

Emprendimiento y creación de empresas: *spin-off* universitarias de base tecnológica.

Rubén Molina Sánchez
María Catalina Rangel León
Alejandra López Salazar

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



<https://doi.org/10.56382/tdiscompany.emprendimiento.510>

ISBN 978-607-441-926-9



9 786074 419269

SEMBLANZA DE LOS AUTORES-INVESTIGADORES

DR RUBÉN MOLINA SÁNCHEZ, es Profesor-Investigador de la Universidad de Guanajuato, es Master en Desarrollo humano y Organizacional, Doctor en Administración, con un Posdoctorado en el Instituto de Investigaciones sobre emprendimiento y las empresas de la Universidad de Quebec á Trois Rivieres, Canadá, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I CONACYT en los periodos 2014-2017 y 2020-2022, es miembro titular del Cuerpo Académico Consolidado PRODEP "Desarrollo y Gestión de las MIPYMES, sus líneas de investigación son los factores Psicosociales del emprendimiento, prospectiva para la competitividad sustentable, ecosistema emprendedor y responsabilidad social empresarial. Publicación de más de 19 libros como autor y coautor, más de 48 artículos en revistas arbitradas a nivel internacional, enseña a nivel de licenciatura y Posgrado en temas de emprendimiento, competitividad, innovación, gestión y desarrollo humano y em-presarial. Pertenece a redes de colaboración a nivel Nacional e Internacional, actualmente es presidente de la Asociación Internacional de Investigadores sobre Emprendimiento y MIPYME en México y Vicepresidente capitulo México de la red Francófona de Association Internationale de Recherche en Entrepreneuriat et PME (AIREPME) y Vice-Presidente de la red Latinoamericana RedRadar , así como es CEO y fundador de Humana Desarrollo Empresarial SA de CV,
<http://humanadesarrolloempresarial.mx/>; e-mail: humanaruben@gmail.com;
rmolina@ugto.mx. **<https://orcid.org/0000-0001-6915-9122>**

MEE MARÍA CATALINA RANGEL LEÓN, es Maestra en Estudios Empresariales y licenciada en Gestión Empresarial por la Universidad de Guanajuato. Actualmente es emprendedora y profesora de tiempo parcial en la Universidad de Guanajuato. Ha dictado ponencias en congresos nacionales e internacionales y publicación de artículos en revistas internacionales arbitradas e indexadas en temas relacionados a la línea de investigación competitividad y colaboración. Cuenta con experiencia e interés profesional en las áreas: ecosistemas de emprendimiento, investigación, desarrollo e innovación, economía social y solidaria y economía circular.
e-mail: kat.rangel.leon@gmail.com. **<https://orcid.org/0000-0002-5504-8357>**

DRA ALEJANDRA LÓPEZ SALAZAR es Doctora en Negocios y Estudios Económicos (Universidad de Guadalajara). Maestría en Administración (ITESO). Contadora Pública (Universidad de Celaya). Profesora-Investigadora de la Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra. Los temas centrales de su investigación son prospectiva estratégica en las empresas, gestión del conocimiento, capacidades tecnológicas y de innovación, responsabilidad social empresarial y sustentabilidad. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel I). Responsable del Laboratorio y Observatorio de la Pequeña Empresa de la Universidad de Guanajuato. Ha publicado más de 40 artículos en revistas nacionales e internacionales de prestigio. Es autora de cinco libros y de más de treinta capítulos de libro. Ha coordinado diez libros en editoriales de prestigio. Ha participado en nueve proyectos de investigación con financiamiento interno o externo, de los cuales ha sido responsable de cinco de ellos.
e-mail: lopez.alejandra@ugto.mx. **<https://orcid.org/0000-0003-3927-9603>**

Emprendimiento y creación de empresas: *spin-off* universitarias de base tecnológica

Dr. Rubén Molina Sánchez;

M.E.E. María Catalina Rangel León;

Dra. Alejandra López Salazar

CAMPUS CELAYA-SALVATIERRA

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



Catalogación bibliográfica:

Molina Sánchez, Rubén; Rangel León, María Catalina; López Salazar, Alejandra. *Emprendimiento y creación de empresas: spin-off universitarias de base tecnológica*, primera edición, 8 de julio del 2022.

Emprendimiento y creación de empresas: *spin-off* universitarias de base tecnológica.

Primera edición, 8 de julio del 2022. Área: Humanidades y ciencias de la conducta. Formato 21 x 27 cms, 152 páginas. D.R. © Universidad de Guanajuato, Lascuráin de Retana núm. 5, Zona Centro, C.P. 36000, Guanajuato, Gto.

Equipo a cargo del tratamiento editorial, corrección de estilo, formación de interiores, diseño de portada y generación de DOI; TD&IS Training, Distribution and Integrated Services.

Financiamiento: Agradecemos a la Universidad de Guanajuato del Campus Celaya Salvatierra, de la presente obra académica, por el apoyo económico otorgado para la edición y la publicación a través de P0401.240.517 P0401.240.517 IE-PLADI-21 Acción 1.3

La obra fue sometida a un proceso de dictaminación y arbitraje. El objetivo es proporcionar información técnica y científica coherente y actualizada.

El contenido fue revisado por especialistas en una materia y juzgados por sus colegas: otros especialistas de la misma rama.

Los autores presentaron el contenido del presente libro de investigación para su publicación, el editor solicitó a algunos colegas (llamados revisores) que evaluaron el contenido del mismo en términos de claridad en la comunicación y validez científica.

Los revisores han recomendado que el contenido del libro sea publicado.

Ni la totalidad, ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse, almacenarse, utilizarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación, escaneo, digitalización, grabación en audio, distribución en internet, distribución en redes de información o almacenamiento y recopilación en sistemas de información sin el consentimiento por escrito de los propietarios de los derechos.

ISBN electrónico: 978-607-441-926-9

DOI: <https://doi.org/10.56382/tdiscompany.emprendimiento.510>

Hecho en México / Made in México



“2022. Año del Festival Internacional Cervantino, 50 Años de Diálogo y Cultura”.
“290 Años de Excelencia Educativa”

Oficio CCS-REC-196/22

Folio: 53399

Celaya, Guanajuato, a 03 de junio de 2022

DR. RUBÉN MOLINA SÁNCHEZ,
DRA. MARÍA CATALINA RANGEL LEÓN,
DRA. ALEJANDRA LÓPEZ SALAZAR,
Profesores del Departamento de Finanzas y Administración,
Campus Celaya-Salvatierra
Presentes.

Por este medio se les participa, que una vez analizadas las opiniones emitidas por los dictaminadores mediante un proceso de dictaminación académica en sistema de pares de doble ciego y valoradas por el Comité Editorial del Campus Celaya-Salvatierra, sobre la obra de carácter académica **“Emprendimiento y creación de empresas. Spin off universitarias de base tecnológico”**, del cual son autores, me permito comunicarles que el Comité en consideración a los artículos 12 incisos III y IV, 23, 24 y 25 del Reglamento Editorial, y 37 del Estatuto Orgánico, ambos de la Universidad de Guanajuato, por mayoría simple de tres votos de los tres integrantes con derecho a voto, determinó que esta obra literaria ha sido **aprobada para su publicación** y cuenta con el **aval académico** en la versión con la que cuenta el Comité Editorial.

Sin otro particular, les envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE,
“La Verdad Os Hará Libres”


Doctora Graciela M. de la Luz Ruiz Aguilar
Presidenta del Comité Editorial del Campus Celaya-Salvatierra.

*“En la Universidad de Guanajuato, todas y todos, nos comprometemos
a garantizar el derecho de las mujeres a vivir libre de violencia”*

C.c.p. Dr. Rafael Alejandro Veloz García. Secretario Académico de Campus CCS-UG.
Mtra. María José Rodríguez Cortinas, Enlace Técnico del Comité Editorial del CCS.
Archivo.

GMLRA*armg

RECTORÍA DEL CAMPUS CELAYA-SALVATIERRA
Avenida Ing. Javier Barros Sierra No. 201,
Ejido de Santa María del Refugio, C.P. 38140 Celaya, Gto.
Tel. 461 598 59 22 ext. 1691, 1695; Correo: rectoria.ccs@ugto.mx
www.celayasalvatierra.ugto.mx

Prólogo

La presente obra editorial que se denomina *Emprendimiento y creación de empresas: spin-off universitarias de base tecnológica*, producto de una investigación de corte cualitativo, resulta muy relevante en el estado de Guanajuato, en virtud de que en México y el mundo recibimos desde el 2020 hasta lo que llevamos del 2022, la peor crisis y recesión económica que tenga memoria la humanidad, originada por la pandemia del SAR-COV-2; Covid 19 que ha provocado una crisis sanitaria, económica y de sobrevivencia humana solo comparable a situaciones de guerra. Todas las economías se paralizaron y las sociedades entraron a una cuarentena severa (Cepal 2020). Crear una empresa o tener una empresa en cualquier parte del mundo y ser emprendedor es un reto sin precedentes para poder sobrevivir en el mercado y sobre todo para estar preparados, ser competitivos y lograr permanencia de las MiPymes antes, durante y después de la crisis. Esto constituye en una referencia de la capacidad de anticipación y respuesta a los retos, bajo la plataforma y base tecnológica existente en sus procesos y servicios al cliente. El reto ante tal situación es aprovechar la oportunidad de trabajar de manera conjunta entre las universidades con sus profesores e investigadores, el gobierno y los empresarios regionales para mejorar la competitividad mediante el uso de la tecnología, por lo que las actuales y las nuevas MiPymes ahora tienen el reto de adecuar tanto sus estrategias como su estructura organizativa al entorno cambiante, incierto e inestable de la economía local, nacional e internacional.

Para analizar el escenario más adverso en prospectiva y considerando la importancia de los indicadores económicos presentes, citaremos a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2020), quien estima que ante la situación económica generada por la pandemia del SAR-COV-2; Covid 19 en el mundo y sus efectos en nuestra región de América y el Caribe, los costos económicos derivados del Covid-19, serán devastadores para la salud, la actividad productiva, ya que generarán desempleo, y la quiebra de empresas ante el desequilibrio de la oferta y la demanda. Pero de esto depende la capacidad del emprendedor y su empresa para surcar esta crisis y disminuir el impacto de deterioro de las capacidades productivas y del capital humano, así como de su integración en la cadena de valor.

Ante este escenario, la creación de nuevas empresas constituirá una de las más importantes fuentes de recuperación económica, y por tanto de la generación de riqueza; de ahí la importancia de referirnos al tema de la creación de empresas de base tecnológica y en particular a las *spin-off* universitarias. Entendamos que las *spin-off* universitarias son empresas que se basan en el conocimiento científico y tecnológico desarrollado por docentes, investigadores y estudiantes de doctorado de las universidades. Se consideran uno de los instrumentos más adecuados para la transferencia del conocimiento producto de la investigación a la sociedad, por ser innovadoras, altamente competitivas y de gran aceptación en el mercado.

1 Se refiere a “una empresa que se crea a partir de una organización matriz, esta puede ser una empresa privada o universitaria” (Pirnay y Surlemont, 2003, p.356)

Esta obra editorial se orienta bajo tres objetivos de investigación cualitativa. El primero que consistió en describir la manera en que se relacionan la universidad, la empresa y el gobierno, para implusar la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato. La investigación cualitativa se centró en un estudio de caso y en un diseño etnográfico. Se realizaron un total de 27 entrevistas a profundidad, divididas en ocho *spin-off* universitarias de base tecnológica, 12 a colaboradores de estas, cuatro a personal universitario de áreas de vinculación, extensión, proyectos y posgrados, y tres a personal de dependencias de gobierno encargadas de temas de tecnología, investigación, desarrollo e innovación. El segundo consistió en analizar los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato y por último, el tercer objetivo fue describir las características de las *spin-off* universitarias de base tecnológica.

Los resultados se agruparon en nueve familias de códigos o redes semánticas y 86 categorías conceptuales, que permitieron identificar el surgimiento de las *spin-off* universitarias, impulsadas por actividades individuales y las interrelaciones entre la universidad, la empresa y el gobierno. Los factores que influyen en el surgimiento de las *spin-off* universitarias son: la existencia de una cultura organizacional universitaria que incorpora funciones de docencia, la vinculación y el emprendimiento orientadas a las áreas de especialización productiva de la región; la existencia de una oficina de transferencia de tecnología; la existencia de capital de riesgo; la existencia de necesidades de proveeduría de productos y/o servicios tecnológicos como resultado de procesos de I+D por parte del sector industrial; la existencia de un contexto tecnológico, así como la legislación en materia de promoción para la realización de investigación científica, tecnológica e innovación. Respecto a las características de las *spin-off* universitarias, se encontró que pueden surgir de manera planeada y no planeada, esto último se refiere a que no existió un proceso o un modelo o plan de de negocios. La institución de la que se desprende la *spin-off* es la universidad. El de la empresa tiene los siguientes roles: es o fue inventor/emprendedor; trabaja o trabajó en la universidad; se desempeña como profesor de tiempo completo; es estudiante de posgrado. Los titulares y colaboradores comparten algunas cualidades y características entre las que se destacan: eson emprendedores prematuros; poseen características de personalidad extrovertida; tienen disposición a actuar; asumen riesgos; ser personas de compromisos; poseen estudios de posgrado; tienen una trayectoria profesional sobresaliente; tienen experiencia en gestión de empresas; tienen antecedentes familiares orientados al emprendimiento; poseen una pasión por trabajar en proyectos de vinculación y extensión con la investigación que realizan. La figura y certeza jurídica propia de la empresa es el resultado de las obligaciones fiscales y administrativas para poder atender los requerimientos de sus clientes. En lo que respecta a la estructura financiera las *spin-off* universitarias cuentan con asociados y *joint venture*. Como última característica en la existencia de las *spin-off* universitarias es que son el resultado de un proceso de escisión, es decir, que se han derivado de una empresa original o proyecto empresarial mayor, y surge una nueva empresa o *spin-off* universitaria con sus propios recursos y certeza jurídica.

**Emprendimiento y creación de empresas:
spin-off universitarias de base
tecnológica**

Emprendimiento y creación de empresas: *spin-off* universitarias de base tecnológica

AUTORES:

**Dr. Rubén Molina Sánchez;
M.E.E. María Catalina Rangel León;
Dra. Alejandra López Salazar**

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Índice de contenido

Semblanza de autores	ii
Prólogo	iv
Índice de contenido	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	ix
Introducción	xii
Viabilidad	xvi
Capítulo I. Perspectiva teórica	1
1.1 El modelo de la triple hélice	1
1.1.1 La teoría de redes como base teórica del modelo triple hélice	1
1.1.2 Características del modelo de la triple hélice	5
1.2 La universidad emprendedora	8
1.2.1 Introducción	8
1.2.2 Las actividades emprendedoras de la universidad	12
1.2.3 La universidad emprendedora a debate	14
1.2.4 La importancia del ambiente universitario propicio para el emprendimiento	16
1.2.5 Modelos de creación de spin-off universitarias	17
1.3 Spin-off universitarias	27
1.3.1 Introducción	27
1.3.2 El concepto de spin-off	28
1.3.3 La spin-off universitaria	30
1.3.4 Tipología de Spin-off universitarias	35
1.3.5 Propuesta de definición de spin-off universitaria de base tecnológica	44
1.3.6 Participantes clave en el proceso de creación de spin-off	44
1.3.7 Condiciones que impulsan la creación de Spin-off universitarias	45

Capítulo II. Método	46
2.1 Estudio de caso	46
2.2 Paradigma	48
2.3 Enfoque	49
2.4 Ambiente	50
2.5 Diseño	52
2.6 Muestra	53
2.6.1 Unidad de muestreo y/o análisis	53
2.6.2 Población	55
2.6.3 Técnica de muestreo	55
2.7 Herramientas de recolección de información	55
2.8 Estrategia para análisis de datos	59
2.9 Elementos para asegurar el rigor cualitativo	60
Capítulo III. Presentación de resultados	61
3.1 Relación universidad – empresa – gobierno como impulso de la creación de spin-off universitarias de base tecnológica	61
3.1.1 Universidad	62
3.1.2 Empresa	65
3.1.3 Gobierno	67
3.1.4 La espiral del conocimiento	70
3.2 Factores que influyen en la generación de spin-off universitarias de base tecnológica	72
3.2.1 Entorno interno	73
3.2.2 Entorno externo	84
3.3 Características del caso de estudio	91
3.3.1 Historia	92
3.3.2 Estructura organizacional	97
3.3.3 Estructura financiera	99
3.3.4 Proceso de escisión	102

Capítulo IV. Discusión y recomendaciones	103
4.1 Relación universidad – empresa – gobierno como impulso de la creación de spin-off universitarias de base tecnológica	103
4.2 Factores que influyen en la generación de spin-off universitarias de base tecnológica	105
4.3 Características del caso de estudio	108
Conclusiones	111
Recomendaciones	114
Futuras líneas de investigación	114
Referencias	114
Apéndice	129

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de universidad	10
Tabla 2. Definiciones sobre universidad emprendedora	10
Tabla 3. Actividades emprendedoras	12
Tabla 4. Definiciones sobre spin-off	29
Tabla 5. Definiciones de spin-off universitarias	32
Tabla 6. Tipos de spin-off universitarias según diversos autores	36
Tabla 7. Categorías, propiedades y autores	57

Índice de figuras

Figura 1. Modelo III de la triple hélice	8
Figura 2. Las fases de desarrollo de spin-off universitarias	19
Figura 3. Proceso de desarrollo de la tecnología universitaria	20
Figura 4. Factores determinantes de la generación de spin-off universitarias	21
Figura 5. Ambiente de la investigación	51
Figura 6. Objetivos, unidad de muestreo y de análisis	54
Figura 7. Estrategia de análisis de datos	59
Figura 8. Red semántica: relación universidad – empresa – gobierno	61
Figura 9. Familia de códigos: universidad	64
Figura 10. Familia de códigos: empresa	66
Figura 11. Familia de códigos: gobierno	70
Figura 12. Familia de códigos: espiral del conocimiento	71
Figura 13. Red semántica: factores que influyen en la generación de spin-off universitarias de base tecnológica	72
Figura 14. Familia de códigos: entorno interno	83
Figura 15. Familia de códigos: entorno externo	91
Figura 16. Red semántica: características de las spin-off universitarias de base tecnológica del caso de estudio	92
Figura 17. Familia de códigos: historia	97
Figura 18. Familia de códigos: estructura organizacional	99
Figura 19. Familia de códigos: estructura financiera	101

Introducción

Bajo la idea ampliamente aceptada en la ciencia económica de que el conocimiento es uno de los motores del crecimiento económico, numerosas investigaciones han tenido por objetivo identificar el origen y los mecanismos mediante los cuales se difunde y se absorbe por las empresas dicho conocimiento, es decir, se transforma en innovaciones que hacen posible el progreso económico (Rosemberg y Nelson, 1994; Audretsch, 1998; Jacob, 2000; Etzkowitz, 2004; Martínez y Corrales, 2011; Corsi, 2017).

De lo anterior, se desprende una relación entre el conocimiento y el crecimiento económico que se deriva de las oportunidades empresariales. Desde esa perspectiva, cobran una especial importancia las oportunidades tecnológicas, que son las que tienen su origen en los avances del conocimiento científico y tecnológico. Estas son explotadas por la creación de nuevas empresas o la introducción de innovaciones en las empresas ya existentes, pudiendo generar beneficios económicos que, a su vez, repercuten en el territorio en que estas se asientan (Dosi, 1988; Schumpeter, 1991; Malerba y Orsenigo, 2000; Diez-Vial y Montoro-Sanchez, 2016).

Las universidades, junto con los centros de investigación públicos, desempeñan un papel clave en este proceso al impulsar el avance del conocimiento científico básico, por lo que son consideradas un elemento importante para la generación de oportunidades tecnológicas (Jacob, 2000; Etzkowitz, 2004; Fagerberg, Mowery y Nelson, 2005; Martínez y Corrales, 2011; Epure, Prior y Serarols, 2016). En la actualidad se considera que, además de favorecer la innovación mediante el avance de la ciencia básica, la universidad debe incluir entre sus objetivos la contribución directa al desarrollo económico del territorio en el que se encuentre. Esta nueva función de la universidad consiste en buscar la explotación de los resultados logrados mediante la investigación que desarrolla. Desde esta perspectiva, la universidad ha pasado a regirse por un nuevo modelo, que es denominado “paradigma empresarial” (Etzkowitz, 2004; Etzkowitz *et al.*, 2000; Leydesdorff y Meyer, 2003).

Aunque la incorporación del paradigma empresarial por la universidad es aún objeto de debate y controversia, en los últimos años ha cobrado importancia la transferencia de los resultados de investigación desde la universidad a la empresa, en los que el conocimiento que se desarrolla en las universidades y centros públicos de investigación pueda tener aplicación comercial en la industria. Existe una gran variedad de canales de transferencia de tecnología entre la universidad y la empresa, ya que se puede considerar como tales cualquiera de los medios que permiten que una empresa alcance un determinado conocimiento con origen en la universidad. Entre los más estudiados en la literatura se pueden señalar: los convenios y contratos de colaboración entre las universidades y las empresas (Shane, 2004); las licencias de patentes de las universidades (Agrawal y Henderson, 2002; Colyvas *et al.*, 2002; Fagerberg, Mowery y Nelson, 2005; Thursby y Thursby, 2002); la movilidad de recursos humanos entre la universidad y la empresa (Shane, 2004); las publicaciones en revistas y aportaciones a eventos de divulgación (Rogers, Takegami y Yin, 2001); las relaciones informales (Audretsch y Feldman, 1996) y la creación de empresas

a partir de los resultados de la investigación que se lleva a cabo en las universidades, como las empresas *spin-off* universitarias (Hsu *et al.*, 2015).

En los últimos años, en las universidades europeas ha tenido un extraordinario crecimiento la utilización de este último mecanismo de transferencia, es decir, la creación de empresas *spin-off* (Siegel, Wright y Lockett, 2007; Mathisen y Rasmussen, 2019) bajo el objetivo de potenciar las oportunidades tecnológicas que surgen de la investigación realizada en la universidad mediante la creación de una nueva empresa por parte de profesores, investigadores o estudiantes. Diferentes autores han destacado las ventajas que este tipo de empresas presentan frente a mecanismos de transferencia tradicionales, como las licencias de patente. Además, el contexto mundial de competitividad demanda mejores productos y hace que los países tengan la necesidad de generar riqueza y lograr su mejor distribución (Von Graevenitz, Harhoff y Weber, 2010). En este sentido, la creación de *spin-off* universitarias constituye una estrategia, favoreciendo la generación de empleo, la transferencia de conocimiento, la innovación, el valor agregado y el desarrollo industrial (Rodríguez-Gulías, Fernández-López y Rodeiro-Pazos, 2016 y Mathisen y Rasmussen, 2019).

La situación que se describe en los párrafos anteriores y la novedad del fenómeno de las *spin-off* inspiró la realización de este trabajo, en el que se presta una especial atención al proceso de la creación de *spin-off* universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y conocimiento.

• **Planteamiento**

Objetivos

- Describir la manera en que la relación universidad–empresa–gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato.
- Analizar los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato.
- Caracterizar a las *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato.

Preguntas de investigación

- ¿De qué manera la relación universidad–empresa–gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato?
- ¿Cuáles son los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica en una universidad pública del estado de Guanajuato?
- ¿Cuáles son las características de las *spin-off* universitarias de base tecnológica en una universidad pública del estado de Guanajuato?

De acuerdo con Góngora (2012), la inversión representa uno de los determinantes para el crecimiento económico de un país. Para el caso de México, se dice que el país no ha logrado dicho crecimiento debido a que no se ha conseguido establecer un dinamismo en la acumulación de capital que permita experimentar un ritmo de crecimiento favorable. Dicha acumulación de capital se refiere a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) que consiste en el incremento del activo o capital fijo durante un periodo determinado, que es capaz de producir otros bienes y servicios, por lo que su inversión condiciona una mayor producción en periodos posteriores, siendo una estrategia para el largo plazo. De lo anterior, se desprende que los países con menor FBCF respecto al PIB tienen menores tasas de crecimiento. El componente de la FBCF correspondiente a la maquinaria y equipo constituye el elemento principal en el fortalecimiento de la estructura productiva nacional; sin embargo, cabe mencionar que de acuerdo con Góngora (2012), en México, la maquinaria y equipo importado tiene un mayor crecimiento en tasas reales sobre la maquinaria y equipo nacional. Dicha tendencia se ve en aumento en el sistema financiero mexicano donde el financiamiento de las actividades productivas es escaso y caro, mientras que se prioriza el financiamiento al consumo. Esto explica en gran medida por qué las importaciones han llevado a la baja la estructura productiva nacional, donde la FBCF depende de factores externos para su generación observando la marcada tendencia hacia la importación de tecnología para su incorporación a los procesos productivos de las empresas, lo que se refleja en las bajas tasas de crecimiento de la FBCF. Ante esta problemática, hay que resaltar la escasa disponibilidad de infraestructura física y humana en las empresas del sector productivo nacional para realizar actividades de I+D que permitan ofrecer productos y servicios avanzados.²

Todo lo anterior representa la razón principal que motiva la realización de la presente investigación y por la relevancia que tienen las universidades en el proceso de generación de conocimiento donde se les ha añadido una tercera función: fomentar el desarrollo económico del entorno al trasladar los conocimientos generados en su interior (traducido en investigaciones) hacia el sector productivo.

Esta nueva función de las universidades, que se suma a la de enseñanza e investigación, requiere que se manejen de forma empresarial, comercializando y/o explotando económicamente los resultados de sus investigaciones, ya sea en forma de patentes, contratos con empresas para la realización de I+D o mediante la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, como un elemento favorecedor de la economía de las regiones (Etzkowitz *et al.*, 2000; Storey y Tether, 1998; Madrid, CEIM y DGI, 2001; Rodeiro, 2008) postulándose como uno de los mecanismos de transferencia tecnológica más importantes. Zomer, Jongbloed y Enders, (2010) prestan gran atención en el diseño de políticas de innovación en los últimos 20 años en aras de fomentar la creación de alta tecnología para las industrias y de generar desarrollo económico.

2 Entendidos por Micheli (2016) como aquellas actividades económicas que sobresalen por su dinamismo y su vinculación con el desarrollo de un nuevo modelo productivo, que combina manufactura y servicios, produciendo mayor valor agregado a partir del uso de conocimiento.

Ahora bien, centrar el objeto de estudio en la creación de empresas bajo el amparo de una institución académica como la universidad, alcanza mayor interés en la medida en que es imposible hablar de empresas de base tecnológica sin producción de conocimiento; sin que la universidad haga su función de creación y difusión; así como que el gobierno incentive o fomente un ambiente que motive su surgimiento y al mismo tiempo que la industria demande los productos y servicios que ofrecen dichas empresas (Storey y Tether, 1998; Etzkowitz *et al.*, 2000; Parellada, 2004). Esta afirmación confirma el papel fundamental de la universidad, más aún si se reconoce a las universidades y centros de investigación como la mayor fuente de nuevo conocimiento (Iglesias, 2010).

El valor sustancial de las *spin-off* no se restringe a su aportación en la creación de empleo estable y de alta cualificación. Tampoco en el aumento de la competitividad a partir de empresas desarrolladas en los sectores de alta tecnología (Moncada-Partenó-Castello *et al.* 1999; Vohora, Wright y Lockett, 2004), sino que adquieren un papel protagonista por cohesionar la investigación con la empresa, complementando los efectos derivados de los contratos de transferencia de tecnología entre grupos de investigación y las empresas. Todo ello deriva en el crecimiento de la actividad de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) aplicada a problemas o necesidades sociales concretas (Rogers, Takegami y Yin, 2001; Prokop, Huggins y Bristow, 2019).

Asimismo, resulta importante apuntalar la investigación en temas de empresas de base tecnológica bajo el amparo de una institución académica, ya que representan una línea que en la actualidad sigue siendo tomada en consideración para su análisis y aplicación en temas de transferencia de tecnología y desarrollo económico de los países. Ello se deriva de una revisión de literatura especializada en la que se encontraron numerosos estudios que abordan el tema desde diferentes enfoques, entre los que se encuentran: aquellos que basan sus aportaciones hacia la importancia del papel que tienen el gobierno, la universidad y la empresa en la conformación de un ambiente que propicie la creación de *spin-off* universitarias (Etzkowitz, 1998, 2004; Etzkowitz *et al.* 2000; Etzkowitz y Zhou, 2008; Schreyer, 2000), aquellos que resaltan que la característica que debe destacar en las *spin-off* universitarias es la base tecnológica (Wright, Birley y Mosey, 2004; Rodeiro, 2008; Rodeiro, Calvo y Fernández, 2012), sumándose aquellos que rescatan el importante papel de las universidades para materializar los conocimientos generados en su interior mediante la transferencia de tecnología, teniendo como medio la creación de *spin-off* y de ese modo, abonar a la economía del conocimiento (Pirnay y Surlemont, 2003; Zomer, Jongbloed y Enders, 2010).

En otro sentido, diversos autores han propuesto la relevancia que tienen dichas *spin-off* universitarias para el desarrollo económico y social de las regiones (Zomer, Jongbloed y Enders, 2010; Etzkowitz, 1998, 2004; Etzkowitz *et al.* 2000; Etzkowitz y Zhou, 2008; Schreyer, 2000; Wright, Birley y Mosey, 2004; Rodeiro, 2008; Mathisen y Rasmussen, 2019) por lo que la presente investigación busca focalizar los esfuerzos de investigación hacia las *spin-off* universitarias en una universidad pública del estado de Guanajuato, a partir del conocimiento de sus características y la identificación de los factores que impulsan su creación.

Viabilidad

En el marco de la Maestría en Estudios Empresariales (MEE), el desarrollo de la presente investigación se convierte en parte de las competencias que deberán desarrollarse, por lo que su conclusión es uno de los objetivos que deberán cumplirse, lo que permite mostrar viabilidad en cuanto a tiempo, conocimientos, competencias y recursos necesarios para su desarrollo.

En primera instancia, para llevar a buen término la investigación existe la posibilidad de consulta con el grupo de investigadores pertenecientes al cuerpo académico de la MEE con los cuales se podría robustecer la investigación derivando las aportaciones y recomendaciones que tengan hacia la presente investigación. Asimismo, se cuenta con acceso a los recursos que pone a disposición la Universidad de Guanajuato en su biblioteca digital, donde se tiene acceso a bases de datos científicas de carácter nacional e internacional para robustecer el estado del arte del tema de estudio.

Sumado a lo anterior y con base en una inmersión inicial en campo realizada, el presente estudio muestra viabilidad en cuanto a la obtención de información primaria con los agentes de estudio propuestos que corresponden a las *spin-off* universitarias de una universidad pública del estado de Guanajuato pues muestran apertura para brindar información.

Por último, de acuerdo a la inmersión en el estado del arte sobre el tema de cómo las universidades crean estrategias para disminuir la brecha entre el conocimiento que se genera al interior y materializarlo en productos o servicios que satisfagan necesidades especialmente en el ámbito tecnológico dentro del sector privado, es como el presente estudio contribuye en buena medida a dar un panorama de la forma en la que una universidad pública del estado de Guanajuato ha llevado a cabo la conformación de *spin-off* universitarias al tiempo que se conoce si la relación universidad-empresa-gobierno impulsa o no la creación de *spin-off* universitarias.

Capítulo I. Perspectiva teórica

1.1 El modelo de la triple hélice

1.1.1 La teoría de redes como base teórica del modelo triple hélice

Para cualquier análisis es importante definir el contexto socioeconómico en el que el objeto tiene lugar, ya que no puede ser independiente de la época y de los lugares que lo determinan (Julien, 1995). Así pues, el contexto en el que la perspectiva teórica del trabajo de investigación se fundamenta es la economía del conocimiento, por ello es necesario precisar lo que se entiende por este término y por las diferencias del dinamismo territorial, desde la creación de empresas más allá de las estructuras financieras en la economía, por lo que Trullén, Lladós y Boix (2002) la definen como, la economía sustentada en el saber, en la cual el desarrollo está basado en las capacidades de crear y utilizar los conocimientos y, por tanto, en la transformación de la información e innovación de cualquier tipo. Los conocimientos sirven para cambiar los productos y los procesos y para sostener la competitividad de las empresas. Entramos así, en una economía cada vez más inmaterial, en la cual las inversiones tradicionales como los recursos naturales, los equipos y las infraestructuras, pasan a un segundo plano, después de las inversiones en formación y de investigación y desarrollo (I + D).

Se ha pasado de una economía de oferta en la cual el control de los recursos y las economías de escala eran la clave, a una economía de demanda basada en la innovación; la producción de valor agregado y como consecuencia, un control del saber cada vez mayor debido a una competencia internacional más intensa. Para enfrentar este cambio, en la economía del conocimiento las empresas deben dejar de lado un sistema de producción rígido e integrado, en provecho de una producción cada vez más flexible, ofreciendo calidad y un permanente cambio para los clientes cada vez más críticos y con gustos variados. Estas deben, por lo tanto, trabajar de otro modo; descentralizando su organización y dándole nuevas formas que les permitan estar en relación con diversas empresas y diferentes organismos asociados para aumentar sus capacidades en innovación. De esta forma, se llega a una economía más orientada hacia el conocimiento, la investigación y la capacitación, que genera organizaciones en continuo aprendizaje, para apoyar un saber-hacer (*know how*) en constante mejoramiento, que permite a las empresas por medio de la innovación, diferenciarse y afrontar mejor la incertidumbre y la ambigüedad y por lo tanto la competencia (Julien y Molina, 2012).

En esta economía del conocimiento, la incertidumbre abarca la noción de riesgo, es decir, que la probabilidad de ocurrencia es siempre variable, haciendo referencia a los acontecimientos no previsible mismos que disminuyen con la información adecuada. Sin embargo, no toda la información es conocimiento y demasiada genera ambigüedad, lo cual obliga al que la recibe a desarrollar sistemas para evaluarla y complementarla. En ocasiones, la información es suficiente en sí misma y con frecuencia es portadora de ambigüedad, por ello, requiere de una interpretación y de otros datos no siempre disponibles. La ambigüedad entonces, exige darle un sentido a la información, seleccionarla, interpretarla y complementarla con otras informaciones

por descifrar y relacionar, para finalmente pasar al conocimiento. La información válida será la resultante de la diferencia entre los datos obtenidos en una situación o acontecimiento y la interpretación que se ha hecho para poder escoger, entre ellos, las posibles diferencias. A continuación se presentan cuatro estrategias que proponen Julien y Molina (2012) para afrontar el aumento de la incertidumbre y la ambigüedad: recurrir a las nuevas tecnologías e innovar regularmente; yendo un paso adelante; desarrollar flexibilidad tratando de obtener información compleja y procesar esa información en beneficio de los productos y/o servicios ofrecidos; innovar de manera sistemática para anticiparse a la competencia y conservar esa estrecha, pero valiosa ventaja y buscar sistemáticamente la información en especial en las redes.

Atendiendo la última estrategia, encontramos que las redes de información constituyen la estructura de comunicación y aprendizaje que la región ofrece a los actores bajo la forma de lugares de intercambio de información, tanto físicos como virtuales. Asimismo, son la expresión de lo colectivo y de las convenciones establecidas en la sociedad. Muestran el funcionamiento mismo del ambiente. Son la base sobre la cual se desarrolla el capital social, porque favorecen, o no, el desarrollo de una cultura emprendedora dinámica abierta a la innovación a medida que se suministra información nueva, variada y de calidad, estando vinculadas al exterior, o que, por el contrario, patrocinan el conformismo, limitándose a la región y oponiéndose al cambio. Las redes de información constituyen el medio privilegiado para difundir y compartir la información y así, aprender de manera conjunta para alcanzar una comprensión mutua del cambio en un sistema de producción y de consumo (Maillat, Quévit y Senn, 1993). De manera, cuando las redes son dinámicas, constituyen el medio privilegiado para favorecer la circulación sistemática de la información valiosa sobre un territorio, o sea, para buscarla y adaptarla a las necesidades de los emprendedores, con el fin de acelerar su aprendizaje frente al cambio. Responden también a una necesidad crucial: la de disminuir la incertidumbre y la ambigüedad ante la toma de decisiones. Aportan información no buscada y suministran así, diversas indicaciones, por una parte, sobre las oportunidades y las posibilidades de innovar con el fin de distinguirse mejor de los competidores y, por otra, sobre los recursos disponibles para captar mejor las oportunidades; lo que permite la variedad en las empresas (Kadushin, 2013).

Por otra parte, la participación en las redes genera información potencial que facilita la decisión, ofreciendo recursos complementarios, si son necesarios. Birley (1985) denomina esta información potencial proveniente de las redes, como un reaseguramiento para apoyar la decisión y la acción. La información efectiva y la información potencial adaptadas a las necesidades de los emprendedores. Por consecuencia, disminuyen su incertidumbre y su ambigüedad y, sobre todo, los convencen de ser aún más activos; a menos que las redes sean conservadoras y frenen el dinamismo.

Las redes surgen a partir de vínculos interpersonales entrelazados de múltiples maneras, pueden ir más allá del solo intercambio de la información y extenderse hacia la colaboración y la concertación para finalmente convertirse en cooperación. Estas redes de información pueden diferir en su estructura, en el tipo de vínculos que tejen, en la posición de sus miembros, en el tipo de proximidad, en su tamaño, densidad, diversidad o en su calidad. Los vínculos pueden ser primarios, es decir, que se tejen directamente entre los miembros, o secundarios y, por lo tanto, indirectos que pasan entonces por intermediarios miembros de la red.

Gracias a estos vínculos indirectos, el individuo puede creer en la información secundaria que recibe de un interlocutor desconocido pero que le ha sido presentado por un miembro de la red en el que confía. Por otro lado, este último le hará algunas recomendaciones sobre la manera de abordar a terceros, para conseguir toda la información deseada (Johannisson y Huse, 2000).

Una buena red de información primaria no necesita ser de gran tamaño, ya que su primer rol es suministrar información personalizada, lo cual es más difícil asegurar cuando hay demasiados interlocutores según el principio de menor esfuerzo, más que ayudar se genera cada vez más ruido. Friedman (1978) ha calculado que el número ideal sería más o menos de 15 miembros, o al menos, que las afinidades eficaces se limiten a este número y propicien a menudo la creación de subredes para limitar el ruido en grupos más grandes.

Jack, Dodd y Anderson (2004) mencionan que existen muchos tipos de redes socioeconómicas que comparten la información. Algunas empresas están en red lo mínimo posible; otras, forman parte de un sistema de redes que va más allá de los vínculos que podemos tomar como naturales, las cuales son las redes personales y de negocios; con base en las redes voluntarias y estratégicas, se definen las redes de cooperación durante periodos limitados. Las redes pueden ser naturales; por esencia o espontáneas, como las redes de parentesco o de amistad, las del trabajo, las de los clubes sociales, etc.; estas redes son llamadas sociales o de apoyo en una comunidad y permiten comprender las convenciones locales y conocer otras redes económicas. Pueden ser más específicas, y deberse, por ejemplo, a la proximidad geográfica, como cuando algunas empresas coexisten en un parque industrial. Pueden ser desarrolladas por razones de corto plazo, como una feria industrial o un congreso científico, para aprovecharlos mejor. Pero pueden también ser voluntarias o construidas gradualmente para responder a necesidades de información cada vez más complejas. Estas últimas redes, con frecuencia estratégicas, están constituidas para mantener el dinamismo de la empresa en el seno de un área industrial de empresas interdependientes (parques industriales, parques tecnológicos, etc.) o favorecer la capacitación y la información compleja.

Otra clasificación es la realizada por Johannisson y Huse (2000) quien distingue las redes de negocios o de transacciones, y, por otro lado, las redes de información que pueden ser sociales y ofrecer una información más general. Es común que, las redes personales cuenten con algunos miembros del personal, ejecutivos o empleados claves, particularmente los más antiguos; miembros de la familia nuclear o extensa, amigos o colegas de estudio, algunos grandes clientes o un miembro particular de la asociación del emprendedor; en resumen, personas con las que el emprendedor tiene una relación emotiva intensa y en las que tiene suficiente confianza como para discutir regularmente sobre el desarrollo de su empresa. En general, estas redes tienen ocho o nueve miembros, al menos en los países nórdicos, o hasta catorce, en los países del sur (Julien, 1995; Drakopoulos y Patra, 2002), lo que muestra la importancia del impacto de la cultura sobre el emprendimiento, particularmente en las empresas informales de los países en desarrollo. La red personal puede ser organizada como un consejo de administración o un quasi-consejo de administración, o servir según las necesidades; particularmente para probar nuevas ideas o para indagar sobre la opinión o los presentimientos de sus miembros acerca de la evolución del contexto de la empresa.

En cuanto a las redes de negocios propiamente dichas, o de transacciones, estas están formadas por actores económicos río arriba y río abajo. Río arriba, se encuentran los proveedores de materias primas, piezas o productos terminados o semiterminados, los vendedores de equipos, las empresas financieras, etc. Si están bien vinculadas, pueden suministrar no solo información operativa sino también información prospectiva: los proveedores de materias primas y de equipos pueden aconsejar al emprendedor incrementar su almacén antes de que suban los precios, o esperar que bajen, más aún, mantener un equipo hasta que salga la nueva tecnología que debería mejorar los rendimientos. Río abajo se encuentran los transportistas y las diferentes empresas asociadas con la distribución (mayoristas, publicistas, etc.), que pueden ser valiosas, no sólo porque ayudan a posicionar mejor los productos en el mercado, sino también porque suministran toda clase de información que permite al emprendedor desarrollar mejor su mercado.

Por último, las redes representan las otras fuentes de nueva información. Comprenden las empresas-asesoras, los organismos de capacitación, las empresas financieras en su aspecto asesor, los centros de investigación, los organismos gubernamentales de ayudas diversas, etc. Pueden limitarse a suministrar servicios generales como auditoría contable o certificación de sistema de calidad, o ser más activos y estimular el cambio en las empresas, suministrándoles una información avanzada que les permitirá innovar, distinguirse y así, aumentar su competitividad.

Por otro lado, los sociólogos Granovetter (1973) y Krackhardt (1998) han diferenciado las redes de señales fuertes, contra las redes con señales débiles. Las primeras resultan de las relaciones frecuentes que ofrecen un clima de gran confianza recíproca; mientras que las segundas, que se refieren a encuentros esporádicos, necesitan más esfuerzo por parte del emprendedor ya que para comprenderla, debe confirmarla con frecuencia por medio de otras fuentes. Para Granovetter (1973) los vínculos fuertes con frecuencia ocasionan una acentuación de las relaciones entre los interlocutores, los intermediarios favoreciendo el acercamiento y la transitividad, para crear cada vez mayor redundancia y por lo tanto cada vez menos, una nueva información. De esta manera, los vínculos fuertes tienden a crear zonas cerradas, a reproducir las mismas representaciones mentales, a suministrar información que se recorta, mientras que los vínculos débiles se constituyen como puentes que pueden dar acceso a otras redes para obtener informaciones más específicas y puntuales (Sundbo, 1998).

Para Caron-Faisan (2001), la noción de señal débil está estrechamente ligada al tiempo, porque esta señal tiene una duración limitada y solo puede tomarse de manera puntual. Es necesario entonces, estar en el lugar y momento precisos, dado que esta señal será ahogada y diseminada en una multitud de otras informaciones y ruido (Lesca y Blanco, 2002). Las redes con señales débiles con frecuencia corresponden a organismos que no forman parte de campos tradicionales de personas de negocios, como los centros de investigación y las universidades (Julien, 1995). Entre menos vínculos débiles tenga una empresa y menos recurra a las redes con señales débiles, será menos innovadora. Inversamente, entre más vínculos débiles tenga y forme parte de múltiples redes con densidad débil o cuente con agujeros estructurantes, más innovadora podrá ser (Granovetter, 1973; Seibert, Kraimer y Liden, 2001).

Así pues, el trabajo en redes de información dinámica favorece la creación de un círculo virtuoso, que estimula el dinamismo local, multiplicando los recursos colectivos y recurriendo a la experiencia territorial, para apropiarse de la información valiosa y transformarla en nuevas empresas que contribuyan al desarrollo económico regional. Asimismo, es importante tener presente el dinamismo actual para saber que todo sistema de red debe evolucionar, renovarse regularmente, remplazando algunos miembros o adjuntándose a otros y creando, de manera incesante, vínculos con nuevas redes (Johannisson y Huse, 2000).

En todo ello radica la importancia de la relación universidad–empresa–gobierno que se presenta en el siguiente tema.

1.1.2 Características del modelo de la triple hélice

Con el transcurso de los años los modelos lineales en economía han ido perdiendo representatividad y han empezado a tener mayor participación los modelos interactivos que conceden protagonismo a las redes, y las relaciones e interacciones entre los agentes sociales y económicos. Una evolución similar se ha producido en el contexto de la innovación. Hasta hace poco el progreso tecnológico se explicaba a partir del modelo lineal de la innovación, pero pronto empezaron a detectarse claras deficiencias en estas teorías y se propusieron otros marcos teóricos de mayor solidez, destacando el modelo interactivo de innovación. Como su nombre lo indica se contempla la capacidad de todos los agentes de influir sobre los otros y promover directa o indirectamente la innovación tecnológica (Etzkowitz y Leydersdorff, 2000).

