Política de propiedad intelectual.
		d) Fomento de cultura emprendedora.
Micro	Atributos o características individuales	e) Nivel de estudios.
		f) Área de estudios.
		g) Experiencia.
		h) Equipo fundador.

Fuente: Elaboración propia con base en a) Avdeitchikova (2009), Bozkaya y De la Potterie (2008), Korpysa (2019) b) Berbegal-Mirabent *et al.* (2015), Debackere (2010), Fini *et al.*, (2017) c) Hyejin y Byung-Keun (2018), Lach y Schankerman (2003), Muscio *et al.* (2016), d) Benavides-Sánchez *et al.* (2021), Markuerkiaga *et al.* (2016), Sánchez (2011), e) Åstebro *et al.* (2012), Barbini *et al.* (2021), Colombo y Delmastro (2002), Kanellos (2013) f) Barbini *et al.* (2021), D'Este y Patel (2005), García (2014), Rodeiro Pazos *et al.* (2012), g) Li y Dutta (2018), Rasmussen y Borch, (2010).

En los siguientes párrafos se fundamentan, con análisis de la literatura, las variables para cada nivel que empíricamente se ha encontrado que influyen en la creación de *spin-offs*.

### **Macronivel: el acceso al financiamiento**

Las empresas de base tecnológica recién creadas presentan ciertas características que les generan problemas de financiamiento, entre las que se identifican la escasa o nula información e información asimétrica, riesgo e incertidumbre, tiempo necesario para la obtención de rendimientos y ausencia de activos tangibles (Avdeitchikova, 2009; Bozkaya y De La Potterie, 2008). Por lo anterior, se consideran esenciales esquemas de financiamiento de capital semilla en las primeras etapas de la empresa, ya que se ha demostrado que la disposición de los científicos para iniciar empresas universitarias disminuye a medida que aumentan las restricciones institucionales para acceder a financiamiento externo (Korpysa, 2019). Esto supone que una mayor presencia de fondos de capital de riesgo e inversionistas

ángeles alienta la emergencia de *spin-offs*. Ante esta situación se han desarrollado estrategias como la European Seed Capital Fund Pilot Scheme (1988-95) (Murray, 1998), NASDAQ y el NASDAQ Europa para la provisión de capital para las *spin-offs* (Djokovic y Souitaris, 2008).

Otras iniciativas han consistido en las aportaciones gubernamentales a través de subsidios, la participación de los emprendedores en fondos de capital de riesgo que invierten en las etapas tempranas de la empresa y la obtención de capital semilla por parte de los inversionistas ángeles (Colombo *et al.*, 2013; Meuleman y De Maeseineire, 2012). Sin embargo, en países como México el acceso al financiamiento externo, especialmente para las nuevas empresas, sigue siendo muy restringido. En un estudio reciente solo 23 % de las nuevas empresas de base tecnológica de origen universitario obtuvieron recursos de fuentes distintas de amigos y familiares en la etapa precomercial (García *et al.*, 2020).

En este sentido, se espera encontrar presencia de financiamiento externo (distinto de amigos y familiares) como una condición necesaria en la formación de las *spin-offs*, aunque no en todas las configuraciones suficientes.

### **Mesonivel: políticas y estructuras de apoyo institucional**

La protección de la propiedad intelectual es un factor clave para la creación de empresas de base tecnológica según se evidencia en la literatura científica sobre el tema. Este tipo de registro facilita a las universidades comercializar los bienes y servicios derivados del proceso de generación y aplicación de conocimientos de su capital humano, tal como ha ocurrido en Estados Unidos y Canadá (Landry *et al.*, 2007), en Japón (Kodama, 2008) y Europa (Debackere, 2010; Fini *et al.*, 2017).

El incentivo de todo proceso de comercialización es la obtención de beneficios, de ahí que la política de propiedad intelectual que definan las universidades generalmente implica la participación del inventor y de diversas áreas de la misma universidad en los ingresos derivados de las licencias emitidas. Diversos estudios han identificado que la mayor participación de los académicos e investigadores en los ingresos derivados de la comercialización de sus invenciones influye positivamente en la creación de empresas de base tecnológica (Lach y Schankerman, 2003; Muscio *et al.*, 2016). Asimismo, el registro de patentes tiene un efecto positivo y significativo en la probabilidad de que las universidades creen *spin-offs* (Hyejin y Byung-Keun, 2018).

Por lo tanto, se espera encontrar presencia de políticas de propiedad intelectual para la participación de los investigadores en la obtención de regalías como una condición necesaria en la creación de *spin-offs* y entre mayor es la participación mayor la influencia de este factor.