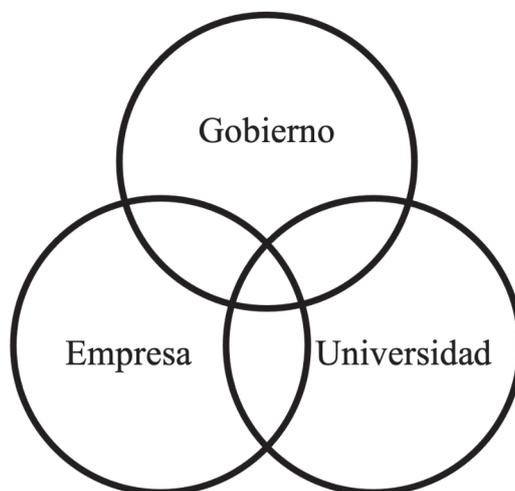
El marco teórico de la innovación que cuenta con mayor aceptación en la comunidad científica es el modelo de la triple hélice propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1997) y desarrollado posteriormente por Jones-Evans y Klofsten (1997) o más recientemente por autores como Numprasertcha e Igel (2005); Cai (2014) y Cai y Lattu (2019); Samo y Huda (2019) y Gabriellsson, Politis y Billström (2019). El modelo de la triple hélice conjuga las actuaciones de tres actores principales: la universidad, la empresa y el gobierno.

De manera tradicional, cada uno de estos agentes actúa de un modo independiente realizando su labor en favor de la innovación, consciente o inconscientemente, pero ha sido en las últimas décadas cuando se ha corroborado la necesidad de conjuntar esfuerzos para multiplicar el valor de estas actuaciones. Sirva como ejemplo la industria como demandante de innovaciones tecnológicas que optimizarán sus procesos e incrementarán su competitividad a través de una universidad reconocida como escenario ideal para la investigación y la invención. Es así como, aún cuando la relación entre universidades y empresas pareciera imperativa, no ha sido así. En la actualidad sigue siendo necesaria una reestructuración para dar lugar a dicha vinculación (Montiel-Campos, 2018).

La economía del conocimiento está abriéndose camino, inclusive se convierte en un reto prioritario, por ejemplo, en la política pública. En este sentido, las relaciones entre universidad, empresa y gobierno no solo se justifican teóricamente, sino que se favorecen asignando partidas presupuestarias, desarrollando iniciativas impulsoras, afianzando compromisos (Gongóra, 2010).

La figura 1 representa el modelo III de la triple hélice, compuesto por tres esferas institucionales: universidad, empresa y gobierno. Todos los integrantes se encuentran vinculados y las interrelaciones entre ellos generan efectos positivos que vuelven a tener implicaciones para los tres elementos y, por ende, para la sociedad en su conjunto. El beneficio mutuo incrementa el valor de sus acciones y las incentivas teniendo como resultado la denominada espiral del conocimiento que impulsa procesos de I+D+i (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997, 2000; Kaufmann y Tödtling, 2001; Numprasertchai e Igel, 2005; Cai, 2014 y Cai y Lattu, 2019).

Figura 1. Modelo III de la triple hélice



Fuente. Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

El modelo de la triple hélice está representado por tres factores: actores, instituciones y reglamentos. Asimismo, para completar este modelo conviene incluir a los denominados agentes híbridos de innovación, es decir, agentes que posibilitan la actuación conjunta entre los tres agentes claves del modelo, por ejemplo, los parques tecnológicos y científicos o los promotores tecnológicos (Amoroso, Link y Wright, 2019).

La universidad por su naturaleza se convierte en una pieza clave en los sistemas de innovación: su misión científica y el capital humano que la caracteriza, así como las oportunidades tecnológicas que de su actividad se desprenden favorecen ese cambio de enfoque reciente en el que se enfatiza el papel de la universidad emprendedora (Clark, 2004; Etzkowitz, 2004; Gibb, 2005) que es referida como una universidad proactiva en la aplicación del conocimiento generado; que opera bajo un modelo de innovación interactivo, partiendo de la identificación de necesidades de la industria para satisfacerlas por medio de la ciencia (Amoroso, Link, y Wright, 2019). Por ello, la universidad necesita realizar innovaciones organizacionales, nuevos acuerdos con la sociedad y crear nuevas vías de comunicación, con el objetivo de cumplir con esa nueva función; actuar como un actor económico por sí misma, adaptándose a los cambios en sus contextos (Vesperi, Fatta y Parra, 2018). Es así como la universidad, en su rol de promover la actividad de I+D+i, tiene como mecanismo la creación de *spin-off* universitarias como una pieza intermediaria entre los intereses académico-científicos y los comerciales demandados por el mercado. Las *spin-off* universitarias se convierten en un punto de

contacto entre ambas realidades y de ahí su notoriedad como herramienta estratégica del sistema público de I+D+i y de la sociedad en su conjunto (Buratti, Profumo y Persico, 2020).

Por su parte, dentro de este modelo, a las empresas, en el cumplimiento de su misión que consiste en la satisfacción de necesidades del mercado, les resulta imprescindible la incorporación de innovaciones resultado de proceso de I+D+i, derivado de la actual dinámica economía y la intensidad de la rivalidad entre competidores (Buratti, Profumo y Persico, 2020). En ocasiones, soportar los gastos de la actividad de I+D+i implica inversiones muy elevadas, por lo que resulta más rentable incorporar las innovaciones desarrolladas por terceros, inclusive si la actividad de investigación se realiza en el seno de la propia empresa. El apoyo, la asesoría, así como la utilización de equipos o infraestructura especializada, requiere de la colaboración con organismos generadores de conocimiento como las universidades o centros de investigación (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997, 2000; Numprasertchai e Igel, 2005). Asimismo, la dotación de fondos para solventar las inversiones y gastos en I+D+i en las instituciones públicas justifica la colaboración entre el gobierno y el sector productivo, es así como el acercamiento con las universidades cobra importancia ya que les permite tener acceso a productos y servicios de base tecnológica, así como a asesoría, consultoría y la utilización de equipos o infraestructura especializada (Amoroso, Link, y Wright, 2019).

Por último, dentro del modelo, el gobierno cuenta con una posición conciliadora de los intereses de cada uno de los agentes, derivado de su misión para lograr el crecimiento económico y desarrollo social, al promover el desarrollo e incorporación de innovaciones (Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020). De acuerdo con Julien y Molina (2012) el rol del gobierno puede resumirse en cinco funciones principales. La primera se refiere a apuntalar, y consiste en conocer a detalle las necesidades de las regiones, para a partir de ello, direccionar los esfuerzos hacia los sectores. La segunda se refiere a conectar, y consiste en ayudar a desarrollar las redes complejas para vincular a los emprendedores. Uno de los medios es mediante el suministro de recursos técnicos y científicos a las empresas, bajo la forma de plataformas de información (Hjalmarsson y Johansson, 2003). La tercera función es la de sostener, y consiste en apoyar a las empresas más distintivas o proactivas de la región con ayudas complementarias, como capital de riesgo, la contratación de personal técnico como diseñadores o ingenieros, o hasta la modernización de equipos y uso de la consultoría avanzada. La cuarta función es la de estimular el tejido industrial, animando de manera sistemática la innovación global en toda la cadena de valor o la logística de las empresas, tanto al interior como en el exterior; multiplicando los lugares de apoyo y desarrollo de la I+D y facilitando los vínculos entre estos y las empresas. Por último, tiene la función de facilitar el aprendizaje de los actores, de los dirigentes y de los empleados, con el fin de vincular mejor los recursos y las competencias, y de esta forma, multiplicar las ideas.

La breve presentación de cada una de las esferas hace compleja la asociación directa entre intereses y beneficios derivados de la colaboración entre universidad, empresa y gobierno. Si bien es cierto que en el transcurso de los años estas relaciones se han matizado y mejorado, formalizándose y estableciéndose colaboraciones más eficientes, siguen pendientes algunas modificaciones.

Etzkowitz y Leydesdorff (1997) señalaron también las etapas que caracterizaban las políticas de innovación. En este escenario de interacciones entre la universidad, la empresa y el gobierno se identifican cuatro procesos relacionados con las tres fases básicas de la innovación: 1) producción, 2) intercambio y 3) uso del conocimiento. Dado que el modelo de la triple hélice se sostiene en las interrelaciones entre las esferas y en el efecto multiplicador que tiene cada uno

de los contactos directa o indirectamente establecidos en el resto de los agentes intervinientes, se produce un avance progresivo por etapas, que incrementa y mejora la capacidad de colaboración y por extensión, el beneficio generado.

La primera de las etapas se refiere a la transformación interna, en donde cada una de las esferas debe generar un grado de preparación y delimitación de su campo de competencia en materia de innovación y desarrollo. Por ejemplo, si las universidades de un determinado país contribuyeran con la producción de conocimientos y tecnología, y las industrias tuvieran una capacidad innovadora pero no existiera un marco jurídico fluido ni un gobierno sensibilizado ante la necesidad de desarrollo competitivo en el tejido productivo, el modelo no funcionaría. Esta etapa se refiere a la capacidad de generar relaciones y vínculos en el mismo nivel entre las empresas, las universidades y el gobierno. La segunda etapa se refiere a la influencia entre cada esfera institucional, que cuando es suficiente, permite afianzar las relaciones. Ejemplo de esta etapa es la regulación de la propiedad intelectual para proteger el uso de los resultados de la investigación generada a partir de la universidad. La tercera etapa se refiere a la creación de redes, relaciones y colaboraciones entre las esferas; en esta etapa se consolidan las relaciones bilaterales y se posibilita el establecimiento de redes y relaciones trilaterales, con el objetivo de que el sistema de innovación funcione con la mayor complementariedad posible. Aquí se incorporan, por ejemplo, los parques tecnológicos como elemento dinamizador de las regiones menos competitivas para poder dinamizar las economías a través del establecimiento de relaciones directas entre universidad, empresa y gobierno. Finalmente, la cuarta etapa hace referencia al efecto hacia el interior del modelo y hacia la sociedad, en donde las relaciones estratégicas y el funcionamiento de los procesos de intercambio e influencia llegan a un punto de perfeccionamiento del cual se derivan efectos positivos que benefician a cada uno de los agentes individuales y retroalimentan el proceso de interacción, favoreciendo, en consecuencia, al conjunto de la sociedad.

Estas etapas reflejan la capacidad de relaciones recíprocas y generación de beneficio mutuo entre los distintos actores: universidad, empresa y gobierno. Por último, como se detalla en la última de las etapas, cuando la espiral del conocimiento está afianzada, la cadena de valor es extrapolable al resto de los agentes sociales y tiene una repercusión directa sobre el mercado.

1.2 La universidad emprendedora

1.2.1 Introducción

La universidad, como cualquier organización, se ha enfrentado a retos que la han hecho evolucionar para dar respuesta a los nuevos planteamientos de los sistemas políticos, económicos y sociales del mundo, lo que ha dado pie a una transformación permanente, reencauzando su misión, planteamientos, estructura, e incluso, su cultura para estar a la altura de los tiempos (Clark 1996; 2004; Bueno, 2007).

Desde sus orígenes y hasta la Edad Media, la misión fundamental de la universidad fue la conservación y la transferencia del conocimiento; allí se resguardaba el conocimiento científico y se preparaban nuevos profesionales para satisfacer las necesidades de la sociedad y de la

industria. En esa época las transformaciones de estas instituciones estaban marcadas básicamente por la incorporación de nuevas disciplinas humanísticas y técnicas (Bricall, 2000; Bueno, 2007).

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX se presentó la primera revolución académica (Etzkowitz, de Mello y Almeida, 2005), a partir de dos hechos fundamentales. El primero fue el modelo de universidad moderna, elaborado por Humboldt en 1810 y el segundo fue la primera intervención sistemática de los gobiernos nacionales en las universidades (Bricall, 2000; Etzkowitz, 2004).

La universidad moderna incorpora la generación de conocimiento como segunda misión, resaltando la importancia del vínculo entre la enseñanza y la investigación científica (Etzkowitz, 1998). En este modelo el conocimiento creado por la universidad era valioso en sí mismo, sin importar su aplicabilidad (Audretsch y Phillips, 2007), lo que generó que la universidad organizara su estructura por disciplinas de acuerdo con las diferentes áreas del conocimiento (Geuna, 1999). Durante el periodo de vigencia de este modelo, a principios del siglo XX, los profesores universitarios realizaron el proceso de institucionalización, desarrollo y expansión de la actividad científica; lograron avances en las ciencias básicas, algunos de los cuales fueron aplicados a nivel industrial por medio de la creación de empresas destacadas, como Merck y Basf (Bricall, 2000) y formaron estudiantes con un alto nivel de calidad para la sociedad (Smilor, Dietrich, y Gibson, 1990).

Posteriormente, en Estados Unidos surge la segunda revolución académica a mediados de los años ochenta y finales del siglo XX (Etzkowitz *et al.*, 2000). Algunos de los hechos que ayudaron al surgimiento de esta segunda revolución, fueron: los cambios en las políticas públicas gubernamentales y federales que promovían la comercialización de la tecnología, fomentando las alianzas estratégicas para obtener nuevas fuentes de financiación; el deseo de las instituciones gubernamentales y locales de obtener alguna compensación por los recursos asignados a la universidad; la complejidad de los nuevos desarrollos tecnológicos que requería un trabajo multidisciplinar y el desarrollo de nuevas formas de colaboración entre la universidad y la industria, y una disminución en las fuentes de financiación tradicionales de la universidad, entre otros (Etzkowitz, 2004). Adicionalmente, el cambio en la realidad económica vigente, basada en el conocimiento y la innovación, llevó a que en la segunda revolución académica las universidades replantearan su estructura para realizar su misión de enseñanza e investigación, optimizando los recursos a su disposición y respondiendo a una tercera misión, la de contribuir al desarrollo socioeconómico de las naciones (Smilor, Gibson, y Dietrich, 1990).

La tercera misión de las universidades está relacionada con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y otras capacidades de la universidad fuera del contexto académico. La tercera misión se refiere a la interacción de la universidad con el resto de la sociedad, definida por Clark (2004) como el proceso de la comercialización tecnológica de los recursos universitarios. Este proceso concibe a la tercera misión mediante la actividad emprendedora de la universidad, visualizándola como una institución fundamental para la transferencia de I+D o del conocimiento tecnocientífico, la cual realiza las tres misiones: academia, investigación y emprendimiento académico (Smilor, Gibson, y Dietrich, 1990; Etzkowitz, 1998; Clark, 2004; Molas-Gallart *et al.*, 2002). Concretando sobre los tipos de universidad Fernández *et al.* (2000) resumen los cinco tipos de universidades existentes, los cuales se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de universidad

Tipo de universidad	Descripción
Académica	Se caracteriza por impartir básicamente la docencia, y todos sus esfuerzos están orientados a la mejora de la actividad docente.
Clásica	Se conjugan las actividades docentes con las de investigación, reconociendo la institución y la comunidad académica la importancia de estas, por lo que les son asignados recursos.
Social	Su característica más importante es el papel activo que mantiene en la discusión y solución de problemas de la sociedad a la cual pertenece.
Empresarial	Se caracteriza por el valor de mercado que asigna a los conocimientos, por lo que estos son susceptibles de ser vendidos. De esta manera a parte de difundir los conocimientos de forma tradicional, enfoca sus actividades docentes y de I+D con criterios empresariales y gestiona la cooperación con la sociedad (Smilor, Gibson, y Dietrich, 1990).
Emprendedora	Según Castro <i>et al.</i> (2000) este tipo de universidad tiene aspectos comunes con el tipo de universidad empresarial, diferenciándose en que el conocimiento, más que un bien económico objeto de intercambio, es utilizado como un potencial al servicio de los objetivos de su entorno socioeconómico, desempeñando un papel activo en el contexto social en el que se encuentra.

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández *et al.* (2000).

Dada la relevancia de la universidad emprendedora, a continuación, se profundizará sobre las definiciones y la evolución de este concepto de universidad, para ello la tabla 2 muestra un recorrido cronológico sobre algunas de las definiciones encontradas.

Tabla 2. Definiciones sobre universidad emprendedora

Autor y año	Definición
Chrisman, Hynes y Fraser (1995)	La universidad emprendedora implica la creación de nuevos negocios y empresas realizados por profesores universitarios técnicos o estudiantes.
Clark (1996)	La universidad emprendedora, mantiene su propia búsqueda sobre la forma de innovar en su modo de trabajo. Busca trabajar mejor y llevar a cabo un cambio substancial en el carácter organizacional, para lograr una mejor posición en el futuro. La universidad emprendedora busca que la universidad llegue a ser un actor líder significativo en sus propios términos.

Subotzky (1999)	La universidad emprendedora está caracterizada por su cercanía con sus socios comerciales, por una mayor responsabilidad por acceder recursos de fondos externos, y por administrar “ <i>ethos</i> ” ³ en instituciones de gobierno y ejercer liderazgo y planeación.
Fernández <i>et al.</i> (2000)	Este tipo de universidad tiene aspectos comunes con el tipo de universidad empresarial, diferenciándose en que el conocimiento, más que un bien económico objeto de intercambio, es utilizado como potencial al servicio de los objetivos de su entorno socioeconómico, desempeñando un papel activo en el contexto social en el que se encuentra.
Glassman <i>et al.</i> (2003)	Emprendimiento académico como la creación o aprovechamiento de una oportunidad en un contexto universitario, a pesar de los magros recursos disponibles.
Jacob, Lundqvist y Hellsmark (2003)	Una universidad emprendedora está basada tanto en la comercialización (cursos de capacitación personalizados, servicios de consultoría y actividades de extensión) como en la mercantilización (licenciamiento de patentes o emprendimientos estudiantiles).
Etzkowitz (2004)	El emprendimiento académico es, por una parte, una extensión de la enseñanza y las actividades de investigación, y por otro lado la internacionalización de las capacidades de transferencia tecnológica, tomando el rol tradicional de la industria. Esto es la capitalización del conocimiento, el cual es el corazón de la nueva misión de la universidad, uniéndolo aún más a sus usuarios y estableciendo a la universidad como un actor económico por derecho propio.
Bueno (2007)	Se orienta a la necesidad de saber aplicar la ciencia, es decir, transferir el conocimiento a la sociedad y poder responder a la demanda social de su tiempo que, en esta época, se viene concretando en la función de innovación emprendedora, como compromiso de la universidad en su calidad de agente de creación y transferencia de conocimiento en la sociedad actual, la cual viene calificándose como la sociedad del conocimiento”.

Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores.

Como elementos característicos de las definiciones anteriores se puede mencionar a manera de resumen que la universidad emprendedora, está inmersa dentro de la tercera misión, por lo que entre sus fundamentos se encuentran la atracción de fuentes de fondos económicos y la

3 **Ethos** es una palabra griega (en griego antiguo, ἦθος *ēthos*) que significa mi “costumbre y conducta” y, a partir de ahí, “conducta, carácter, personalidad”. Es la raíz de términos como *ética* y *etología*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ethos>

creación de nuevos negocios, ello con la intención de capitalizar la investigación realizada, lo que implica, una modificación de su estructura organizativa para cumplir con su nuevo objetivo (Amoroso, Link, y Wright, 2019). Así, dentro de este contexto la universidad impulsa la creación de empresas universitarias como parte de su compromiso con la sociedad (Yusuf y Nabeshima, 2007). Las empresas derivadas del quehacer de la universidad son: fuente de trabajo para personal altamente cualificado (Shane, 2004), una forma de transmisión de nuevas tecnologías a la sociedad y una fuente de financiación para la investigación universitaria u otras tecnologías poco desarrolladas o cualquier tipo de conocimiento tácito (*know-how*) generado en la misma. La creación de empresas universitarias promueve el espíritu emprendedor de la propia universidad y de la región donde se localiza, convirtiéndose en un agente dinamizador de la economía local (Epure, Prior y Serarols, 2016).

Esta concepción de universidad emprendedora tiene sus orígenes en las universidades estadounidenses de finales del siglo XX particularmente, universidades como el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y la Universidad de Berkeley; las cuales fueron pioneras en la explotación comercial de los resultados de su investigación (Shane y Venkataraman, 2000). La creación de empresas es cada día una prioridad para los países que aspiren a mejorar las condiciones de vida de sus ciudadanos, también se ha dicho que un país sin un sistema fuerte de ciencia y tecnología está en condiciones inferiores para enfrentar los retos que el futuro traerá (Montiel-Campos, 2018).

Así, la combinación del emprendimiento y de la ciencia y la tecnología, se perfilan como un derrotero para impulsar las economías de los países, por medio del instrumento conocido como las *spin-off* universitarias, por su capacidad de impactar positivamente el mercado al introducir un nuevo producto o servicio con valor agregado (Czarnitzki *et al.*, 2016).

1.2.2 Las actividades emprendedoras de la universidad

Continuando con la discusión acerca de la universidad emprendedora, la tercera misión y sus características, los autores Louis, Blumenthal, Gluck y Stoto (1989) identifican cinco clases de actividades: 1) proyectos científicos de gran escala (investigación financiada externamente), 2) obtención de ingresos suplementarios, mediante actividades de consultoría o realización de conferencias, cursos extras, regalías por publicaciones, etc., 3) investigación contratada por organizaciones externas, 4) explotación de patentes o secretos industriales y 5) comercialización, participando o formando el capital de empresas basadas en la propia investigación de sus miembros. Posteriormente Jones-Evans y Klofsten (1997) elaboraron una propuesta de actividades emprendedoras, proponiendo las siguientes actividades como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Actividades emprendedoras

	Actividad	Descripción
1	Proyectos científicos a gran escala.	Obtención de proyectos de investigación financiados externamente, por medio de subvenciones públicas o recursos de fuentes industriales.

2	Investigación contratada.	Desarrollo de proyectos de investigación específicos con el sistema de la universidad para organizaciones externas.
3	Consultoría.	Venta de la experiencia del personal científico o tecnológico para resolver un problema específico.
4	Patentes/licencias.	Explotación de patentes o licencias de los resultados de investigación por parte de la industria.
5	Empresas <i>spin-off</i> .	Formación de nuevas empresas u organizaciones para explotar los resultados de la investigación de la universidad.
6	Enseñanza externa.	Prestación de cursos cortos a personal o estudiantes no universitarios y organizaciones externas.
7	Ventas.	Venta comercial de productos desarrollados en la propia universidad (un nuevo <i>software</i>).
8	Servicio de pruebas técnicas.	Prestación del servicio de evaluación y calibración de instrumental o maquinaria para organizaciones o individuos externos a la universidad.

Fuente: Jones-Evans y Klofsten (1997).

Las actividades emprendedoras descritas anteriormente no son típicas del quehacer universitario, dado que se encuentran fuera de los principales objetivos académicos de instituciones educativas de muchos países, las cuales se limitan a la enseñanza y a la investigación personal (Jones-Evans y Klofsten, 1997). No obstante, recientemente Morales (2010) indica que el paradigma de la universidad emprendedora implica un cambio en las perspectivas del rol social que realiza la universidad y debe adaptar los procedimientos de toma de decisiones a un escenario más real y complejo. Por tanto, la universidad moderna combina cuatro funciones básicas debidamente integradas: capacitar a los alumnos; generar nuevo conocimiento, producto de la actividad investigadora; transferir conocimiento científico y tecnológico a la sociedad y diseminar el conocimiento. Desde la perspectiva de la función de transferir conocimiento científico-tecnológico a las empresas, Morales (2010) plantea cuatro actividades emprendedoras en la universidad: la consultoría, desarrollo e innovación mediante la investigación contratada; la comercialización de la tecnología por patentes y licenciamiento; creación de nuevas empresas de base tecnológica (*spin-off*) y la movilidad de profesores e investigadores al sector industrial.

Es importante rescatar lo apuntado por Etzkowitz (2004) quien analiza la transición de la universidad investigadora a la universidad emprendedora, en ese tránsito, considera que la creación de grupos de investigación son actividades propias de la universidad emprendedora, ya que el

investigador detecta una oportunidad de mercado basado en su campo científico, realiza el proceso de valoración, toma la decisión de crear una empresa, y finalmente obtiene los recursos para implementar la idea. Dicho proceso es muy similar a la experiencia sin el soporte de una universidad, en la creación de una empresa (Morales, 2010).

1.2.3 La universidad emprendedora a debate

Como se ha indicado anteriormente, no hay evidencias en la literatura del acuerdo entre los investigadores, sobre si la universidad incluye entre sus objetivos la comercialización de los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo. Algunos autores consideran que la incorporación de la función empresarial supone un ataque a la integridad de la universidad, o que se debe limitar, para que no pierda su carácter crítico en la sociedad. Esta postura también es apoyada desde el sector industrial, que considera a las empresas que surgen de la universidad como nuevos competidores (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Chiesa y Piccaluga identifican las diversas razones que justifican la explotación de los resultados de la investigación por parte de las universidades (Chiesa y Piccaluga, 2000):

- El descenso de los fondos públicos disponibles para financiar la investigación en las universidades, que provoca que estas busquen fuentes alternativas de financiación y modifiquen sus comportamientos.
- Dado que la materia prima principal para el desarrollo económico es el conocimiento, desde las instituciones surge un interés cada vez mayor por mejorar su disponibilidad. En el caso europeo, las instituciones consideran que no hay problema con la generación de conocimiento pero que es necesario mejorar su transferencia hacia la industria.
- La autonomía cada vez mayor de las universidades en un escenario cada vez más competitivo provoca que se adopten políticas más activas en transferencia de conocimiento, ya que ello también se considera indicativo de la calidad de la universidad.
- En algunas ramas de actividad, el uso de inventos y descubrimientos científicos puede ser directo, de modo que no sea necesario dedicar recursos a mejorar la aplicabilidad de estos.
- La transferencia de los resultados de la investigación se relaciona, en algunos casos, con la calidad; por ello, para los investigadores, especialmente para los más jóvenes, puede suponer un medio de afianzarse en la universidad o, al menos, obtener ingresos adicionales.

Por otro lado, los mismos autores desarrollan también varios argumentos que se suelen utilizar para justificar el rechazo hacia la implicación de la universidad en labores de comercialización de los resultados de la investigación (Chiesa y Piccaluga, 2000)

- La creciente atención de la universidad hacia la comercialización de resultados de la investigación puede perjudicar a la investigación básica, que al ser más difícilmente comercializable puede dejar de resultar atractiva.

- La comercialización de los resultados puede perjudicar su publicación, que es una de las vías que permiten a los investigadores alcanzar reconocimiento y prestigio.
- Las recompensas derivadas de la comercialización (recursos para la investigación, prestigio) tenderán a concentrarse en aquellos departamentos universitarios cuyas investigaciones den lugar a conocimientos fácilmente comercializables. Como consecuencia, se pueden generar disparidades y conflictos entre ellos.
- En algunos casos, las normativas de la universidad o las leyes del país no favorecen la transferencia de resultados de la investigación.
- Ausencia de capacidades para la comercialización en la universidad que, en muchos casos, tampoco tiene interés en dedicar recursos a la adquisición de estas capacidades.
- El uso creciente de financiación privada puede impulsar a las universidades a vender los resultados de la investigación a su coste marginal, lo que no permitiría cubrir otros costes fijos de la investigación.
- Posibilidad de un dilema ético en la universidad, al considerar que la comercialización no es compatible con la misión de la universidad de extender y difundir el conocimiento. Czarnitzki (2016) señala, además, la posibilidad de conflicto de intereses entre la comercialización de resultados de la actividad y el carácter público de la universidad.

En esta misma línea, Czarnitzki (2016) subraya que, enfocarse demasiado hacia la comercialización de los resultados de la investigación implica un peligro para la universidad, dado que ello puede producir perjuicio para la consecución de sus objetivos tradicionales, que son el avance del conocimiento científico y el beneficio público. Además, muchos resultados de la investigación, que tradicionalmente han pertenecido al ámbito del conocimiento público ahora se han convertido en potencialmente patentables, debido al nuevo interés por la comercialización, lo que puede suponer un perjuicio para el avance de la ciencia.

Desde otra perspectiva, las características de la universidad como organización pueden suponer una barrera para que estas nuevas funciones puedan ser llevadas a cabo con éxito (Kirby, 2006). A partir del análisis desarrollado por Kirby (2006), se pueden identificar, entre estas barreras, las siguientes:

- Naturaleza impersonal de las relaciones que se establecen en la universidad.
- Estructura jerárquica y con numerosos niveles de aprobación.
- Importante grado de asimilación de normas y procedimientos, resultante del alto nivel de control existente.
- Cultura corporativa caracterizada por el conservadurismo.
- Escasez de talento empresarial.
- Métodos de compensación que no son apropiados para la consecución del objetivo del desarrollo económico.

La superación de estas barreras debe estar determinada por dos factores principales (Kirby, 2006). En primer lugar, por un cambio en la cultura académica y, en segundo lugar, por una transformación de la política que se aplica a la universidad. Ambos factores deben evolucionar de manera conjunta, ya que una política que no concuerde con la cultura existente en la universidad no obtendrá resultado alguno, y tampoco será útil una transformación de la cultura que no esté respaldada por un cambio en las políticas y las estructuras.

1.2.4 La importancia del ambiente universitario propicio para el emprendimiento

A pesar de que las universidades en la actualidad avanzan hacia el paradigma de la universidad emprendedora (Bueno, 2007), no todos los ambientes universitarios estimulan el emprendimiento académico, por lo que es importante que existan políticas universitarias que estimulen este comportamiento y generen un ambiente propicio. La gestión emprendedora, como cualquiera otra política empresarial, debe partir desde la alta dirección en cualquier organización. Desde esta perspectiva las universidades no escapan a que los directivos definan políticas e incentivos para fomentar las actitudes emprendedoras en los académicos para promover un entorno laboral apropiado, para la identificación de nuevas oportunidades comerciales basadas en investigación; motivar los comportamientos emprendedores; no castigar el fracaso emprendedor y promover la creación de redes formales e informales que faciliten la obtención de recursos para el aprovechamiento de las oportunidades. Stevenson y Jarillo (1990) mencionan que es imprescindible contar con un entorno que fomente la detección de las oportunidades, así como, la motivación para buscarlas, y su facilitación, para que surja el emprendimiento. Considerando, que estos aspectos no son del todo independientes, sino que más bien se refuerzan el uno al otro, lo que indica la necesidad de fomentar una cultura emprendedora dentro de la empresa.

Morales (2010) considera que el emprendimiento académico es un caso de emprendimiento corporativo, por lo que en el contexto académico es necesario crear un ambiente favorable para el emprendimiento, así que el equipo directivo de la universidad es decisivo en el proceso para liderar la creación de una cultura y un clima organizativo que fomente el surgimiento de comportamientos emprendedores en todos los niveles institucionales, y como parte de este proceso, la alta dirección académica debe aprender a lidiar con los diferentes tipos de comportamientos emprendedores, de tal forma que los conflictos de interés que se presenten sean adecuadamente dirimidos. Estos aspectos también son apoyados por Naranjo y Naranjo (2012) quienes realizaron un trabajo con 20 investigadores-emprendedores e indican que aparte de las motivaciones del emprendedor, las instituciones educativas deben establecer condiciones necesarias para promover y permitir un adecuado desarrollo de estos, acompañándolos desde la motivación hasta la asesoría en gestión empresarial, con la intención de que decidan emprender, estableciendo políticas claras que estimulen y favorezcan las actividades emprendedoras.

Con todo lo anterior surge la interrogante de cómo determinar si un ambiente es propicio o menos propicio para la creación de *spin-off* universitarias. Di-Gregorio y Shane (2003) realizaron un estudio que proporciona información sobre por qué algunas universidades generan más emprendimientos que otras. Encontraron cuatro explicaciones para la variación en los

porcentajes de creación de empresas en las oficinas de licenciamiento de tecnología: la disposición de capital de riesgo en el área de la universidad; la orientación comercial de la investigación desarrollada; la trayectoria de los investigadores y las políticas universitarias.

Asimismo, O'Shea, Chugh y Allen (2008) plantean la metodología de factores determinantes de la creación de *spin-off* universitarias, distinguiendo entre el determinante institucional que se encuentra compuesto por: la misión de la universidad, la cultura y su historia y la tradición. Esto, permite diferenciar a las universidades entre sí, de tal manera que se identifica si se encuentran orientadas hacia la comercialización de los resultados de la investigación y la creación de empresas, o si están orientadas hacia el paradigma científico (Feldman y Desrochers, 2004) lo que lleva a que la universidad evite la implicación de los científicos en los usos últimos de la investigación; por lo que este paradigma no favorece ningún tipo de transferencia tecnológica, y mucho menos la creación de *spin-off* por parte de sus investigadores.

Otros autores que han abordado el tema son Prodan y Drnovsek (2010) indican que el ambiente académico debe ser de apoyo para la creación de *spin-off* universitarias dado que son un importante mecanismo o canal que las universidades pueden utilizar para la transferencia de resultados tecnológicos a la industria. Estos investigadores realizaron un estudio que incluyó una muestra de 377 académicos de la universidad de Ljubljana (Eslovenia), con una muestra de 218 académicos de la universidad de Cambridge (Reino Unido). Este estudio investigó cuáles son los factores ambientales que pueden contribuir a la creación de *spin-off* universitarias, desde la perspectiva del emprendedor académico. El resultado de la investigación mostró que los factores ambientales están relacionados con: instalaciones y el acceso a equipos de investigación; un proceso de creación de una *spin-off* dentro de la universidad; la disponibilidad de capital de riesgo; seminarios y talleres sobre el espíritu empresarial; las fuentes de asistencia; las habilidades de *marketing* de personal de apoyo; la burocracia del personal de apoyo; las habilidades técnicas del personal de apoyo; la falta de flexibilidad de personal de apoyo y la capacidad de negociación del personal de apoyo. Todos estos aspectos contribuyen a caracterizar el concepto expuesto por Clark (2004) el cual se refiere a que: la universidad emprendedora implica la adopción del tipo correcto de organización, una organización con una cultura propicia hacia el cambio, una alta capacidad de adaptación y en la que los grupos e individuos que la componen puedan ser más innovadores. Asimismo, Mustar, Wright y Clarysse (2008) ponen de manifiesto la importancia de contar con instrumentos variados que propicien un adecuado ambiente para la generación de *spin-off* universitarias considerando su heterogeneidad. Por último, Treibich, Konrad y Truffer (2013) concluyen que la gestión de los procesos para la creación de *spin-off* y las políticas de apoyo a las mismas, deben abarcar esta diversidad.

Así pues, a continuación, se describen las investigaciones encontradas en la revisión de literatura especializada, que analiza los distintos modelos para la creación de *spin-off* universitarias.

1.2.5 Modelos de creación de *spin-off* universitarias

Se localizaron estudios empíricos que ofrecen diversas metodologías para estudiar el fenómeno de la creación de empresas *spin-off* universitarias de base tecnológica, que sirvieran como una base teórica que brinde una explicación de este fenómeno objeto de estudio. A continuación se presentan las principales características de cada uno de los modelos.

En su **modelo de Roberts y Malonet (1996)** realizaron una investigación en ocho universidades y centros de investigación, en las cuales identifican cinco modelos, a partir de cuatro grupos principales que desempeñan un rol clave. El generador de la tecnología o idea, que es un ingeniero o científico, o grupo de investigación y desarrollo. Por otra parte, el emprendedor o grupo emprendedor, toma la tecnología generada y crea una empresa a partir de esta. Otra entidad es la organización de investigación y desarrollo (representada por la oficina de licenciamiento) y el inversionista de capital, es quien provee los fondos para la nueva empresa. Así distinguen cinco modelos procedimentales para la creación de *spin-off*.

- Tecnología de empuje con los principales grupos independientes. Se caracteriza porque los cuatro actores funcionan de manera independiente.
- Empuje tecnológico y tirón empresarial con la participación del originador de la idea como emprendedor tecnológico, el cual participa en cada parte del proceso de creación del *spin-off*. Este modelo se deriva del anterior, su diferencia radica en que el originador de la tecnología es el mismo emprendedor.
- Empuje tecnológico y tirón empresarial con la participación de una empresa de capital de riesgo. Derivada del modelo 1, aquí la oficina de patentes y los fondos de capital de riesgo desempeñan un rol combinado. No obstante, al igual que el modelo 2 existe un rol combinado entre quien tuvo la idea y el emprendedor.
- Un negocio atraído con fondos internos de capital de riesgo es más probable que el modelo 3. Una organización de I+D opta por desarrollar un fondo de capital de riesgo para aumentar la actividad de *spin-off* en un ambiente en que no es rico en capital de riesgo y donde los *spin-off* son poco comunes.
- Negocios atraídos por una alianza entre emprendedores e inversionistas. En ocasiones, se forman alianzas entre emprendedores experimentados e inversores de capital de riesgo para descubrir oportunidades de negocio basadas en tecnología, que existen en las organizaciones de I+D.

Como aspecto importante hay que resaltar que todos los modelos expuestos por Roberts y Malonet (1996) parten de la identificación de la oportunidad de negocio. Como menciona Roberts (1991) la identificación de la oportunidad tecnológica es una condición previa para la formación de la *spin-off* universitaria (Aceytuno y Paz, 2008; Fini *et al.*, 2017).

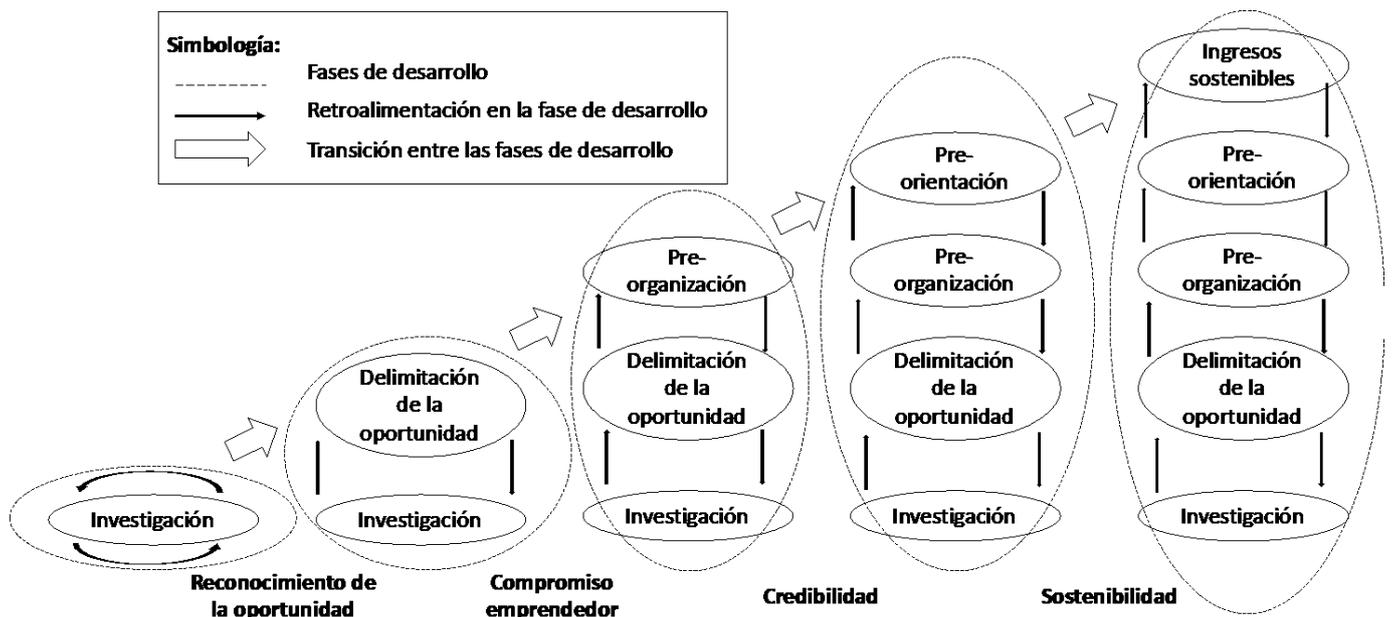
Modelo de etapas de Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002) quienes realizaron una investigación en 14 universidades europeas, americanas y asiáticas. En esta investigación encontraron cuatro etapas importantes, para explicar la transformación de una investigación académica en una empresa. Estas son: la generación de la idea de negocio a partir de la investigación; concretar las ideas en proyectos empresariales; surgimiento del *spin-off* como empresa y el fortalecimiento de la creación de valor económico de la empresa.

Modelo de evolución y etapas críticas para la creación de *spin-off* académico de Vohora, Wright y Lockett (2004). En este modelo se especifica que las *spin-off* universitarias deben superar cinco fases de desarrollo y cada etapa debe superar una coyuntura crítica: fase de

investigación; estructuración de la oportunidad; preorganización; reorientación y ingresos sostenibles. Así, para superar cada fase crítica se resuelven conflictos propios del proceso de desarrollo de la empresa, de modo que la empresa que surge es completamente diferente a la que existía en la etapa anterior, tanto en recursos como en capacidades (Cáceres y Aceytuno, 2009). Para pasar de una etapa a otra, las *spin-off* deben superar exitosamente cuatro situaciones coyunturales, que se presentan a continuación: 1) reconocimiento de una oportunidad, 2) compromiso emprendedor 3) credibilidad; y 4) sostenibilidad, cada una de estas situaciones coyunturales está asociada a cada etapa.

La figura 2 muestra de forma esquemática las diferentes fases de desarrollo de una *spin-off* y las situaciones coyunturales, así como el proceso de iteración que se presenta en cada una de ellas.

Figura 2. Las fases de desarrollo de *spin-off* universitarias

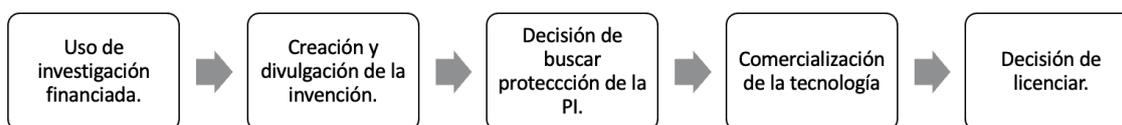


Fuente: Traducido de Vohora, Wright y Lockett (2004, p. 152).

Cada una de las fases es iterativa, por lo que pasar de una etapa a otra requiere resolver aspectos críticos que no fueron resueltos en su momento, aplicando acciones correctivas. Aunque ello no implica que el emprendedor retroceda en el proceso, sino que debe usar los recursos y capacidades desarrollados en cada etapa para resolverlos. En caso de que alguna de las situaciones críticas no se resuelva en un periodo prolongado de tiempo, los recursos se verán diezmados, de modo que esto puede provocar el fracaso de la empresa. Por otro lado, las deficiencias en la superación de una etapa tendrán consecuencias en las posteriores (Morales, 2010; Cáceres y Aceytuno, 2009).

Modelo de proceso del desarrollo de la tecnología universitaria. En la figura 3 Shane (2004) hace referencia a varios rubros importantes en el desarrollo de *spin-off* donde las empresas gubernamentales y privadas son clave, ya que con su apoyo económico y de mano de obra se pueden realizar investigaciones importantes, las cuales son el primer paso de la creación de un *spin-off*. El objetivo en el proceso es adquirir conocimiento académico. No obstante, en la búsqueda de este requisito en ingenierías y ciencias, se puede adquirir un conocimiento técnico, que utilizado sabiamente puede ser un propulsor para proyectos muy competitivos.

Figura 3. Proceso de desarrollo de la tecnología universitaria



Fuente: Adaptado de Shane (2004).

El objetivo principal es encontrar y explotar un conocimiento académico, una gran cantidad de los proyectos planteados a las universidades no son exitosos, porque no logran ser lo suficientemente eficientes. Sin embargo, algunos proyectos pueden representar un gran avance en la industria por lo cual podrían fortalecer a una empresa ya establecida o crear una base sólida en una nueva.

Los inventores que quieran avanzar con su proyecto deben cumplir con dos requisitos, el primero es que tienen que estar seguros de que han creado una nueva tecnología y no que hayan avanzado en sus investigaciones cotidianas en busca del conocimiento académico. Segundo, que estén seguros de estar preparados para describir y mostrar el proyecto a la universidad. Esta es la que toma la decisión final, basándose en sus políticas internas y tomando en cuenta si la idea del producto o servicio es innovador y valioso. Puede que sea rechazado, pero si la universidad lo aprueba, la creación pasará a la oficina de licencias y patentes para ser evaluado y determinar si merece ser patentado. Los encargados son profesionales capacitados en el tema.

Uno de los propósitos de esta evaluación es verificar si la creación o proyecto fue realizado con materiales de la misma universidad. Si esto resulta afirmativo, la universidad es la encargada de administrar y decidir lo que suceda, y en caso de que sea negativa el inventor tiene completo poder sobre el producto o servicio. Hay condiciones que deben cumplirse antes de que el producto sea patentado. Es decir, que sea un producto novedoso y una invención que demuestre competitividad y no simplemente una idea que no tenga mayor futuro en el mercado (Boh, De-Haan y Strom, 2016).

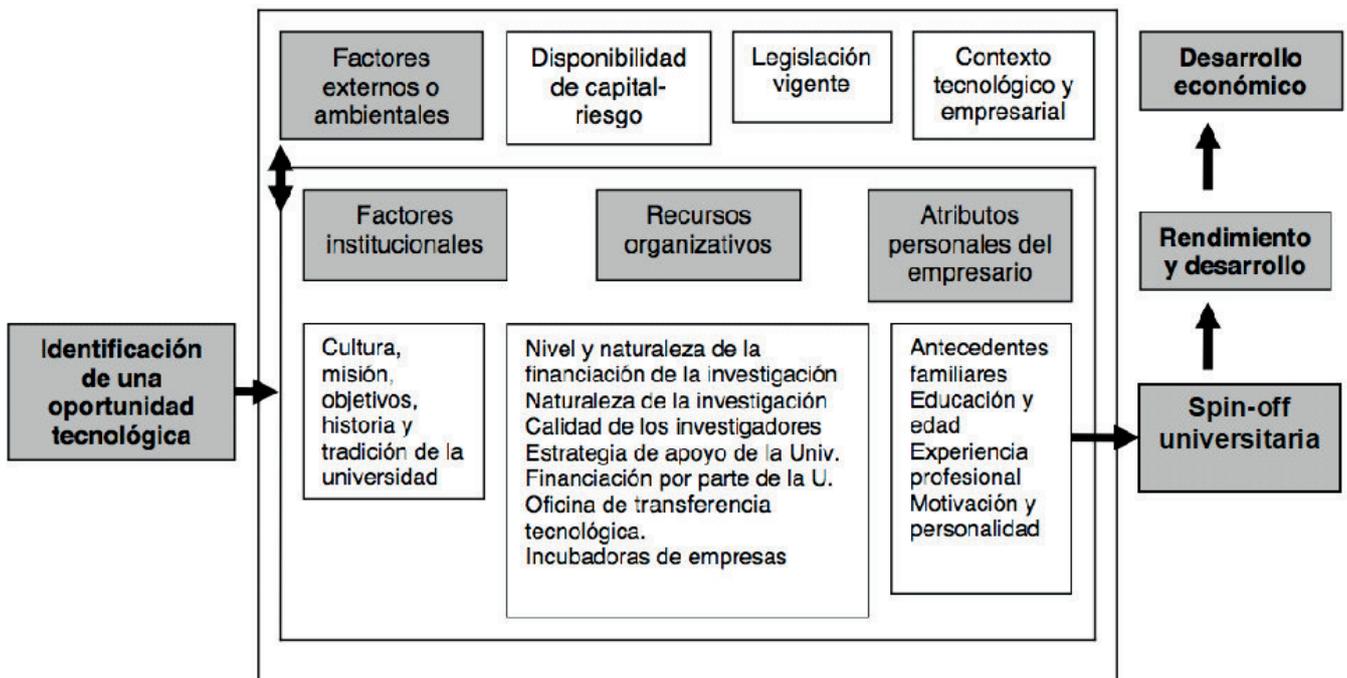
Por último, se buscan empresas privadas que quieran comercializar y licenciar el producto. Esto es lo más difícil del proyecto, ya que en su gran mayoría no se ha creado por lo menos un prototipo que demuestre cómo funcionaría en el mercado, y al ser un producto nuevo, no ha tenido un proceso más técnico que lo fortalezca. Se acostumbra buscar estas empresas en exposiciones tecnológicas (Fernandez-Perez *et al.*, 2015; Foo *et al.*, 2016). Por lo general se buscan empresas que ya hayan licenciado productos de universidades, ya que estas tienen más experiencia y conocen mejor cómo se mueve el mercado de las nuevas invenciones. Si una idea de

estas es licenciada y tomada en cuenta por una firma externa, esta puede ser exclusiva, de tal manera que solo la empresa dueña podría utilizarla. Son muy pocas las ideas que son tomadas en cuenta por empresas privadas, pero así es como se origina el *spin-off*. Este proceso crea productos o empresas que puedan ayudar al mercado de otras *spin-off* en el caso de que no pueda ser un proyecto totalmente independiente que pueda convertirse en una empresa nueva competitiva (Ferrero y Bessiere, 2016). Sea cual sea el camino que tomen, todo proceso involucra un nuevo comienzo. Si la idea logra llegar a su etapa final de comercialización por una empresa, esta iniciará de nuevo, ya como una empresa capaz de ir progresando poco a poco (Corsi *et al.*, 2017).

Modelo de factores determinantes de la creación de *spin-off*. O’Shea, Chugh y Allen (2008) y Aceytuno y Paz (2008) proponen el modelo que inicia con la identificación de la oportunidad tecnológica, sin la cual no hay empresa tal como lo indica Roberts (1991) y esto considerado como un requisito previo para la formación de la *spin-off* universitaria (Aceytuno y Paz, 2008). Estos autores organizan en seis grandes temas de investigación los factores determinantes, los primeros cuatro tratan sobre la creación de *spin-off* en el contexto universitario, e incluyen: 1) los factores ambientales, 2) los recursos propios y las capacidades de la universidad, 3) la estructura universitaria y las políticas de comercialización y 4) los emprendimientos académicos, los atributos y las características de personalidad de los emprendedores académicos. Los otros dos factores enfatizan las consecuencias de la actividad del *spin-off*, el desarrollo y ejecución y los estudios que miden el impacto económico en la región (O’Shea, Chugh y Allen, 2008).

La figura 4, muestra gráficamente las cuatro categorías de factores determinantes de las *spin-off*, los cuales influyen en la creación de *spin-off* universitarias.

Figura 4. Factores determinantes de la generación de *spin-off* universitarias



Fuente: Tomado de O’Shea, Chugh y Allen (2008) y Aceytuno y Paz (2008).

A continuación, explicamos cada uno de estos aspectos:

a) Determinantes externos o ambientales: un contexto favorable promoverá la aparición de *spin-off* universitarias (Aceytuno y Paz, 2008). Los determinantes son fuerzas o condicionantes del contexto, que impulsan o no, la creación de *spin-off* universitarias, por lo que su incidencia es importante de tomar en cuenta. Las variables del entorno que impulsan la creación de las *spin-off* universitarias son:

- La existencia de empresas de capital de riesgo (Florida y Kenney, 1988).
- La entrada en vigor de leyes que favorezcan la creación de *spin-off* (Shane, 2004).
- La situación de la universidad en un contexto tecnológico y empresarial (Saxenian, 1994).

Las empresas de capital de riesgo tienen por finalidad invertir en proyectos de creación de empresas, las cuales, por sus características, las entidades de crédito tradicionales no financian por implicar un riesgo financiero elevado. La forma de trabajo de estas empresas de capital de riesgo, es financiar la nueva empresa a cambio de participaciones en el capital social de la misma. Los inversores disminuyen el riesgo de la inversión mediante la selección de los proyectos y con su activa participación en la gestión de la empresa. Desde la perspectiva financiera la actividad de capital de riesgo consiste en la financiación de proyectos empresariales que por diversas causas (como productos innovadores, alto índice de riesgo, pequeño tamaño, etc.) no pueden acudir a fuentes de financiación tradicionales a un coste aceptable (Cáceres y Aceytuno, 2009).

Florida y Kenney (1988) definen al capital de riesgo como un sistema de financiación dirigido esencialmente a las pequeñas y medianas empresas, mediante el cual una sociedad especializada en inversiones inyecta capital en una pequeña o mediana empresa en una proporción minoritaria y por un espacio de tiempo relativamente corto.

El capital de riesgo supone una fuente alternativa de financiación de primer orden para las pequeñas y medianas empresas, muy ventajosa frente a la financiación tradicional, dado que su financiación es a mediano y largo plazo, sus operaciones cubren un amplio campo, que abarca desde la primera idea en el desarrollo de un proyecto, pasando por fases de expansión, hasta una reorientación de la actividad, e incluso apoyando a un equipo directivo interno o externo a hacerse con el control de la empresa (Ferrero y Bessiere, 2016).

El capital de riesgo aporta, en la mayoría de los casos, fondos propios en lugar de deuda, lo que no solo mejora la imagen de la empresa, sino que posibilita la posterior obtención de nueva financiación mediante endeudamiento. Su presencia en la empresa no es permanente, abarca un periodo que oscila entre cuatro y siete años, obteniendo los beneficios en forma de plusvalía una vez efectuada la desinversión. Además de los fondos, las entidades de capital de riesgo aportan también un valor intangible materializado en su experiencia, contactos o ayuda (Foo *et al.*, 2016).

O'Shea, Chugh y Allen, (2008) dan un papel central a la disponibilidad de fondos de capital, para la generación de *spin-off*. Sin embargo, algunos trabajos introducen variables adicionales al estudio de la relación existente entre las *spin-off* y las empresas de capital riesgo como: a) la importancia de tener acceso al capital de riesgo; aunque destacan que la obtención de este

tipo de financiación es más eficaz para las *spin-off* universitarias, que toman la forma de *joint venture* (Wright, Birley, y Mosey, 2004), b) la variable geográfica en el análisis de las *spin-off* universitarias, al señalar que la probabilidad de recibir financiación de capital riesgo, se reduce a medida que la distancia entre la *spin-off* y la empresa de capital de riesgo es mayor (Sorenson y Stuart, 2001). Ante este aspecto Cáceres y Aceytuno (2009) mencionan que los autores justifican estos resultados al considerar que el capital de riesgo universitario únicamente supone un sustituto del capital externo en la generación de la *spin-off*.

En segundo lugar, la legislación vigente en materia de universidades y propiedad intelectual se considera una variable importante para la generación de *spin-off* (Corsi *et al.*, 2017). Así, Shane (2004) señala que la entrada en vigor de la Bayh-Dole Act en Estados Unidos (ley de 1980 que concede los derechos de propiedad intelectual de los resultados de la investigación financiada con fondos públicos a los centros de investigación) tuvo efectos positivos sobre la generación de *spin-off* universitarias (O'Shea, Chugh y Allen, 2008).

Por otro lado, Bacchiocchi y Montobbio (2009) coinciden en señalar la precaución que deben tener los políticos al diseñar las políticas de innovación, especialmente al intentar imitar las legislaciones de patentes vigentes de Estados Unidos, como la Bayh-Dole Act. Goldfarb y Henrekson (2003) señalan el posible efecto desincentivador de la creación de *spin-off* universitarias que puede tener la legislación sueca, dado que no ha logrado crear un contexto que incentive la comercialización de los resultados por parte de los investigadores (Cáceres y Aceytuno, 2009). También O'Shea, Chugh y Allen (2008) apuntan que algunos estudios europeos muestran que las políticas que han permitido que las invenciones sean asignadas al inventor académico, han inhibido las *spin-off*.

En tercer lugar, otro de los factores externos que puede influir sobre la generación de *spin-off* universitarias es el contexto tecnológico y empresarial, es decir la infraestructura de conocimiento de la región (Corsi *et al.*, 2017). Aceytuno y Paz (2008) destacan que, el surgimiento de *spin-off* universitarias será mayor en aquellas regiones donde la universidad se encuentre localizada en un entorno altamente tecnológico y emprendedor, que en otras universidades cuya localización sea menos favorecedora.

El contexto en el que se sitúa la universidad tiene un papel importante en la generación de *spin-off*, por lo que, el diseño de políticas para fomentarlas debe basarse en un análisis metódico del contexto y de las instituciones que trabajan en el mismo, de lo contrario no tendrían el impacto positivo esperado (Aceytuno y Paz, 2008). Además, Saxenian, (1994) y Feldman y Desrochers (2004) indican que la sola existencia del conocimiento por sí solo no es suficiente, al ejemplificar que Silicon Valley sigue siendo exitoso porque tiene toda una infraestructura regional donde convergen todos los elementos necesarios para crear nuevas empresas, es decir, una red de clientes, proveedores, gestores de negocios.

b) Recursos organizativos de la universidad: la diferente capacidad de recursos que posee cada universidad, basada en su historia y éxitos pasados, es un determinante propulsor en la tasa de generación de *spin-off* de la universidad y permite explicar las diferencias que se puedan observar con respecto a la creación de *spin-off* entre universidades (Aceytuno y Paz, 2008).

Entre los recursos organizativos de la universidad, se pueden encontrar los siguientes:

- En el nivel y naturaleza de los fondos que se utilizan para financiar la investigación se puede señalar que los investigadores cuya actividad es financiada mediante recursos procedentes de la industria, son más activos en la transferencia comercial de los resultados, tanto mediante el uso de licencias de patentes como a través de la generación de *spin-off* (O'Shea, Chugh y Allen, 2008; Monge, 2014).
- La naturaleza de la investigación se basa en la idea que tanto el nivel de oportunidades, como la propensión a comercializar los resultados de la investigación, varían considerablemente entre los distintos campos científicos y se encuentran presentes de manera especial en aquellos sectores de actividad en los que la ciencia y la tecnología son más próximos (Shane, 2004; Siegel, Wright y Lockett 2007). Así, O'Shea, Chugh y Allen, (2008) señalan que la financiación de investigaciones en ciencias e ingeniería es más fructífera en generación de *spin-off*, destacando especialmente las investigaciones que se llevan a cabo en las ramas de ciencias de la salud, la informática y la química (Cáceres y Aceytuno, 2009).
- La calidad de los investigadores puede influir de forma positiva en la obtención de resultados importantes que pueden ser comercializados mediante la creación de una *spin-off* universitaria (O'Shea, Chugh y Allen, 2008). En este sentido, Zucker, Darby y Armstrong (1998) destacan la importancia de la presencia de lo que denominaron científicos estrella⁴ y sus colaboradores, para la generación de *spin-off*, así como la relación de estos con universidades de prestigio. Dichos autores explican este hecho por considerar que los científicos estrella crean las empresas *spin-off* con el objetivo de generar ganancias a partir de su capital intelectual. Di-Gregorio y Shane (2003) agregan la existencia de una relación positiva entre el surgimiento de *spin-off* y el prestigio de las universidades, basándose en que explotar tecnologías cuyo resultado comercial es incierto, es más fácil cuando el prestigio de la universidad respalda la credibilidad del emprendedor académico (Morales, 2010; O'Shea, Chugh y Allen, 2008; Cáceres y Aceytuno, 2009).
- La estrategia para apoyar la generación de *spin-off* universitaria: una estrategia definida y clara para apoyar la generación de *spin-off* universitaria es un recurso valioso para este fin, lo que está relacionado con la cultura y los objetivos de la universidad. Clarysse *et al.* (2005) plantean una clasificación de las estrategias de apoyo a la creación de *spin-off*, en la que diferencian tres modelos:
- El modelo de selección baja pretende generar el mayor número de *spin-off*, por parte de alumnos e investigadores, el atractivo económico y financiero de cada una de ellas es el menos importante.
- El modelo de apoyo considera la generación de *spin-off* como una forma de comercializar los resultados de la investigación, de manera alternativa a la licencia de patentes.

4 Científicos con un récord sobresaliente de publicaciones y una posición muy influyente en las comunidades académicas y empresariales y con una amplia experiencia en el manejo de altos volúmenes de subvenciones y de personal en sus laboratorios y que además buscan obtener una rentabilidad financiera sobre el conocimiento tácito acumulado.

- El de la incubadora, cuyo objetivo es buscar oportunidades derivadas de la investigación científica, donde la *spin-off* sea la forma más beneficiosa de explotación comercial, frente a otras formas tradicionales de comercialización, como la licencia de patentes.
- Cada modelo se adapta a un contexto, y es apropiado o no según sean los objetivos que se deseen alcanzar, así como el tipo de *spin-off* que se quiera fomentar (Cáceres y Aceytuno, 2009). La disponibilidad de oficinas de transferencia tecnológica e incubadoras de empresas, así como la presencia y rendimiento de las oficinas de transferencia tecnológica se puede considerar un factor determinante del surgimiento y desarrollo de *spin-off* universitarias (Vohora, Wright y Lockett, 2004; O’Gorman, Byrne, y Pandya, 2008; O’Shea, Chugh y Allen, 2008). Las oficinas de transferencia tecnológica (OTT) son unidades creadas por la universidad, para ejercer como interfaz entre los investigadores de la universidad y la industria. Sus funciones no se limitan a la promoción de las *spin-off*, sino que realizan también actividades relacionadas con la difusión de los resultados de la investigación que se lleva a cabo en la universidad, la gestión del valor de la propiedad intelectual y la colaboración con los investigadores en la difusión de los resultados de su investigación (Siegel, Wright y Lockett, 2007). Más recientemente Cáceres y Aceytuno (2009) mencionan que autores como O’Shea, Chugh y Allen (2008) aportan que no existe un consenso sobre la efectividad de las oficinas de OTT en la creación de *spin-off* y relacionan la efectividad de la OTT con su antigüedad y experiencia. Además, atribuyen sus resultados a diferentes factores entre esto y el contexto social e institucional que rodea a la universidad (Cáceres y Aceytuno, 2009).

a) Determinantes Institucionales: O’Shea, Chugh y Allen (2008) indican que la creación de *spin-off* es un reflejo del comportamiento institucional, por lo que las universidades con normas que apoyen la actividad comercial, pueden tener mayores niveles de comercialización y mayores porcentajes de actividad de creación de empresas. Se identificaron tres factores principales: la misión de la universidad, la cultura y su historia y la tradición (Ndonzuau, Pirnay y Surlemont, 2002; Kirby, 2006; Djokovic y Souitaris, 2008).

Esto permite diferenciar a las universidades, donde sus factores se encuentren orientados hacia la comercialización de los resultados de la investigación y la creación de empresas, como, por ejemplo, el MIT o la Universidad de Stanford en Estados Unidos. Estas universidades se identifican con el paradigma de la universidad emprendedora anteriormente expuesto. Sin embargo, existen otras universidades en cuya cultura continúa predominando el paradigma científico (Feldman y Desrochers, 2004). En estos casos, es común que la universidad evite la implicación de los científicos en los usos comerciales de la investigación; por tanto, este paradigma no favorece ningún tipo de transferencia tecnológica, y menos aún, la creación de empresas por parte de los investigadores.

Según señalan Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002), el paradigma científico ha contribuido al establecimiento de un sistema de recompensas en la universidad, en el que se identifican tres características que no favorecen la transferencia tecnológica: la estrategia de publicar o morir, la ambigüedad de la relación de los investigadores con el dinero y la naturaleza desinteresada de la investigación académica (Cáceres y Aceytuno, 2009). Así también, Kirby (2006), señala varias

razones por las que las estructuras de la universidad pueden ejercer un efecto desincentivador de la actividad empresarial, como pueden ser la naturaleza impersonal de las relaciones en la universidad, su estructura jerárquica, el conservadurismo o la inexistencia de métodos de compensación apropiados (Cáceres y Aceytuno, 2009).

b) Determinantes emprendedor académico: es clave en el proceso de creación de empresas, por lo que es fundamental en la creación de *spin-off* universitarias. Por ello se abordará la caracterización del emprendedor académico, para contar con instrumentos que permitan identificarlo y definirlo. Tal como mencionan Ismail *et al.* (2015) y Ferrero y Bessiere (2016) el factor más importante al crear una nueva empresa es la presencia de un precursor quien puede ser uno de los inventores, un empresario o un inversionista.

El inventor de la tecnología de la universidad tiene un papel importante en la explotación de los resultados de su investigación. Investigaciones previas sugieren que las *spin-off* universitarias están fundadas por los inventores o emprendedores que tienen ciertas características psicológicas y de motivación, como la disposición a actuar, la voluntad de asumir riesgos, un alto nivel de energía, el compromiso con la empresa, y las cualidades extrovertidas que les permite vincularse con los demás y crear sus redes de contactos (Shane, 2004; O'Shea, Chugh y Allen, 2008). Entre los factores no psicológicos que influyen en ellos se encuentra el nivel de educación, los antecedentes familiares, y la experiencia laboral previa (Ismail *et al.*, 2015; Ferrero y Bessiere, 2016).

Shane y Venkataraman (2000) sugieren que los empresarios son personas diferentes de los demás, no solo tienen características distintivas, sino también tienen la capacidad de reconocer una oportunidad para ser explotada. Estos factores llevan al inventor a asumir un papel importante para defender la nueva empresa. También deben tener la capacidad de combinar las limitaciones de la producción y la transformación en productos finales. Todas estas características los hacen personas diferentes, que lideran a las personas, tienen un mayor apetito por la incertidumbre al convertirse en empresarios, mientras que otras personas con menos apetito optan por convertirse en empleados u optan por la licenciar sus tecnologías a las empresas establecidas.

Modelo de determinantes de las intenciones académico-empresariales. Prodan y Drnovsek (2010), realizaron una investigación empírica en la que utilizaron ecuaciones estructurales y concluyeron que los factores más importantes son: a) el reconocimiento de la oportunidad (cuando las oportunidades para crear futuros bienes y servicios son descubiertas, evaluadas y explotadas), b) la eficacia del emprendedor como precursor más importante del desempeño enfocado a metas, c) las relaciones personales, las cuales proveen al emprendedor de información (información de mercado, de nuevas oportunidades) así como de recursos tangibles (recursos humanos, recursos financieros) y recursos intangibles (soporte social, resolución de problemas) que pueden proporcionar otros actores, d) el emprendimiento, como la creación de nuevas organizaciones, ocurre en un contexto dependiente social y en un proceso económico, e) la importancia, radicalidad y alcance de la patente. Los académicos practicantes de la investigación aplicada prestan mayor atención a los requerimientos de la industria y a la comprensión del potencial para desarrollar las aplicaciones de los resultados de investigación, orientadas hacia el mercado, lo cual les puede ayudar a establecer sus compañías con mayor

eficiencia, f) lazos próximos con la industria generan un mayor número de *spin-off* y exhiben mayor actividad emprendedora.

Modelo de conglomerados Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012). Estos autores desarrollaron una investigación cuantitativa, en 70 *spin-off* de 37 universidades públicas españolas, en la cual determinaron la existencia de tres conglomerados diferentes en función de patrones de comportamiento similares, los cuales, a su vez, conforman distintos estados de desarrollo de las empresas.

El conglomerado I: corresponde a las *spin-off* consolidadas, las que se caracterizan por su alta capacidad de desarrollo de actividades de I+D+i, junto a la capacidad de generar resultados. Se asocian con *spin-off* cuyas actividades de I+D+i están consolidadas y con una estructura operativa suficiente.

Conglomerado II: corresponde a *spin-off* en crecimiento, caracterizadas por su alta capacidad para el desarrollo de actividades de I+D, pero con resultados derivados más limitados. Se asocia con empresas en desarrollo o crecimiento.

Conglomerado III: Corresponde a *spin-off* en fase de arranque, es decir, las cuales están iniciando la actividad de I+D y requieren de mayores recursos y apoyo para crecer y alcanzar un estado de madurez equivalente a los conglomerados anteriores.

Por último, Rodeiro, Calvo y Fernández (2012) apoyándose en una investigación con 47 universidades públicas españolas, concluyen que la creación de *spin-off* tiene una relación positiva con la investigación financiada por el sector privado, la antigüedad de la universidad en estas actividades emprendedoras, la orientación de la investigación a resolver problemas sociales aplicados al sector productivo y la existencia de servicios de incubación.

Una vez presentados y analizados los distintos modelos de creación de *spin-off* universitarias, en el siguiente apartado se presenta el concepto y taxonomía de *spin-off*, así como la determinación del concepto de *spin-off* universitario de base tecnológica utilizado en el presente trabajo.

1.3 *Spin-off* universitarias

1.3.1 Introducción

Los fenómenos de la globalización y la sociedad del conocimiento entrelazan cada vez más las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la economía (Beraza y Rodríguez, 2012), fortaleciendo así los vínculos del modelo de triple hélice (Etzkowitz, 1998) por lo que en los últimos tiempos existe un énfasis creciente en la comercialización de la investigación universitaria, en particular a través de la creación de empresas denominadas *spin-off* universitarias. Estas nacen como respuesta natural al proceso de evolución de la universidad tradicional concentrada en la docencia e investigación, a una universidad emprendedora (Bueno, 2007).

No obstante, el concepto de *spin-off* universitaria conlleva cierta ambigüedad. No existe unanimidad en la terminología utilizada para designar este fenómeno, lo cual genera confusión

y entorpece su análisis, dado que, dependiendo del contexto de país y de universidad, se presentan variantes, esto es, si el entorno para la generación de *spin-off* es más o menos avanzado (Etzkowitz, 1998; Morales, 2010). En consecuencia, estos aspectos hacen difícil la comparación entre las *spin-off* universitarias, generándose así, por parte de los estudiosos del tema distintas tipologías (Nicolaou y Birley, 2003; Pirnay y Surlemont 2003; Wright *et al.*, 2007; Beraza y Rodríguez, 2012) y metodologías para su estudio (Vohora, Wright y Lockett, 2004; O'Shea, Chugh y Allen, 2008) con la intención de comprender mejor el fenómeno, mismas que se presentan en el siguiente apartado.

1.3.2 El concepto de *spin-off*

El concepto de *spin-off* expresa la idea de nuevas actividades económicas derivadas de otra empresa o entidad ya existente que, con su apoyo y supervisión, adquieren independencia y viabilidad propias en términos de estructura jurídica, técnica y comercial. Las empresas o entidades de las que surgen hacen la función de matriz sirviendo de apoyo para el despegue del *spin-off* (Ances, 2003).

El concepto de partida fue el de *spin-off* industrial, una nueva actividad económica creada en el seno de una empresa ya existente, cuyos socios o empleados adquieren la infraestructura u organización básica para constituir la nueva empresa, como resultado de líneas o nuevos desarrollos de producto (Universia, 2010).

En sus orígenes, y dependiendo de la motivación que las genera, se encuentran dos modelos de *spin-off* distintos. Por una parte, está el *spin-off* reactivo que puede ser bien de conversión, si su objetivo es gestionar planes explícitos o anticipar soluciones de excedentes de empleo potenciales, o bien de externalización, cuando se busca preservar una competencia reconocida cuya gestión externa le permite su conversión y desarrollo (Nespral, 2011). Y por otra parte está el *spin-off* proactivo, pudiendo ser de tipo estratégico, creado para favorecer el crecimiento externo de actividades o productos en relación directa con la empresa principal; o puede ser de tipo ofensivo, cuando su fin es crear empresas innovadoras organizadas en red, para la explicación de nuevos productos o mercados. Actualmente, esta clasificación ha sido parcialmente superada, y se habla únicamente de *spin-off* industrial (Rubio, 2009).

En la definición de la OCDE (2001), los *spin-off* son: a) empresas creadas por investigadores del sector público (personal del staff, profesorado o estudiantes), b) empresas emergentes que disponen de licencias de explotación de tecnologías creadas en el sector público, c) empresas emergentes sostenidas por una participación directa de fondos públicos, o que fueron creadas a partir de instituciones públicas de investigación.

La tabla 4 ofrece un listado de distintas definiciones sobre *spin-off* en la cual se observa la variedad de definiciones. De manera muy sintética se puede decir que, en común, para que un emprendimiento sea considerado *spin-off* debe satisfacer tres condiciones: a) derivarse de una organización existente; b) estar compuesta por uno o varios individuos de la organización madre, sin importar su estatus o función y c) ser producto del abandono de los individuos de la organización que les emplea, para crear una nueva organización (Pirnay, 1998).

Tabla 4. Definiciones sobre Spin-off

Autor	Definición
Garvin (1983)	Nuevas empresas creadas por individuos que salen de otras existentes para crear empresas competidoras de su propiedad.
Scheutz (1986)	Empleados creativos que dejan una empresa para poner en marcha otra de su propiedad.
Lloyd y Seaford (1987)	Pequeñas empresas que crean ejecutivos corporativos que abandonan de forma colectiva sus organizaciones y establecen empresas independientes.
Bruyat (1987)	<i>L'essaimage</i> es una práctica voluntarista de una empresa para ayudar o estimular a sus empleados a crear sus propias empresas.
Johnsson y Hägg (1987)	Un técnico o un gestor deja su empleo en una empresa, normalmente grande, con el propósito de establecer una empresa que complementa o compite con su previo empleador.
Sire (1988)	Consiste en la creación o adquisición de una empresa por un asalariado con el apoyo de su empleador.
Bertherat (1989)	Todo proceso de creación de una empresa o de desarrollo económico por un asalariado o un grupo de asalariados, a partir de una actividad de la empresa madre.
Bird (1989)	Organizaciones que se desarrollan, a menudo involuntariamente, desde una organización matriz. Pueden ser nuevas empresas.
Johannisson, Arvidsson, y Johnson (1994)	Nuevas empresas basadas en recursos específicos que son comercializados cuando un empleado se despide con la intención de comenzar una carrera profesional como hombre de negocios.
Oiz y Caballero (1996)	Una <i>spin-off</i> es una nueva empresa, generalmente con un gran componente tecnológico, que se origina a partir de la decisión de una empresa u organismo matriz de establecer una unidad de negocio independiente para aprovechar una determinada oportunidad de negocio identificada o desarrollada por ella.
OECD (2001)	Son: (a) empresas creadas por investigadores del sector público (personal del <i>staff</i> , profesorado o estudiantes); (b) empresas emergentes que disponen de licencias de explotación de tecnologías creadas en el sector público; (c) empresas emergentes sostenidas por una participación directa de fondos públicos, o que fueron creadas a partir de instituciones públicas de investigación.

Díaz (2002)	Creación de nuevas empresas por el personal procedente de otra mayor. Estas empresas pueden estar auspiciadas o no por la empresa matriz.
Ances (2003)	El concepto de <i>spin-off</i> expresa la idea de nuevas actividades económicas derivadas de otra empresa o entidad ya existente que, con su apoyo y supervisión, adquieren independencia y viabilidad propias, en términos de estructura jurídica, técnica y comercial. Las empresas o entidades de las que surgen hacen la función de matriz sirviendo de apoyo para el despegue.
Condom (2003)	<i>Spin-off</i> iniciativa empresarial de un profesional que proviene de otra entidad. La tecnología o el conocimiento que se generó en esa institución inicial se transmite a la <i>spin-off</i> a través de algún mecanismo.
Bernasconi y Jolly (2007)	Una nueva empresa basada en 1) nuevo conocimiento o una nueva o mejorada tecnología con origen en la universidad o un laboratorio público o privado, 2) establecida por emprendedores que eran investigadores o empleados en dichas organizaciones, o por estudiantes o graduados.

Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza y Rodríguez (2012).

1.3.3 La *spin-off* universitaria

A la vista de los buenos resultados que los *spin-off* industriales obtenían, surge la modalidad de la *spin-off* universitaria, que se refiere a una nueva empresa que surge para la potencialización de procesos, productos o servicios basados en tecnologías o conocimientos avanzados, desarrollados en las universidades o centros de investigación. Una característica importante de las *spin-off* universitarias es que son empresas fundadas por los investigadores de la universidad; doctorandos; profesores; alumnos, los cuales persiguen intereses empresariales que cuentan con el apoyo institucional (Pirnay, 1998; Ndonzuau, Pirnay y Surlemont, 2002 y Rubio, 2009).

Como menciona Etzkowitz (1998) los estudios de *spin-off* universitarias representan un campo de investigación emergente por lo que aún no existe un marco teórico consensuado, encontrándose un gran variedad de definiciones sobre lo que es una *spin-off* universitaria. Para Shane (2004) las *spin-off* universitarias son únicamente aquellas empresas que parten de la posibilidad de generar una patente universitaria. Para Lauto y Compagno (2009) es una nueva empresa puesta en marcha por profesores, investigadores, y se crean con el fin de aprovechar las oportunidades empresariales que surgen de la aplicación de los conocimientos y tecnologías producidos en un proyecto de investigación científica (Autio, 1994; Clarysse y Moray, 2004). Por su parte, Morales (2010) indica que comparando la cantidad de artículos científicos en idioma inglés con los artículos en idioma español, sobre los aspectos relacionados con el emprendedor académico y las empresas, determinó que los trabajos en español se refieren a una tipología de

spin-off universitaria más amplia, la cual incluye empresas creadas por estudiantes y egresados, en algunos casos no necesariamente basadas en resultados de investigación, como la literatura en inglés indica. Y Beraza y Rodríguez (2012) manifiestan que si el concepto de *spin-off* resulta difícil de precisar, el concepto de *spin-off* universitaria su acepción tampoco es clara en cuanto a las realidades que abarca. Además, el hecho de que se utilicen términos distintos para referirse, en ocasiones, al mismo fenómeno y, en otras, a fenómenos distintos, aumenta la confusión y dificulta su análisis.

Esto apunta como evidencia que no existe aún un consenso sobre que es una *spin-off* universitaria. Ello tiene su lógica dado que como menciona en Etzkowitz (1998) en la transición sin fin, cada universidad tiene sus particularidades, esto hace inferir que casi habrá tantos tipos de *spin-off* como contextos universitarios existan.

Pirnay (1998) define la *spin-off* universitaria como un proceso de creación de empresas que cumple los tres requisitos siguientes:

- Tiene su origen en una organización existente; se deriva de una organización madre u organización de origen.
- Involucra a uno o varios individuos, con independencia de cuál sea su estatus o función en la organización de origen.
- Estos individuos abandonan la organización de origen, para crear una organización nueva, la *spin-off*.

Djokovic y Souitaris (2008), clasifican las definiciones encontradas en la literatura especializada con base en tres aspectos:

- En las definiciones analizadas, el resultado circunda la creación de una nueva empresa. Desde esta perspectiva existe una entidad, de la cual se deriva la otra y se interconectan brevemente a través de un proceso, es decir, la universidad y el *spin-off* interconectadas, a través del proceso de transferencia tecnológica, entre las cuales los agentes investigador-emprendedor e inversor, desempeñan un rol importante como catalizadores para la creación de la nueva empresa.
- Las partes implicadas: la organización de origen, de la que se obtiene la tecnología que se transfiere. En el caso de la *spin-off* universitaria, la organización origen es la universidad u otro centro de investigación (Roberts y Malonet, 1996); el creador de la tecnología, que es la persona que la desarrolla, de modo que esta pasa de ser un resultado de investigación básica a un elemento susceptible de comercialización; el empresario, que tiene por objetivo crear una empresa nueva centrada en la explotación de la tecnología y el inversor, que proporciona la financiación para la nueva empresa.
- Los elementos que se transfieren en el proceso, que pueden ser la tecnología y/o las personas. Aunque todas las definiciones de *spin-off* universitaria consideran la transferencia de la tecnología como elemento necesario del proceso, se pueden encontrar diferencias en cuanto a qué se considera tecnología y en cuanto a la necesidad o no de la transferencia de personas.

De las definiciones sobre *spin-off* universitaria al centrarse en cuanto a qué se considera tecnología, se pueden distinguir dos grupos de definiciones.

- Las que consideran que la tecnología debe estar protegida formalmente, por medio de una patente. En este caso, la *spin-off* universitaria es una empresa creada para explotar un elemento de propiedad intelectual que tiene su origen en una universidad o centro de investigación (McQueen y Wallmark, 1982).
- Están las definiciones que consideran tecnología a cualquier conocimiento en este rubro producido en la universidad, sin que tenga que estar necesariamente formalizado (Pirnay y Surlemont, 2003).

En cuanto a la transferencia de personas en el proceso de *spin-off*, se encuentran dos tipos de definiciones (Smilor, Gibson, y Dietrich, 1990): 1) las que consideran que la transferencia de personas es una condición necesaria para una *spin-off* universitaria; y 2) las que consideran que la transferencia de personas no es una condición necesaria para una *spin-off* universitaria.

Otras definiciones, como las de Djokovic y Souitaris (2008) simplemente consideran que en el grupo de los miembros fundadores de la *spin-off* universitaria, el inventor de la tecnología no es quien la comercializa, labor que llevará a cabo otra persona, que se ha denominado *surrogate-entrepreneur* que puede estar incluido o no (Radosevich, 1995). Van-Dierdonck y Debackere (1988) utilizan los términos *extrapreneurial spin-off*, para los casos en los que el inventor deja la universidad e *intrapreneurial spin-off*, para los casos en los que se queda. Nicolaou y Birley (2003) diferencian entre *spin-off* tecnológicas, entre ortodoxas e híbridas.

La primera categoría de *spin-off* tecnológicas incluye a las *spin-off* en las que únicamente se transfiere la tecnología; las *spin-off* ortodoxas implican, además, la transferencia del empresario, que abandona la universidad. En cambio, cuando las *spin-off* son híbridas, el empresario mantiene su puesto en la universidad y lo compatibiliza con su actividad en la *spin-off* según el criterio de Nicolaou y Birley (2003). Otro elemento que tiende a caracterizar a las *spin-off* académicas, según Steffensen *et al.* (2000), es que estas pueden surgir de una forma espontánea o planeada desde la universidad, es decir si cuentan o no con el apoyo explícito o no de la universidad. A continuación, la tabla 5 presenta un breve resumen de las definiciones encontradas sobre *spin-off* universitarias.

Tabla 5. Definiciones de *spin-off* universitarias

Autor	Definición
McQueen y Wallmark (1982)	“. . . para ser clasificado como <i>spin-off</i> de una universidad, deben cumplirse tres criterios: (1) el fundador de la empresa o fundadores tienen que venir de una universidad (personal docente o estudiante), (2) la actividad de la empresa tiene que basarse en conceptos técnicos generados en el ámbito universitario, y (3) la transferencia de la universidad a la empresa tiene que ser directa y no a través de un empleo en algún lugar intermedio “(p. 307).

Van-Dierdonck y Debackere (1988)	Utilizan los términos extrapreneurial <i>spin-off</i> e intrapreneurial <i>spin-off</i> para caracterizar respectivamente los casos en los que el inventor deja la universidad y en los que se queda.
Smilor, Gibson, y Dietrich (1990)	“Una empresa que se funda (1) por un profesor, miembro del personal o estudiante que abandonó la universidad para iniciar una empresa o que inició la empresa al mismo tiempo afiliado a la universidad, y / o (2) alrededor de una tecnología o una idea tecnológica, desarrollada dentro de la universidad “(p. 63)
Doutriaux (1992)	Una <i>spin-off</i> debe haber sido creada por un universitario (profesor, investigador, estudiante), solo o con la ayuda de la universidad, con vistas a la explotación comercial de una idea o de una invención universitaria.
Weatherston (1995)	“...un <i>spin-off</i> académica se puede describir como una empresa que se ha iniciado, o convertido en una actividad comercial, desempeñada por un empresario académico que realiza un papel clave en alguna o todas las fases de la planificación, el establecimiento inicial, o las posteriores de gestión “(p. 1)
Carayannis <i>et al.</i> (1998)	“Una nueva compañía formada por individuos quienes fueron empleados de una organización padre (universidad), y originada alrededor del núcleo de tecnología de la organización padre que fue transferida a una nueva compañía” (p.1)
Pirnay (1998)	Puede ser considerada un <i>spin-off</i> la empresa que cumpla simultáneamente tres condiciones: 1) tiene su origen en una organización existente; se deriva de una organización madre u organización de origen; 2) involucra a uno o varios individuos, con independencia de cuál sea su estatus o función en la organización de origen; 3) estos individuos abandonan la organización de origen, para crear una organización nueva, la <i>spin-off</i> .
Bellini y Capaldo (1999)	Las <i>spin-off</i> académicas son empresas fundadas por profesores universitarios, investigadores o estudiantes y graduados con el fin de explotar comercialmente los resultados de la investigación en el que pudieron haber estado involucrados en la universidad... La explotación comercial de los conocimientos científicos y tecnológicos realizados por científicos universitarios (docentes o investigadores), los estudiantes y graduados.

Rappert, Webster y Charles (1999)	Las <i>spin-off</i> de universidades son empresas cuyos productos o servicios se desarrollan a partir de las ideas de base tecnológica o conocimientos científico-técnico generados en un entorno universitario por un miembro de la facultad, del personal o estudiante que fundó (o cofundó con otros), la empresa.
Steffensen <i>et al.</i> (2000)	Un <i>spin-off</i> es una empresa nueva que se forma (1) por personas que antes trabajaban en una organización padre y (2) una tecnología fundamental que se transfiere de la organización matriz.
Pirnay y Surlemont (2003)	Nueva empresa creada para explotar comercialmente algún conocimiento tecnológico o resultado de investigación desarrollado en la universidad.
Nicolaou y Birley (2003)	Diferencian entre <i>spin-off</i> tecnológicas, ortodoxas e híbridas. La primera categoría incluye a las <i>spin-off</i> en las que únicamente se transfiere la tecnología; las <i>spin-off</i> ortodoxas implican, además, la transferencia del empresario, que abandona la universidad. En cambio, cuando las <i>spin-off</i> son híbridas, el empresario mantiene su puesto en la universidad y lo compatibiliza con su actividad en la <i>spin-off</i> .
Vohora, Wright y Lockett (2004)	Una <i>spin-off</i> universitaria es una nueva empresa cuya formación depende de los derechos de la propiedad intelectual (IP) de la universidad y en la que la universidad tiene una participación en el capital.
Clarysse <i>et al.</i> (2005)	Las <i>spin-off</i> basadas en investigación se definen como nuevas empresas creadas por una universidad, escuela técnica, departamentos públicos y privados de I + D para transferir y comercializar las invenciones resultantes de la I + D de sus departamentos.
Djokovic y Souitaris (2008)	Empresas que surgen de las universidades y tienen por objetivo la comercialización de la propiedad intelectual y la transferencia de la tecnología desarrollada en las instituciones académicas.
Mustar, Wright y Clarysse (2008)	Mediante un análisis detallado a nivel de empresa, los autores sugieren que hay tres tipos muy diferentes de las <i>spin-off</i> , lo que denominaron: <i>VC-backed type</i> , <i>the prospector type</i> y la <i>lifestyle type</i> . Donde cada tipo de <i>spin-off</i> difiere significativamente de los otros en términos de vínculo institucional, base de recursos y modelo de negocio.
Rubio (2009)	Los <i>spin-off</i> académicos son empresas fundadas por lo general, bien por el propio personal investigador de la universidad, o bien por doctorandos, profesores o alumnos de esta y que, aunque persiguen intereses empresariales, cuentan con el apoyo institucional.

Rasmussen y Sørheim (2012)	Una <i>spin-off</i> académica se define como una nueva empresa que es creada dentro de una universidad y está basada en la tecnología derivada de la de investigación universitaria.
Gilsing, van Burg, y Romme (2010)	Emprendimiento académico implica la creación de nuevas compañías que explotan oportunidades provenientes de la innovación tecnológica.
Beraza y Rodríguez (2012)	Las <i>spin-off</i> universitarias son empresas creadas con el fin de explotar las perspectivas comercialmente prometedoras de ciertos conocimientos o resultados de investigación generados en las universidades.
Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012)	La <i>spin-off</i> universitaria se define como una empresa nacida dentro de los centros de investigación y universidades de manos de los propios investigadores, con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido mediante de cuya actividad de I+D e innovación se produce un desarrollo empresarial y un crecimiento económico que incide sobre la mejora competitiva del sector productivo en su conjunto.

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores referidos en la tabla.

Esta amplia cantidad de definiciones permite concluir al igual que Mustar, Wright y Clarysse (2008) y Rasmussen y Sørheim (2012) que las *spin-off* universitarias no son homogéneas. Por tanto, resultan ser fenómenos heterogéneos cuyas fronteras pueden variar de manera significativa según la percepción que sobre ellas tengan los agentes implicados sobre el terreno y los autores. A partir de la revisión de la literatura existente, en el apartado siguiente se identifican diferentes criterios que permiten apreciar la diversidad de fenómenos que contiene el concepto de *spin-off* universitaria. A continuación, se expone un resumen de las tipologías de *spin-off* universitarias encontradas.

1.3.4 Tipología de Spin-off universitarias

A partir de las investigaciones encontradas, elaboramos la tabla 6 como resumen, a fin de ofrecer un comparativo, basado en las fuentes anteriores.

Tabla 6. Tipos de *spin-off* universitarias según diversos autores

Autor	Tipo de <i>spin-off</i>	Criterio	Descripción
Beraza y Rodríguez (2012)	<i>Spin-off</i> independiente.	Se trata de <i>spin-off</i> típicas de un modelo lineal de innovación impulsado desde la ciencia (<i>technology push</i>).	Se caracterizan porque los miembros de la comunidad universitaria crean una nueva empresa para explotar comercialmente el conocimiento acumulado durante sus actividades académicas (conocimiento tácito). El conocimiento base es desarrollado generalmente por un solo investigador altamente implicado en la empresa con una actividad principalmente de consultoría. Se dirigen a mercados regionales o nacionales, dada la importancia de la proximidad al cliente para una buena prestación del servicio. No requieren grandes habilidades empresariales o de gestión. Las inversiones necesarias son limitadas, lo que permite que la nueva empresa sea financiada con las aportaciones del entorno de los fundadores. Tienen libertad para elegir la estrategia de actuación, con poca capacidad de gestión, son más vulnerables a fuerzas externas y no suelen tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento. Tienen por objetivo la rentabilidad. Una vez establecidas, pueden mantener contactos con la universidad, por lo general de carácter informal.