Respecto a las oficinas de transferencia tecnológica, el papel que juegan en la creación de *spin-offs* ha sido estudiado por Fini *et al.* (2017) en Italia, Noruega y Reino Unido. Los servicios que brindan las oficinas de transferencia tecnológica permiten a los emprendedores estudiantes y académicos obtener desde recursos hasta capacitación a través de los procesos de consultoría para la protección de la propiedad intelectual (Fuster *et al.*, 2019; Rasmussen y Borch, 2010). De esta manera, diversas universidades tienen iniciativas que coadyuvan a la formación de EBT-Us e implementan sus oficinas de transferencia tecnológica, entre ellas se pueden mencionar Georgia Tech (Rothaermel y Thursby, 2005) y la Universidad Católica de Lovaina, en Bélgica (Debackere, 2010). También en México y España hay estudios que indican que los apoyos y servicios que brindan los expertos que forman parte de las OTT propician una participación creciente de los emprendedores en la creación de *spin-offs* (Berbegal-Mirabent *et al.*, 2015; Red de Oficinas de Transferencia Tecnológica, 2016, 2018). No obstante, algunos estudios como el de Rodeiro *et al.* (2012) señalan que las oficinas de transferencia no tuvieron efectos sobre la generación de *spin-offs* para el caso de las universidades públicas españolas. Por lo anterior, se espera encontrar como una condición necesaria los servicios de las OTT en alguna, pero no en todas las configuraciones suficientes en la creación de *spin-offs*.

En relación con el fomento de la cultura emprendedora, se puede enfatizar que la comercialización de los desarrollos tecnológicos derivados de una investigación requiere de recursos y de capacidades emprendedoras, por lo que las instituciones de educación además de incentivar la producción de bienes y servicios comercializables derivados de los procesos investigativos también requieren orientarse al emprendimiento (Scuotto *et al.*, 2020). En Colombia, Benavides-Sánchez *et al.* (2021) manifiestan la necesidad de que las universidades cuenten con centros de emprendimiento si estas buscan impulsar la creación de EBT. Para ello, es importante considerar la identificación de potenciales emprendedores (López Puga y García García, 2011), que posteriormente sean acreedores para participar en programas de apoyo para el fomento de la cultura emprendedora, ya que en la literatura sobre el tema se identifican estudios en los que la creación de EBT se relacionan con la cultura emprendedora (Caiazza, 2014; Markuerkiaga *et al.*, 2016).

En este sentido, se espera encontrar que la presencia de la educación en emprendimiento sea una condición necesaria en alguna de las configuraciones suficientes en la creación de *spin-offs*.

### **Micronivel: las características de los emprendedores**

El grado académico cobra relevancia en indagaciones recientes, ya que se ha encontrado una relación positiva entre los estudios de posgrado y la creación de empresas de base científica (Barbini *et al.*, 2020). Sin embargo, en la literatura sobre el tema se identifica que los estudios que relacionan la creación de empresas de base tecnológica con el grado académico de los emprendedores son escasos y heterogéneos. De hecho, algunos analizan esta relación ante la intención de emprender (Fritsch y Krabel, 2012), mientras que otros llevan a cabo el análisis una vez iniciada la empresa (Åstebro *et al.*, 2012; Colombo y Delmastro, 2002; Kanellos, 2013).

En los estudios efectuados una vez iniciada la empresa de base tecnológica, se ha identificado que el emprendimiento en Italia se asocia mayormente con niveles académicos de posgrado (Colombo y Delmastro, 2002). En Grecia, 86 % de los emprendedores de base tecnológica tienen educación superior (Kanellos, 2013). Sin embargo, en análisis de la intención emprendedora entre investigadores se encontró que los que no tienen doctorado muestran mayor interés por el emprendimiento que quienes cuentan con este grado académico (Åstebro *et al.*, 2012; Fritsch y Krabel, 2012). De acuerdo con esto, esperaríamos encontrar a los estudios de posgrado como una condición necesaria en alguna de las configuraciones suficientes para la creación de *spin-offs*.

Por otra parte, respecto a la variable *área de estudio*, en una investigación reciente se encontró una sólida relación entre el campo educativo y la intensidad en I+D de los proyectos emprendedores: los estudiantes de ingeniería y ciencias de la vida tienden a formar empresas con mayor intensidad tecnológica que los del área de negocios y humanidades (Barbini *et al.*, 2020). De la misma manera, Shane (2002) y O'Shea *et al.*, (2005) señalan que la mayor parte de las *spins-offs* se generan en las ciencias de la salud o de la biomedicina, así como de la química y dentro de las áreas de ingeniería eléctrica y electrónica (D'Este y Patel, 2005). Las universidades con programas académicos de ingenierías y ciencias de la vida presentan una mayor propensión a la creación de empresas de base científica (Rodeiro *et al.*, 2012).

Con base en lo anterior, se espera encontrar que los estudios de ingeniería y ciencias de la vida sean una condición necesaria en alguna de las configuraciones suficientes.

En cuanto a la experiencia previa, Li y Dutta (2018) encontraron que en la industria de los equipos fundadores afectaba positivamente la creación de nuevos negocios de alta tecnología en una muestra de 446 empresas nacientes en Estados Unidos. Esta relación de la experiencia de los emprendedores de base tecnológica en la industria con la creación de sus negocios ha sido apoyada con evidencia por diversos autores. Por ejemplo, Colombo y Delmastro (2002) señalan que más de 90 % de los emprendedores de base tecnológica que crearon nuevas empresas tenían experiencia previa y de ellos 71 % en industrias de alta tecnología. Una situación similar encontró Kodama (2008) en Japón, donde las empresas fueron creadas por desempleados que laboraron previamente en la industria eléctrica y electrónica. Asimismo, la experiencia en la industria también es un factor que favorece la comercialización de los inventos derivados de los conocimientos (Rasmussen y Borch, 2010). Sin embargo, en Alemania no se encontró evidencia de la influencia de la experiencia previa en la creación de *spin-offs* (Schleinkofer y Schmude, 2013).