Beraza y Rodríguez (2012)	Vinculada	<p>Formada por miembros de la comunidad científica con espíritu emprendedor o la propia universidad promueven la creación de una nueva empresa para explotar comercialmente los resultados de investigación desarrollada en el seno de la universidad. Los resultados son objeto de protección jurídica y la universidad concede una licencia de explotación a la empresa, mientras que, en otras ocasiones, están constituidos por conocimiento tácito, que no puede ser objeto de protección.</p>	<p>La universidad apoya la creación de la empresa mediante la aportación de recursos financieros en la fase previa a la puesta en marcha de la empresa (capital semilla), prestación de servicios de incubación, asesoramiento, formación, utilización de equipamiento, etc. Si los investigadores no desean involucrarse en la creación de la empresa o no tienen las habilidades necesarias, la universidad se encarga de buscar un emprendedor externo. En este caso, los investigadores se limitarán a prestar asesoramiento tecnológico a la <i>spin-off</i>. La empresa es financiada con las aportaciones del entorno de los fundadores y mediante capital riesgo, procedente, normalmente, de la universidad y/o de la administración pública. Una vez creada mantiene vínculos más o menos estrechos con la universidad a través de la utilización de su equipamiento científico, asesoramiento tecnológico, formación continua, contratación de investigadores, apoyo financiero, etc. Los emprendedores tienen libertad para elegir la estrategia de actuación, cierta capacidad de gestión, pero pueden no tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento.</p>
---------------------------	-----------	---	--

Beraza y Rodríguez (2012)	<i>Joint venture.</i>	La universidad establece una <i>joint venture</i> con otra u otras organizaciones que aporten los recursos complementarios necesarios para el éxito de la empresa. Una <i>joint venture</i> puede ser el caso más evidente del modelo en red de la innovación.	La universidad impulsa la creación de una nueva empresa para explotar comercialmente una tecnología. Los miembros de la comunidad científica de la universidad trabajan en la nueva empresa de forma temporal o permanente y pueden participar en su capital. La universidad puede participar en el capital, pero la mayor parte de los recursos financieros son aportados por los socios. Una vez establecida la <i>joint venture</i> , suelen mantenerse estrechos contactos con la universidad para desarrollar actividades de I+D en colaboración, o contratos de investigación, que generan recursos financieros adicionales para la universidad. Estas empresas tienen capacidad de gestión, son menos vulnerables a fuerzas externas y pueden tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento.
---------------------------	-----------------------	--	--

Beraza y Rodríguez (2012)	Subsidiaria	<p>La nueva empresa es creada por otra ya existente como subsidiaria de esta, y la universidad se limita a conceder una licencia de explotación de la tecnología a la nueva empresa. La <i>spin-off</i> subsidiaria puede considerarse un modelo lineal de innovación impulsado desde la ciencia (<i>technology push</i>) o desde el mercado (<i>business pull</i>), según que la iniciativa para el desarrollo y comercialización de la tecnología la tome la universidad o la empresa.</p>	<p>La universidad, busca un socio industrial que aporte recursos para el desarrollo y comercialización de una nueva tecnología o, al contrario, un socio industrial busca una tecnología universitaria para su desarrollo y comercialización. La empresa existente aporta los recursos financieros necesarios para su puesta en marcha. Los miembros de la comunidad científica de la universidad, en ocasiones, trabajan en la nueva empresa de forma temporal o permanente. La nueva empresa puede mantener contactos con la universidad para desarrollar actividades de I+D en colaboración o contratos de investigación. Estas nuevas empresas tienen capacidad de gestión, son menos vulnerables a fuerzas externas y pueden tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento. En este caso el control de la nueva empresa queda en manos de la empresa preexistente y, por tanto, la universidad asume menos riesgos que en el caso anterior.</p>
---------------------------	-------------	--	---

<p>Nicolaou y Birley (2003)</p>	<p>Ortodoxa.</p>	<p>Transferencia de tecnología y abandono del investigador de la universidad.</p>	<p>Son aquellas creadas por uno o varios académicos que contribuyen con parte de la propiedad intelectual de la compañía y dejan la academia para dedicarse a la gestión de la empresa; estos académicos suelen denominarse emprendedores académicos.</p>
<p>Nicolaou y Birley (2003)</p>	<p>Tecnológica.</p>	<p>Transferencia de tecnología</p>	<p>Las <i>spin-off</i> de tecnología son aquellas en las que un inversor o emprendedor externo compra los derechos sobre la propiedad intelectual y crea una nueva empresa; en este caso, los investigadores siguen en su trabajo en la institución de origen y no tienen mayor relación con la gestión diaria de la compañía, aunque pueden participar como socios o actuar como consultores.</p>

<p>Nicolaou y Birley (2003)</p>	<p>Híbridas.</p>	<p>Transferencia de tecnología y permanencia del investigador en la universidad.</p>	<p>Las <i>spin-off</i> híbridas generalmente son las de mayor predominio y las más complejas; en estas empresas solo una parte de los propietarios intelectuales de la tecnología (inventores) actúan como socios de la empresa; algunos pueden permanecer en la universidad y desempeñar algún cargo en la empresa, mientras que otros abandonan la universidad y se dedican completamente a la misma. Aquellos que se quedan en la universidad pueden asumir alguna responsabilidad operativa en la empresa, pertenecer al comité científico o actuar como consultores a tiempo parcial; además, en este tipo de empresas, uno o varios de los fundadores se toman un periodo de año sabático para crear la empresa.</p>
<p>Pirnayy Surlemont (2003)</p>	<p>Académicas</p>	<p>Estatus de los individuos involucrados.</p>	<p>Son creadas por miembros de la comunidad científica universitaria, bien sean profesores, investigadores o estudiantes de doctorado. Se denominan también Academic Entrepreneurship (Meyer, 2006).</p>
<p>Pirnayy Surlemont (2003)</p>	<p>Estudiantiles</p>		<p>Son las creadas por los estudiantes de la universidad.</p>

Pirnayy Surlemont (2003)	<i>Spin-off</i> universitarias dedicada a explotación comercial de conocimiento codificado.	La naturaleza del conocimiento transferido desde la universidad.	Son creadas con el propósito de explotación industrial del conocimiento se denominan “ <i>product-oriented spin-offs</i> ”
Pirnayy Surlemont (2003)	<i>Spin-off</i> universitarias dedicadas a la explotación comercial de conocimiento tácito.		Tiene el propósito de proporcionar asesoramiento de expertos; en este caso, se denominan <i>service-oriented spin-off</i> .
Roberts (1991)	<i>Spin-off</i> universitaria.	Creación años después de haber abandonado la universidad.	Se refiere al tiempo que transcurre entre el abandono de la “ <i>parent organization</i> ” por parte del investigador y la creación de la empresa <i>spin-off</i> . Considera que un investigador puede crear una empresa que se considere <i>spin-off</i> universitaria años después de haber dejado la universidad, dado que puede aportar el conocimiento tácito obtenido en sus años académicos, incluso aún después de haber desarrollado otros trabajos fuera de la universidad.

McQueen y Wallmark (1982)	<i>Spin-off</i> universitaria.	Su creación debe coincidir con el abandono de la universidad por parte del inventor, o bien ser inmediatamente posterior.	Se considera que, para ser considerada <i>spin-off</i> universitaria, su creación debe coincidir con el abandono de la universidad por parte del inventor, o bien ser inmediatamente posterior.
Pirnay (1998)	<i>Spin-off</i> creadas sin el apoyo de la universidad <i>Pull Spin-off</i> .	La implicación y actitud de la universidad en el proceso de creación del <i>Spin-off</i> .	Los individuos son empujados fuera de la universidad por las expectativas de beneficio que ofrece la oportunidad empresarial al comercializar el invento en el mercado.
Pirnay (1998)	<i>Push spin-off</i> han contado con el apoyo de la universidad.		Son los casos en los que la universidad tiene influencia en la salida al mundo empresarial del inventor, mediante el desarrollo de políticas para su creación.
Steffensen <i>et al.</i> (2000)	<i>Spontaneously occurring spin-off</i> .	Espontánea.	Casos en los que la <i>spin-off</i> es el resultado de un proceso gestionado únicamente por el emprendedor, incluso con la desaprobación de la entidad de origen.
Steffensen <i>et al.</i> (2000)	<i>Planned spin-off</i> .	<i>Spin-off</i> planeada.	La creación de la empresa es el resultado de un esfuerzo planeado por parte de la universidad o centro de investigación de origen.

Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores referidos en la tabla.

1.3.5 Propuesta de definición de *spin-off* universitaria de base tecnológica

Dada la variedad de definiciones expuestas anteriormente es apropiado proponer una conceptualización de la *spin-off* universitaria. Se entenderá en la presente investigación por *spin-off* universitaria: Un tipo concreto de *spin-off*, es decir, una empresa: a) derivada del quehacer propio de la universidad, b) creada con el propósito de explotar una oportunidad de negocio, a partir de conocimientos científico-técnicos resultado de un proceso de I+D, de las ciencias e ingenierías, desarrollados en el entorno universitario, c) tiene independencia y viabilidad, en términos de estructura jurídica, técnica y comercial (Ances, 2003), d) como requisito invariable el fundador debe provenir de la universidad, el cual puede ser profesor, investigador o estudiantes de posgrado (Rappert, Webster y Charles, 1999), e) según la clasificación de Nicolaou y Birley (2003) puede ser ortodoxa o híbrida, f) desde la perspectiva del surgimiento, los emprendimientos pueden ser espontáneos o planeados según Steffensen *et al.* (2000) y g) pueden ser con apoyo o sin apoyo de la misma (Pirnay y Surlemont, 2003).

Por lo que, una *spin-off* universitaria debe cumplir con las siguientes características:

- a) Contar con su propia figura jurídica.
- b) El emprendedor académico debe proceder de la universidad de origen, es decir, que el emprendedor tiene o tenía un puesto como investigador, profesor y/o estudiante de posgrado, previo a fundar la empresa. El emprendedor puede o no mantenerse vinculado con la universidad.
- c) El conocimiento que comercializa deberá ser técnico, tecnológico o científico procedente de una investigación y de las ciencias e ingenierías.
- d) Puede surgir de forma espontánea o planeada
- e) Con apoyo o no de la universidad.

La anterior caracterización recoge e integra los aspectos más relevantes expuestos en la literatura, dando una definición más amplia y a la vez concreta de lo que es una *spin-off* universitaria.

1.3.6 Participantes clave en el proceso de creación de *spin-off*

En el proceso de creación de una empresa *spin-off* es posible identificar cuatro roles principales (Roberts y Malonet, 1996; Carayannis *et al.*, 1998), los cuales se definen a continuación:

- 1°. El desarrollador de la tecnología / investigador: es el individuo o grupo que realiza la innovación tecnológica a través del proceso de investigación y desarrollo, llevándola hasta el punto en el cual es posible iniciar un proceso de comercialización de esta (Roberts y Malonet, 1996).
- 2°. *El emprendedor*: es la persona que crea una nueva empresa centrada en la innovación tecnológica, realizada por el desarrollador de la tecnología. Su función fundamental es llevar la innovación tecnológica al mercado y comercializarla, por lo que su figura es central (Audretsch y Keilbach, 2004; Fernandez-Perez, 2015).

- 3°. *La organización madre*: es la entidad en la cual se realizaron las actividades de investigación y desarrollo necesarias para alcanzar la innovación tecnológica y, por tanto, en donde usualmente se encuentra el desarrollador de la tecnología. Esta entidad madre puede proveer a la compañía de *spin-off* asistencia en actividades como: el patentamiento de innovación y el licenciamiento de tecnología. La principal función de la organización madre es permitir el acceso al desarrollo tecnológico, bien sea cediendo los derechos a cambio de unas tasas de licencia o al convertirse en socia de la empresa (Morales, 2010).
- 4°. *Los inversionistas*: son quienes proveen los recursos financieros con los cuales se establecen el *spin-off* y además la experiencia necesaria en administración de negocios (Aceytuno, 2011; Gubitta, Tognazzo y Destro, 2016).

1.3.7 Condiciones que impulsan la creación de Spin-off universitarias

La nueva misión de la universidad, al dedicar su quehacer a la solución de problemas y demandas de mediano y corto plazo del sector empresarial y de la sociedad en general, ha exigido a las universidades una reconceptualización de las *spin-off* universitarias (Monge, 2014). El reordenamiento organizativo para realizar los procesos de producción, almacenamiento y transferencia del conocimiento, han sido permeados por la lógica del mercado.

Bueno (2007) y Monge (2014) coinciden en que la universidad (dada la fuerte reducción del tamaño del gobierno, por el cambio del modelo económico basado en un Estado interventor), se ha visto expuesta a una situación de disminución de fondos públicos y a un incremento en las necesidades de inversión para la renovación del equipamiento científico-tecnológico, motivado por la obsolescencia tecnológica.

En este panorama de crisis económica para las universidades, surge la necesidad de búsqueda de fondos, lo que las obliga a generar políticas de incentivos que permitan a los investigadores dedicar parte de su tiempo a la realización de actividades generadoras de ingresos y que suelen estar vinculadas a la investigación aplicada y consultoría, diversificando así las fuentes de financiación (Bueno, 2007; Gubitta, Tognazzo y Destro, 2016).

Por ello, el reto recae en identificar y replicar el proceso que facilite el movimiento de la tecnología de la universidad a la industria (Fagerberg, Mowery y Nelson, 2005; Wright *et al.*, 2007; Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo, 2020).

Capítulo II. Método

2.1 Estudio de caso

Derivado de los objetivos que se persiguen en la presente investigación, la estrategia utilizada fue el estudio de caso, por ello, en el presente apartado se realiza una descripción de este, que marcó la pauta para la presentación y orden del método que guió a la investigación mismo que Yin (1989) señala como el protocolo de estudio de caso.

Yin (1989) considera que la estrategia de estudio de caso permite a una investigación retener las características holísticas y significativas de los eventos de la vida real, situación buscada en la investigación.

Por otro lado, Eisenhardt (1989) concibe un estudio de caso contemporáneo como una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un caso único o de varios casos, combinando distintos métodos para la recaudación de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.

En este sentido, Chetty (1996) indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Estudia los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Explora en forma más profunda para obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que surgen.
- Desempeña un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

Por ello, la metodología cualitativa ha ido ganando interés, dadas las posibilidades que presenta en la explicación de nuevos fenómenos y en la elaboración de teorías en las que los elementos de carácter intangible, tácito o dinámico tienen un papel determinante. Además, el estudio de caso es capaz de satisfacer todos los objetivos de una investigación, e incluso podrían analizarse diferentes casos con distintas intenciones.

Yin (1989) propone una manera de pensamiento de diseño de la investigación refiriéndose a cinco componentes especialmente importantes:

- Las preguntas de investigación, que se encuentran contenidas en el planteamiento del problema de la presente investigación.
- Las proposiciones teóricas, que se encuentran en el apartado de perspectivas teóricas.
- La(s) unidad(es) de análisis, que serán definidas en líneas posteriores.
- La vinculación lógica de los datos a las proposiciones.
- Los criterios para la interpretación de los datos, que serán definidas en líneas posteriores.

Las preguntas de investigación y las proposiciones teóricas servirán de referencia o punto de partida para la recolección de los datos desde los distintos niveles de análisis del caso, y para el análisis posterior de los mismos. Pues tanto las preguntas de investigación como las proposiciones teóricas contienen los constructos de los cuales es necesario obtener información y que podrían constituir las categorías de análisis.

Por lo tanto, se debe presentar la forma como se recolectará la información relacionada con los constructos; es decir, explicitar tanto las diversas fuentes de las cuales se obtendrá como los instrumentos que han de utilizarse para su recolección, y posteriormente derivar la vinculación lógica de los datos obtenidos a dichas proposiciones. Por último, se presentarán los resultados de la investigación por medio de una serie de conclusiones que conducirían al fortalecimiento de las teorías o de los enfoques insertos en el marco teórico de la investigación.

En un esfuerzo por contribuir a la superación de las debilidades del método de estudio de caso, Yin (1989) propone adicionalmente el protocolo de estudio de caso como principal instrumento para asegurar la objetividad de este, tanto en función de su fiabilidad como de su validez. Este constituye la guía de los procedimientos que deben realizarse durante la fase de obtención de la evidencia y contiene los siguientes elementos:

- Semblanza del estudio de caso. La semblanza de un estudio de caso es útil para integrar y entrenar a los miembros del equipo de investigación y contar con un referente que se pueda presentar a quien desee conocer el proyecto; es decir, su propósito y financiamiento, así como las personas involucradas en la conducción y soporte de la investigación. Debe contener los siguientes elementos:
 - Los antecedentes del proyecto
 - Los principales tópicos por investigar
 - Las proposiciones teóricas por confirmar
 - La literatura relevante

Preguntas del estudio de caso

- No están destinadas al informante sino al investigador.
- Están destinadas a garantizar que se obtenga la evidencia requerida para contrastar las proposiciones teóricas del estudio.

- Pueden y deben ser contestadas con información obtenida de diversas fuentes, verificadas mediante el uso de la triangulación de la evidencia.
- Procedimientos a realizar.

Antes de iniciar la fase de obtención empírica de datos deben especificarse las principales tareas que han de realizarse, esto es:

- Definir los mecanismos para obtener acceso a las organizaciones e informantes clave.
- Establecer suficientes instrumentos para responder a situaciones imprevisibles que puedan presentarse en el campo.
- Contar con un esquema y un cronograma de las actividades que deben ser realizadas durante la obtención de evidencia.
- Preparar al equipo para responder a situaciones no previstas, por lo tanto, se deben tomar en consideración los siguientes riesgos:
- Existe el riesgo de que el investigador se pierda ante las múltiples opciones que se presentan en la fase de trabajo de campo de la investigación y no obtenga la información relevante para los objetivos específicos de su estudio.

Esto quiere decir entonces que el estudio de caso requiere protocolizar las tareas, instrumentos y procedimientos que se van a ejecutar y el protocolo de estudio de caso se convierte en el documento en el que se materializa el diseño de la investigación y las reglas generales y específicas que se deben seguir, lo cual redundará en el aumento de la calidad de la investigación, mismo que se podrá materializar con el presente capítulo de la investigación.

2.2 Paradigma

Respecto al paradigma con el que se abordó la investigación es preciso iniciar diciendo que la investigación se centró en las *spin-off* universitarias de base tecnológica de una universidad pública del estado de Guanajuato. El interés de focalizar dicho caso de estudio radica en ser la universidad más importante en el estado y estar ubicada en el *ranking* de las primeras 15 universidades en México (Sáez, 2018), además, para 2020, ubicada entre las 100 mejores universidades de Latinoamérica de acuerdo con el Ranking Latinoamericano de Universidades QS (QS Quacquarelli Symonds Limited, 2021).

En una inmersión inicial en campo se identificaron ocho *spin-off* universitarias de base tecnológica que cubren las características del objeto de estudio definido dentro de la perspectiva teórica. Con ello se buscó conocer el fenómeno a profundidad, de ahí que se trabajó bajo el paradigma constructivista, cuyas principales características son: 1) que la realidad es edificada socialmente por múltiples construcciones mentales a partir de la colectividad del caso de estudio, 2) tiene un entendimiento del mundo complejo, 3) existe un involucramiento mediante un proceso interactivo y 4) no se busca la generalización sino la profundización, pretendiendo

tener un acercamiento al fenómeno tal cual es, para entenderlo y describirlo al analizar las experiencias de los individuos y el grupo, identificando las interacciones y comunicaciones mientras se producen, asimismo mediante la revisión de documentos de las experiencias o interacciones y manteniendo entrevistas a profundidad, con la finalidad de obtener información significativa y que ofrezca una comprensión llena de riqueza.

Es importante identificar, por una parte las experiencias vividas del investigador, por otra parte el conocimiento y finalmente la comprensión de ambos aspectos permitirá la construcción del fenómeno.

La postura pragmática con la que se abordó la investigación es propia para el fenómeno estudiado, por lo que el método cualitativo se describe y justifica en el siguiente apartado.

2.3 Enfoque

El tema de las *spin-off* universitarias ha sido estudiado desde enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos, sin embargo son los estudios cuantitativos los que se identifican con mayor presencia, destacándose autores que identifican a la relación universidad–empresa–gobierno como motivante de un ambiente que fomenta la creación de *spin-off* universitarias (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) con diseños del tipo descriptivos, exploratorios. Por otro lado, autores que identifican la característica “base tecnológica” como aquella que debe destacar en las *spin-off* universitarias (Wright, Birley y Mosey, 2004; Rodeiro, 2008; Rodeiro, Calvo y Fernández, 2012) con diseños explicativos y correlacionales. Pirnay y Surlemont (2003); Zomer, Jongbloed y Enders (2010) e Iglesias (2010) que identifican a las universidades como creadoras de nuevo conocimiento con diseños explicativos y correlacionales, así como Zomer, Jongbloed y Enders (2010), Iglesias (2010), Shane (2004), Cáceres y Aceytuno (2009) que identifican a las *spin-off* universitarias como elementos que promueven el desarrollo económico y social de las regiones, con diseños correlacionales.

De los estudios cualitativos se encontraron autores como Iglesias (2010), Gilsing, Van Burg, y Romme (2010), Rasmussen y Sørheim (2012), Beraza y Rodríguez (2012), Rodeiro, Calvo y Fernández (2012), Iglesias, Jambrino, y Peñafiel (2012), Prodan y Drnovsek (2010), Cáceres y Aceytuno (2009), O’Shea, Chugh y Allen (2008) con estudios referentes a modelos de creación de *spin-off* universitarias.

Respecto a los estudios mixtos, autores como Zomer, Jongbloed y Enders (2010), Iglesias (2010), Shane (2004), Cáceres y Aceytuno (2009), Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012), Gilsing, van Burg, y Romme (2010), Rasmussen y Sørheim (2012) hacen trabajos de investigación de corte transversal y diseños explicativos y correlacionales.

Con lo anterior, y buscando realizar un aporte a la literatura especializada mediante una investigación a profundidad, se planteó el enfoque cualitativo lo que permitió dar respuesta a los objetivos de la investigación.

El enfoque cualitativo permitió la reconstrucción de la realidad tal cual es, por ello es importante como punto inicial el conocimiento y aceptación del conjunto de experiencias que han formado parte en la realidad del investigador y que podrían influir en la reconstrucción de la

realidad del fenómeno, por ello, se plantea su delimitación, conocimiento y aceptación para dirigir el trabajo de investigación de una manera objetiva y a la vez sensible.

Además de los casos de estudio y con la finalidad de tener un mejor entendimiento del fenómeno, se aplicó el procedimiento de triangulación, mediante la recolección de datos en la entrevista a profundidad y observación de representantes múltiples y variados de personas, lugares, acontecimientos y épocas (Begley, 1996; Sandelowski 1996), que permitió obtener información para la consecución de los objetivos desde diferentes fuentes, como son: áreas de vinculación de la universidad, dependencias de fomento de ciencia y tecnología como parques tecnológicos y secretarías de ciencia, tecnología e innovación dentro del estado de Guanajuato.

Así pues, el enfoque cualitativo representa diversas maneras de otorgar significado que se pueden reconstruir y analizar permitiendo al investigador desarrollar modelos, tipologías y teorías como forma de descripción y explicación de cuestiones sociales. Con ello se puede apreciar entonces, la riqueza del enfoque cualitativo para ser utilizado en la presente investigación.

2.4 Ambiente

Shane (2004) reseña que los orígenes de las *spin-off* se remontan al inicio de la universidad moderna en el siglo XIX, en Alemania y que estas han sido parte de la comercialización de la tecnología universitaria y enfatiza el carácter práctico de la investigación en ciencia e ingeniería, lo que ha permitido hacer un uso comercial de la tecnología desarrollada en la universidad.

Ahora bien, ¿qué lecciones se pueden extraer de este análisis histórico sobre las *spin-off* universitarias? en primer instancia un marco legal, como la ley Bayh-Dole Act que vino a facilitar el licenciamiento y la comercialización de las invenciones financiadas con fondos públicos, estableciendo entre sus objetivos: estimular la mayor participación de pequeñas empresas en los esfuerzos de investigación y desarrollo apoyada por el gobierno, lo que condujo a legitimar y reducir la oposición a la creación de empresas universitarias, es decir, provocó un cambio de mentalidad de algo que era “inapropiado de ser apropiado”. Otro aspecto importante fue el surgimiento de una vertiente científica con gran demanda comercial, como lo es el caso de la biotecnología, de la cual se derivaron gran cantidad de inventos con potencial comercial. Otro aspecto, fue también en el orden legal el fortalecimiento de la ley de protección intelectual, dado que facilitó a las personas la protección de la propiedad intelectual, dando a los universitarios una ventaja competitiva para explotar su conocimiento a través de la creación de una *spin-off* universitaria.

Otro aspecto que señala Shane (2004) es el contagio por colegas prestigiosos (Etzkowitz, 1998). Esto es, la existencia de emprendedores, lo que hace que otras personas se animen a arriesgarse en condiciones de incertidumbre. Esto hace que los seguidores de los emprendedores pioneros, otros miembros de la facultad lleguen a pensar que la formación de empresas es fácil y deseable (Feldman y Desrochers, 2001).

Los *investigadores senior* transfieren conocimiento tácito a los *investigadores junior* de crear su propia empresa, lo que facilita que la segunda generación de emprendedores vea de forma natural crear su propia empresa. De igual manera estos *investigadores senior* se pueden

convertir en ángeles inversionistas que financiarán el proceso de formación de la nueva empresa (Etzkowitz, 1998).

Por último, un aspecto relevante es la aparición de un sistema de financiación, es decir, de un conjunto de cambios en el mercado de capitales, entre estos el incremento en el capital semilla y los ángeles inversionistas proveyendo nuevas fuentes de financiamiento que no existían anteriormente (Gompers y Lerner, 1998).

Una primera aproximación al ambiente de la investigación se presenta en la figura 5, donde el caso de estudio las *spin-off* universitarias se encuentran inmersas en la universidad con diversos elementos que podrían influir en ellas, asimismo se tiene influencia del ambiente estatal con diversos actores y por último, del ámbito nacional con sus elementos.

Figura 5. Ambiente de la investigación



Fuente. Elaboración propia.

De lo anterior, y determinando que los directores de las *spin-off* universitarias no son expertos en el tema, se busca recrear el ambiente de la empresa universitaria, así como indagar los antecedentes del director en el tema de gestión de empresas.

La universidad pública del estado de Guanajuato es una gran institución que, gracias al constante esfuerzo de su comunidad, se ha convertido en referente estatal, nacional e internacional. En un contexto marcado por cambios veloces, la institución ha sabido responder a las nuevas condiciones sin perder su estabilidad, y ha enfrentado con unidad y entereza los retos que para su desarrollo se han hecho presentes.

Teniendo como base el trabajo colectivo, en armonía y con entusiasmo, se encuentra avanzando hacia la construcción de un futuro institucional pleno de realizaciones, siempre con un sentido humanista, con la mirada puesta en el compromiso social y la calidad de los servicios educativos para un número cada vez mayor de estudiantes, siendo una universidad que reconoce a la comunidad estudiantil como su esencia, a la planta académica como su fisonomía y al personal administrativo como su apoyo.

Fundamentada en una tradición cercana a los 300 años ofreciendo servicios educativos, la historia reciente de la universidad pública del estado de Guanajuato se distingue por sus intensos procesos de renovación. Gracias a la disciplina y esfuerzo de la comunidad universitaria, hoy la universidad es reconocida por la dedicación y el talento de sus estudiantes, quienes han obtenido premios y distinciones tanto por conocimientos como por actividades deportivas y culturales, o por mostrarse involucrados con las necesidades sociales. También es reconocida por la calidad de su personal académico, además de distinguirse ahora como una universidad más eficiente, con finanzas estables y manejo transparente de sus recursos. Por su proyecto cultural y sus diversos grupos artísticos, con arraigo en la sociedad. Por su desempeño, en *rankings* internacionales dados a conocer recientemente, se ubica a la universidad entre las 80 mejores de América Latina, y por tanto entre las mejores de México, teniendo alrededor de 15 atributos para la consecución de su visión y el de ser ampliamente reconocida a nivel nacional e internacional como un polo de formación e innovación científica y tecnológica debido a sus contribuciones relevantes al avance del conocimiento y su aplicación al desarrollo social y económico de la entidad y del país, y a su liderazgo en la educación media superior y superior de Guanajuato.

El estado de Guanajuato cuenta con un número importante de instituciones de educación superior y centros de investigación, los cuales desempeñan un rol de suma importancia en la formación de recursos humanos del más alto nivel y en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología, que responde a los requerimientos de la sociedad moderna y se constituye en un imperativo estratégico para el desarrollo nacional.

Si bien estos actores son reconocidos cada vez más como un instrumento de desarrollo de ciudades, regiones y países, y están consideradas como un factor clave para incrementar la competitividad y calidad de vida, el desafío es enfrentar un mundo en el cual los sistemas productivos están en permanente transformación.

Por otro lado, las empresas en el estado de Guanajuato son el motor económico que genera riqueza y bienestar social, por ello se busca que los sectores demanden e incorporen innovación tecnológica que sea suministrada por las *spin-off* universitarias.

2.5 Diseño

Así pues, debido a que los objetivos de investigación fueron el conocer la realidad de la situación de análisis, a partir de sus características, estructura y funcionamiento, se eligió el diseño etnográfico como diseño de investigación, lo cual permitió describir, entender y explicar un sistema social (en el caso de la investigación: las *spin-off* de base tecnológica de una universidad pública del estado de Guanajuato).

Si bien, es importante mencionar que en el diseño etnográfico se habla de investigar grupos o comunidades que comparten una cultura, resulta clave delimitar la concepción que se tendrá en la investigación respecto al concepto de cultura, misma que se entenderá como la suma e interacción de patrones de conducta observables y las estructuras subyacentes de una colectividad (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 537).

De acuerdo con Muecke (2003) los etnógrafos interpretativos sostienen que el análisis etnográfico debe descubrir los significados en la interacción social. Para esta escuela una buena etnografía proporciona descripciones profundas de comportamiento humano y guía al lector para encontrar los significados, evaluar lo que se conjetura y sacar conclusiones explicatorias.

Esto lleva la etnografía a los niveles más altos del poder analítico, donde no es necesario saberlo todo para poder comprender algo. La inferencia del etnógrafo forma el compendio de detalles coherentes para el lector. El resultado es una descripción etnográfica que hace que la personas se vuelvan accesibles: al ponerlas en el marco de sus propias banalidades, disuelve su opacidad. Lo que distingue las etnografías buenas de las menos buenas es que se puede valorar por el poder de la imaginación científica de poner en contacto con la vida de personas extrañas.

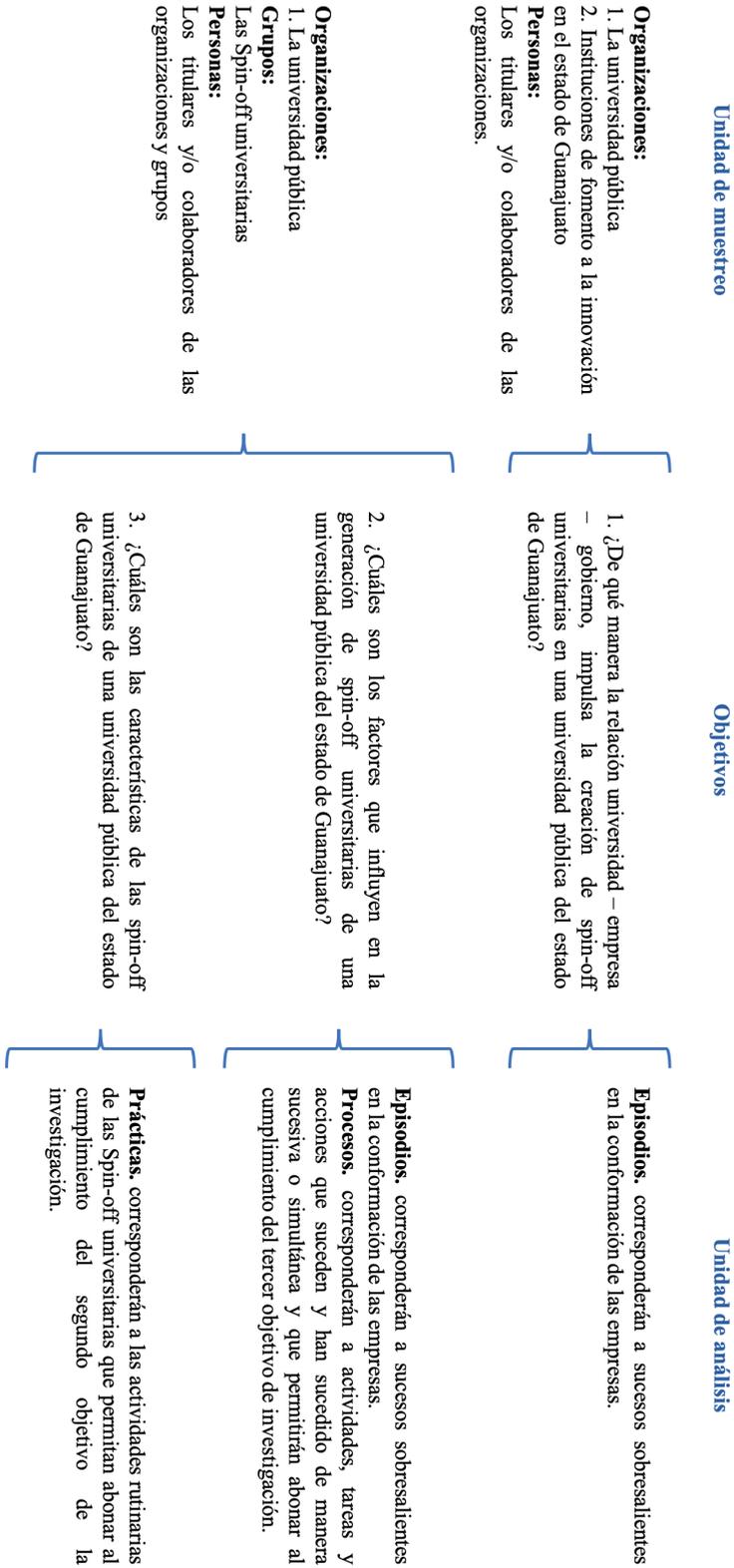
2.6 Muestra

2.6.1 Unidad de muestreo y/o análisis

Las unidades de muestreo para la investigación de acuerdo con Lofland (2005) citado en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) fueron organizaciones, grupos y personas debido a que se realizaron entrevistas a los titulares de las *spin-off* universitarias de base tecnológica de una universidad pública del estado de Guanajuato, donde, los titulares y colaboradores son personas, las *spin-off* son grupos de personas, y la universidad pública es la organización.

Las unidades de análisis correspondieron a: prácticas, procesos y episodios. Las prácticas se refirieron a las actividades rutinarias de las *spin-off* universitarias que permitieron abonar al cumplimiento del segundo objetivo de la investigación; los procesos correspondieron a actividades, tareas y acciones que suceden y han sucedido de manera sucesiva o simultánea y que permitirán abonar al cumplimiento del tercer objetivo de investigación. Finalmente, los episodios correspondieron a sucesos sobresalientes en la conformación de las empresas, lo que abonó al cumplimiento del primer y tercer objetivo como se presenta en la figura 6.

Figura 6. Objetivos, unidad de muestreo y de análisis



2.6.2 Población

La población objeto de estudio correspondió a las *spin-off* universitarias de base tecnológica de una universidad pública del estado de Guanajuato que debieron cumplir con las siguientes características: a) Contar con su propia figura jurídica, es decir, independiente de la universidad de donde procede, con su propia potestad para auto administrarse, b) el emprendedor académico debe proceder de la universidad de origen, es decir, que el emprendedor tiene o tenía un puesto como investigador, profesor y/o estudiante de posgrado, previo a fundar la empresa. El emprendedor puede o no mantenerse vinculado con la universidad, c) el conocimiento que comercializa deberá ser técnico, tecnológico o científico procedente de una investigación en ciencias y/o ingenierías, d) puede surgir de forma espontánea o planeada y e) con apoyo o no de la universidad.

Asimismo, la población estuvo compuesta por colaboradores de las *spin-off* universitarias, así como personal universitario de las áreas de vinculación, extensión, proyectos y apoyo a la investigación de la universidad pública. Finalmente, formaron parte de la población objetivo de estudio el personal de instituciones gubernamentales encargadas de temas de tecnología, investigación, desarrollo e innovación del estado de Guanajuato.

2.6.3 Técnica de muestreo

Los factores que determinaron el número de casos correspondieron a la naturaleza del fenómeno analizado, específicamente el número total de casos identificados, así como los recursos disponibles entre los que se destacan el tiempo para la realización del trabajo de campo y los tiempos de los titulares de las *spin-off* universitarias, instituciones de fomento y personal universitario. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el número de casos se encuentra dentro del rango del tamaño de muestra sugerido para un estudio de caso.

El tipo de muestra que se utilizará fue por conveniencia y casos tipo (Battaglia, Sampling y Lavrakas 2008) debido a que se entrevistó al total de casos identificados y a los que se tuvo acceso, buscándose riqueza, profundidad y calidad en la información.

El tamaño de la muestra correspondió a ocho *spin-off* universitarias de base tecnológica industriales y de servicios en las áreas de eficiencia energética, energías renovables, TIC's, genética molecular de hongos, materiales avanzados y poliestireno expandido (EPS). Asimismo, se llevaron a cabo un total de doce entrevistas a personal de las *spin-off* universitarias.

Además, se realizaron entrevistas a tres empleados de instituciones gubernamentales encargadas de temas de tecnología, investigación, desarrollo e innovación y cuatro entrevistas a personal universitario de las áreas de vinculación, extensión, proyectos y apoyo a la investigación de la universidad pública.

2.7 Herramientas de recolección de información

Los instrumentos utilizados para recopilar la información se describen a continuación.

Revisión documental. La investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones,

diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio (Bernal, 2010).

De acuerdo con Casares-Hernández, *et al.* (1995), la investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por este todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, que aporta información o da testimonio de una realidad o un acontecimiento. Las fuentes de consulta utilizadas fueron artículos de investigación científica, libros, boletines, artículos de revistas de divulgación, noticias disponibles en medios electrónicos.

Entrevista a profundidad. El investigador prepara un guion temático sobre lo que quiere que hable el entrevistado. Las preguntas que se realizan son abiertas. El entrevistado puede expresar sus opiniones, matizar sus respuestas, e incluso desviarse del guion inicial pensado por el investigador cuando se presentan temas emergentes que es preciso explorar. El investigador debe mantener la atención suficiente como para introducir en las respuestas del entrevistado los temas que son de interés para el estudio, enlazando la conversación de una forma natural (Vasilachis de Gialdino, 2006).

La entrevista en profundidad es una forma poco estructurada para recolectar amplia información y registrar variables no esperadas. Desde la interacción que proporciona la entrevista, se pueden obtener gran cantidad de datos sobre materias sobre las que los entrevistados tienen un conocimiento directo. Por otro lado, el papel de las entrevistas puede variar durante la investigación. Las entrevistas llevadas a cabo en los primeros momentos de la investigación pueden tener una función claramente orientadora y preparatoria. Estas entrevistas adquieren la categoría de entrevistas especializadas, en tanto que tienen lugar con expertos y nos proveen información especialmente relevante para definir los problemas a investigar. El trabajo de campo se puede apoyar también en la realización de entrevistas con lo que se podría denominar entrevistados especiales. Estas se suelen realizar a individuos ubicados en un lugar especial en relación con el objeto por lo que pueden proporcionar información relevante para definir las líneas del trabajo. A partir de aquí, se continuará recogiendo datos a través de una entrevista cuyo nivel de estructuración dependerá del grado de definición que el objeto de estudio haya adquirido en este punto de la investigación (Valles, 1997).

Así, el guion de entrevista no tiene por qué ser fijo, sino que se puede y debe reelaborar al hilo de las informaciones aportadas por los distintos entrevistados. A medida que se avanza en el proceso de investigación las categorías de análisis se irán delimitando, por lo que algunos de los temas iniciales a tratar se han de eliminar. Al hilo de cada nueva entrevista se matizan las informaciones y los objetivos de la investigación. Las propias entrevistas van realizando entonces una función preparatoria de las siguientes, direccionando y estableciendo ciertas coordenadas de estudio (Valles, 1997).

De acuerdo con estos criterios señalados se llevará a cabo un número de entrevistas que no ha de ser predeterminado. El ciclo de entrevistas terminará en el momento en el que los informantes no aporten nuevos datos o no permitan la introducción de nuevas categorías para tener en cuenta (Strauss y Corbin, 1990).

Para las entrevistas a profundidad se elaboraron guiones de entrevista mediante una matriz de autores con base en los estudios de Granovetter (1973); Etzkowitz (1998); Roberts (1991);

Krackhardt (1998); Roberts y Malonet (1996); Jones-Evans y Klofsten (1997); Pirnay (1998); Etzkowitz y Leydersdorff (1997; 2000); Kaufmann y Tödtling (2001); Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002); Pirnay y Surlemont (2003); Nicolaou y Birley (2003); Vohora, Wright y Lockett (2004); Shane (2004); Numprasertcha e Igel (2005); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008); Prodan y Drnovsek (2010); (Gongóra, 2010); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012); Julien y Molina (2012); Rodeiro, Calvo y Fernández (2012); Beraza y Rodríguez (2012); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012).

Tabla 7. Categorías, propiedades y autores

Categoría	Propiedad	Autores
Universidad	Misión	Etzkowitz (1998); Roberts (1991); Prodan y Drnovsek (2010).
	Necesidades del contexto	Rodeiro, Calvo y Fernández (2012); Julien y Molina (2012); Vesperi, Fatta y Parra (2018); Buratti, Profumo y Persico (2020).
	Modelo de innovación	Clark (2004); Etzkowitz (2004) y Gibb (2005); Buratti, Profumo y Persico (2020).
	Universidad emprendedora	Etzkowitz (1998); Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002).
Empresa	Satisfacción de necesidades	O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008).
	Crecimiento y desarrollo económico	Vohora, Wright y Lockett (2004).
	Necesidades de I+D+i	O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008).
Gobierno	Intereses particulares	Gongóra (2010); Rodeiro, Calvo y Fernández (2012).
	Ámbito de competencia	Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008); Algieri, Aquino y Succuro (2013); Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020).
	Posición conciliadora	Julien y Molina (2012); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012).

La espiral del conocimiento	Vías de comunicación	Granovetter (1973); Krackhardt (1998).
	Acciones	Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012); Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020)
	Actores	Kaufmann y Tödtling (2001); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012).
	Funciones	Etzkowitz y Leydersdorff (1997; 2000); Jones-Evans y Klofsten (1997); Numprasertcha e Igel (2005); Cai (2014); Cai y Lattu (2019); Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020).
<i>Spin-off</i> universitaria	Factores que impulsan su creación	O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008); Fernandez-Perez <i>et al.</i> (2015); Ferrero y Bessiere (2016) y Foo <i>et al.</i> (2016).
	Características del emprendedor	Zucker, Darby y Armstrong (1998); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Fini y Toschi (2016).
	Historia de la empresa	Pirnay (1998); Nicolaou y Birley (2003).
	Estructura administrativa	Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano y García (2015); Czarnitzki <i>et al.</i> (2016); Diez-Vial y Montoro-Sanchez (2016).
	Estructura financiera	Roberts y Malonet (1996); Vohora, Wright y Lockett (2004), Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012) y Gubitta, Tognazzo y Destro (2016).

Fuente: Elaboración propia.

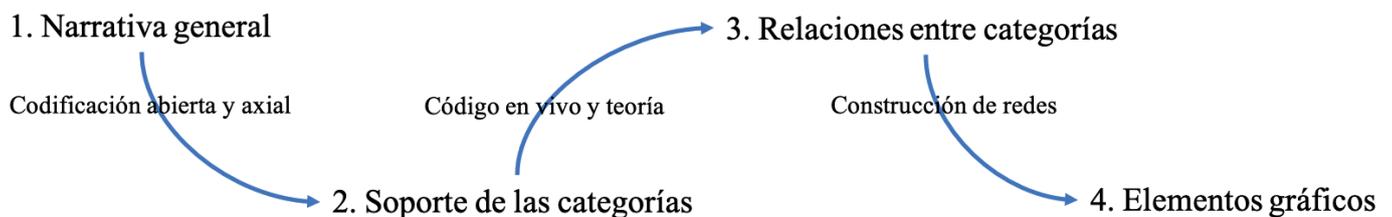
Diario de campo. Especie de diario personal, donde se incluyen: a) descripciones del ambiente (iniciales y posteriores) que abarcan lugares, personas, relaciones y eventos, b) mapas, c) diagramas, cuadros y esquemas (secuencias de hechos o cronología de sucesos, vinculaciones entre conceptos del planteamiento, redes de personas, organigramas) (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, pág. 517). Para la investigación, el diario de campo permitirá el registro de todas aquellas acciones que se observan durante el proceso de entrevista, que permitan describir situaciones y realizar triangulación de información.

2.8 Estrategia para análisis de datos

Para el análisis de los datos obtenidos se tuvo como estrategia el desarrollo de una narrativa general, en donde se incluyeron las unidades de análisis, categorías (conformadas mediante la codificación abierta y axial), temas y patrones emergentes de los datos. Lo anterior a través de la realización de descripciones detalladas y la presentación de experiencias que fueron contrastadas con la teoría para la construcción de significados. Para el análisis de los datos cualitativos se utilizó el software Atlas.ti versión 7, mediante la construcción de una unidad hermenéutica, que es considerada como el respaldo de la información recopilada durante la investigación, permitiendo generar categorías y relaciones conceptuales, aportando explicaciones teóricas a las perspectivas de los paradigmas científicos estudiados en la literatura (Weitzman y Miles, 1995). Lo anterior permite la codificación abierta “línea por línea”, para pasar a relacionar y fusionar códigos y lograr la codificación axial de los datos obtenidos, para la construcción de categorías, temas y patrones gracias a la saturación de cada uno de ellos durante el análisis y su posterior soporte con la teoría.

Así pues, a continuación, se presenta de manera gráfica la estrategia utilizada para el análisis de los datos.

Figura 7. Estrategia de análisis de datos



Fuente. Elaboración propia, con base en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

La forma de exposición de la narrativa general se realizó por temas (a partir de la codificación realizada) con una secuencia cronológica (que marque fechas en los sucesos presentados) soportando un modelo desarrollado (como soporte de las categorías) lo que permitió contar con un orden para dar respuesta a cada una de las preguntas de investigación en el apartado de discusión y conclusiones.

Para el soporte de las categorías, se realizó la incorporación de citas textuales tomadas de las entrevistas y códigos en vivo lo que ayudó con la triangulación de datos y fuentes.

Por último, los elementos gráficos representaron el último elemento en la estrategia de análisis de datos, mismos que correspondieron a la elaboración de tres redes semánticas, una por cada objetivo y pregunta de investigación y la conformación de nueve familias de códigos, resultado de las redes semánticas principales.

2.9 Elementos para asegurar el rigor cualitativo

Desde la postura del investigador cualitativo, se debe considerar que no existe una forma perfectamente transparente o natural de representar el mundo natural o social, por ello es de suma relevancia la calidad de los argumentos y el uso de la evidencia para lograr un rigor cualitativo (Cornejo y Salas, 2011).

Por ello se buscó asegurar el rigor cualitativo mediante la dependencia y credibilidad de la investigación y el soporte de categorías que fue realizado para lograr una triangulación de datos y fuentes (como se describió en el apartado anterior).

Asimismo, se buscó lograr fundamentación, representatividad de voces y aproximación al fenómeno estudiado mediante la saturación de categorías y la correcta determinación de la técnica de muestreo para contar así con información de casos tipo para la descripción del fenómeno de estudio.

Por último, se propuso lo que Crawford, Leybourne y Arnott (2000) señalan para lograr un rigor cualitativo, que consiste en registrar y documentar lo que va sucediendo en los procesos investigativos, ya que asumiendo que los resultados en la investigación cualitativa son en mayor o menor medida una interpretación, es importante que se describa claramente en los reportes cómo es que se llegó a determinados resultados, reportando lo que se hizo. Dichos autores, enfatizan la relevancia de los reportes exhaustivos del proceso investigativo, aspecto que consideran crucial para mantener el rigor en las investigaciones cualitativas, más allá de determinados procedimientos que se utilizan. Sostienen que para que un lector pueda evaluar si está o no de acuerdo con determinadas interpretaciones, es importante dar cuenta de las posiciones que los investigadores han adoptado para realizarlas. Refieren como criterios puntuales la credibilidad (al modo de la validez interna, intentando establecer conexiones entre las realidades construidas por los participantes y las de los investigadores); la transmisibilidad (cercana a la generalización y la validez interna); la seriedad (al modo de la fiabilidad, en el sentido de una relativa estabilidad de los datos en el tiempo); y finalmente la confirmabilidad (en el sentido de poder mostrar los datos hasta sus fuentes)

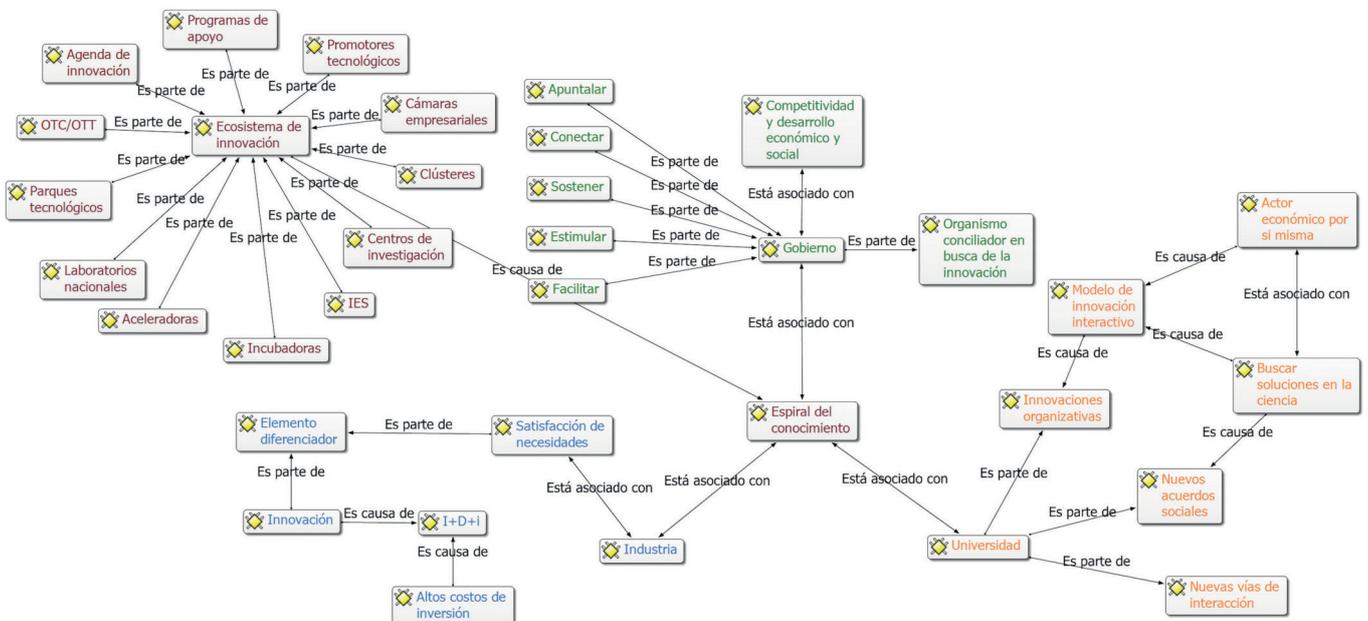
Capítulo III. Presentación de resultados

Los resultados de esta investigación responden a los objetivos y preguntas de investigación planteados, mismos que corresponden a: describir ¿de qué manera, la relación universidad – empresa – gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato? En segunda instancia analizar ¿cuáles son los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato? Y por último, identificar ¿cuáles son las características de las *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato? En ese orden se irán presentando a continuación los hallazgos encontrados en el desarrollo de la investigación.

3.1 Relación universidad – empresa – gobierno como impulso de la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica

Dando respuesta al primer objetivo de la investigación que se refiere a describir la manera en que la relación universidad – empresa – gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica en una universidad pública del estado de Guanajuato, se presenta a continuación el papel que realiza cada una de las esferas, a partir de la conformación de cuatro familias de códigos con 35 categorías. De manera general las relaciones se pueden describir de la siguiente forma:

Figura 8. Red semántica: relación universidad – empresa – gobierno



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 8, con base en la información obtenida del estudio de campo a partir de las entrevistas realizadas a empresas que representan aliados estratégicos y/o clientes para las *spin-off* universitarias, el personal universitario y el personal de dependencias gubernamentales, se pudo encontrar que tanto el gobierno, la empresa y la universidad se encuentran vinculados lo que les permite incrementar el valor de sus acciones individuales conformando la llamada espiral del conocimiento que representa el fin último de las relaciones existentes entre cada esfera institucional, lo que les ha permitido generar vías de comunicación para transferir el conocimiento creado en cada una de las esferas y así conformar el ecosistema de innovación del estado de Guanajuato que promueve la aplicación del conocimiento en el sector productivo, resultando de ello la conformación de *spin-off* universitarias, entre otros mecanismos. El papel que cada esfera institucional desempeña se detalla de manera específica en los siguientes apartados.

3.1.1 Universidad

Con base en las entrevistas realizadas a personal universitario en áreas de vinculación, extensión, proyectos y apoyo a la investigación de la universidad pública, se identificó que la universidad ha tenido que realizar innovaciones organizativas graduales, con la finalidad de modificar ciertas prácticas arraigadas entre su personal académico, respecto a la aplicabilidad del nuevo conocimiento generado en cada una de las investigaciones realizadas. Es así como han trabajado en motivar la detección de necesidades en la industria, para proponer soluciones en la ciencia con un modelo de innovación interactivo. Lo anterior se puede observar en los siguientes testimonios.

“...diversos mecanismos han sido utilizados para acercar los proyectos e investigaciones que se crean al interior de la universidad con las empresas, es en el año 2011 en el que me tocó vivir el proceso de dar mayor impulso a actividades de vinculación con el sector productivo, para lo cual se trabajó en conjunto con la SDES y cámaras empresariales, para la elaboración de una base de datos de identificación de necesidades prioritarias de I+D por pequeñas y medianas empresas guanajuatenses, misma que permitió elaborar un catálogo de servicios que se podían ofrecer desde la dirección...” (Personal universitario 1).

“...en el año 2015 identificó un cambio significativo en la manera en que se evalúa el impacto de las investigaciones realizadas al interior de la universidad, pues se propone un modelo que parte de la detección de necesidades sociales para posteriormente identificar a los PTC's en dichas líneas de investigación...” (Personal universitario 2).

Por lo anterior, la universidad ha debido realizar acercamientos con el sector industrial. Dichos acercamientos se han reflejado mediante la firma de convenios de colaboración entre las partes, donde, han buscado la vinculación con el gobierno; situación que los ha llevado a generar una colaboración más cohesionada. A continuación, se puede observar por medio de testimonios.

“...la transferencia de tecnología y la prestación de servicios profesionales forman parte importante del proyecto académico de la universidad, por ello se crea una asociación

civil con la finalidad de efficientar los procesos con los sectores empresarial, gubernamental y social, por medio de diversos esquemas de colaboración, como convenios, contratos de servicios profesionales y especializados, tiene la característica de ser una instancia descentralizada que le permite responder de una manera rápida a las demandas del entorno..." (Personal universitario 3).

Resultado de los nuevos acuerdos sociales realizados por la universidad, esta ha tenido que crear estrategias, para trasladar el conocimiento (traducido en productos y servicios tecnológicos) hacia la industria, mismas que la han llevado a fungir como un actor económico por sí misma, a partir de la comercialización de los resultados de investigación desde diversos mecanismos, entre los que se destacan de acuerdo con los testimonios recabados.

"... se creó la dirección de vinculación como una estrategia institucional para incrementar la participación de la comunidad universitaria en acciones orientadas al desarrollo social y económico del entorno con acciones orientadas a: acción social y prácticas profesionales, seguimiento de egresados y bolsa de trabajo, educación continua, programa de emprendedores, proyectos estratégicos de vinculación, fomento institucional y educación continua, gestión gubernamental y social, incubación productiva y oficina de transferencia del conocimiento..." (Personal universitario 4).

Celebración de convenios de colaboración con los sectores empresarial o gubernamental.

"...por medio de la dirección y de la asociación civil, se han celebrado convenios de colaboración con empresas del estado y nacionales, así como con dependencias públicas estatales y municipales..." (Personal universitario 2).

Celebración de contratos de servicios profesionales y especializados.

"...a través de la colaboración directa con la asociación civil y por medio de proyectos en conjunto con la dirección e instancias de gobierno se realizan contratos de servicios profesionales especializados, en donde se contrata en primera instancia a personal universitario para la ejecución de estos..." (Personal universitario 1).

Licenciamiento de patentes.

"...es la oficina de transferencia de tecnología la encargada de dar seguimiento a los procesos de licenciamiento de patentes y/o elementos de propiedad intelectual generados al interior de la universidad, recuerdo principalmente casos de licenciamiento para la conformación de empresas universitarias..." (Personal universitario 2).

Movilidad de recursos humanos entre la universidad y la empresa.

"...la dirección de vinculación, como parte de sus actividades es la encargada del seguimiento a egresados, respecto a ello se realiza la firma de convenios de colaboración con el sector productivo para la creación de la bolsa de trabajo para egresados, así como una base de datos de empresas para la realización de servicio o prácticas profesionales por parte de los alumnos..." (Personal universitario 3).

Publicaciones en revistas y aportaciones a eventos de divulgación.

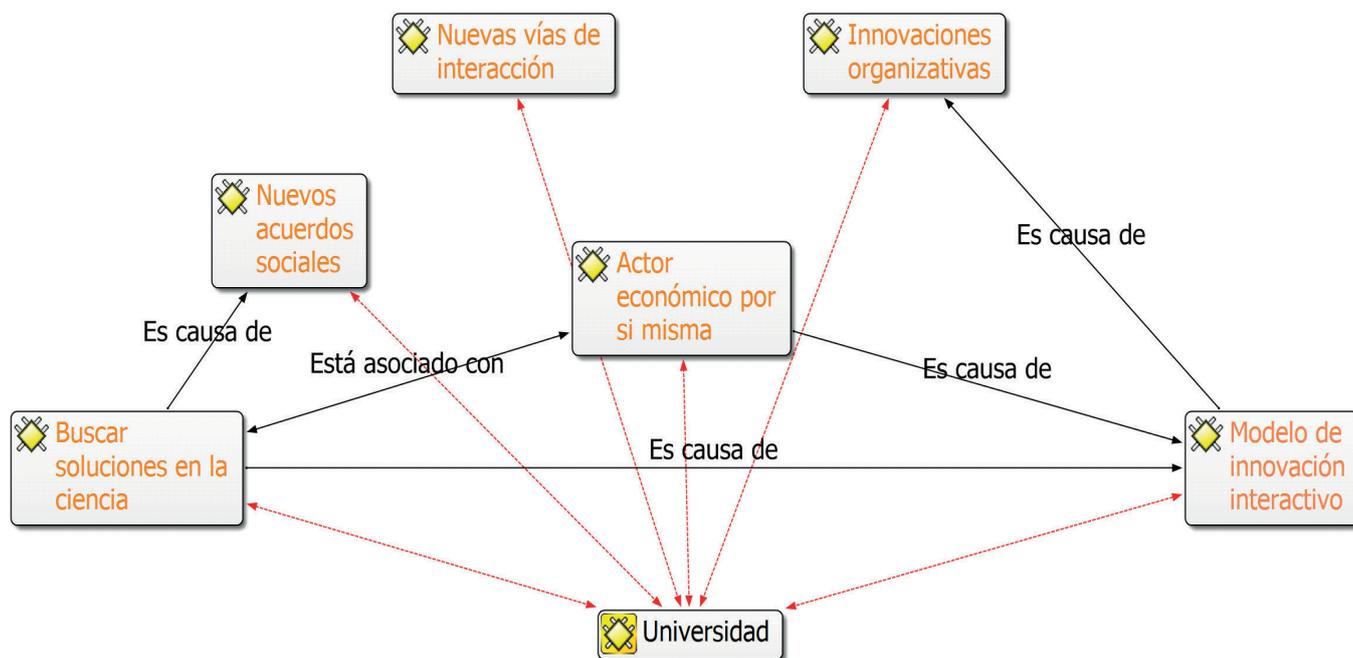
“...como parte de los indicadores de mayor peso en la universidad se encuentran las publicaciones en revistas y aportaciones a eventos de divulgación, por lo que la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado es la encargada de su promoción ...” (Personal universitario 4).

Creación de empresas universitarias, entre las que se encuentran *spin-off* universitarias de base tecnológica.

“...es en el año 2011 cuando se constituye la primer *spin-off* universitaria de materiales avanzados, con apoyo del fondo para la investigación e innovación tecnológica de la universidad, así como a partir del licenciamiento de dos patentes propiedad de la universidad y creadas por el emprendedor universitario. Para 2012 y 2013, dos *spin-off* universitarias nuevas surgen dedicadas a la producción de piezas de poliestireno expandido y genética molecular de hongos, ambas con impulso del fondo para la investigación a partir del licenciamiento de patentes creadas por los propios emprendedores ...” (Personal universitario 4).

En la figura 9, se representa la red semántica del análisis que compartimos en los párrafos anteriores, referente a los diferentes actores entrevistados al interior de la universidad.

Figura 9. Familia de códigos: universidad



3.1.2 Empresa

Como parte del desempeño que debe tener el sector industrial respecto a la satisfacción de necesidades en el mercado, se encontró preocupación, de los titulares de tres de las *spin-off* universitarias entrevistadas, por la intensa rivalidad entre competidores en la que se encuentran inmersos.

“...de acuerdo con análisis realizados para identificar a nuestros competidores, nos percatamos que, aunque no existen muchos en la misma zona geográfica, los mismos cuentan con amplia experiencia lo que provoca que sea complicado para nosotros competir con ellos...” (Titular_spin-off_EE1).

“...tenemos como competidores a 2 empresas grandes y con amplia experiencia en el rubro...” (Titular_spin-off_EE2).

“...en los últimos años el sector ha tenido crecimiento respecto a la cantidad de competidores existentes, por que debemos crear formas de competir y ganar proyectos...” (Titular_spin-off_TIC's).

La intensa rivalidad entre competidores ha orillado a los empresarios a incorporar, como parte de sus estrategias, la implementación de procesos de I+D+i para la creación de innovaciones organizacionales, sea para eficientizar procesos y generar mayores beneficios económicos a la empresa y por ende poder ser más competitivos en costos, o bien, directamente incorporadas en los productos y servicios para darles un valor agregado, ofreciendo ventajas sobre lo que ofrecen los competidores.

“...al ser empresas con mayor antigüedad ya tienen camino recorrido, tanto para el conocimiento de los clientes, como en la inversión realizada, sin embargo, cuento con experiencia en procesos de I+D y una red de contactos que me permiten acercarme con (...) y poder ofrecer un valor agregado a mis clientes sobre lo que les ofrecen mis competidores principales...” (Titular_spin-off_EE1).

“...contamos con el respaldo de (...) y conocimientos técnicos aplicados en I+D+i...” (Titular_spin-off_EE2).

“...sabemos la importancia de acercarnos a instituciones educativas o centros de investigación para mantener procesos de I+D+i y como consecuencia ofrecer productos de valor agregado...” (Titular_spin-off_TIC's).

Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, dichas medidas representan para las empresas altos costos de inversión. Sea por la necesidad de contratación de personal especializado en el área, la necesidad de adquisición de infraestructura, equipo y/o maquinaria especializada, o por la necesidad de destinar tiempo a dicha actividad, lo que incide en el tiempo que se destinaría a actividades previamente definidas. En los siguientes testimonios se puede observar dicha situación.

“...los procesos para generar innovaciones suelen requerir de la inversión de diversos tipos de recursos como económicos e intelectuales...” (Titular_spin-off_EE2).

“...de manera independiente, no hubiésemos tenido la posibilidad de adquirir la maquinaria y equipo que requeríamos, además, no contábamos con infraestructura física que nos permitiera el resguardo de estas...” (Titular_spin-off_TIC's).

Ante tal situación, tres *spin-off* universitarias entrevistadas optaron por la vinculación con la universidad, disminuyendo los costos y la alta inversión, ya que adquieren directamente los productos y servicios.

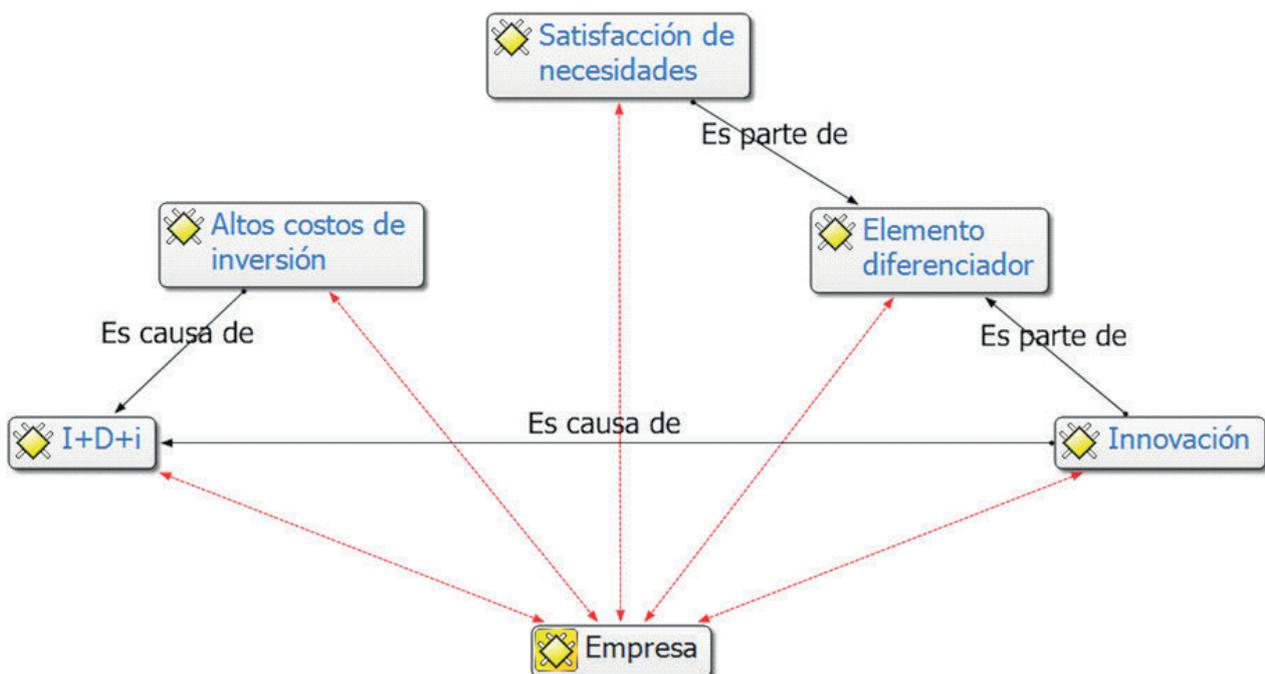
“...cuento con experiencia en procesos de I+D y una red de contactos que me permiten acercarme con (...) y poder ofrecer un valor agregado a mis clientes sobre lo que les ofrecen mis competidores principales...” (Titular_spin-off_EE1).

“...contamos con el respaldo de (...) y conocimientos técnicos aplicados en I+D+i...” (Titular_spin-off_EE2).

“...sabemos la importancia de acercarnos a instituciones educativas, centros de investigación o empresas de base tecnológica para mantener procesos de I+D+i y como consecuencia ofrecer productos de valor agregado...” (Titular_spin-off_TIC's).

Con base a la descripción y análisis de la información recolectada a la empresa propiamente definida como *spin-off* universitaria, se muestra en la figura 10, la representación de los códigos y categorías, producto del reporte verbal de los entrevistados.

Figura 10. Familia de códigos: empresa



3.1.3 Gobierno

Resultado del objetivo que persigue el gobierno de motivar la competitividad de las regiones para alcanzar un desarrollo económico y social, se identificó en el estado de Guanajuato, una actividad gubernamental orientada hacia la conciliación entre las funciones del sector industrial y las universidades a cargo de una instancia específica en el transcurso del tiempo, aunque cambiante en su figura de operación.

“...es la dependencia del gobierno del estado que ejerce el liderazgo en la generación de políticas públicas en materia de educación superior de calidad, se vinculada con los diferentes sectores estratégicos, para coadyuvar a la solución de los diversos problemas sociales, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento...” (Personal de gobierno 1)

“...busca impulsar un modelo colaborativo e integrador que asegure relaciones y compromisos bilaterales entre: centros de investigación, instituciones de educación superior, parques tecnológicos, el sector empresarial y gobierno, en sus tres órdenes. La finalidad de dicha integración es la posicionar los temas de innovación, ciencia, desarrollo tecnológico y emprendimiento; como pilares del desarrollo económico, social y sustentable de la entidad...” (Personal de gobierno 2)

Las acciones que se encontraron como parte del rol del gobierno se agruparon en cinco categorías principales: 1) apuntalar, 2) conectar, 3) sostener, 4) estimular y 5) facilitar. Respecto a la categoría de apuntalar se encontraron actividades del gobierno estatal en conjunto con el gobierno federal por medio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) orientadas a la identificación de necesidades, vocaciones económicas y capacidades del estado de Guanajuato plasmadas en la agenda de innovación del gobierno. A través de la cual se definen las áreas de especialización y sectores prioritarios para un periodo de tiempo determinado.

“...es papel de la secretaría identificar de la mano y con base en lo estipulado por Conacyt las áreas de especialización traducidas en vocaciones económicas y capacidades, para ello se crea la agenda de innovación del gobierno...” (Personal de gobierno 2)

“...por medio de la agenda estatal de innovación se identifican las áreas de especialización del gobierno para su promoción e impulso a partir de la creación de estrategias sobre las cuales el ecosistema deberá trabajar...” (Personal de gobierno 3)

Como parte del rol de conexión, el gobierno se da a la tarea de fomentar las redes complejas mediante la promoción para la creación de un ambiente de innovación identificado como el ecosistema de innovación del estado de Guanajuato, conformado por: instituciones de educación, centro de investigación, parques tecnológicos, promotores tecnológicos, incubadoras y aceleradoras de negocios, oficinas de transferencia de tecnología o del conocimiento (OTT/OTC), laboratorios nacionales, cámaras empresariales, clústeres y programas de apoyo.

“...es a partir del año 2011 cuando se comienza a conformar de manera formal el ecosistema de innovación del gobierno, con el surgimiento de los primeros parques tecnológicos como el GTP y AGROBIOTEG, asimismo se constituye el Sistema de Parques Tecnológicos Novaera...” (Personal de gobierno 1)

“...Novaera está conformado por diversas instancias entre las que se destacan: IES, centros de investigación, incubadoras y aceleradoras de negocios, promotores tecnológicos, oficinas de transferencia de tecnología o conocimiento, laboratorios nacionales, cámaras empresariales, clústeres y programas de apoyo...” (Personal de gobierno 2).

“...son cada vez más los elementos que se suman al ecosistema, lo podemos identificar en el crecimiento del número de clústeres conformados como el automotriz, alimentos, químico...” (Personal de gobierno 3).

En este último sentido, los programas de apoyo forman parte del tercer rol del gobierno que corresponde a la categoría de sustentación, traducida en los programas de apoyo que se refieren a apoyos económicos estatales para el desarrollo y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en las áreas de especialización y sectores prioritarios determinados. Los mismos podrán erogarse en rubros como: gasto corriente (como: viajes y viáticos del grupo de trabajo, gastos de trabajo de campo, diseños y prototipos de prueba, herramientas y dispositivos para pruebas experimentales, capacitación del grupo de trabajo, registro de propiedad intelectual, *software* especializado, material de difusión y divulgación) y gasto de inversión (como: equipo de laboratorio, maquinaria y equipo, equipo de cómputo y telecomunicaciones, adecuación de espacios e instalaciones, mobiliario científico y tecnológico).

“...uno de los elementos del ecosistema de innovación del gobierno es el FINNOVATEG, que apoyó en sus tres diferentes modalidades a proyectos de emprendimiento tecnológico, vinculación con sectores económicos y atención a temas prioritarios mismos que pueden erogarse entre otros rubros en: gasto corriente (como: viajes y viáticos del grupo de trabajo, gastos de trabajo de campo, diseños y prototipos de prueba, herramientas y dispositivos para pruebas experimentales, capacitación del grupo de trabajo, registro de propiedad intelectual, *software* especializado, material de difusión y divulgación) y gasto de inversión (como: equipo de laboratorio, maquinaria y equipo, equipo de cómputo y telecomunicaciones, adecuación de espacios e instalaciones, mobiliario científico y tecnológico. Todas las características respecto al programa se encuentran en las reglas de operación y los términos de referencia de cada convocatoria...” (Personal de gobierno 2).

“...a nivel estatal existen fondos y otros programas que apoyan con recursos económicos las actividades de I+D+i y de emprendimiento tecnológico (Personal de gobierno 3).

Dichos programas de apoyo fomentan la vinculación entre el sector educativo y el sector productivo por medio de sus reglas de operación.

“...todas las características respecto al programa se encuentran en las reglas de operación y los términos de referencia de cada convocatoria...” (Personal de gobierno 2).

Junto a los roles anteriormente presentados, se identifica el de estimulación, mismo que se pudo observar a partir de la promoción que hace el gobierno para la conformación de clústeres y cámaras empresariales que permitan llevar las innovaciones implementadas en las empresas a toda su cadena de valor.

“...son cada vez más los elementos que se suman al ecosistema, lo podemos identificar en el crecimiento del número de clústeres conformados como el automotriz, alimentos, químico, así como el fortalecimiento de cámaras empresariales como CICEG, CICUR, CANACINTRA y la CANIETI...” (Personal de gobierno 3).

Por último, en la quinta categoría, el gobierno facilita el aprendizaje entre las esferas institucionales a partir de la creación de la legislación en materia de investigación científica, tecnológica y de innovación a través de la Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica y a la Innovación para el Estado de Guanajuato que sienta las bases para el Sistema de Innovación del estado de Guanajuato el cual tiene como finalidad articular y potenciar las capacidades en materia de desarrollo científico, tecnológico y de innovación, además de fomentar la atracción, creación y desarrollo de empresas de base tecnológica en el gobierno.

“...se crea la Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica y a la Innovación para el Estado de Guanajuato la cual sienta las bases para la operación del Sistema de Innovación del estado de Guanajuato en la que se asienta que el gobernador promoverá la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para asegurar, mediante el fortalecimiento y promoción de las capacidades científicas y tecnológicas, el efectivo desarrollo económico, social, educativo y cultural del gobierno...” (Personal de gobierno 1).

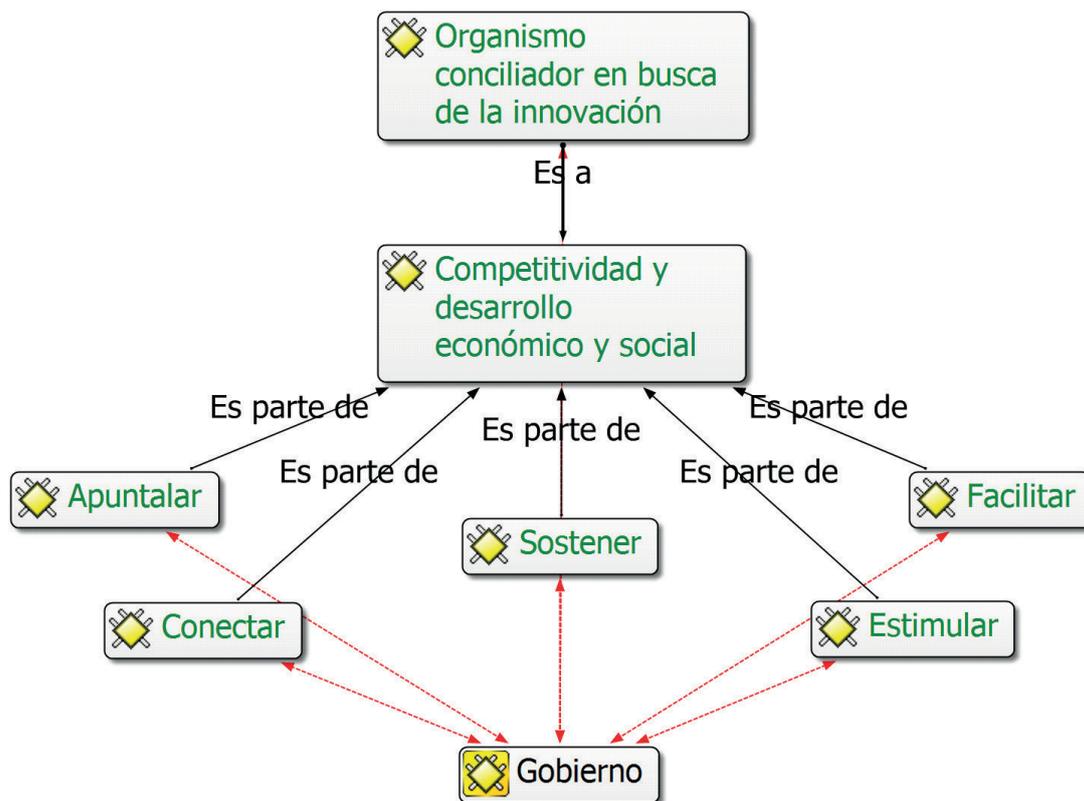
Adicionalmente, en la información recabada respecto al rol del gobierno, se pudo identificar la incertidumbre que la actual Presidencia de la República ha creado con las nuevas reformas en materia de ciencia y tecnología, ya que el escenario presente se está viendo modificado y para el futuro no se tiene certeza sobre el rumbo que tomará.

“...aunque en la actualidad podemos presumir de la cada vez mayor cohesión en el ecosistema de innovación del gobierno, con la actual Presidencia de la República se respira cierta incertidumbre sobre las rutas que seguirá la ciencia y tecnología en el país...” (Personal de gobierno 1).

“...no existe certidumbre sobre el rumbo que tomará el tema de ciencia y tecnología para México, al igual que en otros sectores verdad...” (Personal universitario 2).

Se comparte la figura 11, quien representa el cúmulo de categorías, con sus elementos que describen las características que se obtienen de la entrevista con los diferentes actores de gobierno.

Figura 11. Familia de códigos: gobierno



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 La espiral del conocimiento

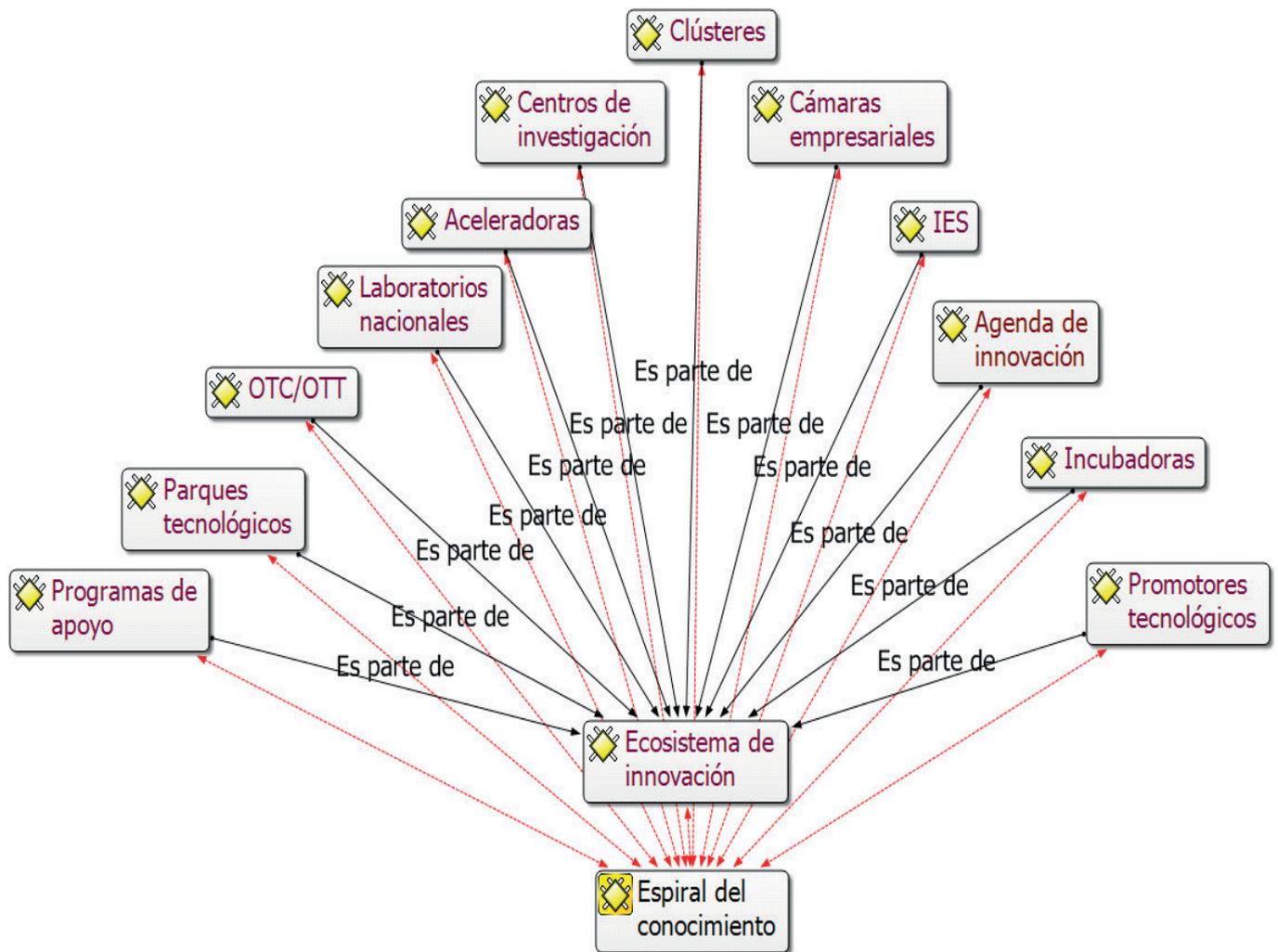
Habiendo presentado los resultados de los roles de la universidad, de la empresa y del gobierno, a continuación, se enuncian las relaciones que tienen dichas entidades, para la conformación de *spin-off* universitarias, de una universidad pública del estado de Guanajuato. Dichos resultados, se obtienen por la relación complementaria que desempeñan las tres entidades. Lo anterior se fundamenta en los testimonios recopilados de las necesidades del sector industrial por disminuir los altos costos de inversión en los procesos de I+D+i, permitiendo generar innovaciones por la vinculación con dos de las *spin-off* universitarias entrevistadas. Estas últimas impulsadas en su creación por el ecosistema de innovación del estado de Guanajuato.

“...la empresa surge con la identificación de un área de oportunidad que consistió en mejorar los procesos de elaboración de levaduras que generarán mejores tiempos en los procesos de elaboración y los clientes identificaron como poco viable el destinar recursos económicos para los procesos de desarrollo de ese proceso, además, comentan que mejor dejan en manos de los especialistas ese asunto ...” (Titular_ *spin-off*_ER1).

“...con el acercamiento que tuvimos con la CANIETI se nos abrió el abanico de oportunidades, pues nos vinculamos con el parque tecnológico, la universidad y la Secretaría para para participar en el fondo de innovación tecnológica, mismo que nos permitió en un proyecto con impacto estatal como la agenda digital, sin haber realizado dicha vinculación, la realización del proyecto nos hubiese tomado un mayor tiempo debido a que debíamos esperar a contar con los recursos económicos necesarios...” (Titular_ *spin-off*_TIC's).

La figura 12 describe las categorías analizadas en los párrafos anteriores, siendo la espiral del conocimiento un elemento esencial en la creación de *spin-off* universitarias.

Figura 12. Familia de códigos: Espiral del conocimiento



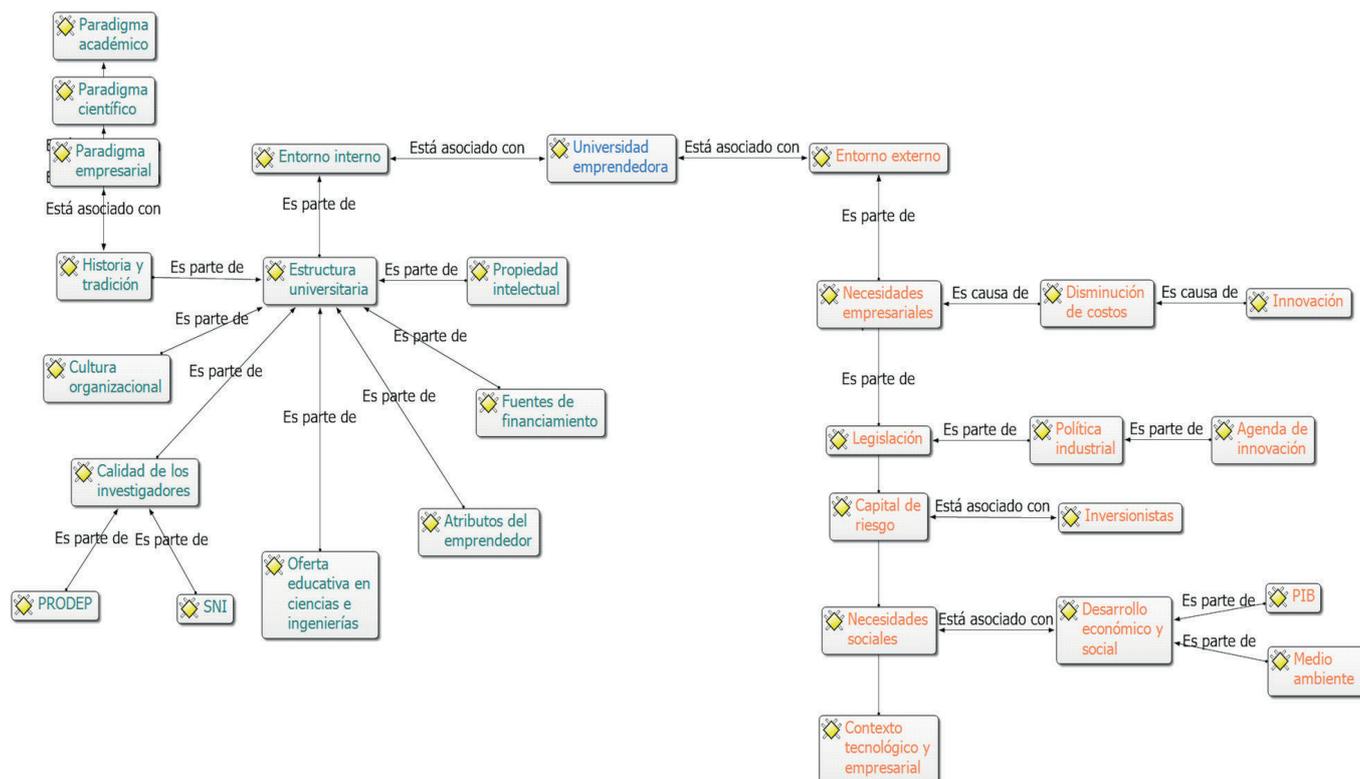
3.2 Factores que influyen en la generación de spin-off universitarias de base tecnológica

Dando respuesta al segundo objetivo de la investigación que se refiere a analizar los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato, se presentan a continuación los factores identificados a partir de la conformación de dos familias de códigos y 29 categorías. De manera general las relaciones se pueden describir de la siguiente forma:

Como se observa en la figura 13, la primer familia de códigos se refiere al entorno interno universitario, conformado por la orientación que tiene la estructura universitaria a partir de: su historia y tradición, su cultura organizacional, la calidad de los investigadores con los que cuenta, la existencia de oferta educativa orientada a las ciencias e ingenierías, existencia de fuentes de financiamiento y finalmente los procesos de propiedad intelectual.

La segunda familia de códigos se refiere al entorno externo, que se encuentra conformado por: necesidades empresariales y sociales del contexto, la legislación vigente, la existencia de capital de riesgo, así como el contexto tecnológico y empresarial.

Figura 13. Red semántica: factores que influyen en la generación de spin-off universitarias de base tecnológica



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos por cada una de las categorías se detallan en los siguientes apartados.

3.2.1 Entorno interno

Estructura administrativa

Dentro de los elementos del entorno interno que podrían influir en la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica en la universidad pública, se encuentra en primer lugar la estructura administrativa que la universidad ha ido construyendo durante su historia. Como se muestra en los siguientes testimonios.

“...la universidad se caracteriza por la aplicación de procesos de planeación estratégica con regularidad, lo que le permite detectar oportunidades en el entorno externo, así como al interior lo que le permite evaluarse. Con dichas acciones ha debido definir objetivos y metas de trabajo diversas y cambiantes con base en dichas demandas...” (Personal universitario 2).

“...la posición que ocupa la universidad entre las universidades estatales, nacionales e internacionales ha sido resultado de sus prácticas orientadas a la excelencia, con mayor orientación a la autoevaluación constante y mejora continua...” (Personal universitario 3).

“...la visión de la universidad es ubicarse entre las 100 mejores universidades en el mundo, lo que la lleva a definir objetivos y metas claros para su consecución...” (Personal universitario 4).

Historia y tradición

Dentro de la historia y tradición de la universidad, se pudo obtener información respecto a las tres diferentes posturas que ha incorporado como parte de su compromiso por la atención de necesidades sociales. Las mismas consisten en docencia; investigación, vinculación y extensión, así como emprendimiento.

“...en tres actividades se puede resumir el quehacer de la universidad: formación de profesionales; investigación, vinculación y extensión, así como fomentar el emprendimiento...” (Personal universitario 1).

“...la universidad es reconocida por su excelencia académica, principalmente, sin embargo, en los últimos informes se han presentado indicadores a la alza en temas de investigación, vinculación con el sector productivo, extensión en proyectos sociales y más recientemente en la oferta de cursos y eventos que promueven el emprendimiento en los estudiantes” (Personal universitario 2).

“...con la incorporación en el modelo educativo de las competencias genéricas y específicas que deberán fomentarse en los estudiantes considero que la universidad ha hecho la integración de actividades de docencia, vinculación, extensión y fomento al emprendimiento universitario...” (Personal universitario 3).

Paradigma académico

La Universidad se ha caracterizado por la calidad de profesionales que se forman al interior de sus aulas, situación que ha sido resultado de la orientación que tiene hacia la docencia, como se puede encontrar en los siguientes testimonios.

“...desde la misión de la universidad se identifica su orientación hacia la formación de profesionales, ya que en la misma se busca la formación integral de las personas y la búsqueda de la verdad, para la construcción de una sociedad libre, justa, democrática, equitativa, con sentido humanista y conciencia social...” (Personal universitario 1).

“...al inicio de la última administración de la universidad, se planteó como una prioridad el eje académico, de modo tal que las actividades formativas de estudiantes y las labores del personal académico fuesen el centro de toda la universidad. Para hacerlo posible, nos orientamos a fortalecer el orden institucional y el soporte administrativo. Eso suponía que, en un ambiente de buena disposición comunitaria y de gobernabilidad bien equilibrada, la cobertura y la calidad crecieran...” (Personal universitario 2).