Por ello, es posible esperar que en contextos diferentes la experiencia previa sea una condición necesaria en alguna de las configuraciones suficientes en la formación de *spin-offs*.

En relación con el equipo fundador, se considera que iniciar un nuevo negocio en equipo es diferente a hacerlo solo. Trabajar de este modo depende esencialmente de la capacidad individual y personal para hacer frente a las contingencias, mientras que los miembros del equipo coordinan su trabajo, reúnen esfuerzos, comparten conocimientos e información y desarrollan competencias mutuas, lo que constituye efectivamente una entidad superior que trasciende a los miembros individuales. De acuerdo con Santos *et al.* (2019), cuando dos o más personas interactúan dinámicamente y crean relaciones interdependientes con el objetivo común de iniciar nuevos negocios, sus capacidades individuales pueden aumentarse, refinarse, mejorarse y reforzarse como una competencia de equipo. Esto supone que iniciar un emprendimiento con la ayuda de un equipo fundador es más probable que hacerlo en solitario, ya que el equipo complementa conocimientos, recursos financieros y la red de contactos para acceder a distintos tipos de financiamientos (Rasmussen y Borch, 2010).

Como señala Li y Dutta (2018), la literatura existente sobre la influencia del equipo fundador ha tendido a enfatizar el papel y el impacto del equipo en una variedad de resultados de la empresa, como la supervivencia, el crecimiento, el desempeño y otros resultados

organizacionales a pesar del llamado temprano sobre el papel de los equipos fundadores en la creación de empresas.

En síntesis, este estudio contribuye a resolver este importante vacío, por lo que se espera encontrar como una condición necesaria la presencia de un equipo fundador en alguna de las configuraciones suficientes para la creación de spin-offs.

## Metodología

Se utilizó el análisis comparativo cualitativo (QCA, por sus siglas en inglés) en su variante de conjuntos difusos o *fuzzy-set qualitative comparative analysis* (fsQCA) por dos razones: a) se asume que la creación de *spin-offs* es un fenómeno social complejo y como tal no hay una manera única de llegar al mismo resultado, y b) en México es un fenómeno poco común debido a que fue hasta el año 2015 que se estableció un marco normativo que permite e incentiva la creación de empresas basadas en la propiedad intelectual generada a partir de las investigaciones científicas desarrolladas en instituciones de educación y centros públicos de investigación. El QCA es idóneo para muestras o poblaciones pequeñas e intermedias (hasta 50 casos) (Ragin, 2000), aunque también puede ser aplicado para muestras grandes. A diferencia de las técnicas de análisis cuantitativo tradicional, el método comparativo asume una causalidad compleja y se centra en relaciones asimétricas que detectan configuraciones que permiten un resultado específico (Schneider y Wagemann, 2012), es decir, distintas combinaciones de las mismas variables o factores pueden llevar al mismo resultado, en este caso, la emergencia de empresas de base científica/tecnológica de origen académico. Una configuración es la combinación de variables o de factores que son mínimamente necesarios y/o suficientes para causar un resultado específico. Las configuraciones consisten en condiciones positivas, negativas o ausentes (Berbegal-Mirabent *et al.*, 2015). El método comparado puede identificar también condiciones que lleven a la ausencia del resultado (en este caso solo se utiliza para detectar los casos de presencia).

El fsQCA es apropiado para variables que pueden adoptar distintos grados de membresía de conjunto con valores que van de 0 a 1. Los conjuntos difusos requieren explícitamente que la definición de valores de membresía de conjunto se base en tres anclajes cualitativos: membresía de conjunto completo (1), no membresía completa (0) e indiferencia (0.5) (Schneider y Wagemann, 2012).

El QCA tiene varios pasos. El primero es construir la tabla comparativa o matriz de datos: el número de renglones está determinado por la cantidad de casos que se disponen y el

número de columnas por el de variables independientes y dependiente (Pérez-Liñán, 2010). El segundo paso consiste en construir la tabla de verdad: esta matriz de datos tiene  $2^k$  renglones, donde  $k$  es el número de variables explicativas. Cada renglón refleja una combinación específica de atributos (tanto las que fueron observadas empíricamente como las que no) y cada columna representa una condición (presencia o ausencia del atributo). El tercer paso consiste en reducir el número de renglones en la tabla de verdad, lo que se realiza a través de un proceso de minimización lógica. Usando álgebra booleana, este proceso arroja un conjunto de combinaciones de condiciones causales (cada una es mínimamente suficiente para producir el resultado) (Bebegal-Mirabent *et al.*, 2015). La reducción de renglones depende de dos criterios: cobertura y consistencia. La cobertura es análoga al coeficiente de determinación en el análisis estadístico (Woodside, 2013, citado por Bebegal-Mirabent *et al.*, 2015) e indica la proporción del total de casos positivos que cada combinación causal logra explicar. La consistencia es análoga a la correlación en el análisis estadístico e indica la proporción de casos en cada renglón que presentan el resultado de interés. Según Ragin (2000), cuando el índice es igual o mayor a 0.80 la configuración causal emerge como una condición suficiente. El segundo y el tercer paso para llevar a cabo el análisis se realizaron mediante el *software* fsQCA 3.0 que utiliza el algoritmo de minimización Quine-McCluskey (Ragin y Davey, 2016).

Se analizaron 185 respuestas, de las cuales solo 25 son *spin-off*, es decir, se seleccionaron casos positivos y negativos, lo que permitió observar variación en la variable dependiente *creación de spin-off* (tabla 2) con el objetivo de evitar el sesgo de selección (Pérez-Liñán, 2010). El trabajo de campo se realizó con un cuestionario como instrumento de obtención de información, aplicado a los emprendedores de forma electrónica a través de correo enviado previamente a los directores de incubadoras de empresas y aceleradoras que los atendían. La aplicación se realizó durante los meses de agosto y septiembre de 2020 y 2021.

El cuestionario está compuesto por 23 ítems agrupados en cuatro secciones<sup>2</sup>: la primera recopila características individuales del emprendedor (micronivel), la segunda sobre el producto y los determinantes institucionales y organizacionales (mesonivel: entorno universitario), la tercera sobre acceso a financiamiento (macronivel: influencia del ambiente externo) y la última recopila características de la empresa. Los ítems 11, 3, 4, 5, 7, 20, 17, 14, 18 y 19 se utilizaron para medir las variables *creación de spin-off* (SpO), grado de

---

<sup>2</sup> El instrumento completo se puede consultar a través de correo electrónico del autor de correspondencia.

estudios (GradoEst), área de conocimientos (AreaCono), experiencia en investigación y desarrollo (ExpID), experiencia en la industria (ExpInd), equipo fundador (EquiFund), servicios de oficina de transferencia tecnológica (ServiOTT), participación en la regalías de la propiedad intelectual (RegaliPI), fomento de la cultura emprendedora (CultEmpr) y acceso a financiamiento (Financ), respectivamente (tabla 2). Los ítems 1 y 2 recopilan datos demográficos, el ítem 6 es complementario del 7, los ítems 8, 9 y 10 se utilizaron para identificar si el producto era innovador, el ítem 12 identifica el tipo de institución en la cual se llevó a cabo la investigación de la que se derivó la innovación, los ítems 13 y 15 identifican si alguno de los fundadores estuvo involucrado en la investigación de la que derivó la propiedad intelectual que se comercializa, el ítem 16 identifica el área tecnológica de la innovación, los ítems 21, 22 y 23 recopilan antigüedad de la empresa, número de empleados e incubadora de procedencia. La operacionalización de las variables se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Definición de variables

Condiciones		Código	Descripción
Resultado*(variable dependiente)	Creación de spin-off	SpO	¿El producto que ofrece la empresa se derivó de la investigación científica/tecnológica realizada en la universidad o centro de investigación? (1 = sí; 0 = no).
Condiciones antecedentes* (variables independientes)	Atributos o características individuales	GradoEst	Máximo grado de estudios (1 = maestría o doctorado; 0.75 = licenciatura; 0.5 = media superior; 0 = menor a media superior).
		AreaCono	Escriba el área de conocimiento de su máximo nivel de estudios (1 = ingenierías o ciencias de la vida; 0.5 = ciencias sociales/negocios; 0 = otra).
		ExpID	¿En alguno de los puestos que ha desempeñado realizó actividades de investigación y desarrollo? (anterior a la creación de su empresa) (1= sí; 0 = no).
		ExpInd	¿Alguna de las empresas donde laboró pertenece al sector industrial? (anterior a la creación de su empresa) (1 = tecnológico

			alto; 0.75 = medio alto; 0.5 = medio bajo; 0.25 = bajo; 0 = no) **
		EquiFund	Indique el número de emprendedores que fundaron la empresa (1 = más de uno; 0 = uno).
	Determinantes institucionales y organizacionales	ServiOTT	¿Recibió servicios de apoyo por una OTT para la creación de su empresa? (1= sí; 0 = no).
		RegaliPI	¿Los ingresos generados por la propiedad intelectual explotada son cedidos en alguna medida a los inventores en su universidad? (1 = 50 a 70 %; 0.75 = 35 a 49 %; 0.5 = 1 a 34 %; 0 = no) ***
		CultEmpr	Tomó cursos o capacitación en creación o gestión de empresas anterior al inicio de su emprendimiento (1= sí; 0 = no).
	Influencia ambiental externa	Financ	Recibió financiamiento distinto al de familiares y amigos en la etapa de formación de la empresa (antes del inicio de producción y ventas): plan de negocios, estudios de mercado, prototipos o diseño de producto, pruebas del producto. (1 = sí; 0 = no)

\* Todas las variables independientes y dependiente adoptan valores entre 0 y 1: los valores por arriba 0.5 significan presencia de la variable de interés, y valores igual o menores a 0.5 significan ausencia de la variable. Para la variable dependiente valores mayores a 0.5 significan que la empresa es de base científica de acuerdo a la definición presentada en el marco teórico; para las variables independientes estos valores significan que la variable estuvo presente en la creación de la empresa de base científica o que es una condición necesaria.

\*\*Los valores de las respuestas se asignaron de acuerdo con el nivel tecnológico de la industria, según la clasificación de la OCDE, donde trabajó el emprendedor anterior al inicio de su empresa, desde 0.25 hasta 1 y 0 para los que no tenían experiencia en la industria.