La universidad ha identificado la necesidad de realizar planes prospectivos que le permitan marcar las pautas de su forma de trabajo, lo que se ha materializado durante su historia en documentos como: el Plan Institucional de Desarrollo, el Proyecto de Superación Académica y Administrativa y los Planes de Desarrollo Institucional que rigen a la fecha. Lo anterior obtenido de los siguientes testimonios.

“... en 1987 se crea el Plan Institucional de Desarrollo como el primer documento institucional de planeación universitaria sistemática y con efectos normativos el cual constituyó el primer eslabón de la cadena de planes prospectivos como el Proyecto de Superación Académica y Administrativa en 1992 y los Planes de Desarrollo Institucional de 1995, 2002 y 2010...” (Personal universitario 3).

Se identificaron indicadores relevantes en los programas educativos, estudiantes y personal académico en la última administración universitaria, entre los que se destacaron: aumento de programas con calidad reconocida, aumento de programas con reconocimiento internacional, crecimiento en número de posgrados en PNPC, aumento en posgrados de competencia internacional, aumento en el total de la matrícula de estudiantes, fortalecimiento de la internacionalización, aumento en becas de movilidad de arranque, aumento en personal académico con distinción PRODEP, incremento en el personal académico perteneciente al SNI, crecimiento en cuerpos académicos en consolidación y consolidados, así como un alza en transferencia de patentes. Lo anterior con base en los siguientes testimonios.

“...bueno, puedo comentarte con base en los indicadores reportados del período 2015-2019 de los programas educativos se destacan: aumento de 22% en los programas de licenciatura con calidad reconocida, crecimiento de los programas de licenciatura con reconocimiento internacional, aumento de 16% en los posgrados en el PNPC, aumento de posgrados con competencia internacional. Respecto a los estudiantes hubo un incremento en la matrícula estudiantil de 18.5%, incremento en la

matrícula de calidad de 18.6%, fortalecimiento de la internacionalización con un aumento de 56% el número de estudiantes extranjeros inscritos para obtención de grado. Crecimiento en 117% en la estancia de nuestros estudiantes y 34% la recepción de estudiantes extranjeros. Asimismo, existió un aumento en la cantidad de becas de movilidad otorgadas. Respecto al personal académico, hubo un aumento de 36.2% de PTC's con distinción del PRODEP; incrementó en 44.8% el personal académico perteneciente al SNI, los cuerpos académicos consolidados crecieron 54.5% y en consolidación subieron 20.6%, las patentes transferidas tuvieron un alza de más del doble..." (Personal universitario 1).

El papel que la universidad ha desempeñado por sus índices y desempeño en los últimos años, la llevó a formar parte del Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX) donde se encuentran las universidades que cuentan con mayor número de programas educativos de calidad reconocida. Además de posicionarse en los primeros lugares en *rankings* internacionales como se muestra en los siguientes testimonios.

"...pertenecer, por ejemplo, a los *rankings* internacionales de 2019: según QS, la Universidad se encontró entre las cinco mejores universidades estatales de México y conforme a *Times Higher Education*, es la primera en visibilidad internacional entre las universidades estatales y la quinta en todo el país en cuanto a citas académicas..." (Personal universitario 1).

"...en 2018 la universidad es aceptada en el Cumex, lo que se venía buscando en años atrás..." (Personal universitario 3).

Paradigma científico

Aunado a actividades de docencia y academia, se identificó que la universidad ha debido incorporar a sus funciones actividades de investigación con la finalidad de atender necesidades sociales.

"...como resultado de las acciones que la universidad ha realizado para convertirse en una universidad líder en la formación de profesionales, ha fortalecido su función como universidad investigadora, que genere conocimiento de calidad de los programas educativos que ofrece..." (Personal universitario 1).

"...los indicadores que la Universidad ha ido generando en materia de investigación son el resultado de su constante vigilancia respecto a los temas estratégicos de cada etapa social..." (Personal universitario 2).

"...participación en alianzas y redes de colaboración con instituciones educativas y de investigación..." (Personal universitario 3).

"...uno de los 15 atributos para alcanzar la visión propuesta para el presente año es ser ampliamente reconocida a nivel nacional e internacional como un polo de formación

e innovación científica y tecnológica debido a sus contribuciones relevantes al avance del conocimiento y su aplicación al desarrollo social y económico de la entidad y del país...” (Personal universitario 4).

Aunque el objetivo ha sido atender necesidades sociales, se pudo observar que ha existido y existe investigación con bajo impacto social, sin embargo, los esfuerzos universitarios se han centrado en realizar investigación de frontera.

“...el camino para mejorar la posición investigadora de la Universidad ha incluido realizar investigaciones con poco impacto social, sin embargo, se ha trabajado y se trabaja en la conformación de esquemas que marquen los temas prioritarios en las diferentes líneas de investigación de la comunidad universitaria...” (Personal universitario 1).

“...así como puede apreciarse la realización de investigación con poca aplicación en el entorno, por otro lado, se tiene investigación de gran impacto en sectores prioritarios del estado, situación que se ve reflejada en la posición que ocupa la Universidad en el gobierno, siendo la primera...” (Personal universitario 2).

Por otro lado, respecto a la aplicabilidad de la investigación se identificó una carencia de normatividad universitaria que incentive y/o regule el realizar uno u otro tipo de investigación, es decir, con un alto o bajo impacto social.

“...como lo comentaba, se han realizado diferentes acciones en el transcurso de los años y se sigue trabajando en la conformación de un mecanismo que muestre la ruta sobre la que gire la investigación de cada una de las líneas que se trabajan en todos los campus de la universidad...” (Personal universitario 1).

“...los indicadores que la Universidad ha ido generando en materia de investigación son el resultado de su constante vigilancia respecto a los temas estratégicos de cada etapa económica y social, lo que marca en cierta medida la pauta para el tipo de investigación que deberían de realizarse. Además, la calidad de nuestros investigadores cada vez va más en aumento lo que refleja el acoplamiento de la investigación con los temas prioritarios...” (Personal universitario 2).

No obstante, se encontró que, en cierta medida, dicha normatividad la definen los espacios donde la investigación es publicada para su divulgación, sea por medio de las revistas científicas y/o eventos de divulgación.

“...las revistas científicas, así como las agrupaciones científicas marcan en cierta medida si las investigaciones están teniendo o tendrían un impacto social...” (Personal universitario 1).

“...los indicadores en materia de investigación han mejorado, entre los que se destacan un mayor número de investigadores en el SNI y con perfil deseable, ello demuestra que se avanza en el tema de creación de investigación con aplicabilidad...” (Personal universitario 2).

Se encontraron, además, acciones que la Universidad ha realizado durante su historia con la finalidad de fortalecer la investigación que se realiza. Para ello, se ha contado y se cuenta con un área encargada de articular los esfuerzos para propiciar investigaciones que impacten significativamente en el entorno social, al tiempo que busca crear facilidades e incentivos (tanto de vinculación, como económicos) para que tanto profesores de tiempo completo, como alumnos, generen nuevo conocimiento que pueda ser aplicado.

“...la dirección tiene como objetivo fomentar e impulsar la consolidación de la investigación y los posgrados de la Universidad, así como ampliar y consolidar acciones de difusión y divulgación mediante procesos de planeación y gestión administrativa para contribuir al desarrollo científico, tecnológico, económico y social de nuestro entorno. En específico, ofrece apoyo para promover la participación de los PTC's y alumnos en: proyectos de investigación, estancias internacionales, proyectos de colaboración internacional, publicaciones en revistas internacionales de calidad, mantener una base actualizada de convocatorias internacionales, capacitación de profesores en la elaboración de protocolos de investigación, redacción de las propuestas para acceso a fondos, premios, concursos, becas y apoyos diversos, llenado de solicitudes y requerimientos de fondos, becas y proyectos, documentar y justificar el impacto de los proyectos alineándolos con las megatendencias, planes nacionales y estatales de desarrollo, programas de ciencia y tecnología y planes institucionales, desarrollar planes de negocio, buscar pares en México y el extranjero para proyectos de investigación/colaboración, así como integrar redes estatales, nacionales e internacionales de investigadores...” (Personal universitario 1).

Paradigma empresarial

Dentro de la información obtenida, se identificaron acciones por parte de la Universidad enfocadas a la comercialización de los resultados de investigación, para ello, se crearon a lo largo de los años, instancias que ayudan a incentivar dichas acciones, entre las que se encuentran: áreas de vinculación; oficinas de enlace industrial; incubadora de negocios; oficina de transferencia de conocimiento, la conformación de dos parques tecnológicos; y más recientemente; la consolidación de su institución de vinculación; innovación; desarrollo y aplicación del conocimiento.

“...el ecosistema fue creado para propiciar la generación y la transferencia de conocimiento mediante productos específicos ajustados a los requerimientos del entorno, mediante de tres diferentes instancias. El ecosistema cuenta con el soporte institucional de profesores, estudiantes y organismos de investigación, así como de redes académicas nacionales e internacionales dedicadas a la aplicación del conocimiento en el entorno social...” (Personal universitario 1).

“...concibe a la innovación como un proceso amplio que debe abarcar y permear de manera transversal en todas las actividades de la institución como paso indispensable para transformarla una universidad del futuro. Por ello, se enfoca en el potencial

contenido y derivado de las capacidades científicas de la institución, sin limitarse al dominio tecnológico, sino abarcando con un espíritu integrador los rubros y las disciplinas sociales y humanísticos a efecto de generar un nuevo enfoque organizacional y una comunidad de innovación en la Universidad..." (Personal universitario 2).

"...es una iniciativa integradora para el aprovechamiento de la capacidad instalada de la institución en su vinculación con el entorno, con intensa participación estudiantil que permite la sinergia entre academia, sociedad, empresa y gobierno..." (Personal universitario 3).

Entre las acciones que se destacan se encuentran: celebración de convenios de colaboración y contratos de servicios profesionales, técnicos y científicos con el sector productivo, educativo y gubernamental; fomento al emprendimiento mediante la oferta de talleres, capacitaciones, congresos y concursos; formación en temas de propiedad intelectual para la protección y transferencia de los resultados de investigación, esto último a partir de comercialización propia, licenciamientos o la transferencia de la tecnología. Lo anterior se respalda con los siguientes testimonios.

"...diversos mecanismos han sido utilizados para acercar los proyectos e investigaciones que se crean al interior de la Universidad con las empresas, es en el año 2011 en el que me tocó vivir el proceso de dar mayor impulso a actividades de vinculación con el sector productivo, para lo cual se trabajó en conjunto con la SDES y cámaras empresariales, para la elaboración de una base de datos de identificación de necesidades prioritarias de I+D por pequeñas y medianas empresas guanajuatenses, misma que permitió elaborar un catálogo de servicios que se podían ofrecer desde la dirección..." (Personal universitario 1).

"...en el año 2015 identifiqué un cambio significativo en la manera en que se evalúa el impacto de las investigaciones realizadas al interior de la Universidad, pues se propone un modelo que parte de la detección de necesidades sociales para posteriormente identificar a los PTC's en dichas líneas de investigación, asimismo por medio de la dirección y de la asociación civil se han celebrado convenios de colaboración con empresas del estado y nacionales, así como con dependencias públicas estatales y municipales..." (Personal universitario 2).

"...el fomento al emprendimiento se ve reflejado en la serie de talleres, capacitaciones, congresos y concursos, así como formación en temas de propiedad intelectual para la protección y transferencia de los resultados de investigación ..." (Personal universitario 3).

Además, se obtuvo información referente a la existencia de un catálogo de servicios e innovación incorporado en el año 2017, donde se dan a conocer diversos servicios que posee la Universidad en distintas áreas del conocimiento, para ser contratados desde diversos sectores. El catálogo ofrece servicios científicos y técnicos por parte de los profesores-investigadores; servicios de laboratorio, desarrollos tecnológicos y oferta de programas de educación continua. A continuación, se presentan los testimonios recabados.

“...en el año 2017, con el objetivo de contribuir al desarrollo del gobierno, la Universidad puso a disposición del sector público y privado el “Catálogo de Servicios e Innovación” en el cual se concentran las capacidades universitarias en cuanto a servicios de laboratorios y profesores, desarrollos tecnológicos disponibles para transferencia, posgrados y otros servicios para atender las necesidades de los sectores estratégicos del estado entre los que destacaban el sector salud, industria alimenticia, agropecuaria y agroalimenticia, medioambiente (agua, suelos, energía), manufactura, maquinaria y equipo, industria eléctrica u automotriz, TICs, industria química, plásticos, hule y derivados del petróleo/petroquímica y farmacia, cuero y prendas de vestir, petroquímica, curtiduría cerámica, minería y construcción...” (Personal universitario 1).

Sin embargo, en la actualidad se desconoce si el catálogo sigue dándose a conocer o trabajando en su divulgación.

“...desconozco la utilización del catálogo en la actualidad...” (Personal universitario 1).

Cultura organizacional universitaria

Se identificó dentro de la misión, visión y valores de la Universidad, su orientación hacia educar, investigar y difundir la cultura, mediante la libertad de cátedra, libre investigación y compromiso social, teniendo como valores principales la verdad, la libertad, el respeto, la responsabilidad y la justicia. Dicha información se obtiene de los siguientes testimonios.

“...en la ley orgánica de la Universidad se define su misión, visión y valores de, su orientación hacia educar, investigar y difundir la cultura, a través de la libertad de cátedra, libre investigación y compromiso social, teniendo como valores principales la verdad, la libertad, el respeto, la responsabilidad y la justicia...” (Personal universitario 1).

La Universidad ofrece, como parte del entendimiento y/o explicación de su llamada “filosofía”, la descripción de 15 atributos que se encuentran relacionados con su visión, mismos que se orientan hacia:

- Autoevaluación, mediante procesos de planeación estratégica.
- Propiciar la participación social.
- Propiciar alianzas con otras instituciones educativas, organismos sociales y productivos en el ámbito regional, nacional e internacional.
- Consolidar su estructura orgánica.
- Colaborar entre áreas para potencializar capacidades en los procesos de formación, producción y aplicación del conocimiento.
- Reconocimiento a nivel nacional e internacional como polo de formación e innovación científica y tecnológica gracias a sus contribuciones. Además de reconocerse por su liderazgo en formación media superior y superior.
- Uso de idiomas extranjeros para la promoción de visitas de profesores y estudiantes extranjeros.

- Trabajar con un modelo educativo centrado en el aprendizaje de los estudiantes incluyendo la formación de competencias genéricas y específicas.
- Contar con una oferta educativa diversificada.
- Contar con un proyecto cultural y artístico trascendente.
- Planta de profesores de tiempo completo, de carrera y de tiempo parcial con estándares rigurosos de calidad.
- Infraestructura y equipamiento necesario para la impartición de los programas educativos.
- Sistema de gestión de la calidad que permita situarse entre las mejores universidades en el mundo.

Calidad de los investigadores

Como parte de la información obtenida, se identificó la calidad de los investigadores como una de las características sobresalientes con las que cuenta la Universidad. Entre los criterios más rigurosos para medirla se encuentran el pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y lograr el reconocimiento a perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) como se puede observar en los siguientes testimonios.

“... entre los que se destacan un mayor número de investigadores en el SNI y con perfil deseable, ello demuestra que se avanza en el tema de creación de investigación de calidad...” (Personal universitario 2).

Con base en los testimonios, se identifica la publicación de artículos en revistas indexadas y arbitradas con altos factores de impacto, así como la publicación de libros o capítulos de libros, la dirección de tesis de licenciatura o posgrado, contar con registros de patentes, mostrar consistencia en una línea de investigación, así como mostrar liderazgo en la comunidad científica como criterios por evaluar para obtener un nivel en el SNI.

“...entre los criterios que son evaluados por el Sistema Nacional de Investigadores se encuentran: la publicación de artículos en revistas indexadas y arbitradas con altos factores de impacto, así como la publicación de libros o capítulos de libros, la dirección de tesis de licenciatura o posgrado, contar con registros de patentes, mostrar consistencia en una línea de investigación, así como mostrar liderazgo en la comunidad científica ...” (Personal universitario 2).

Por otro lado, respecto a los criterios a evaluar de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y del Programa de Desarrollo del Personal Docente (PRODEP) de las universidades, para obtener el reconocimiento a perfil deseable, se identificaron los siguientes: la realización de actividades de docencia, vida colegiada y extensión; publicación de investigaciones originales por medio de artículos, libros y/o capítulos de libros; la dirección de tesis de licenciatura o posgrado; participar activamente en órganos colegiados; la participación en proyectos de extensión sociales, productivos y/o culturales. Lo anterior con base en los siguientes testimonios.

“...entre los criterios que son evaluados por el Sistema Nacional de Investigadores se encuentran: la realización de actividades de docencia, vida colegiada y extensión

como: actividades de docencia, publicación de investigaciones originales a través de artículos, libros y/o capítulos de libros, la dirección de tesis de licenciatura o posgrado, participar activamente en órganos colegiados, así como la participación en proyectos de extensión sociales, productivos y/o culturales...” (Personal universitario 2).

Oferta educativa en ciencias e ingenierías

Resultado de la investigación en campo, se obtuvo información respecto a la oferta educativa ofrecida en la universidad pública, misma que está orientada a diversas áreas del conocimiento entre las que se encuentran: artes, ciencias agrícolas, ciencias de la salud, ciencias económico – administrativas, ciencias naturales y exactas, ciencias sociales y humanidades e ingenierías.

“...entre las ingenierías se encuentran: en agronomía, agroindustrial, en alimentos, bio-médica, física, química, química sustentable, agrónoma, ambiental, civil, mecánica, eléctrica, electrónica, biotecnología, mecatrónica, metalúrgica, hidráulica, sistemas computacionales, minas, geomática; así como otras ciencias como: medicina veterinaria y zootecnia, ciencias de la actividad física y salud, enfermería y obstetricia, médico cirujano, biología experimental, computación matemática, física, matemáticas, química, geografía...” (Personal universitario 4).

Atributos del emprendedor

Dentro de los factores del entorno interno, que podrían impulsar el surgimiento de *spin-off* universitarias de base tecnológica de la universidad pública, se encontraron los atributos del emprendedor de la *spin-off* universitaria. Los mismos fueron descritos como: tener o haber tenido una posición de poder en algún momento de su carrera profesional; haber realizado emprendimiento en el pasado o el presente; contar con antecedentes familiares orientados a posiciones de liderazgo o emprendimientos; obtención de premios/reconocimientos en el quehacer emprendedor y/o académico; contar con estudios de posgrado.

Fuentes de financiamiento

De la misma forma se obtuvo información respecto a la existencia, en diferentes administraciones de la universidad, de fondos institucionales destinados a la creación de empresas *spin-off* universitarias en las que la tecnología a comercializar fuese resultado de una investigación, en donde la universidad fungía como socio principal, además de la participación del investigador que forma parte del equipo que crea la tecnología.

“...es en el año 2011 cuando se constituye la primer *spin-off* universitaria de materiales avanzados, con apoyo del fondo para la investigación e innovación tecnológica de la universidad, así como a partir del licenciamiento de dos patentes propiedad de la universidad y creadas por el emprendedor universitario. Para 2012 y 2013, dos *spin-off* universitarias nuevas surgen dedicadas a la producción de piezas de poliestireno expandido y genética molecular de hongos, ambas con impulso del fondo para la investigación a partir del licenciamiento de patentes creadas por los propios emprendedores ...” (Personal universitario 4).

Se encontró otra forma de constitución entre las *spin-off* universitarias entrevistadas, pues una de ellas se conforma gracias al interés de inversionistas particulares por la constitución de una *spin-off* en donde la universidad funge como socio (con el fondo destinado a la conformación de *spin-off* universitarias y la propiedad industrial a explotar) y el investigador funge como director de investigación de la empresa. A continuación, se presenta el testimonio que respalda lo comentado.

“...en el año 2013 iniciamos una especie de *joint venture* entre capital privado y la universidad, aplicando las investigaciones que nosotros hacemos en el diseño y puesta en marcha de una planta de producción de levadura seca activa. Con estas acciones, lo que nosotros realizamos en el laboratorio, tiene una aplicación inmediata con alto potencial de generar productos de valor agregado...” (Titular *spin-off* GM).

En la actualidad, no se encontró información respecto a la existencia de un fondo destinado a la conformación de emprendimientos universitarios, sin embargo, se encontraron una serie de acciones que ha realizado la universidad para promover el emprendimiento tanto en sus estudiantes como en sus profesores (específicamente de tiempo completo). Dichas acciones corresponden a: la incorporación en los programas educativos de unidades de aprendizaje en temas de emprendimiento e incorporación en las unidades de aprendizaje competencias específicas en temas de emprendimiento, así como la oferta de cursos, talleres y capacitaciones en temas de emprendimiento y formación empresarial, así como organización de eventos emprendedores como concursos, congresos y/o encuentros. Lo anterior con base en el siguiente testimonio.

“...en la actualidad no existe un fondo específico para la creación de emprendimientos universitarios, sin embargo, sí una serie de acciones encaminadas a la promoción e impulso del mismo como por ejemplo: la incorporación en los programas educativos de unidades de aprendizaje en temas de emprendimiento e incorporación en las unidades de aprendizaje competencias específicas en temas de emprendimiento, así como la oferta de cursos, talleres y capacitaciones en temas de emprendimiento y formación empresarial, así como organización de eventos emprendedores como concursos, congresos y/o encuentros...” (Personal universitario 1).

Propiedad intelectual

Paralelamente, dentro de los factores internos que podrían impulsar el surgimiento de *spin-off* universitarias de base tecnológica en la universidad, se encontró información respecto al tema de propiedad intelectual. Del cual, se identificó la existencia de una oficina de transferencia de tecnología, que es la encargada del registro de diversos recursos de propiedad industrial e intelectual como: patentes; modelos de utilidad; diseños y dibujos industriales; marcas; avisos y nombres comerciales; denominaciones de origen; así como obtenciones vegetales. Esto se puede confrontar, con respecto al siguiente testimonio.

“...entre las acciones que se han realizado para impulsar la protección de la propiedad intelectual se crea la oficina de transferencia de tecnología, la cual a la fecha cuenta con certificación como OTT, proporcionando apoyo a la comunidad universitaria para la redacción patentes, modelos de utilidad o diseños industriales y para realizar los registros de solicitudes ante el IMPI” (Personal universitario 1).

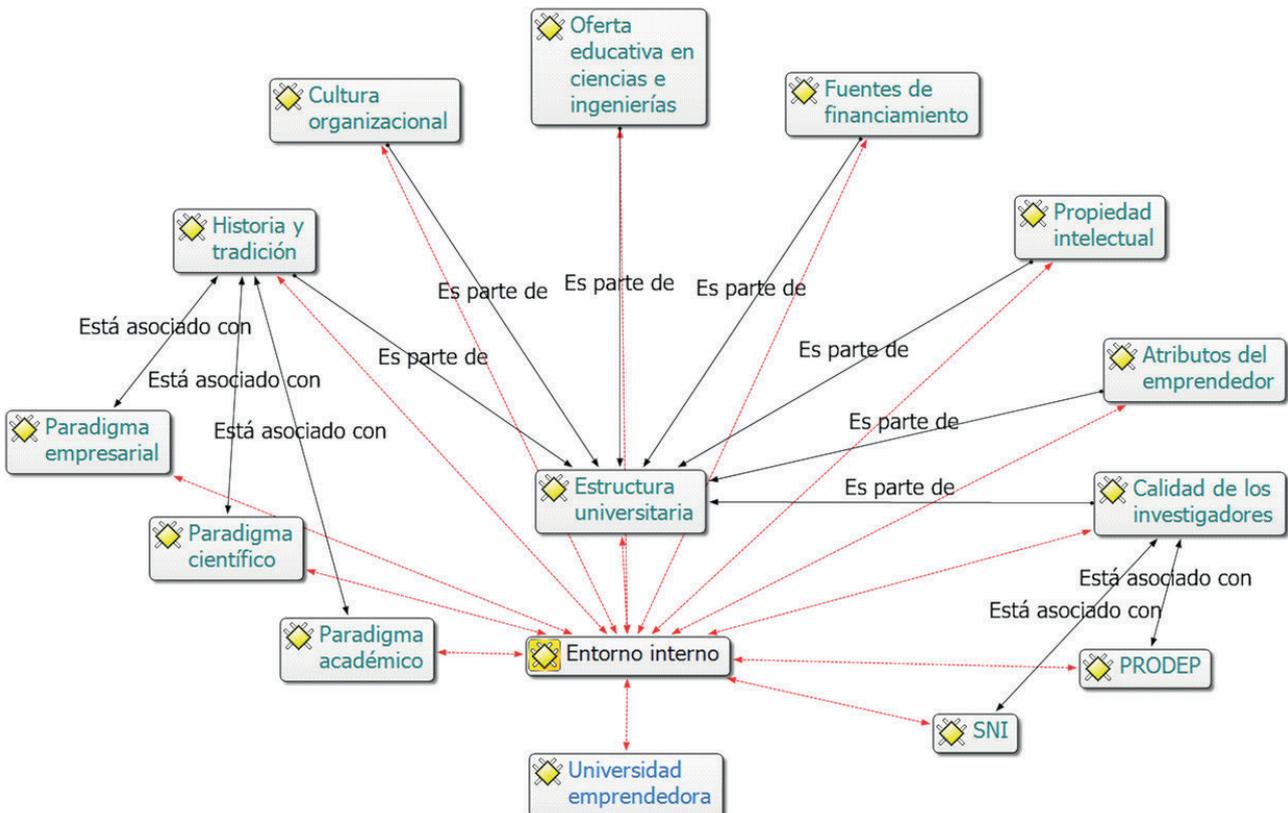
Se identificó adicionalmente que la Universidad ofrece actividades de formación en materia de propiedad intelectual entre las que se destacan cursos, capacitaciones y talleres orientados a la comunidad académica y estudiantil.

“...la OTT ha impartido cursos desde su acreditación con la finalidad de desarrollar e implementar herramientas y metodologías para la gestión efectiva de la innovación, la planeación tecnológica, la transferencia y comercialización de tecnología y que, además, sirva como plataforma para el crecimiento, sustentabilidad y competitividad en las instituciones...” (Personal universitario 1).

“...se ofertan cursos en los que se dan una serie de recomendaciones para la correcta redacción de documentos para solicitud de patentes y otros registros de propiedad industrial, como profundizar en los antecedentes a partir de los cuales surge la invención, así como las causas por las que representa una actividad novedosa, elegir un título claro y exacto, hacer énfasis en los detalles del método y el proceso de producción, al igual que utilizar ilustraciones que faciliten la comprensión de la patente...” (Personal universitario 2).

De este modo, en la figura 14 se presenta la familia de códigos del entorno interno descrito con anterioridad.

Figura 14. Familia de códigos: entorno interno



Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Entorno externo

Dentro de los elementos o factores del entorno externo a la universidad que podrían influir en la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica en la universidad pública, se identificaron cinco principales. El primero de ellos correspondió a la identificación de necesidades en el sector empresarial que fueron denominadas como “necesidades empresariales”, mismas que se describen a continuación.

Necesidades empresariales

Se identificó, con base en las entrevistas realizadas, a tres *spin-off* universitarias de base tecnológica, la necesidad de proveeduría de productos y/o servicios tecnológicos, resultado de procesos de I+D, que les permitan a su vez ofrecer productos y servicios innovadores para lograr una posición competitiva en alta rivalidad, que existe en la actualidad entre competidores, existente en los diferentes sectores industriales. Lo anterior con base en los siguientes testimonios recabados.

“...de acuerdo con análisis realizados para identificar a nuestros competidores, nos percatamos que, aunque no existen muchos en la misma zona geográfica, los mismos cuentan con amplia experiencia lo que provoca que sea complicado para nosotros competir con ellos...” (Titular_*spin-off*_EE1).

“...tenemos como competidores a dos empresas grandes y con amplia experiencia en el rubro...” (Titular_*spin-off*_EE2).

“...en los últimos años el sector ha tenido crecimiento respecto a la cantidad de competidores existentes, por que debemos crear formas de competir y ganar proyectos...” (Titular_*spin-off*_TIC's).

Se sabe que dicha necesidad surge de los altos costos en los que incurrirían las empresas entrevistadas en caso de ellos mismos realizar procesos I+D.

“...los procesos para generar innovaciones suelen requerir de la inversión de diversos tipos de recursos como económicos e intelectuales...” (Titular_*spin-off*_EE2).

“...de manera independiente, no hubiésemos tenido la posibilidad de adquirir la maquinaria y equipo que requeríamos, además, no contábamos con infraestructura física que nos permitiera el resguardo de las mismas...” (Titular_*spin-off*_TIC's).

La oferta de empresas que oferten productos o servicios de I+D, especializados o servicios científicos y tecnológicos en la región es escasa. Las grandes empresas tienen la capacidad de solventar dichos costos de inversión, pero las empresas de nueva creación o pequeñas no tienen esa capacidad, es por ello que las empresas entrevistadas se han dado a la tarea de buscar alternativas para realizar procesos de I+D, entre los que destacan: el acercamiento con instituciones educativas, centros de investigación, parques tecnológicos, instituciones de gobierno de fomento a la investigación científica, tecnológica y a la innovación, así como con cámaras empresariales y clústeres. A continuación, se presentan los testimonios.

“...al ser empresas con mayor antigüedad tienen mayor camino recorrido, tanto para el conocimiento de los clientes, como en la inversión realizada, sin embargo, cuento con experiencia en procesos de I+D y una red de contactos que me permiten acercarme con (...) y poder ofrecer un valor agregado a mis clientes sobre lo que les ofrecen mis competidores principales...” (Titular_spin-off_EE1).

“...contamos con el respaldo de (...) y conocimientos técnicos aplicados en I+D+i...” (Titular_spin-off_EE2).

“...sabemos la importancia de acercarnos a instituciones educativas o centros de investigación para mantener procesos de I+D+i y como consecuencia ofrecer productos de valor agregado...” (Titular_spin-off_TIC's).

Legislación

El segundo factor identificado dentro del sector externo, corresponde a la legislación existente en el estado de Guanajuato, en materia de promoción para la realización de investigación científica, tecnológica e innovación. De lo anterior se identificó la existencia de la Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica y a la Innovación para el estado de Guanajuato la cual sienta las bases para la operación del Sistema de Innovación del estado de Guanajuato el cual tiene como finalidad articular y potenciar las capacidades en materia de desarrollo científico, tecnológico y de innovación, además de fomentar la atracción, creación y desarrollo de empresas de base tecnológica en el estado.

“...la investigación científica y tecnológica, el desarrollo tecnológico y la innovación son actividades prioritarias del gobierno del estado, correspondiendo también a los centros e instituciones de educación, de investigación y desarrollo tecnológico no gubernamentales; a los sectores académico, social y empleador de la entidad, a las comunidades científica y tecnológica, y en general a los particulares como parte del quehacer fundamental para el desarrollo integral de la persona, el avance del conocimiento y la transformación cultural de la población. Para ello se crea la Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica y a la Innovación para el estado de Guanajuato la cual sienta las bases para la operación del Sistema de Innovación del estado de Guanajuato en la que se asienta que el gobernador promoverá la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para asegurar, mediante el fortalecimiento y promoción de las capacidades científicas y tecnológicas, el efectivo desarrollo económico, social, educativo y cultural del estado...” (Personal de gobierno 1).

También, se identificaron los elementos que conforman al Sistema de Innovación del estado de Guanajuato, mismos que se refieren a las IES públicas y privadas, centros de investigación, parques tecnológicos y empresas, tal como se muestra en el siguiente testimonio.

“...el SIEG se integra con el conjunto de representantes del gobierno estatal y federal, de instituciones de educación superior públicas y privadas, centros de investigación, empresas y parques tecnológicos del estado de Guanajuato, que sin perder su identidad y

régimen jurídico, se adhieren al SIEG, y en el marco de principios rectores, contribuyen de manera ordenada y articulada entre sí...” (Personal de gobierno 1).

De lo anterior, es importante resaltar el papel que la universidad objeto de estudio desempeña como parte del consejo directivo del SIEG.

“...Para el logro de los objetivos del SIEG se cuenta con un Consejo Directivo, al cual pertenece el rector de la universidad...” (Personal de gobierno 1).

De igual forma se identificó la existencia de una institución encargada de la generación de políticas públicas, así como de articular las funciones de dependencias como IES, centros de investigación, parques tecnológicos, así como al sector empresarial y gubernamental para la conformación de un ecosistema que promueva temas de innovación, ciencia, desarrollo tecnológico y emprendimiento. Ello con base en los siguientes testimonios.

“...La SICES establecerá los lineamientos para la incorporación y permanencia de instituciones de educación superior, centros de investigación, parques tecnológicos y empresas en el SIEG...” (Personal de gobierno 1).

“...La SICES es la dependencia del gobierno del estado que ejerce el liderazgo en la generación de políticas públicas en materia de Educación Superior de Calidad, sólidamente vinculada con los diferentes sectores estratégicos, para coadyuvar a la solución de los diversos problemas sociales, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento...” (Personal de gobierno 2).

“...busca impulsar un modelo colaborativo e integrador que asegure relaciones y compromisos recíprocos entre: centros de investigación, instituciones de educación superior, parques tecnológicos, el sector empresarial y gobierno, en sus tres órdenes. La finalidad es posicionar los temas de innovación, ciencia, desarrollo tecnológico y emprendimiento; como pilares del desarrollo económico, social y sustentable de la entidad...” (Personal de gobierno 3).

Como otro elemento en el ámbito de legislación existente, se obtuvo información respecto a la existencia de agendas estatales de innovación, mismas que son impulsadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y que buscan identificar las vocaciones económicas y locales de los estados para la definición de estrategias de especialización.

“...las agendas estatales y regionales de innovación son el resultado de una iniciativa impulsada por el Conacyt que busca apoyar a los estados en la definición de estrategias de especialización inteligente para impulsar la innovación y el desarrollo científico y tecnológico basado en las vocaciones económicas y capacidades locales de cada región...” (Personal de gobierno 2).

Del mismo modo, se ha buscado que las agendas se conviertan en instrumentos de política pública que permitan la coordinación de los estados con el Conacyt y realizar inversión

conjunta que potencialice los sectores identificados con base en las vocaciones y capacidades. Lo anterior con base en el siguiente testimonio.

“...se ha esperado que las agendas se conviertan en un instrumento de política pública que permita coordinar la interacción de los estados con el Conacyt para potenciar la inversión conjunta en sectores de alto impacto...” (Personal de gobierno 2).

Además de la inversión pública, se ha buscado incentivar, a partir de las agendas de innovación, la inversión privada con el fin de fortalecer los recursos de I+D+i de los estados.

“...también se busca que sean un apoyo para lograr una mayor inversión del sector privado en desarrollo tecnológico e innovación, para fortalecer la infraestructura, impulsar la incorporación de tecnologías clave y generar sinergias...” (Personal de gobierno 2).

Adicionalmente, las agendas de innovación han sido vistas y desarrolladas como una nuevas políticas de desarrollo regional que promueve Conacyt para fomentar el crecimiento económico, mediante la ayuda a las regiones a mejorar su desempeño en sus áreas de especialización. Lo anterior de acuerdo con el siguiente testimonio.

“...forman parte de nuevas políticas de desarrollo regional que promueve Conacyt y que pretender fomentar el crecimiento económico ayudando a que los estados mejoren su desempeño, por medio de la identificación, fortalecimiento y promoción de sus vocaciones económicas y capacidades...” (Personal de gobierno 2).

De la misma manera, se obtuvo información respecto a los objetivos y líneas de acción de la última agenda de innovación del estado de Guanajuato publicada en el año 2015 y con proyección al año 2025, que se encuentran enfocados a: generación y atracción de talento, desarrollo de infraestructura científico y tecnológica, fomento de la cultura de innovación, generación o adquisición de tecnología y fomento al emprendimiento. Lo anterior conforme al siguiente testimonio.

“... los objetivos estratégicos y líneas de acción determinados en la última agenda de innovación del estado del año 2015 con proyecciones al 2025 son: generación y atracción de talento, desarrollo de infraestructura científico-tecnológica, fomento de la cultura de innovación, generación o adquisición de tecnología y fomento al emprendimiento...” (Personal de gobierno 2).

Finalmente, en esa última agenda, las áreas de especialización determinadas para el estado de Guanajuato corresponden a: sector automotriz y autopartes, la industria alimentaria sustentable, el sector de proveeduría, cuero, calzado, textil, moda y diseño, así como el sector de cosméticos, farmacéuticos y servicios de salud. Lo anterior con base en el siguiente testimonio.

“...en ese mismo documento se identificaron como áreas de especialización del estado de Guanajuato al sector automotriz y autopartes, la industria alimentaria sustentable, el sector de proveeduría, cuero, calzado, textil, moda y diseño, así como el sector de cosméticos, farmacéuticos y servicios de salud...” (Personal de gobierno 2).

Capital de riesgo

De las entrevistas realizadas a personal de dependencias gubernamentales, se pudo identificar, respecto la categoría de capital de riesgo como factor del entorno externo que impulsaría la conformación de *spin-off* universitarias de una universidad pública en el estado de Guanajuato, la existencia de diversas instituciones sobre las cuales se concentra el presupuesto destinado, en los últimos años, al rubro de ciencia, tecnología e innovación como en su momento el Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Guanajuato (CONCYTEG) que posteriormente se convierte en la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior (SICES), la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES), la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAYR) y el Instituto de Salud Pública. Lo anterior con base en el siguiente testimonio.

“... el presupuesto que se ha destinado en los últimos años en ciencia, tecnología e innovación, ha estado concentrado en diversas instituciones como el CONCYTEG que se convierte posteriormente en la SICES, la SDES, la SDAYR y el Instituto de Salud Pública...” (Personal de gobierno 3).

Por otra parte, de acuerdo con los testimonios, los fondos gubernamentales existentes para I+D+i en diferentes periodos de tiempo corresponden a: Fondos Mixtos (FOMIX), el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), el Programa para Impulsar la Competitividad de Sectores Industriales (PROIND), el Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT), el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT) y el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), de los cuales, fondos mixtos, PEI, PROSOFT y FORDECYT se mantienen vigentes.

“...los fondos gubernamentales existentes para el financiamiento de la I+D+i de los cuales se ha obtenido recursos en diferentes períodos son: FOMIX, PEI, PROIND, PRODIAT, PROSOFT y FORDECYT, sin embargo, en la actualidad, solo fondos mixtos, PEI, PROSOFT y FORDECYT se encuentran vigentes” (Personal de gobierno 3).

Sumado a lo anterior, en el estado se encuentra vigente el Fondo de Innovación Tecnológica del estado de Guanajuato (FINNOVATEG) con el objeto de fomentar la vinculación entre los sectores educativo y de investigación con el sector productivo para el desarrollo de proyectos de I+D que promuevan el desarrollo económico y social del estado.

“...el objetivo del FINNOVATEG es fomentar la vinculación del sector académico y de investigación con el sector productivo y social destinando recursos económicos para que se desarrollen proyectos en I+D con la finalidad de fomentar el desarrollo económico y social del estado...” (Personal de gobierno 3).

Así como se identificaron fondos provenientes del sector público, de la misma manera se identificó la existencia de capital de riesgo privado para fomentar la I+D+i, dicho capital de riesgo es aportado por empresas que cuenta con su Registro Nacional de Instituciones y

Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), pues cubren con ello el requisito principal para poder participar en convocatorias de fondos gubernamentales como las mencionadas con anterioridad, teniendo a su vez que realizar una aportación referente a cierto porcentaje que será fijado por la convocatoria debiendo realizar la aportación de capital privado.

“...el capital de riesgo privado se puede encontrar principalmente en empresas que cuentan con su registro RENIECYT y que de diferentes formas han sido beneficiadas por programas de financiamiento gubernamental, pero a su vez han tenido que realizar aportaciones de acuerdo con los porcentajes que marque cada convocatoria...” (Personal de gobierno 1).

Al participar en el tipo de convocatorias descritas, de alguna manera, ha llevado a las empresas a crear una filosofía orientada a destinar recursos en proyectos de I+D. Como se muestra con el siguiente testimonio.

“...esa situación considero es la que las ha llevado a crear una cultura orientada a apoyar proyecto de I+D+i como filosofía de empresa...” (Titular *spin-off*_TIC's).

Asimismo, se identificó la existencia de inversionistas privados que se dan a la tarea de identificar necesidades en sectores específicos y deciden ser partícipes en inversiones de tipo ángeles para la creación de empresas de base tecnológica.

“...aunque también hemos detectado la existencia de inversionistas privados que identifican necesidades en sectores en específico y deciden participar como inversionistas ángeles para la creación de nuevas empresas de I+D+i...” (Director de investigación *spin-off*_GM).

Necesidades sociales

Adicionalmente a los factores antes mencionados que se identificaron como parte de las entrevistas realizadas a los titulares de *spin-off* universitarias de base tecnológica y personal de dependencias gubernamentales, se identificaron las necesidades sociales como otro factor que podría impulsar la conformación de empresas *spin-off* universitarias.

Lo anterior, de acuerdo con los testimonios recabados, en donde se identifica al Producto Interno Bruto (PIB) como la variable que permite identificar las actividades económicas del estado que más aportan y las cuales podrían incentivarse, o bien, permite también identificar las actividades que menor contribución tienen al PIB estatal con lo cual se podrían tomar acciones para potenciar su aportación y favorecer al desarrollo económico y social del estado. El sector manufactura es el que mayor contribución ha tenido en los últimos años, seguido del comercio al por menor, servicios inmobiliarios, construcción y transporte. Del sector manufactura se destacan los subsectores de industria alimentaria, industria química, hule, plásticos y derivados del petróleo, maquinaria y equipo, industria eléctrica y automotriz, así como cuero y calzado e industria textil.

“...bueno, en los últimos años en primer lugar se ha mantenido el sector manufactura, seguido del comercio, servicios inmobiliarios, construcción y transporte. Del sector manufactura se destacan los subsectores de industria alimentaria, industria química, hule, plásticos y derivados del petróleo, maquinaria y equipo, industria eléctrica y automotriz, así como cuero y calzado e industria textil; estos últimos constituyen a los sectores estratégicos...” (Personal de gobierno 1).

Esas necesidades sociales se identifican y plasman en documentos publicados por dependencias públicas, en donde se hacen procesos de detección de necesidades a través de análisis del entorno aplicando prospectiva y vigilancia tecnológica.

“...existen documentos de consulta en los que se identifican los sectores prioritarios y líneas de acción para periodos de tiempo definidos, entre los que puedo mencionar: Plan Estatal de Desarrollo, Programa Estatal de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología de Guanajuato, Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, leyes de fomento a la investigación científica y tecnológica, agendas de innovación...” (Personal de gobierno 1).

Contexto tecnológico y empresarial

Por último, se encontró que un contexto tecnológico podría impulsar la conformación de empresas *spin-off* universitarias, puesto que las mismas surgirán como resultado del ambiente tecnológico, porque sus objetivos se centran en dicha base.

“...a partir de la conformación de un ambiente tecnológico se promueve el surgimiento de proyectos en ese mismo sentido...” (Personal de gobierno 2).

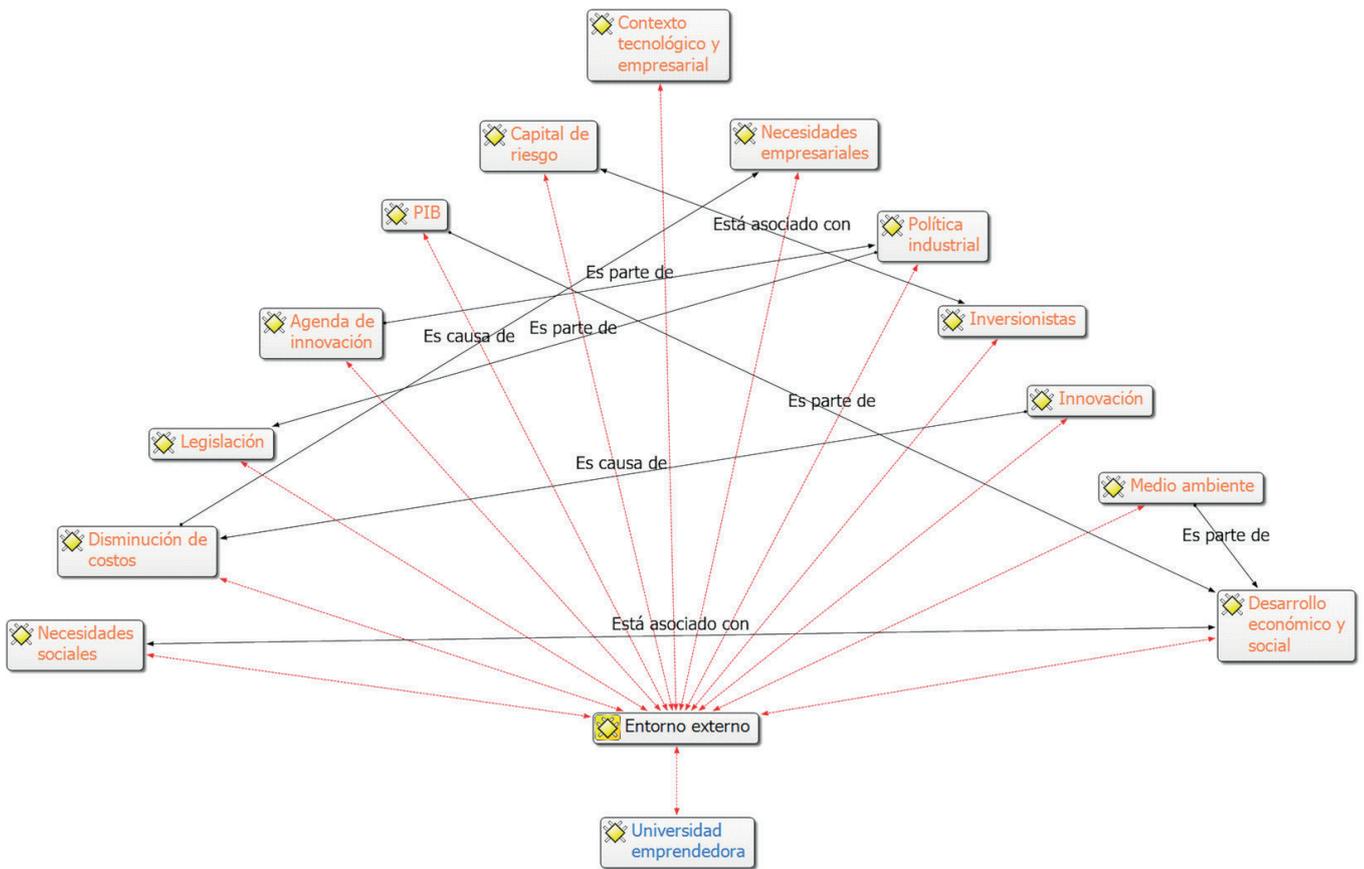
“...en el estado se ha impulsado el emprendimiento tradicional y de alto impacto, sin embargo, el que mayores creaciones ha reportado es el tradicional, a partir de la creación del ecosistema de innovación se espera propiciar un aumento en el número de emprendimientos de alto impacto, que, a su vez, tengan un mayor impacto económico...” (Personal de gobierno 3).