\*\*\*Los valores de las respuestas se asignaron tomando en cuenta el nivel de participación que tienen los investigadores en las regalías de la propiedad intelectual; a mayor participación un valor más alto teniendo como límite 70 % de acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología en México (Congreso de la Unión, 2015).

## Resultados

Una vez recopilada la información y construida la matriz de datos, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3, en la que se puede observar que solo 14 % de las empresas encuestadas se derivó de la investigación científica realizada en alguna institución de educación superior o centro de investigación. También resalta que únicamente 14 % de las empresas reveló haberse formado en alguna institución con una regulación establecida sobre propiedad intelectual que permite la participación de los investigadores en las regalías derivadas de la propiedad intelectual que se comercializa a través de la empresa. Asimismo, llama la atención el escaso número de empresas que logró acceder a financiamiento externo (19 %) y la baja participación de emprendedores con estudios de posgrado (25 %).

**Tabla 3.** Frecuencias observadas en las variables dependiente e independientes

	Variables	Valores de membresía observados para cada variable					Total de observaciones
		1	0.75	0.5	0.25	0	
Nivel de análisis	SpO	14 %				86 %	185
Micro	GradoEst	25 %	62 %	13 %		0 %	185
	AreaCono	33 %		57 %		10 %	185
	ExpID	64 %				36 %	185
	ExpInd	12 %	11 %	3 %	19 %	54 %	185
	EquiFund	65 %				35 %	185
Meso	RegaliPI	2 %	4 %	9 %	0 %	86 %	185
	ServiOTT	35 %				65 %	185
	CultEmpr	63 %				37 %	185
Macro	Financ	19 %				81 %	185

Fuente: Elaboración propia con base en el *software* fsQCA 3.0 (Ragin y Davey, 2016)

Posterior a la construcción de la matriz de datos, se llevaron a cabo los pasos dos y tres del análisis cualitativo comparativo, que se detallan en el apartado metodológico, a través del *software* fsQCA (Ragin y Davey, 2016). Este se efectuó, en una ocasión, excluyendo las *spin-off* creadas por mujeres y, en otra ocasión, excluyendo a las iniciadas por hombres. Las tablas 4 y 5 muestran las configuraciones causales que pueden generar la creación de una *spin-off* por género del emprendedor. De acuerdo con la solución intermedia, ninguna de las variables por sí sola es condición suficiente. Cuando se analizan los datos de las *spin-offs* generadas por hombres emerge solo una configuración suficiente en la que es necesaria la presencia de grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en investigación, marco normativo que permita la participación de los investigadores en las regalías de la propiedad intelectual generada en la institución y un equipo de fundadores.

**Tabla 4.** Modelos que predicen la creación de spin-off en México por género: hombres

	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
GradoEst*AreaCono*ExpID*RegaliPI*~ServiOTT*EquiFund	0.194444	0.125	1
GradoEst*AreaCono*ExpID*RegaliPI*CultEmpr*Financ*EquiFund	0.097222	0.027777	0.538462
GradoEst*AreaCono*ExpID*ExpInd*RegaliPI*ServiOTT*CultEmpr*Financ	0.041666	0.041666	0.75
Cobertura de la solución: 0.263889			
Cobertura de consistencia: 0.76			

Modelo:  $EBT-U = f(\text{GradoEst}, \text{AreaCono}, \text{ExpID}, \text{ExpInd}, \text{EquiFund}, \text{ServiOTT}, \text{RegaliPI}, \text{CultEmpr}, \text{Financ})$

Algoritmo: Quine-McCluskey

Fuente: Elaboración propia con base en el software fsQCA 3.0 (Ragin y Davey, 2016)

En cambio, cuando se excluye a los hombres del análisis es necesaria la presencia de grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en investigación, experiencia en la industria, marco normativo que permita la participación de los investigadores en las regalías de la propiedad intelectual generada en la institución, cultura emprendedora y financiamiento externo. En ninguna de las configuraciones con la consistencia mínima de 0.80 aparece como necesaria la presencia de OTT. La consistencia de la configuración para el caso de las mujeres fue de 0.83 y una cobertura de 18 %, mientras que para los hombres una consistencia de 1 con cobertura de 19 %. La solución intermedia presenta más configuraciones en cada caso, aunque con consistencias menores a la mínima establecida.

**Tabla 5.** Modelos que predicen la creación de *spin-off* en México por género: mujeres

	Cobertura bruta	Cobertur a única	Consis tencia
GradoEst*AreaCono*ExpID*ExpInd*RegaliPI*CultEmpr*Financ	0.1785	0.1428	0.83
GradoEst*AreaCono*ExpID*ExpInd*RegaliPI*ServiOTT*EquiFund	0.2142	0.1785	0.75
Cobertura de la solución: 0.26			
Cobertura de consistencia: 0.76			

Modelo:  $EBT-U = f(\text{GradoEst}, \text{AreaCono}, \text{ExpID}, \text{ExpInd}, \text{EquiFund}, \text{ServiOTT}, \text{RegaliPI}, \text{CultEmpr}, \text{Financ})$

Algoritmo: Quine-McCluskey

Fuente: elaboración propia con base en el software fsQCA 3.0, Ragin y Davey (2016)

## Discusión

Ninguna variable utilizada como factor explicativo, por sí misma, es condición suficiente para generar empresas de base científica/tecnológica independientemente del género de los emprendedores. Cuando se analizan los datos de las *spin-offs* generadas por hombres emerge solo una configuración suficiente. De acuerdo con esta configuración, es preferible que los emprendedores cuenten con estudios en el área de ingeniería o ciencias de la vida, estudios de posgrado, experiencia en investigación, así como que las instituciones académicas donde se genera la propiedad intelectual que se comercializará cuente con un marco normativo que permita la participación de los investigadores en las regalías y que entre mayor sea esa participación mejores resultados. Además, la presencia de un equipo de fundadores, es decir, es preferible que la nueva empresa sea fundada por varios emprendedores.

En cambio, cuando solo se incluye a las mujeres en el análisis es necesaria la presencia de estudios de posgrado, conocimientos en ingeniería o ciencias de la vida, experiencia en investigación, experiencia en la industria, un marco normativo que permita la participación de los investigadores en las regalías de la propiedad intelectual generada en la institución, que las emprendedoras hayan tenido alguna formación sobre emprendimiento y acceso a financiamiento externo distinto de familiares o amigos.

En ninguna de las configuraciones con una consistencia de por lo menos 0.80 aparece como necesaria la presencia de oficinas de transferencia tecnológica, lo que coincide con

Rodeiro *et al.* (2012). Se supone que esto se debe a que los servicios ofrecidos por este tipo de oficinas a menudo son también brindados por las incubadoras, programas de emprendimiento y oficinas de enlace, así como entidades diseñadas para gestionar la propiedad intelectual en el interior de las instituciones de educación superior y centros de investigación.

A pesar de que el estudio incluyó empresas apoyadas por incubadoras y aceleradoras ubicadas en ciudades de 22 estados del país, incluyendo la Ciudad de México, solo participaron sujetos voluntarios; sin embargo, la diversidad de zonas incluidas y el tamaño de la muestra permiten tener un panorama más completo del fenómeno en México. Aunque existe una cantidad considerable de estudios anteriores que han abordado el tema, el presente se distingue por la actualidad de los datos, la inclusión de los distintos niveles de análisis micro, macro y meso, la población de estudio (México) y el método de análisis (fsQCA), lo que permite obtener resultados importantes con muestras pequeñas y es sensible a los efectos del contexto. Esto último significa que las mismas variables pueden tener efectos diferentes en lugares diversos; por ello, los modelos de análisis estadístico que miden efectos netos de las variables son poco apropiados para explicar este fenómeno.

A diferencia de las técnicas de análisis cuantitativo tradicional, el método comparativo asume una causalidad compleja y se centra en relaciones asimétricas que detectan configuraciones que permiten un resultado específico (Schneider y Wageman, 2012), es decir, distintas combinaciones de las mismas variables o factores pueden llevar al mismo resultado, en este caso, la emergencia de empresas de base tecnológica de origen universitario. No obstante, es recomendable replicar el estudio con una muestra más representativa y seccionar el estudio por regiones con contextos diferentes para hallar efectos diversos de las mismas variables.

## Conclusiones

Se identificaron configuraciones causales en la creación de estas empresas según el género de los emprendedores. A través del análisis cualitativo comparativo para conjuntos difusos se encontró que las mujeres suplen al equipo fundador, necesario para los hombres, con experiencia en industria, cultura emprendedora y financiamiento externo, mientras que coinciden en grado de estudios, área de conocimientos, experiencia en I+D y la presencia de una normatividad que asegure la participación de los académicos en las regalías de la propiedad intelectual generada por la institución de donde emerge la empresa.

Además, cabe resaltar que en ninguna de las configuraciones aparece como necesaria la presencia de oficinas de transferencia tecnológica. Con lo anterior se dio respuesta a la pregunta que orientó el estudio: ¿en qué se diferencian las configuraciones causales de *spin-offs* de acuerdo con su origen? Los resultados obtenidos pueden contribuir a redireccionar la política pública para el desarrollo de las empresas de base científica en México.

### **Futuras líneas de investigación**

El estudio permitió derivar diversas líneas de investigación, por ejemplo, un análisis posterior de los efectos de las oficinas de transferencia tecnológica en las empresas de base científica para explicar las causas por las que no representan una condición necesaria para la creación de este tipo de empresas.

Asimismo, la cultura emprendedora presente en la configuración causal de la creación de EBT por parte de las mujeres podría mejorarse a través de programas de fortalecimiento de esta cultura, por lo que se requiere un estudio previo a través del cual se identifique el nivel de cultura emprendedora; este puede ser comparativo por área de conocimiento para determinar los aspectos de la cultura emprendedora que están presentes en las mujeres de las áreas que más propensión tienen a emprender y con la información derivada generar o proponer acciones para el fortalecimiento de los factores culturales que tienen efecto positivo en el emprendimiento de base tecnológica y capacitar o diseñar estrategias que contribuyan al fortalecimiento de la cultura emprendedora de las mujeres en las diversas áreas de estudio.

### **Agradecimientos**

Se agradece el financiamiento proporcionado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del fondo FOSEC SEP-INVESTIGACIÓN BÁSICA FSSEP02-C-2018-2 solicitud A1-S-34226 y a los directores y coordinadores de incubadoras y aceleradoras de empresas de las universidades y centros de investigación que aceptaron participar en el presente estudio.