Un contexto empresarial, ofrecería una serie de necesidades que deberían ser satisfechas, especialmente las de disminución en costos de inversión en procesos de I+D+i.

“...un contexto empresarial que demande productos de I+D ha promovido la aplicación del conocimiento generado en IES y centros de investigación, mismo que puede ser aplicado para la satisfacción de necesidades de I+D...” (Personal de gobierno 3).

De este modo, en la figura 15 se presenta la familia de códigos del entorno externo descrito con anterioridad.

Figura 15. Familia de códigos: entorno externo

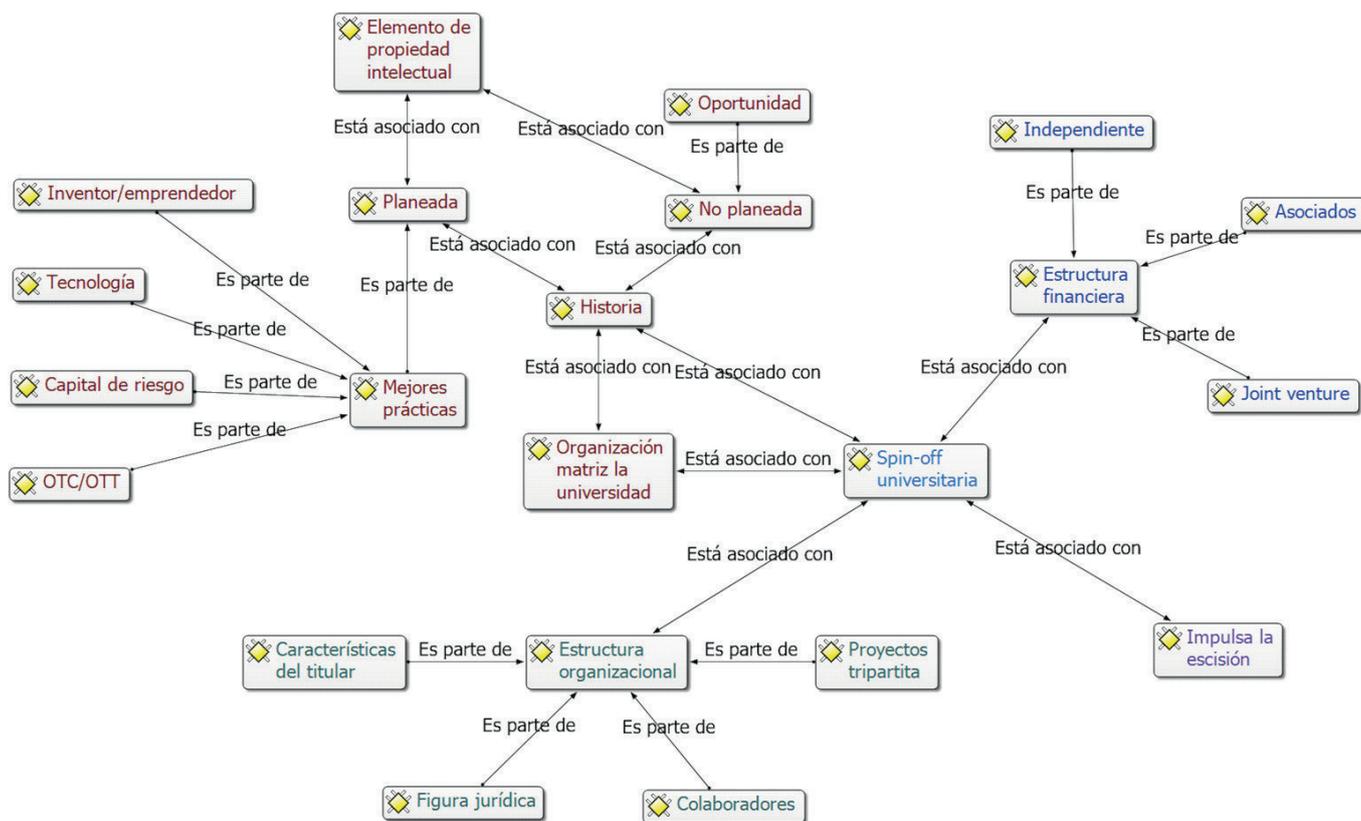


Fuente: Elaboración propia.

3.3 Características del caso de estudio

Dando respuesta al tercer objetivo de la investigación que se refiere a caracterizar a las *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato, se presentan a continuación las características encontradas con base en los datos recabados. De manera general las características se agruparon en cuatro familias de códigos: 1) Historia, 2) estructura organizacional, 3) estructura financiera y 4) proceso de escisión, con un total de 22 categorías, como se puede observar en la red semántica general de la figura 16.

Figura 16. Red semántica: características de las spin-off universitarias de base tecnológica del caso de estudio



Fuente: Elaboración propia.

3.3.1 Historia

La primer característica identificada en las *spin-off* universitarias de base tecnológica entrevistadas, se refirió a la historia de conformación de la empresa, que tuvo dos grandes divisiones. Aquellas que surgieron de manera planeada y aquellas que surgieron de manera no planeada. Un total de cuatro empresas *spin-off* universitarias fueron resultado de un proceso planeado, mientras que las otras cuatro surgieron de manera no planeada; los años de antigüedad de las empresas oscilan entre los 13 y cuatro años. A continuación, se presenta la descripción de uno y otro proceso.

Planeada

Respecto a los testimonios recabados en las empresas constituidas de una manera planeada, se pudo encontrar la realización de procesos de “*benchmarking*”, los cuales consisten en analizar las mejores prácticas de otras instituciones con características similares, para poder replicarlas y adaptarlas al contexto en el que se localizaría la empresa.

“...del centro que conocí cuando estaba estudiando mi doctorado me llamó la atención su forma de articularse con diversas instancias como el gobierno, el sector productivo y las universidades, cuando regreso a México y me incorporo a la universidad como PTC presento la propuesta para la creación de la empresa, misma que se crea a partir de realizar *benchmarking* de las prácticas realizadas en el centro, tropicalizándolas al nuestro contexto e incorporándolas a la empresa ...” (Titular_*spin-off*_ER1).

A partir de ese proceso de *benchmarking* se definieron los productos y servicios que se iban a ofrecer, el perfil de colaboradores que se requerirían, la forma de organización que se implementaría, así como la estructura administrativa con la que se trabajaría.

“...de ese proceso de identificar las prácticas, analizar sus impactos, seleccionar las mejores prácticas o las que mejores resultados considerábamos pudiesen tener en nuestro contexto, es como se definieron los productos y servicios que se iban a ofrecer, el perfil de los colaboradores que necesitábamos, así como el funcionamiento en general de la empresa para poder transferir esos resultados de investigación al sector productivo, traducido en productos y servicios tecnológicos ...” (Titular_*spin-off*_ER1).

En otros casos, la planeación se realizó al analizar el entorno para detectar necesidades en el sector industrial, y sobre la información recabada, poder comenzar con la conformación de la empresa.

“...En el año 2011 se crea la empresa universitaria como resultado de la identificación de una necesidad que se podía satisfacer en el entorno en el área de materiales avanzados, se constituye a partir del licenciamiento de dos patentes propiedad de la universidad, en las que formo parte del grupo de inventores...” (Titular_*spin-off*_MA)

Por otro lado, hubo empresas en las que el personal de la universidad no fue quien inició con la planeación para la creación de la empresa. Fueron inversionistas privados los que se acercaron con una necesidad detectada en un sector específico y propusieron la atención a la misma por medio de I+D. En este caso el titular de la empresa no es el trabajador universitario, sino otra persona elegida por el grupo de inversionistas. El trabajador universitario ocupa el puesto de Director de Investigación.

“...En el año 2013 iniciamos una especie de *joint venture* entre capital privado y la universidad de la cual se creó la *spin-off* universitaria con su propia figura jurídica, aplicando las investigaciones que nosotros hacemos en materia de genética molecular de hongos. Con estas acciones, lo que nosotros realizamos en el laboratorio, tiene una aplicación inmediata con alto potencial de generar productos de valor agregado. Me he desempeñado en la misma como Director de Investigación...” (Director de investigación_*spin-off*_GM)

También, se encontró otro caso en el que la planeación vino a partir de una empresa familiar del trabajador universitario y titular de la *spin-off* universitaria creada. Donde a partir de la detección de necesidades en el proceso de fabricación se comienza con la investigación de mejores prácticas de manufactura, resultando en la creación de una patente que posteriormente se convierte en el detonante de la creación de la *spin-off* universitaria.

“...En el año 2012 se crea la empresa como una empresa universitaria resultado de la identificación de una necesidad que se debía satisfacer a partir de una empresa familiar propia, es así como comienzo con investigaciones para la satisfacción de dicha necesidad y junto con otro profesor de la universidad creamos la patente que es otorgada y de la cual la universidad es el titular. La empresa se crea a partir del licenciamiento de la patente para su explotación por la empresa...” (Titular_*spin-off*_PE)

Algunos de los titulares entrevistados, mencionaron la existencia de un obstáculo principal en la creación de las *spin-off* universitarias, específicamente en los casos de aquellas que fueron planeadas, fue el de la determinación de la participación que tendrían los inventores relacionados al elemento de propiedad intelectual y/o la compensación que recibiría el personal universitario por su participación en la *spin-off*.

“...el proceso fue un tanto largo y tedioso, sin embargo, no considero que tuviese problemas importantes, quizá podría mencionar que lo que se tornó más tedioso fue la determinación de los porcentajes de ganancia para los inventores, así como de compensaciones recibidas por ocupar el puesto de director de la empresa, además de continuar con mi puesto de profesor de tiempo completo en la universidad...” (Titular_*spin-off*_ER1).

“...los procesos complicados resultan cuando deben definirse los porcentajes de participación que tendrán los involucrados en la empresa...” (Titular_*spin-off*_MA)

“...yo creo que uno de los asuntos complejos en el proceso de creación fue la definición de los porcentajes de participación que tendríamos las partes involucradas...” (Titular_*spin-off*_PE)

En el proceso anteriormente descrito, la participación de la OTC/OTT cobró un papel importante, pues propuso porcentajes viables financiera y comercialmente hablando. Además, participó en la agilización de los procesos de registro del conocimiento y/o tecnología que se iba a comercializar.

En el total de los casos, se identificaron diversas instituciones involucradas en la creación de las *spin-off* universitarias. En todos los casos la universidad constituyó la entidad matriz, en otros casos se identificó adicionalmente la participación del gobierno estatal, municipal o ambos, en otros casos se involucraron inversionistas privados, u otras instituciones educativas y organismos de fomento a la aplicación del conocimiento. También se identificó, entre otras aportaciones realizadas, destinar capital de riesgo, fondos universitarios, fondos gubernamentales y/o capital de inversionistas privados. Lo anterior con base en los siguientes testimonios.

“...el capital inicial se obtiene de fondo estatal y aportación propia, la universidad participa como enlace y titular de la patente...” (Titular_*spin-off*_EE1).

“...con apoyo de la universidad como institución educativa se participa en convocatoria de apoyo para la creación de empresas de base tecnológica del gobierno del estado de

Guanajuato y se compra maquinaria y equipos para comenzar actividades a mayor escala...” (Titular_*spin-off*_EE2).

“...la empresa se conforma con aportación de la universidad, el patronato, así como aportación del municipio...” (Titular_*spin-off*_ER2).

Por último, en el total de los casos entrevistados que tuvieron una planeación para la creación de la *spin-off* universitaria, la figura del inventor/emprendedor ha estado o estuvo presente en todos los momentos de la creación.

“...fui el director de la empresa desde su planeación hasta el momento de cierre...” (Titular_*spin-off*_ER1).

“...he sido el director de la empresa en los años que tiene de antigüedad...” (Director de investigación_*spin-off*_GM).

“...al día de hoy he sido partícipe de cada uno de los procesos vividos en la empresa y a partir de su creación fungí como el titular...” (Titular_*spin-off*_MA).

“...he sido el emprendedor de la empresa y el inventor de la tecnología que comercializamos...” (Titular_*spin-off*_PE).

No planeada

Como común denominador, dentro de las *spin-off* surgidas de manera no planeada, es decir aquellas que surgen sin una intención o un modelo de negocios preconcebido, en virtud de que la propiedad intelectual/tecnología y/o conocimiento, fue el resultado de investigación quien detonó la conformación de la empresa, ya que se identificó como una oportunidad para la creación de la *spin-off* universitaria. Lo anterior se observa en los siguientes testimonios.

“...se crea la empresa a partir de la oportunidad de explotación de la patente, fruto de nuestra participación en la investigación en la *spin-off* en la que colaboramos...” (Titular_*spin-off*_EE1).

“...identificamos una necesidad que satisfacer en el mercado, es así como nos acercamos a la universidad para buscar el licenciamiento de uno de sus productos de investigación...” (Titular_*spin-off*_EE2).

“...la empresa se crea a partir del resultado de investigación convertido en una patente para ser explotada...” (Titular_*spin-off*_ER2).

“...a partir de la patente de la que formo parte del grupo de inventores, identifiqué una oportunidad de negocio...” (Titular_*spin-off*_TIC's).

Aún cuando la forma de surgimiento de la *spin-off* se podría considerar como no planeada, se encontró que en todo momento se tuvo respaldo de la universidad para la conformación legal, administrativa y promoción de esta con el sector industrial.

“...hubo respaldo de la OTT de la universidad en todo el proceso de licenciamiento, así como apoyo por parte de la universidad para el acercamiento con nuevos clientes...” (Titular_ *spin-off*_EE1).

“...existió un seguimiento cercano durante el proceso de licenciamiento...” (Titular_ *spin-off*_EE2).

“...siempre ha habido apoyo por parte de la universidad, desde el momento de la conformación de la empresa, hasta la oferta de programas de capacitación en temas tecnológicos y administrativos...” (Titular_ *spin-off*_TIC's).

Elemento de propiedad intelectual/ tecnología/conocimiento resultado de investigación

Como común denominador de las *spin-off* universitarias entrevistadas, se encontró existencia de un elemento de propiedad intelectual transformado en una patente, modelo de utilidad o un diseño industrial, una tecnología o conocimiento resultado de investigación en áreas de ingeniería como eficiencia energética, energías renovables, TIC's, y ciencias como materiales avanzados, poliestireno expandido y genética molecular de hongos. Dichos elementos de propiedad intelectual, en algunos de casos fueron parte de los elementos que originaron la conformación de la *spin-off*.

“...se constituye a partir del licenciamiento de dos patentes propiedad de la universidad, en las que formo parte del grupo de inventores...” (Titular_ *spin-off*_MA)

“...se crea la empresa a partir de la oportunidad de explotación de la patente...” (Titular_ *spin-off*_EE1).

“...nos acercamos a la universidad para buscar el licenciamiento de uno de sus productos de investigación...” (Titular_ *spin-off*_EE2).

“...la empresa se crea a partir del resultado de investigación convertido en una patente para ser explotada...” (Titular_ *spin-off*_ER2).

“...a partir de la patente de la que formo parte del grupo de inventores, identifiqué una oportunidad de negocio...” (Titular_ *spin-off*_TIC's).

“...la empresa se crea a partir del licenciamiento de la patente para su explotación por la empresa...” (Titular_ *spin-off*_PE)

Respecto a la situación actual de las empresas, seis de las *spin-off* universitarias de base tecnológica entrevistadas siguen vigentes, mientras que dos de ellas cerraron sus puertas. Entre los motivos que se mencionaron propiciaron el cierre de estas, se destacó la separación laboral del titular de una de las *spin-off* universitarias con la universidad.

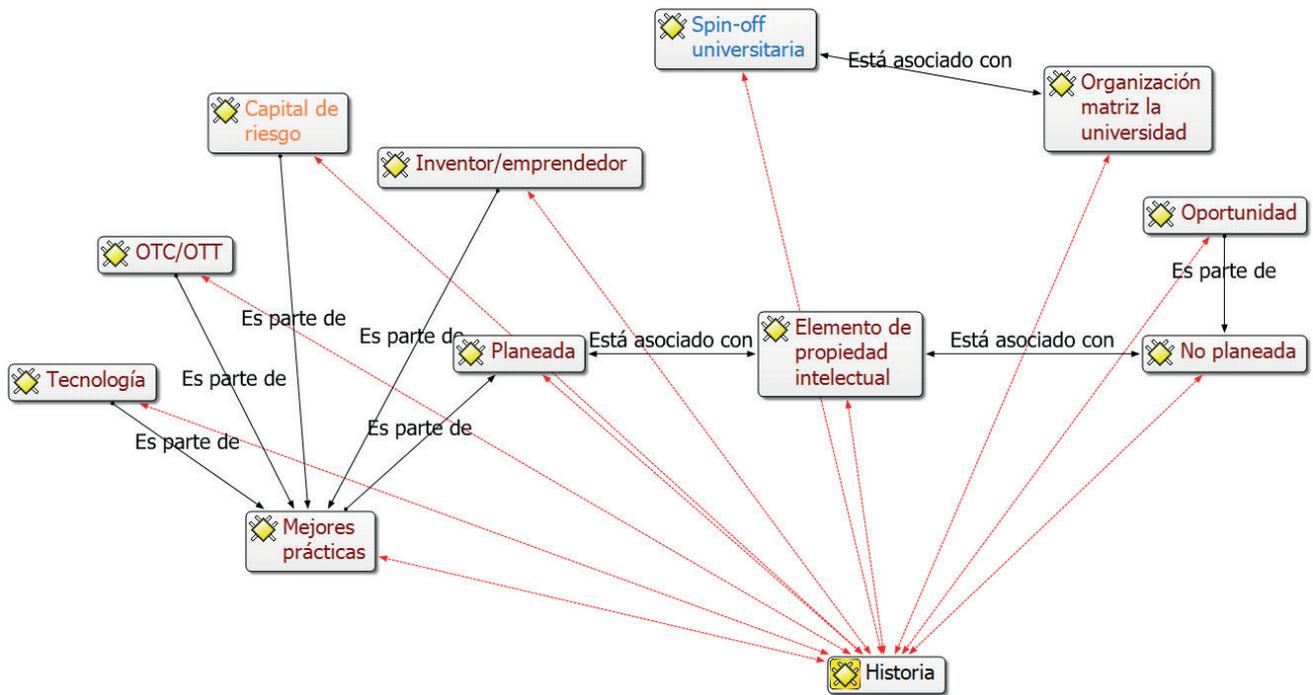
“...la empresa cierra sus puertas con mi separación laboral de la universidad...” (Titular *spin-off*_EE2).

Mientras que la segunda se debió a razones de inseguridad, así como no poder destinar tiempo suficiente como titular de esta, por otros compromisos laborales.

“...por la situación de inseguridad que se vive en el estado, la empresa se ve en la necesidad de cerrar sus puertas...” (Titular *spin-off*_EE1).

De este modo, en la figura 17 se presenta la familia de códigos de la historia de las *spin-off* universitarias descrita con anterioridad.

Figura 17. Familia de códigos: Historia



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Estructura organizacional

La segunda característica identificada, en las *spin-off* universitarias de base tecnológica entrevistadas, se refirió a la forma de conformación de su estructura organizacional, misma que se describió desde cuatro categorías: las características del titular de la *spin-off* universitaria, su figura jurídica, características de sus colaboradores y finalmente la identificación de proyectos tripartita. Cada una de ellas se describe a continuación.

Características del titular

Es importante comenzar planteando que en siete de los ocho casos estudiados de *spin-off* universitarias de base tecnológica de una universidad pública, el titular de la empresa es o fue el inventor/emprendedor y trabaja o trabajó en la universidad, desempeñándose como profesor de tiempo completo o estudiante de posgrado. En un solo caso, el titular de la *spin-off* universitaria no es el inventor, sin embargo, él ocupa el puesto de director de investigación y comparte las demás características como ser profesor de tiempo completo en la universidad.

En los siete casos, donde el titular es el inventor/emprendedor y profesor de tiempo completo o estudiante de posgrado de la universidad, se encontró que comparten cualidades; ser emprendedor a edad temprana; extroversión; disposición a actuar; asunción de riesgos; compromiso; estudios a nivel de posgrado; trayectoria profesional sobresaliente; experiencia en gestión de empresas y en menor medida, antecedentes familiares orientados al emprendimiento, así como pasión por trabajar en proyectos de vinculación y extensión con la investigación que realizan.

Figura jurídica

La totalidad de los casos estudiados cuentan o contaron con una figura jurídica propia. Dicha figura fue resultado de las necesidades administrativas requeridas para poder atender los requerimientos de sus clientes. Una de las *spin-off* universitarias, inició operaciones facturando los servicios ofertados por medio de la universidad. Sin embargo, los procesos de compra de veían obstaculizados por la normatividad universitaria, motivo por el cual se solicitó la conformación de su propia figura jurídica.

“...se inician operaciones con la facturación de los servicios, el pago a los colaboradores y compras por medio de la universidad, sin embargo, los procesos se vuelven un tanto tardados y tenemos problema con los tiempos de entrega, por ello posteriormente se busca la constitución de la empresa con su propia figura jurídica...”
(Titular_ *spin-off*_ER1).

Colaboradores

Respecto a las características de los colaboradores de las *spin-off* universitarias se pudieron encontrar semejanzas y diferencias, sobre todo por el tamaño de la empresa y el giro de estas.

Entre las semejanzas se encontró que los altos mandos y los medios se encuentran ocupados por estudiantes universitarios, especialmente de nivel posgrado lo que ha permitido mantener el nivel de I+D+i constante en las *spin-off* universitarias.

Los colaboradores comparten características como: gusto por la investigación, gusto por la ejecución de proyectos, cualidades extrovertidas, trayectoria académica destacada, participación en la vida colegiada, así como disposición para el trabajo con equipos multidisciplinarios.

Proyectos tripartita

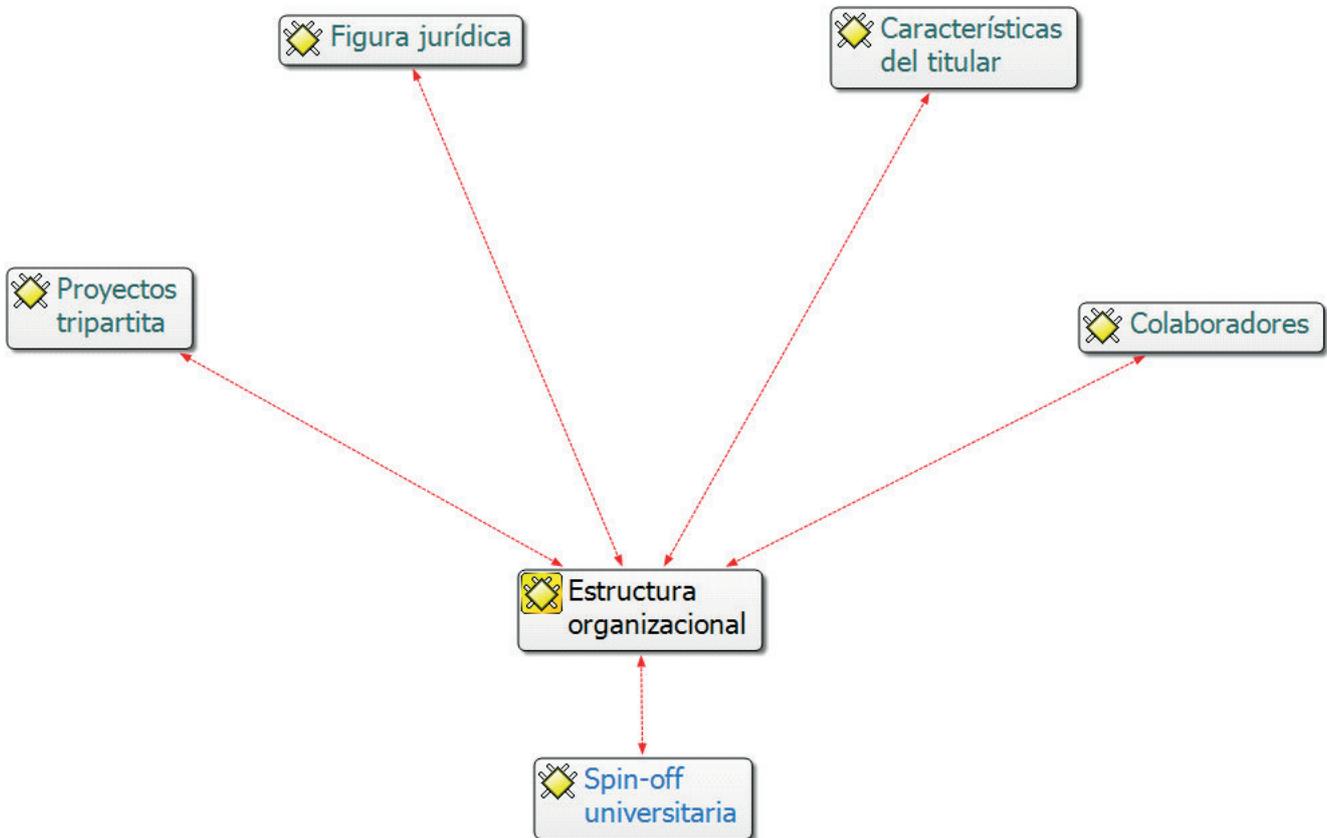
Se identificó en la totalidad de las *spin-off* universitarias estudiadas que parte de los productos o servicios que se ofrecen se trabajan bajo proyectos denominados como “tripartita” en donde

se busca la colaboración con el sector educativo y gubernamental. Las ventajas que se han obtenido de trabajar bajo ese tipo de proyectos es la de mantener interacciones con el ambiente tecnológico y empresarial existente, tanto a nivel regional, estatal y nacional con la finalidad de generar beneficios con mayor impacto.

“...la constitución de la propia empresa surge de la colaboración de la universidad, una necesidad en el sector privado por satisfacer y el gobierno; es así como nosotros ofrecemos ese tipo de servicios aprovechando los recursos e instancias existentes en el estado...” (Titular_spin-off_EE1).

De este modo, en la figura 18 se presenta la familia de códigos de la estructura organizacional descrita con anterioridad.

Figura 18. Familia de códigos: estructura organizacional



Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Estructura financiera

La tercer característica identificada, se refirió al tipo de estructura financiera con el que surgieron, misma que se describió desde tres categorías: conformación de manera independiente,

conformación con asociados y finalmente el tipo *joint venture*. Cada una de ellas se describe a continuación.

Asociados

De las ocho *spin-off* universitarias de base tecnológica entrevistadas, un total de cuatro surgen con una estructura financiera de asociados, en donde la universidad, junto con el o los inventor(es)/emprendedor(es) constituyen a los asociados de esta. Son personal e instancias universitarias las que definen el tipo de aportación y los porcentajes.

“...el capital inicial se obtiene de fondo estatal y aportación propia, la universidad participa como enlace y titular de la patente...” (Titular_ *spin-off*_EE1).

“...con apoyo de la universidad como institución educativa se participa en convocatoria de apoyo para la creación de empresas de base tecnológica del gobierno del estado de Guanajuato y se compra maquinaria y equipos para comenzar actividades a mayor escala...” (Titular_ *spin-off*_EE2).

“...la empresa se conforma con aportación de la universidad, el patronato, así como aportación del municipio...” (Titular_ *spin-off*_ER2).

Joint venture

Una de las *spin-off* universitarias objeto de estudio constituye su estructura financiera bajo la modalidad *joint venture*. Es un grupo de inversionistas privados que se acercan al grupo de investigación y exponen la necesidad detectada en el entorno. Es así como surge el interés de la universidad por constituir la *spin-off* universitaria bajo el modelo *joint venture* en donde fungirá como uno de los socios que se suma a los inversionistas privados para la conformación de la empresa a partir de resultados de investigación de un grupo de investigación.

“...En el año 2013 iniciamos una especie de *joint venture* entre capital privado y la universidad de la cual se creó la *spin-off* universitaria con su propia figura jurídica, aplicando las investigaciones que nosotros hacemos en materia de genética molecular de hongos. Con estas acciones, lo que nosotros realizamos en el laboratorio tiene una aplicación inmediata con alto potencial de generar productos de valor agregado. Me he desempeñado en la misma como Director de Investigación...” (Director de investigación_ *spin-off*_GM)

Independiente

Un total de tres *spin-off* universitarias entrevistadas se constituyeron bajo una estructura financiera independiente, dos de ellas en donde el inventor/emprendedor realiza la aportación financiera para la creación, sea de manera total o parcial. En los tres casos de *spin-off*

universitarias que se constituyen bajo una estructura financiera independiente, se recurre a un programa de capital semilla gubernamental que aporta 50% del monto de arranque, mientras que el emprendedor aporta el otro 50%.

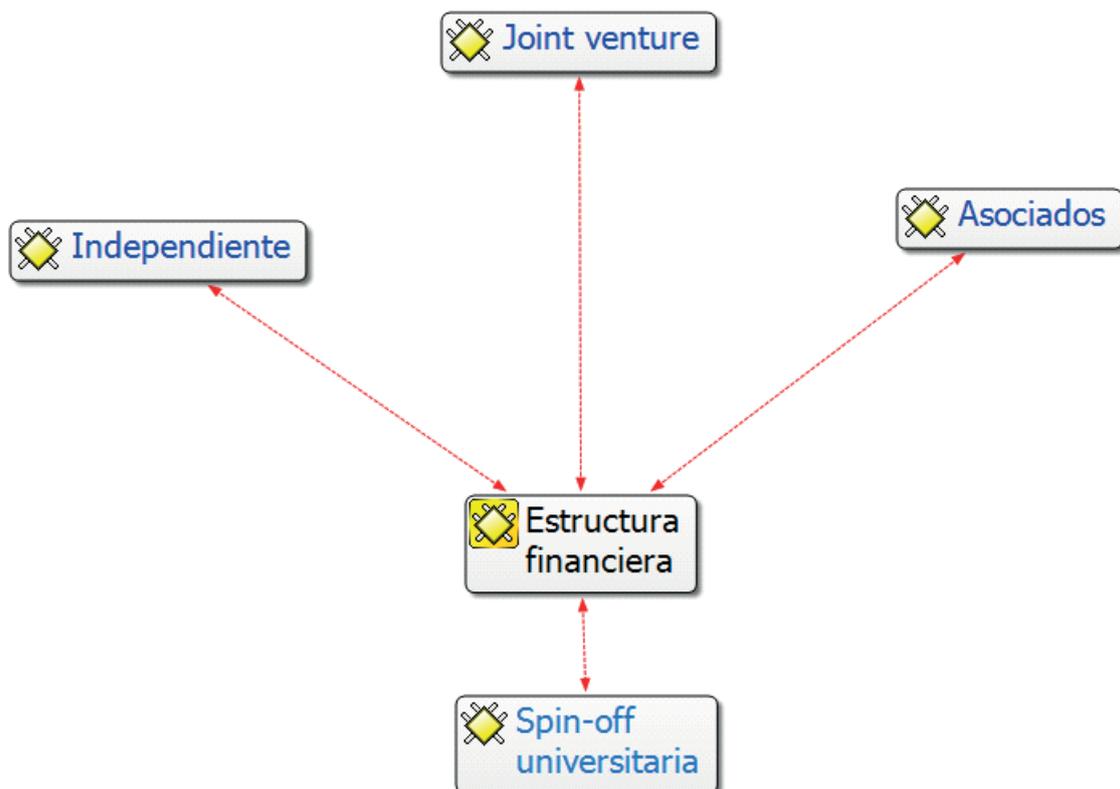
“...identificamos una necesidad que satisfacer en el mercado, es así como nos acercamos a la universidad para buscar el licenciamiento de uno de sus productos de investigación...” (Titular_spin-off_EE2).

“...la empresa se crea a partir del resultado de investigación convertido en una patente para ser explotada...” (Titular_spin-off_ER2).

“...a partir de la patente de la que formo parte del grupo de inventores, identifiqué una oportunidad de negocio...” (Titular_spin-off_TIC's).

En lo general, no se identificaron obstáculos que los entrevistados hayan mencionado respecto a la forma de estructura financiera con las que fueron conformadas las *spin-off* universitarias. De este modo, en la figura 19 se presenta la familia de códigos de la estructura financiera descrita con anterioridad.

Figura 19. Familia de códigos: estructura financiera



3.3.4 Proceso de escisión

Como cuarta característica identificada se detecta la existencia de un proceso de surgimiento de otras *spin-off* universitarias a partir de estas. Donde la figura matriz puede estar constituida ahora por dos entidades: tanto la universidad, como por la *spin-off* universitaria surgida de la universidad.

Los titulares identifican durante el proceso de colaboración que los colaboradores de la *spin-off* universitaria (que son por lo general en mando altos y medios estudiantes de posgrado) muestran liderazgo tanto en investigación como en administración de proyectos. Regularmente comienzan como seguidores de un encargado de área, sin embargo, de acuerdo con los testimonios, en la mayoría de los casos, adquieren características de liderazgo que los hace colocarse en una posición de líderes de área y al final los lleva a buscar la creación de empresas que, en la totalidad de los casos ofrecen productos complementarios o similares a los que la *spin-off* universitaria matriz ofrece.

“...en la empresa se han dado casos en los que los empleados que ocupan posiciones de jefatura o supervisión y tienen o se encuentran estudiando un posgrado, tiendan a crear su propia empresa que ofrece servicios complementarios a lo que ofrecemos en la empresa...” (Titular_ *spin-off*_EE1).

“...sí, se han identificado casos en los que los que fueron nuestros empleados, ahora son nuestros colaboradores o socios comerciales, usualmente son jóvenes con cualidades de líder...” (Titular_ *spin-off*_EE2).

“...han surgido por lo menos cinco empresas que se encuentran vigentes en la actualidad...” (Titular_ *spin-off*_ER1).

“...los jóvenes usualmente trabajan conmigo desde su servicio social o prácticas, conocen el proceso y les termina llamando la atención, crean sus empresas y promocionan los servicios que ofrecemos...” (Director de investigación_ *spin-off*_GM).

Se identificó que en algún momento la entidad matriz puede ser tanto la universidad como la *spin-off* universitaria, así como tener únicamente como entidad matriz a la *spin-off* universitaria.

“...la empresa surge de esa manera, como ya viví uno de los casos con uno de los jóvenes que trabajaba conmigo, la universidad y la empresa fueron la organización matriz de nosotros...” (Titular_ *spin-off*_EE1).

Capítulo IV. Discusión y recomendaciones

Con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos a partir de la investigación y la información encontrada en la revisión de literatura, en el presente apartado se presenta una discusión que permita, con base en los hallazgos, describir el fenómeno de estudio desde los tres objetivos y preguntas de investigación mismos que corresponden a: describir ¿de qué manera, la relación universidad–empresa–gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato? En segunda instancia analizar ¿cuáles son los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato? Y finalmente, identificar ¿cuáles son las características de estas *spin-off*? En ese orden se irán presentando los contrastes.

4.1 Relación universidad - empresa - gobierno como impulso de la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica

Como refieren Clark (2004), Etzkowitz (2004) y Gibb (2005) la universidad se convierte en una pieza clave en los sistemas de innovación generando, conocimiento que será aplicado en el sector industrial bajo un modelo de innovación interactivo, que parte de los problemas en la industria buscando soluciones en la ciencia; lo anterior coincide con los resultados obtenidos en la investigación realizada, ya que la universidad objeto de estudio ha incorporado, como parte de su compromiso social, el análisis de las necesidades del entorno para orientar sus programas educativos, líneas de investigación y proyectos de vinculación y extensión, hacia la satisfacción de estas; lo que concuerda a su vez con lo sugerido por Vesperi, Fatta y Parra (2018) quienes identifican la existencia de desafíos económicos y sociales para las universidades, por lo que deberán realizar innovaciones organizacionales que les permitan adaptarse a los cambios en sus contextos. Por lo anterior, la universidad objeto de estudio ha tenido que realizar innovaciones organizativas y nuevos acuerdos sociales que la han llevado a actuar como un actor económico por sí misma, a partir de la conformación de *spin-off* universitarias como nueva vía de interacción social, capaz de explotar los resultados de investigación, coincidiendo así con lo que proponen Buratti, Profumo y Persico (2020) quienes destacan la importancia de la orientación al mercado que deberán tener las *spin-off* universitarias para obtener mejores resultados al explotar los resultados de la investigación con fines comerciales; ya que la capacidad de identificar las oportunidades de mercado, derivadas de las nuevas aplicaciones tecnológicas mediante la satisfacción de necesidades reales o latentes, es de suma importancia para su supervivencia y crecimiento. Sin embargo, con base en los resultados obtenidos, para la universidad objeto de estudio, no representa la estrategia principal o la que mejores resultados les ha generado. A continuación, se presentan las distintas estrategias implementadas.

- Convenios y contratos de colaboración entre universidad – empresa – gobierno (Shane, 2004), a través de sus Oficinas de Enlace Industrial que les generan mejores resultados en cuanto a indicadores de vinculación e ingresos económicos.

- Licencias de patentes (Fagerberg, Mowery y Nelson, 2005) con apoyo de su OTT (Aguado *et al.*, 2014).
- Movilidad de recursos humanos entre la universidad y la empresa (Shane, 2004) mediante convenios entre las partes.
- Publicaciones en revistas y aportaciones a eventos de divulgación (Gibb, 2005) de la mano de su Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado.

Por otra parte, en lo concerniente al papel de la empresa, observó la necesidad de contar con un abanico de posibilidades de I+D+i, para ser incorporadas en sus procesos, que les permita conducirse a innovaciones como elemento diferenciador, para crear ventajas competitivas. Dichas posibilidades vendrán dadas de los productos y servicios de valor agregado que las *spin-off* universitarias les ofrezcan, situación que permitiría ver disminuidos los altos costos de inversión que dichas actividades les ocasionan, al tiempo que se fomenta la relación universidad – empresa – gobierno. Lo anterior concuerda con lo que describen Buratti, Profumo y Persico (2020) quienes resaltan las necesidades de mercado como uno de los factores que incentiva la conformación de *spin-off* universitarias.

De las necesidades de interacción que se identifican tanto en la esfera universitaria, como en la esfera empresarial; el gobierno, posee una posición conciliadora debido a que su objeto es generar crecimiento económico y desarrollo social como se menciona en los estudios de Etzkowitz y Leydesdorff (1997, 2000); Kaufmann y Tödtling (2001) y Numprasertchai e Igel (2005). Dicha posición se ve representada por la existencia de un ecosistema de innovación que refleja las cinco funciones del gobierno que Julien y Molina (2012) proponen, en donde el rol de apuntalar se observa con la creación de agendas de innovación, con el objeto de definir prioridades sectoriales y áreas de especialización de las regiones, lo que concuerda con lo planteado por Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020) quienes identifican la existencia de políticas públicas como una forma de impulso a la conformación de *spin-off* universitarias. Por otro lado, el rol de conectar se puede observar a través de la existencia del ecosistema de innovación conformado por distintos actores como: OTT's; lo que coincide con lo planteado por Aguado *et al.* (2014) y Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano y García (2015) quienes las identifican como actores clave del proceso de creación de *spin-off* universitarias; parques tecnológicos, laboratorios nacionales, aceleradoras e incubadoras de negocios, como lo proponen Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano y García (2015); IES, centros de investigación, clústeres, cámaras empresariales y promotores tecnológicos. Dicho ecosistema coincide con lo sugerido por Vega-Gómez, Miranda y Pérez-Mayo (2020) quienes identificaron la existencia de un ambiente que promueva la formación de los titulares y colaboradores de las *spin-off*, como factor que motiva la conformación de nuevas *spin-off* universitarias y su supervivencia en el largo plazo. Respecto al rol de sostener se pudo identificar la existencia de programas de apoyo orientados a otorgar recursos económicos para desarrollar proyectos de I+D+i mediante la participación de por lo menos dos esferas del modelo de la triple hélice, lo que se relaciona con lo propuesto por Algieri, Aquino y Succurro (2013) quienes identificaron a los recursos financieros como pieza clave para el surgimiento de *spin-off* universitarias. Finalmente, respecto a los roles de estimular y facilitar, se identifica al ecosistema de innovación en conjunto, ya que con él se busca estimular al tejido

industrial mediante la consolidación de cadenas de valor que lleven a la región a ofrecer productos y servicios de valor agregado derivados de las interacciones entre las esferas.

En lo concerniente a la espiral del conocimiento, se identificó la existencia de dicho fenómeno, sin embargo, el mismo no constituyó un factor de impulso para la conformación de las *spin-off* objeto de estudio. No obstante, cabe destacar como lo señalan Prokop, Huggins y Bristow (2019) las *spin-off* universitarias dependen de las conexiones entre las redes para acceder a determinados recursos, por lo que la espiral del conocimiento existente en el contexto estudiado podría motivar el surgimiento de nuevos emprendimientos.

4.2 Factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica

Como parte de los hallazgos, se identificaron factores internos y externos a la universidad que como lo refieren estudios de O'Shea, Chugh y Allen (2008) y Aceytuno y Paz (2009) promueven el surgimiento de *spin-off* universitarias. Sin embargo, con base en los testimonios recabados, no todos los factores identificados propiciaron el surgimiento de las *spin-off* universitarias de base tecnológica estudiadas, dichos hallazgos se describen en los siguientes párrafos.

En primer lugar, respecto a los factores internos que propician el surgimiento de *spin-off* universitarias se identificaron tres misiones en la universidad: la de docencia (Bricall, 2000; Bueno, 2007), investigación (Etzkowitz, 1998) y emprendimiento (Etzkowitz *et al.*, 2000) con una mayor orientación a la docencia e investigación derivado de los resultados que ha obtenido la universidad en el transcurso de su historia que se ven reflejados en las posiciones que ocupa y ha ocupado en *rankings* internacionales como el QS y Times Higher Education, así como su incorporación al CUMEX.

En ese sentido, como parte de los factores internos planteados por O'Shea, Chugh y Allen (2008) y Boh, De-Haan y Strom (2016) se identifica el determinante institucional compuesto por la cultura organizacional de la universidad, como promotor de surgimiento de *spin-off* universitarias, ya que dependiendo de la inclinación de la universidad hacia funciones de docencia, investigación o emprendimiento será como se defina la magnitud de surgimiento de *spin-off* universitarias. Una mayor inclinación a paradigmas de docencia e investigación no favorecerá ningún tipo de transferencia de tecnología y por ende la conformación de emprendimientos. Por el contrario, una mayor inclinación al paradigma empresarial motivará la creación de emprendimientos. Lo anterior difiere con los resultados obtenidos en la investigación, puesto que, aunque la universidad muestra una mayor inclinación a paradigmas académicos y de investigación, han surgido *spin-off* universitarias de base tecnológica.

Bueno (2007) y Corsi *et al.* (2017) sostienen que no todos los ambientes universitarios estimulan el emprendimiento académico. Consideran importante la existencia de políticas e instancias universitarias que estimulen este comportamiento y generen un ambiente propicio, debido a que el contexto universitario tiene un papel significativo en la conformación de *spin-off* universitarias, situación que se identificó se ha buscado crear en la universidad

estudiada, pues han creado instancias que ayudan a incentivar dichas acciones, entre las que se encuentran: áreas de vinculación, oficinas de enlace industrial, su incubadora de negocios, su OTT, la conformación de dos parques tecnológicos, y más recientemente, la consolidación de su institución de vinculación, innovación, desarrollo y aplicación del conocimiento. Sin embargo, dichas instancias podrían ayudar a propiciar el surgimiento de *spin-off* universitarias, en virtud de que no siguieron procesos de incubación y/o aceleración, ofertados por la institución o los parques tecnológicos, pero sí se utilizaron los servicios de la OTT.