## Referencias

- Åstebro, T., Bazzazian, N. and Braguinsky, S. (2012). Startups by recent university graduates and their faculty: Implications for university entrepreneurship policy. *Research Policy*, 41(4), 663–677. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.004>
- Avdeitchikova, S. (2009). False expectations: Reconsidering the role of informal venture capital in closing the regional equity gap. *Entrepreneurship and Regional Development*, 21(2), 99–130. <https://doi.org/10.1080/08985620802025962>
- Barbini, F. M., Corsino, M. and Giuri, P. (2021). How do universities shape founding teams? Social proximity and informal mechanisms of knowledge transfer in student entrepreneurship. *J Technol Transf*, 46, 1046–1082. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09799-1>
- Benavides-Sánchez, E., Castro-Ruiz, C. and Quintero-Angel, M. (2021). Technology-based entrepreneurship enabling factors in higher education institutions with a limited entrepreneurial trajectory in Colombia. *Cuadernos de Administración*, 37(69), 1-13. <https://doi.org/10.25100/cdea.v37i69.10766>
- Berbegal-Mirabent, J., Ribeiro-Soriano, D. E. and Sánchez García, J. L. (2015). Can a magic recipe foster university spin-off creation? *Journal of Business Research*, 68(11), 2272–2278. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.06.010>
- Bozkaya, A. and De la Potterie, B. (2008). Who Funds Technology-Based Small Firms? Evidence from Belgium. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(1–2): 97–122. <https://doi.org/10.1080/10438590701279466>
- Caiazza, R. (2014). Factors affecting spin-off creation: macro, meso and micro level analysis. *Journal of Enterprising Communities*, 8(2), 103–110. <https://doi.org/10.1108/JEC-12-2012-0061>
- Colombo, M. G. and Delmastro, M. (2002). How effective are technology incubators? *Research Policy*, 31(7), 1103–1122. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00178-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00178-0)
- Colombo, M. G., Croce, A. and Guerini, M. (2013). The effect of public subsidies on firms' investment-cash flow sensitivity: Transient or persistent? *Research Policy*, 42(9), 1605–1623. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.003>
- Congreso de la Unión (2015). Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5419142&fecha=08/12/2015](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5419142&fecha=08/12/2015)

- D'Este, P. and 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>
- Debackere, K. (2010). The rise of the academic technology transfer organization. *Review of Business and Economics*, 55(2), 175–189.
- Djokovic, D. and 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., Fu, K., Mathisen, M. T., Rasmussen, E. and Wright, M. (2017). Institutional determinants of university spin-off quantity and quality: a longitudinal, multilevel, cross-country study. *Small Business Economics*, 48(2), 361–391. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9779-9>
- Fini, R., Grimaldi, R. and Meoli, A. (2020). The effectiveness of university regulations to foster science-based entrepreneurship. *Research Policy*, 49(10). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104048>.
- Fritsch, M. and Krabel, S. (2012). Ready to leave the ivory tower?: Academic scientists' appeal to work in the private sector. *The Journal of Technology Transfer*, 37(3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9174-7>
- Fuster, E., Padilla-Meléndez, A., Lockett, N. and Del-Águila-Obra, A. R. (2019). The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 219-231. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.020>
- García, J. C. (2014). El entorno universitario como factor en la transferencia de conocimientos a través de incubadoras de empresas. *Entreciencias*, 2(5), 227-244. <http://dx.doi.org/10.21933/J.EDSC.2014.05.013>
- García, J. C., Ramírez Erazo, A. y Cruz Delgado, D. (2020). Características de las empresas de base tecnológica de origen universitario en México. *UPGTO Management Review*, 5(3), 1-16. <https://doi.org/10.18583/umr.v5i3>
- Hossinger, S. M., Chen, X. and Werner, A. (2019). Drivers, barriers and success factors of academic spin-offs: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 70, 97-134. doi:10.1007/s11301-019-00161-w

- Hyejin, J. and Byung-Keun K. (2018). Determinant factors of university spin-off: the case of Korea. *The Journal of Technology Transfer*, 43(6), 1631-1646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9571-2>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). *Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico (ESIDET) 2017*. <https://www.inegi.org.mx/programas/esidet/2017/#Tabulados>
- Jung, H. and Kim, B. (2018). Factores determinantes del spin-off universitario: el caso de Corea. *J Technol Transf*, 43, 1631-1646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9571-2>
- Kanellos, N. S. (2013). Exploring the Characteristics of Knowledge-based Entrepreneurs in Greece. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 73, 337-344. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.02.060>
- Kodama, T. (2008). The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university-industry linkages-An empirical study of TAMA in Japan. *Research Policy*, 37(8), 1224-1240. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.014>
- Korpysa, J. (2019). Endo-and exogenous conditions of entrepreneurial process of university spin-off companies in Poland. *Procedia Computer Science*, 159, 2481-2490. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.423>
- Lach, S. and Schankerman, M. (2003). Incentives and Invention in Universities. *Nber Working Paper Series*, 9727. <https://www.nber.org/papers/w9727.pdf>
- Landry, R, Amara, N. and Ouimet, M. (2007). Determinants of knowledge transfer: Evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *Journal of Technology Transfer*, 32(6), 561-592. <https://doi.org/10.1007/s10961-006-0017-5>
- Li, J. and Dutta, D. (2018). Founding team experience, industry context, and new venture creation. *New England Journal of Entrepreneurship*, 21(1), 2-21, <https://doi.org/10.1108/NEJE-04-2018-0008>
- López Puga, J. y García García, J. (2011). Optimismo, pesimismo y realismo disposicional en emprendedores potenciales de base tecnológica. *Psicothema*, 23(4), 611-616. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72722232013>
- Markuerkiaga, L., Caiazza, R., Igartua, J. and Nekane, E. (2016). Factors fostering students' spin-off firm formation: An empirical comparative study of universities from North and South. *Journal of Management Development*, 35(6). <http://dx.doi.org/10.1108/JMD-03-2016-0034>

- Meuleman, M. y De Maeseneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? *Research Policy*, 41(3), 580–591. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.001>
- Murray, G. C. (1998). A policy response to regional disparities in the supply of risk capital to new technology-based firms in the European Union: the European Seed Capital Fund Scheme. *Regional Studies*, 32(5), 405–419. <https://doi.org/10.1080/00343409850116817>
- Muscio, A., Quaglione, D. and Ramaciotti, L. (2016). The effects of university rules on spinoff creation: The case of academia in Italy. *Research Policy*, 45(7). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.011>
- O'Shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. and 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>.
- O'Shea, R. P., Chugh, H. and Allen, T. J. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *J Technol Transfer*, 33, 653–666. <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9060-0>
- Pérez-Liñán, A. (2010). El método comparativo y el análisis de configuraciones causales. *Revista Latinoamericana de Política Comparada*, (3), 125-148.
- Ragin, Ch. (2000). *Fuzzy-Set Social Science*. The University of Chicago Press.
- Ragin, Ch. and Davey, S. (2016). *Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 3.0*. University of California.
- Rasmussen, E. and Borch, O. J. (2010). University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy*, 39(5), 602–612. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.02.002>
- Red Oficinas de Transferencia de Tecnología México (2016). *Encuesta de indicadores de transferencia tecnológica 2015*. <https://redott.mx/recursos-en-linea/>
- Red Oficinas de Transferencia de Tecnología México (2018). *Encuesta de indicadores de transferencia tecnológica 2016-2017*. <https://redott.mx/recursos-en-linea/>
- Rodeiro Pazos, D., Fernández López, S., Otero González, L. y Rodríguez Sandiás, A. (2012). A resource-based view of university spin-off activity: New evidence from the Spanish case. *Revista Europea de Dirección y Economía de La Empresa*, 21(3), 255–265. <https://doi.org/10.1016/j.redee.2012.05.006>

- Rothaermel, F. T. y Thursby, M. (2005). University-incubator firm knowledge flows: Assessing their impact on incubator firm performance. *Research Policy*, 34(3), 305–320. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.11.006>
- Sánchez, J. C. (2011). University training for entrepreneurial competencies: Its impact on intention of venture creation. *Int Entrep Manag J.*, 7, 239–254. <https://doi.org/10.1007/s11365-010-0156-x>
- Santos, S., Morris, M., Caetano, A., Costa, S. and Neumeier, X. (2019). Team entrepreneurial competence: multilevel effects on individual cognitive strategies. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*. <https://doi.org/10.1108/IJEER-03-2018-0126>
- Schleinkofer, M. and Schmude, J. (2013). Determining factors in founding university spin-offs. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 18(4), 400-427. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2013.053484>
- Schneider, C. Q. and Wagemann, C. (2012). *Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to Qualitative Comparative Analysis*. Cambridge University Press.
- Scuotto, V., Del Giudice, M., García-Perez, A. et al. (2020). Un efecto indirecto de la orientación empresarial sobre la innovación tecnológica: una perspectiva de las universidades y las empresas derivadas basadas en la investigación. *J Technol Transf*, 45, 1634–1654. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09760-x>
- Shane, S. (2002). Selling University Technology: Patterns from MIT. *Management Science*, 48(1), 122–137. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.122.14281>
- Sinell, A., Mueller-Wieland, R. and Muschner, A. (2018). Gender-Specific Constraints on Academic Entrepreneurship and Engagement in Knowledge and Technology Transfer. *Technology Innovation Management Review*, 8(2), 15-26. [doi:10.22215/timreview/1136](https://doi.org/10.22215/timreview/1136)
- Wright, M., Clarysse, B., Lockett, A. and Knockaert, M. (2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and role of intermediaries. *Research Policy*, 37(8), 1205-1223. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.021>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Julio César García Martínez (principal) y Daniela Cruz Delgado (apoya).
Metodología	Julio César García Martínez
Software	Julio César García Martínez
Validación	Daniela Cruz Delgado
Análisis Formal	Julio César García Martínez
Investigación	Aime Renata Gutiérrez-Antúnez (principal) y Daniela Cruz Delgado (apoya).
Recursos	Estela Torres Ramírez y Aime Renata Gutiérrez-Antúnez
Curación de datos	Daniela Cruz Delgado
Escritura - Preparación del borrador original	Julio César García Martínez
Escritura - Revisión y edición	Daniela Cruz Delgado
Visualización	Julio César García Martínez (principal) y Daniela Cruz Delgado (apoya)
Supervisión	Daniela Cruz Delgado
Administración de Proyectos	Daniela Cruz Delgado
Adquisición de fondos	Daniela Cruz Delgado