La figura del inventor/emprendedor de las *spin-off* universitarias, objeto de estudio en siete de los ocho casos estudiados cuentan con atributos personales, entre los que destacan: ser un ingeniero o científico; pertenecer a un grupo de investigación, como se menciona en el modelo propuesto por Roberts y Malonet (1996). Además, contar con antecedentes familiares orientados a la excelencia y emprendimiento familiar; contar con educación a nivel de posgrado; trayectoria profesional; motivaciones y personalidad; disposición a actuar y voluntad de asumir riesgos y capacidad de detección de oportunidades como proponen O'Shea, Chugh y Allen (2008); Aceytuno y Paz (2008) y más recientemente Fernandez-Perez *et al.* (2015); Ferrero y Besiere (2016) y Foo *et al.* (2016).

Dentro de los hallazgos se identificó una inclinación de la universidad por el logro de una mejor calidad en los investigadores, entre los criterios más rigurosos para medirla se encuentran el pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y lograr el reconocimiento a perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), situación que se ha reflejado en las características del inventor/emprendedor. Lo anterior concuerda con lo propuesto por O'Shea, Chugh y Allen (2008) y Fini y Toschi (2016) quienes consideran que la calidad del inventor/emprendedor, puede influir de forma positiva en la obtención de resultados importantes, que pueden ser comercializados mediante la creación de una *spin-off* universitaria. A quienes Zucker, Darby y Armstrong (1998) aludieron como científicos estrella.

Al mismo tiempo se encontró información respecto a la oferta educativa ofertada en la universidad pública estudiada, misma que está orientada a diversas áreas del conocimiento entre las que se encuentran: artes, ciencias agrícolas, ciencias de la salud, ciencias económico-administrativas, ciencias naturales y exactas, ciencias sociales y humanidades e ingenierías. En ese sentido Shane (2004) hace referencia a que el elemento de propiedad intelectual/tecnología o conocimiento resultado de una investigación resultará de la aplicación de las ciencias e ingenierías, por lo que en la universidad se pudo identificar la presencia de dicho factor, lo que vino a sustentarse en los hallazgos dentro de los testimonios recabados de las *spin-off* que pertenecen a los giros de ciencias e ingenierías a partir de los servicios ofertados como: eficiencia energética, energías renovables, TIC's, genética molecular, materiales avanzados y poliestireno expandido, lo que coincide con lo propuesto por Diez-Vial y Montoro-Sanchez (2016) quienes consideran al conocimiento técnico resultado de un proceso de investigación como elemento a comercializarse por una *spin-off* universitaria.

De manera paralela, se identificó la existencia de fuentes de financiamiento universitarias en el periodo en que fueron creadas las *spin-off* universitarias objeto de estudio, y que en cuatro de los casos fue utilizado, pero que a la fecha no existe. Lo anterior concuerda con lo señalado por Roberts y Malonet (1996); Vohora, Wright y Lockett (2004), Shane (2004); O'Shea,

Chugh y Allen (2008); Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012) y Gubitta, Tognazzo y Destro (2016) quienes identifican la existencia de capital de riesgo universitario para el impulso de creación de *spin-off* universitarias.

Dentro de los factores internos se encontró la existencia de una oficina de transferencia de tecnología que es la encargada del registro de diversos recursos de propiedad industrial e intelectual como: patentes, modelos de utilidad, diseños y dibujos industriales, marcas, avisos y nombres comerciales, denominaciones de origen, así como obtenciones vegetales, también realiza funciones de ser la encargada de procesos de licenciamiento y/o transferencia de tecnología, así como realizar vigilancia y prospectiva tecnológica para la identificación de necesidades de investigación, a partir de participaciones en programas de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación ofertados por el sector gubernamental. Además de ofrecer actividades de formación en materia de propiedad intelectual entre las que se destacan cursos, capacitaciones y talleres orientados a la comunidad académica y estudiantil. Se pudo identificar su presencia en la conformación del total de casos objeto de estudio lo que concuerda por lo propuesto por Roberts y Malonet (1996); Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002); Vohora, Wright y Lockett (2004), Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Prodan y Drnovsek (2010) e Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012) quienes identifican la existencia de elementos de propiedad intelectual universitarios para el impulso de creación de *spin-off* universitarias y más recientemente, Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano y García (2015) y Czarnitzki *et al.* (2016) sostienen el papel de las oficinas de transferencia de tecnología para conducir con éxito el emprendimiento académico a través del licenciamiento y la fuerte relación entre la existencia de patentes universitarias y conformación de *spin-off* universitarias.

Respecto a los factores externos que propician el surgimiento de *spin-off* universitarias se identificó la existencia en el estado de Guanajuato de necesidades de proveeduría de productos y/o servicios tecnológicos o resultado de procesos de I+D, que le permitan al sector industrial guanajuatense a su vez ofrecer productos y servicios innovadores para lograr una posición competitiva en la alta rivalidad que existe en la actualidad en los diferentes sectores industriales. Hallazgo que coincide con la información recabada en la historia de conformación de las *spin-off* universitarias objeto de estudio las cuáles surgieron con la identificación de una necesidad en el sector industrial y que coincide con lo propuesto por Ndonzuau, Pirnay y Surlemont (2002); Vohora, Wright y Lockett (2004), Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008); Prodan y Drnovsek (2010) e Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012) quienes identifican la existencia de necesidades empresariales en el entorno en el que se encuentre la *spin-off* universitaria.

Además, se encontró la existencia de un contexto tecnológico conformado por: instituciones de educación, centro de investigación, parques tecnológicos, promotores tecnológicos, incubadoras y aceleradoras de negocios, oficinas de transferencia de tecnología o del conocimiento (OTT/OTC), laboratorios nacionales, cámaras empresariales, clústeres y programas de apoyo que ha propiciado la identificación de necesidades del sector privado, lo que coincide con lo estudiado por Fini *et al.* (2017) quienes refieren la existencia de un contexto tecnológico regional y nacional para conducir a la creación de más *spin-off* universitarias.

En ese mismo tema de factores del entorno externo, se identificó legislación existente en el estado de Guanajuato en materia de promoción para la realización de investigación científica, tecnológica e innovación, como la Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica y a la Innovación para el estado de Guanajuato, el Sistema de Innovación del estado de Guanajuato, existencia de una institución encargada de regular temas de investigación científica, tecnológica e innovación así como la existencia de la agenda de innovación del estado como instrumento de política pública. Dicha legislación de acuerdo con los resultados obtenidos, ha marcado pauta en la forma de trabajo de las *spin-off* universitarias estudiadas, por lo que coincide con lo propuesto por Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008) y Mathisen y Rasmussen (2019) quienes identifican la importancia de la existencia de legislación vigente que impulse el surgimiento de *spin-off* universitarias de base tecnológica y marque la pauta en su forma de trabajo.

Por último, se identificó la existencia de fondos gubernamentales existentes para I+D+i en diferentes periodos de tiempo, los cuales corresponden a: Fondos Mixtos (FOMIX), el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), el Programa para Impulsar la Competitividad de Sectores Industriales (PROIND), el Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT), el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT), el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) y el Fondo de Innovación Tecnológica del estado de Guanajuato (FINNOVATEG) de los cuales, fondos mixtos, PEI, PROSOFT y FORDECYT y FINNOVATEG se mantienen vigentes. A partir de los cuales se obtuvo capital de riesgo para la conformación de algunas de las *spin-off* universitarias estudiadas. Lo que coincide con lo propuesto por Roberts y Malonet (1996); Vohora, Wright y Lockett (2004), Shane (2004); O'Shea, Chugh y Allen (2008) e Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012) quienes identifican la existencia de capital de riesgo de origen público para el impulso de creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica.

4.3 Características del caso de estudio

Respecto a los hallazgos sobre las características de las *spin-off* universitarias de base tecnológica de una universidad pública del estado de Guanajuato, los mismos se dividieron en cuatro categorías correspondientes a la historia, estructura organizacional, estructura financiera y proceso de escisión.

En lo referente a la historia de la *spin-off* se encontró el surgimiento de estas de manera planeada y no planeada. En las empresas que se constituyeron de una manera planeada se pudo encontrar la realización de procesos de *benchmarking*, mientras que en otros casos se analizó el entorno para detección de necesidades lo que coincide con lo propuesto por Pirnay (1998); Steffensen *et al.* (2000); Nicolaou y Birley (2003); quienes refieren que las *spin-off* universitarias deberán provenir de procesos de planificación.

También, se encontró otro caso en el que la planeación vino a partir de una empresa familiar del trabajador universitario y titular de la *spin-off* universitaria creada. Donde a partir de la detección de necesidades en el proceso de fabricación se comienza con la investigación de

mejores prácticas de manufactura, resultando en la creación de una patente que posteriormente se convierte en el detonante de la creación de la *spin-off* universitaria, lo cual coincide con lo deducido por Beraza y Rodríguez (2012) donde la nueva empresa es creada por otra ya existente como subsidiaria de esta, y la universidad se limita a conceder una licencia de explotación de la tecnología a la nueva empresa. Más recientemente, Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano y García (2015) y Czarnitzki *et al.* (2016) sostienen la importancia de las oficinas de transferencia de tecnología para conducir con éxito el emprendimiento académico a través del licenciamiento de una patente.

En el total de los casos, se identificaron diversas instituciones involucradas en la creación de las *spin-off* universitarias. En todos los casos, la universidad constituyó la entidad matriz fomentando la creación de conocimiento técnico, lo que concuerda con lo propuesto por Roberts (1991) y corroboraron posteriormente Pirnay y Surlemont (2003); Nicolaou y Birley (2003) y Beraza y Rodríguez (2012) quienes sostienen que la universidad constituirá a la institución matriz para la conformación de *spin-off* universitarias, permitiéndoles la generación de conocimiento técnico (Diez-Vial y Montoro-Sanchez, 2016). Adicionalmente, Epure, Prior y Serarols (2016) identifican la relación de la universidad como entidad matriz, con mayores niveles de innovación y mayor eficiencia.

Respecto a la estructura organizacional de las *spin-off* universitarias estudiadas, se encontró que el titular de la empresa es o fue el inventor/emprendedor y trabaja o trabajó en la universidad, desempeñándose como profesor de tiempo completo o estudiante de posgrado. En un solo caso, el titular de la *spin-off* universitaria no es el inventor/emprendedor, sin embargo, él ocupa el puesto de director de investigación y comparte las demás características como ser profesor de tiempo completo en la universidad. Lo anterior, se relaciona con lo que indican Bienkowska, Klofsten y Rasmussen (2016) quienes refieren el papel de profesores de alto nivel y estudiantes de doctorado como el futuro cercano en la ocupación de puestos en las universidades para la conformación de *spin-off* universitarias. En los siete casos donde el titular es el inventor/emprendedor y profesor de tiempo completo o estudiante de posgrado de la universidad, se encontró que comparten cualidades y características, entre las que se destacaron: emprendedor prematuro; extroversión; disposición a actuar y asunción de riesgos; compromiso; estudios a nivel de posgrado; trayectoria profesional sobresaliente; experiencia en gestión de empresas y en menor medida, antecedentes familiares orientados al emprendimiento, así como pasión por trabajar en proyectos de vinculación y extensión con la investigación que realizan. Lo anterior concuerda con lo postulado por Fernandez-Perez *et al.* (2015); Ferrero y Bessiere (2016) y Foo *et al.* (2016) quienes identificaron al inventor/emprendedor como pieza clave en la conformación de *spin-off* universitarias gracias al entorno laboral y familiar que permite predecir sus intenciones empresariales, entre las que se destacan el trabajar en un laboratorio con investigación financiada por la industria y antecedentes familiares de negocio familiar.

Otra de las características identificadas que comparten las *spin-off* universitarias es la de contar con una figura jurídica propia, misma que fue resultado de las necesidades administrativas requeridas para poder atender los requerimientos de sus clientes, lo que corresponde con lo declarado en la investigación de Ances (2003).

También, se encontraron semejanzas y diferencias respecto a las características de los colaboradores de las *spin-off* universitarias, sobre todo por el tamaño de la empresa y el giro de estas. Entre las semejanzas se destacaron que los altos mandos y los medios se encuentran ocupados por estudiantes universitarios, especialmente de nivel posgrado lo que ha permitido mantener el nivel de I+D+i constante, lo que corresponde con lo encontrado por Bienkowska, Klofsten y Rasmussen (2016) quienes destacan el papel de los estudiantes de doctorado como el futuro cercano en la ocupación de puestos como profesores de alto nivel para la conformación de *spin-off* universitarias. Los colaboradores comparten características como el gusto por la investigación, gusto por la ejecución de proyectos, cualidades extrovertidas, trayectoria académica destacada, participación en la vida colegiada de la universidad, así como disposición para el trabajo con equipos multidisciplinarios. Lo anterior en coincidencia con lo que apuntan Morales-Gualdrón, Gutiérrez-Gracia y Roig (2009) y más recientemente Hsu, *et al.* (2015) quienes mencionan que el éxito de la *spin-off* universitaria no solo será fruto de la tecnología o conocimiento que ofertan, sino que dependerá también de una naturaleza motivacional multidimensional del emprendedor y los colaboradores de la *spin-off* (motivaciones personales, la identificación de la oportunidad emprendedora, la disponibilidad de recursos para emprender, el rol de la organización y las motivaciones relacionadas con el entorno social).

En la totalidad de las estudiadas se identificó que parte de los productos o servicios que se ofrecen se trabajan bajo proyectos denominados como tripartita en donde se busca la colaboración con el sector educativo y gubernamental. Entre las ventajas obtenidas se encuentra la de mantener interacciones con el ambiente tecnológico y empresarial existente, tanto a nivel regional, estatal y nacional con la finalidad de generar beneficios con mayor impacto, lo que concuerda con lo estudiado por Etzkowitz y Leydesdorff (1997; 2000); Kaufmann y Tödtling (2001); Numprasertchai e Igel (2005) y Erden (2017) quienes postularon el modelo de la triple hélice, en el que la universidad, la empresa y el gobierno se encuentran vinculados y las interrelaciones entre ellos generan efectos positivos que vuelven a tener implicación para los tres elementos y por ende, para la sociedad en su conjunto. El beneficio mutuo incrementará el valor de sus acciones y las incentivará teniendo como resultado la denominada espiral del conocimiento que impulsará procesos de I+D+i.

En lo que respecta a la estructura financiera, de las ocho *spin-off* entrevistadas, un total de cuatro surge con una estructura financiera de asociados, en donde la universidad, junto con el o los inventor(es)/emprendedor(es) constituyen a los asociados de esta. Son personal e instancias universitarias las que definen el tipo de aportación y los porcentajes de esta. Dicho hallazgo concuerda con lo planteado por Beraza y Rodríguez (2012); Diez-Vial y Montoro-Sanchez (2016) y Epure, Prior y Serarols (2016) quienes identifican a la universidad como socia de la *spin-off* universitaria creada, sin importar el porcentaje de aportación.

Por otro lado, se identificó una *spin-off* universitaria en la que el personal de la universidad no fue quien inició con la planeación para la creación de la empresa. Fueron inversionistas privados los que se acercaron con una necesidad detectada en un sector específico y propusieron la atención a la misma por medio de I+D. En este caso el titular de la empresa no es el trabajador universitario, sino otra persona elegida por el grupo de inversionistas. El trabajador universitario

ocupa el puesto de Director de Investigación. El hallazgo anterior coincide con lo referido por Beraza y Rodríguez (2012) quien identificó un tipo de *spin-off* universitaria en la cual la universidad establece una *joint venture* con otra u otras organizaciones que aporten los recursos complementarios necesarios para el éxito de la empresa, así como con lo que sugieren Djokovic y Souitaris (2008) quienes consideran que en el grupo de los miembros fundadores de la *spin-off*, el inventor de la tecnología, no es quien la comercializa, dicha labor la llevará a cabo otra persona, que se ha denominado *surrogate-entrepreneur*.

Adicionalmente, un total de tres *spin-off* entrevistadas se constituyeron bajo una estructura financiera independiente, dos de ellas en donde el inventor/emprendedor realiza la aportación financiera para la creación, sea de manera total o parcial que coincide con lo que afirman Steffensen *et al.* (2000) y Gubitta, Tognazzo y Destro (2016), quienes encontraron que la creación de la *spin-off* universitaria será el resultado de un proceso gestionado en su mayoría por el emprendedor.

Como cuarta característica identificada en las *spin-off* entrevistadas se detecta la existencia de un proceso de surgimiento de otras *spin-off* universitarias a partir de estas. Donde la figura matriz puede estar constituida ahora por dos entidades: tanto la universidad, como por la *spin-off* surgida de la universidad. Los titulares identifican durante el proceso de colaboración, que los colaboradores de la *spin-off* universitaria (que son por lo general en mandos altos y medios estudiantes de posgrado) muestran liderazgo tanto en investigación como en administración de proyectos. Por lo general, comienzan como seguidores de un encargado de área, sin embargo, en la mayoría de los casos, adquieren características de liderazgo que los hace colocarse en una posición de líderes de área lo que los lleva a buscar la creación de empresas, esto coincide con lo estudiado por Julien y Molina (2012); Antonioli, Nicolli, Ramaciotti y Rizzo (2016) y Boh, DeHaan, Strom (2016) respecto al proceso de escisión (*essaimage*) que será resultado de características innatas al emprendedor de la *spin-off*, entre las que se destaca la asunción de riesgos tendiendo a estar motivados extrínsecamente para perseguir la intención de creación de empresas como una opción para su vida profesional.

Conclusiones

Para dar respuesta al primer objetivo de la investigación que se refiere a describir la manera en que la relación universidad-empresa-gobierno, impulsa la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, en una universidad pública del estado de Guanajuato, se identificó que el surgimiento se vio impulsado por actividades individuales e interrelaciones entre la universidad, la industria y el gobierno.

Por parte de la universidad, se destaca la necesidad de adaptarse a los nuevos requerimientos sociales, que demandan la aplicación del conocimiento generado al interior de las universidades en los temas prioritarios del estado, lo que la llevó a realizar reestructuras organizativas que promovieran la incorporación de una nueva función, la de emprendimiento, sin que ello representara el descuido de su función sustantiva de enseñanza, así como la de investigación.

Para ello, ha incorporado a lo largo del tiempo instancias, programas y normatividad que esté orientada hacia los requerimientos sociales; desde la oferta de programas educativos en ciencias e ingenierías, fomentar la calidad de sus investigadores, la creación de instancias y normatividad que propicie el desarrollo de proyectos para el sector productivo y gubernamental (como OEI's, incubadoras de negocios, parques tecnológicos, áreas de vinculación, OTT's), lo que promueve un ambiente de emprendimiento como uno de los elementos para transferir los resultados de investigación.

Partiendo que las empresas son las principales generadoras de desarrollo económico en las regiones, en lo que respecta al papel de la empresa, se encontró la necesidad de incorporar a sus procesos I+D que les permitan realizar innovaciones organizativas y en procesos, con la finalidad de lograr una posición competitiva en el sector de actividad económica en el que se encuentre compitiendo. Pero dichos requerimientos les representan elevados costos de inversión. Por ello el sector industrial activa de alguna manera el que las universidades puedan atender dicha necesidad a través de las investigaciones realizadas, así como adecuar sus procesos para atender a los requerimientos de prontitud del sector industrial.

Derivado de uno de los objetivos principales del gobierno, que consiste en generar crecimiento económico y desarrollo social de las regiones para volverlas competitivas, el gobierno cubre el papel de impulsar, regular y sostener las relaciones entre universidades y sector productivo que generen productos y servicios de valor agregado resultado del conocimiento generado al interior de las universidades. Por lo que se identificó con la presente investigación la existencia de un ecosistema de innovación en el estado de Guanajuato conformado por distintos actores identificados como: OTT's, parques tecnológicos, laboratorios nacionales, aceleradoras e incubadoras de negocios, IES, centros de investigación, clústeres, cámaras empresariales y promotores tecnológicos, así como de programas de financiamiento que promueve la I+D+i que se traduce en emprendimientos de alto impacto que atienden a las necesidades universitarias y del sector productivo.

Respecto al segundo objetivo de la investigación que se refiere a analizar los factores que influyen en la generación de *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato se encontraron factores internos y externos a la universidad que influyeron en su surgimiento entre los que destacaron: el que la universidad cuente con una cultura organizacional que incorpore funciones de docencia, vinculación y emprendimiento orientadas a las áreas de especialización coincidentes con las del estado de Guanajuato; que exista una OTT que promueva procesos de vigilancia y prospectiva tecnológica, que realice registros de propiedad intelectual, así como negociaciones para la conformación de empresas universitarias, contratos de licenciamiento y/o transferencia de tecnología, al tiempo que busca lograr y mantener la calidad de los investigadores. También se identificó la existencia de capital de riesgo universitario como uno de los factores que impulsaron la creación de las *spin-off* estudiadas.

Respecto a los factores externos que propician el surgimiento de *spin-off* universitarias de base tecnológica se identificó la necesidad de proveeduría de productos y/o servicios tecnológicos o resultado de procesos de I+D por parte del sector industrial. También se encontró la necesidad de un contexto tecnológico que puede estar conformado por: instituciones de

educación, centros de investigación, parques tecnológicos, promotores tecnológicos, incubadoras y aceleradoras de negocios, oficinas de transferencia de tecnología o del conocimiento (OTT/OTC), laboratorios nacionales, cámaras empresariales, clústeres y programas de apoyo que ha propiciado la identificación de necesidades del sector privado.

Otro factor que influye es la existencia de legislación en el estado de Guanajuato en materia de promoción para la realización de investigación científica, tecnológica e innovación, así como la existencia de una institución encargada de regular temas de investigación científica, tecnológica e innovación, y la incorporación e implementación de instrumentos de política pública.

Finalmente, se encontró la necesidad de ofertar fondos gubernamentales que impulsen la creación de *spin-off* universitarias de base tecnológica.

Respecto al tercer objetivo de la investigación que se refiere a caracterizar a las *spin-off* universitarias de base tecnológica, de una universidad pública del estado de Guanajuato se encontraron las siguientes características: el surgimiento de las *spin-off* universitarias de base tecnológica, puede ser de manera planeada y no planeada. En las que surgen de manera planeada se identifica la realización de actividades de *benchmarking*, así como de análisis del entorno para detección de necesidades en el sector industrial.

La institución de la que se desprende la *spin-off* es la universidad, el titular de la empresa es o fue el inventor/emprendedor y trabaja o trabajó en la universidad, desempeñándose como profesor de tiempo completo o estudiante de posgrado. Los titulares de la *spin-off* universitaria comparten cualidades y características entre las que se destacan: emprendedor prematuro, extroversión, disposición a actuar, asunción de riesgos, compromiso, estudios a nivel de posgrado, trayectoria profesional sobresaliente, experiencia en gestión de empresas y en menor medida, antecedentes familiares orientados al emprendimiento, así como pasión por trabajar en proyectos de vinculación y extensión con la investigación que realizan.

Otra de las características identificadas es la de contar con una figura jurídica propia, misma que fue resultado de las necesidades administrativas requeridas para poder atender los requerimientos de sus clientes.

Respecto a los colaboradores de la *spin-off* universitaria, se encontró que los altos mandos y los medios se encuentran ocupados por estudiantes universitarios, especialmente de nivel posgrado lo que ha permitido mantener el nivel de I+D+i constante en las *spin-off* universitarias. Los colaboradores comparten características como el gusto por la investigación, gusto por la ejecución de proyectos, extroversión, trayectoria académica destacada, participación en la vida colegiada de la universidad, así como disposición para el trabajo con equipos multidisciplinarios.

De la misma manera, parte de los productos o servicios que se ofrecen se trabajan bajo proyectos denominados como tripartita en donde se busca la colaboración con el sector educativo y gubernamental.

En lo que respecta a la estructura financiera puede referirse a asociados, *joint venture* o propia. Finalmente, se identifica como última característica la existencia de empresas *spin-off* resultado de un proceso de escisión.

Recomendaciones

Como parte de los hallazgos se identificaron procesos de escisión en la totalidad de las empresas estudiadas, por lo que se recomienda la realización de un análisis detallado de estos procesos para identificar las características.

Futuras líneas de investigación

A partir de las limitaciones y como parte de los resultados encontrados se identificaron las siguientes líneas de investigación.

- Análisis de los diferentes modelos de innovación (como penta hélice e innovación abierta) para el impulso de la creación de *spin-off* universitarias.
- Análisis de los diversos mecanismos de traslado del conocimiento hacia el sector productivo para identificar áreas de oportunidad en la diversificación de financiamiento de las universidades.
- Análisis del proceso de transferencia de tecnología y conocimiento de otros agentes generadores de conocimiento como centros de investigación.

Referencias

Aceytuno, M., y Paz Báñez, M. (2008). La creación de *spin-off* universitarias: el caso de la Universidad de Huelva. URL: <http://hdl.handle.net/10272/10810>

Aceytuno, T. (2011). Las oportunidades empresariales desde una perspectiva temporal: un análisis basado en los ciclos largos de la economía y la innovación; Tesis de Licenciatura. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

Agrawal, A., y Henderson, R. (2002). Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science*, 48(1), 44-60. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.44.14279>

Aguado, T., Pastor, M., Pontón, P., Acosta, A., Belzunegui, Á., Blanco, A., y Rodríguez, A. (2014). El género del emprendimiento en el ámbito universitario: las *spin-offs* universitarias. *Revista Andaluza de Relaciones Laborales*, 31, 67-102. URL: <http://hdl.handle.net/10272/12433>

Algieri, B., Aquino, A., y Succurro, M. (2013). *Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy*. *The Journal of Technology Transfer*, 38(4), 382-400. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-011-9241-8>

Amoroso, S., Link, A., y Wright, M. (Eds.). (2019). *Science and Technology Parks and Regional Economic Development: An International Perspective*. Springer Nature.

Ances (2003). *La Creación de Empresas de Base Tecnológica. Una experiencia práctica*. Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica. Valencia, España.

Antonioli, D., Nicolli, F., Ramaciotti, L., y Rizzo, U. (2016). The effect of intrinsic and extrinsic motivations on academic's entrepreneurial intention. *Administrative Sciences*, 6(4), 15. doi: <https://doi.org/10.3390/admsci6040015>.

Audretsch, D. y Feldman, M. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640. URL: <https://www.jstor.org/stable/2118216>.

Audretsch, D. y Keilbach, M. (2004). Entrepreneurship and regional growth: an evolutionary interpretation. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(5), 605-616. doi: <https://doi.org/10.1007/s00191-004-0228-6>

Audretsch, D. y Phillips, R. (2007). Entrepreneurship, State Economic Development Policy, and the Entrepreneurial University. CEPR Discussion Paper No. DP6242, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1135480>

Autio, E. (1994). New, technology-based firms as agents of RyD and innovation: an empirical study. *Technovation*, 14(4), 259-273. Doi: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90010-8](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90010-8)

Bacchiocchi, E., y Montobbio, F. (2009). Knowledge diffusion from university and public research. A comparison between US, Japan and Europe using patent citations. *The Journal of Technology Transfer*, 34(2), 169-181. doi: [10.1007/s10961-007-9070-y](https://doi.org/10.1007/s10961-007-9070-y)

Battaglia, M., Sampling, N., y Lavrakas, P. (2008). Encyclopedia of survey research methods. *Publication date*. doi: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412963947.n337>

Begley, C. M. (1996). Using triangulation in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 24(1), 122-128. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1996.15217.x>

Bellini, E., Capaldo, G., Edström, A., Kaulio, M., Raffa, M., Ricciardi, M., y Zollo, G. (1999). The role of academic *spin-offs* in connecting technological local assets in regional contexts: A comparative analysis of Italian and Swedish cases. In *44th ICSB Conference*.

Beraza, J. y Rodríguez, A. (2012). Tipología de las *spin-offs* en un contexto universitario: una propuesta de clasificación. URL: <http://hdl.handle.net/10810/7939>

Berbegal-Mirabent, J., Ribeiro-Soriano, D., y García, J. (2015). Can a magic recipe foster university *spin-off* creation? *Journal of Business Research*, 68(11), 2272-2278. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.06.010>

Bernal, C. (2010). Justificación teórica, práctica y metodológica. URL: <https://www.soloejemplos.com/ejemplos-de-justificacion-teorica-practica-y-metodologica>.

Bernasconi, M. y Jolly, D. (2007). 10 The size and the characteristics of the high-tech *spin-off* phenomenon in Sophia Antipolis. *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*, 184.

Bertherat, J. (1989). *Léssaimage, levier de création d'entreprise. Rapport au Ministère du Travail, l'Emploi et Formation Professionnelle*. París, Francia: Collection Rapports officiels.

Bienkowska, D., Klofsten, M., y Rasmussen, E. (2016). PhD students in the entrepreneurial university—Perceived support for academic entrepreneurship. *European Journal of Education*, 51(1, SI), 56–72. doi: <https://doi.org/10.1111/ejed.12160>.

Bird, B. (1989). *Entrepreneurial Behaviour*. Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois.

Birley, S. (1985). The role of networks in the entrepreneurial process. *Journal of Business Venturing*, 1(1), 107-117. doi: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(85\)90010-2](https://doi.org/10.1016/0883-9026(85)90010-2)

Boh, W., De-Haan, U., Strom, R. (2016). University technology transfer through entrepreneurship: Faculty and students in spinoffs. *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), 661–669. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9399-6>

Bricall, I. (2000). Informe universidad 2000.

Bruyat, C. (1987): *Maîtriser l'essaimage peut être une condition importante de l'efficacité future de l'entreprise. Pour cela, il faut concilier les logiques de l'essaimeur à celles de l'essaimé*. Actes des VIIIème Journées Nationales des Institut d'Administration des Entreprises, Poitiers, 18-20 novembre, pp. 233-243.

Bueno, E. (2007). La Tercera Misión de la Universidad: El reto de la Transferencia del conocimiento. *Revista madri+ d*, (41), 2.

Buratti, N., Profumo, G., y Persico, L. (2020). The impact of market orientation on university *spin-off* business performance. *Journal of International Entrepreneurship*, 1-26. doi: <https://doi.org/10.1007/s10843-020-00282-4>

Cáceres, F. y Aceytuno, M. (2009). Elementos para elaboración de un marco de análisis para el fenómeno de las *spin-offs* universitarias. *Revista de Economía Mundial*, 23, 23-52. URL: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16464/file_1.pdf?sequence=1

Cai, Y. (2014). Implementing the Triple Helix model in a non-Western context: an institutional logics perspective. *Triple Helix*, 1(1), 1-20. doi: <https://doi.org/10.1186/s40604-014-0001-2>

Cai, Y., y Lattu, A. (2019). Civically grounded Triple Helix: Synergies between Triple Helix and Quadruple Helix models of innovation. In *Proceedings of the XVII International Triple Helix Conference, Cape Town, South Africa* (pp. 9-11).

Carayannis, E., Rogers, E., Kurihara, K. y Allbritton, M. (1998). High-technology *spin-offs* from government R&D laboratories and research universities. *Technovation*, 18(1), 1-11. doi: [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(97\)00101-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(97)00101-6)

- Caron-Fasan, M. (2001). Une méthode de gestion de l'attention aux signaux faibles. *Revue Systeme d'Infor-mation et Management*, (0), 4. URL: <http://aisel.aisnet.org/sim/vol6/iss4/4>
- Casares-Hernández, L., Christen, M., Jaramillo-Levi, E., Villasenor, L., y Zamudio, R. (1995). *Técnicas actuales de investigación documental*, 111.
- Chetty, S. (1996). El método de estudio de caso para la investigación en pequeñas y medianas empresas. *International Small Business Journal*, 5.
- Chiesa, V. y Piccaluga, A. (2000). Exploitation and diffusion of public research: the case of academic *spin-off* companies in Italy. *R&D Management*, 30(4), 329-340. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00187>
- Chrisman, J., Hynes, T., y Fraser, S. (1995). Faculty entrepreneurship and economic development: The case of the University of Calgary. *Journal of Business Venturing*, 10(4), 267-281. doi: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00015-Z](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00015-Z)
- Clark, B. (1996). Creando Universidades Emprendedoras en Europa. *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics*, Vol. 21. pp. 373-392. 2
- Clark, B. (2004). *Sustaining Change in Universities*. Society for Research into Higher Education. Open University Press. Londres.
- Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Van de Velde, E., y Vohora, A. (2005). Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 183-216. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.004>
- Clarysse, B., y Moray, N. (2004). A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based *spin-off*. *Journal of Business Venturing*, 19(1), 55-79. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(02\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(02)00113-1)
- Colyvas, J., Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R. R., Rosenberg, N., y Sampat, B. N. (2002). How do university inventions get into practice? *Management Science*, 48(1), 61-72. Doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.61.14272>
- Condom, P. y Valls, J. (2003). La creación de empresas desde la universidad: las *spin-off*. *Iniciativa Emprendedora*, 38, 52-69.
- Cornejo, M. y Salas, N. (2011). Rigor y calidad metodológicos: Un reto a la investigación social cualitativa. *Psicoperspectivas*, 10 (2). doi: <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol10-Issue2-fulltext-144>
- Corsi, C., Prencipe, A., Rodríguez-Gulías, M., Fernández-López, S., Rodeiro-Pazos, D. (2017). The effect of parent university on firm growth: An analysis of the Spanish and Italian USOs. *Journal of Management Development*, 36(2), 233-249. doi: <https://doi.org/10.1108/JMD-06-2016-0108>

Crawford, H., Leybourne, M. y Arnott, A. (2000). How we ensured rigour in a multisite, multi-discipline, multi-researcher study. *Forum Qualitative Sozialforschung /Forum: Qualitative Social Research*, 1(1), Art. 12. URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0001125>.

Czarnitzki, D., Doherr, T., Hussinger, K., Schliessler, P., y Toole, A. A. (2016). Knowledge creates markets: The influence of entrepreneurial support and patent rights on academic entrepreneurship. *European Economic Review*, 86(SI), 131-146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euroeco-rev.2016.04.010>.

Di Gregorio, D., y Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), 209-227. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00097-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00097-5)

Díaz, C. (2002). *La creación de empresas: revisión histórica de teorías y escuelas*. México, D.F.: La Coria, Trujillo.

Diez-Vial, I., y Montoro-Sanchez, A. (2016). How knowledge links with universities may foster innovation: The case of a science park. *Technovation*, 50-51(SI), 41-52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.09.001>.

Djokovic, D., y Souitaris, V. (2008). Spinouts from academic institutions: a literature review with suggestions for further research. *The Journal of Technology Transfer*, 33(3), 225-247. doi: [10.1007/s10961-006-9000-4](https://doi.org/10.1007/s10961-006-9000-4)

Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 1120-1171. URL: <https://www.jstor.org/stable/2726526>

Doutriaux, J. (1992). Interaction entre l'environnement universitaire et les premières années des entreprises essaimantes canadiennes. *Revue internationale PME Économie et gestion de la petite et moyenne entreprise*, 5(2), 7-39.

Drakopoulos, D. y Patra, E. (2002). National difference in entrepreneurial networking, Entrepreneurship and Regional Development, 4(2), pp. 117-134

Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

Epure, M., Prior, D., y Serarols, C. (2016). Assessing technology-based *spin-offs* from university support units. *Regional Studies*, 50(3), 411-428. doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.921669>

Erden, Z. (2017). The publishing and patenting strategies of successful university spinoffs in the biopharmaceutical industry. *Drug Discovery Today*, 22(1), 5-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2016.09.002>

Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy*, 27, 823-833. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00093-6)

Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1 (1). doi: <https://doi.org/10.1504/IJTG.2004.004551>

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamyc of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations, *Research Policy*, Vol. 9, pp. 109- 123.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (eds) (1997). *Universities and the global knowledge economy: a triple helix university-industry-government relation*. Ed. Printer, Londres.

Etzkowitz, H. y Zhou, C. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Nueva York/Londres: Routledge.

Etzkowitz, H., de Mello, J. y Almeida, M. (2005). Towards "meta-innovation" in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, 34(4), 411-424. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.011>

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., y Terra, B. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313-330. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4)

Fagerberg, J., Mowery, D., y Nelson, R. (Eds.). (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press.

Feldman, M. y Desrochers, P. (2004). Truth for its own sake: academic culture and technology transfer at Johns Hopkins University. *Minerva*, 42(2), 105-126. doi: <https://doi.org/10.1023/B:-MINE.0000030019.99709.a0>

Fernández-Pérez, V., Alonso-Galicia, P., Rodríguez-Ariza, L., y Fuentes-Fuentes, M. (2015). Professional and personal social networks: A bridge to entrepreneurship for academics? *European Management Journal*,33(1), 37-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2014.07.003>.

Fernández, I., Castro, E., Conesa, F., y Gutiérrez, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. URL: <http://hdl.handle.net/10261/13382>

Ferrero, M., y Bessiere, V. (2016). From lab to venture: Cognitive factors influencing researchers' decision to start a venture. *Journal of Enterprising Culture*, 24(2), 101-131. doi: <https://doi.org/10.1142/S0218495816500059>.

Fini, R., Fu, K., Mathisen, M. T., Rasmussen, E., y 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. doi: <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9779-9>

Fini, R., y Toschi, L. (2016). Academic logic and corporate entrepreneurial intentions: A study of the interaction between cognitive and institutional factors in new firms. *International Small Business Journal*, 34(5), 637-659. doi: <http://doi.org/10.1177/0266242615575760>

Florida, R. y Kenney, M. (1988). Venture capital, high technology and regional development. *Regional Studies*, 22(1), 33-48. doi: <https://doi.org/10.1080/00343408812331344750>

Foo, M.-D., Knockaert, M., Chan, E., y Erikson, T. (2016). The individual environment nexus: Impact of promotion focus and the environment on academic scientists' entrepreneurial intentions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 63(2), 213-222. doi: <https://doi.org/10.1109/TEM.2016.2535296>.

Friedman, B. (1978). *Crowding out or crowding in? The economic consequences of financing government deficits* (No. w0284). National Bureau of Economic Research. doi: [10.3386/w0284](https://doi.org/10.3386/w0284)

Gabrielsson, J., Politis, D. y Billström, A. (2019). University spin-offs and triple helix dynamics in regional innovation ecosystems: a comparison of technology intensive start-ups in Sweden. *Global Business and Economics Review*, 21(3-4), 362-381. doi: <https://doi.org/10.1504/GBER.2019.099398>

Garvin, D. (1983). Spin-offs and the new firm formation process. *California Management Review*, Vol. 5, No. 2, pp. 3-20. doi: <https://doi.org/10.2307/41165001>

Geuna, A. (1999). *The economics of knowledge production: funding and the structure of university research*. Edward Elgar Publishing. URL: <http://hdl.handle.net/20.500.12799/974>

Gibb, A. (2005). Towards the entrepreneurial university: entrepreneurship education as a lever for change. Policy Paper, 3, 1-46.

Gilsing, V., Van Burg, E. y Romme, A. (2010). Policy principles for the creation and success of corporate and academic spin-offs. *Technovation*, 30(1), 12-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.07.004>

Gilsing, V., Van Burg, E. y Romme, A. (2010). Policy principles for the creation and success of corporate and academic spin-offs. *Technovation*, 30(1), 12-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.07.004>

Glassman, A., Moore, R., Rossy, G., Neupert, K., Napier, N., Jones, D. y Harvey, M. (2003). Academic entrepreneurship: Views on balancing the Acropolis and the Agora. *Journal of Management Inquiry*, 12(4), 353-374. doi: <https://doi.org/10.1177/1056492603258979>

Goldfarb, B. y Henrekson, M. (2003). Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*, 32(4), 639-658. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00034-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00034-3)

Gompers, P., y Lerner, J. (1998). Venture capital distributions: Short-run and long-run reactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 2161-2183. doi: <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00086>

Góngora, P. (2012). La formación bruta de capital fijo en México. 62(6).

Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.

- Gubitta, P., Tognazzo, A., y Destro, F. (2016). Signaling in academic ventures: The role of technology transfer offices and university funds. *Journal of Technology Transfer*, 41(2), 368–393. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9398-7>.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Editorial McGraw Hill.
- Hershberg, E., Nabeshima, K., y Yusuf, S. (2007). Opening the ivory tower to business: University–industry linkages and the development of knowledge-intensive clusters in Asian cities. doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.05.006>
- Hjalmarsson, D., y Johansson, A. (2003). Public advisory services-theory and practice. *Entrepreneurship y regional development*, 15(1), 83–98. doi: <https://doi.org/10.1080/0898562021000011205>
- Hsu, D., Shen, Y., Yuan, B., y Chou, C. (2015). Toward successful commercialization of university technology: Performance drivers of university technology transfer in Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 25–39. doi: <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.11.002>
- Iglesias, P. (2010). *Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+D+i*. Málaga, España.
- Iglesias, P., Jambrino, C., y Peñafiel, A. (2012). Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(3), 240–254. doi: <https://doi.org/10.1016/j.re-dee.2012.05.004>
- Ismail, K., Mason, C., Cooper, S., Omar, W. y Majid, I. (2015). The actors involved and the decision-making process used in the exploitation of university patents. *International Journal of Business and Information*, 3(2).
- Jack, S., Dodd, S. y Anderson, A. (2004). Social structures and entrepreneurial networks: the strength of strong ties. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 5(2), 107–120. doi: <https://doi.org/10.5367/000000004773863264>
- Jacob, M. (2000). Mode 2 in context: *The contract researcher, the university and the knowledge society. The future of knowledge production in the academy and open university press*, 11–27.
- Jacob, M., Lundqvist, M., y Hellsmark, H. (2003). Entrepreneurial transformations in the Swedish University system: the case of Chalmers University of Technology. *Research Policy*, 32(9), 1555–1568. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00024-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00024-6)
- Johannisson, B., Arvidsson, T. y Johnsson, T. (1994). *Radical venture strategies on industrial markets: extrapreneurship and illegitimate spinoffs*. Scandinavian Institute for Research in Entrepreneurship.
- Johannisson, B., y Huse, M. (2000). Recruiting outside board members in the small family business: An ideological challenge. *Entrepreneurship & Regional Development*, 12(4), 353–378. doi: <https://doi.org/10.1080/08985620050177958>

- Johnsson, T. y Hägg, I. (1987). Extrapreneurs—between markets and hierarchies. *International Studies of Management & Organization*, 17(1), 64-74. doi: <https://doi.org/10.1080/00208825.1987.11656446>
- Jones-Evans, D. y Klofsten, M. (1997). Universities and local economic development: The case of Linköping. *European Planning Studies*, 5(1), 77-93. doi: <https://doi.org/10.1080/09654319708720385>
- Julien, P. A. (1995). New technologies and technological information in small businesses. *Journal of Business Venturing*, 10(6), 459-475. doi: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00084-L](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00084-L)
- Julien, P. A., y Molina, R. (2012). *Una teoría sobre el emprendimiento regional en la economía del conocimiento: una metáfora de las novelas policíacas*. Pearson.
- Kadushin, C. (2013). *Comprender las redes sociales: teorías, conceptos y hallazgos* (Vol. 11). CIS-Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Kaufmann, A., y Tödting, F. (2001). Science–industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy*, 30(5), 791-804. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00118-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00118-9)
- Kirby, D. (2006). Creating entrepreneurial universities in the UK: Applying entrepreneurship theory to practice. *The Journal of Technology Transfer*, 31(5), 599-603.
- Krackhardt, D. (1998). Super strong and sticky. *Power Influ. Organ*, 21.
- Lauto, G. y Compagno, C. (2009). Resources and motivational factors enabling the creation of academic *spin-off*. The Italian experience. In *ESU Conference* (pp. 1-12).
- Lesca, H., y Blanco, S. (2002). Contribution à la capacité d'anticipation des entreprises par la sensibilisation aux signaux faibles. *CIFEPME, HEC-Montréal-Québec*.
- Leydesdorff, L., y Meyer, M. (2003). The Triple Helix of university-industry-government relations. *Scientometrics*, 58(2), 191-203. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1026276308287>
- Lloyd, S. y Seaford, C. (1987). *New forms of enterprise: From intrapreneurship to spin-off*. Londres: London Business School.
- Louis, K., Blumenthal, D., Gluck, M. y Stoto, M. (1989). Entrepreneurs in academe: An exploration of behaviors among life scientists. *Administrative Science Quarterly*, 110-131. doi: <https://doi.org/10.2307/2392988>
- MADRID, CEIM y DGI de la Comunidad de Madrid (2001). La creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, Madrid.
- Maillat, D., Quévit, M., y Senn, L. (1993). Réseaux d'innovation et milieux innovateurs. *Réseaux d'innovation et milieu innovateurs: un pari pour le développement régional*. París: GREMI/EDES.

- Malerba, F., y Orsenigo, L. (2000). Knowledge, innovative activities and industrial evolution. *Industrial and Corporate Change*, 9(2), 289-314. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/9.2.289>
- Martínez, A. y Corrales, M. (2011). *Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento. Redes e innovación*. México. Ed. Cengage Learning, 62.
- Mathisen, M. y Rasmussen, E. (2019). The development, growth, and performance of university spin-offs: a critical review. *The Journal of Technology Transfer*, 44(6), 1891-1938. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-018-09714-9>
- McQueen, D. y Wallmark, J. (1982). Spin-off companies from Chalmers University of Technology. *Technovation*, 1(4), 305-315. doi: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(82\)90010-4](https://doi.org/10.1016/0166-4972(82)90010-4)
- Micheli, J. (2016). *Desarrollo regional y terciarización: los casos de Guanajuato y Querétaro*, México.
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., y Duran, X. (2002). Measuring third stream activities. *Final report to the Russell Group of Universities*. Brighton: SPRU, University of Sussex.
- Moncada-Paternò-Castello, P., Tübke, A., Howells, J., Carbone, M., y NETWORK, E. (1999). *The impact of corporate spin-offs on competitiveness and employment in the European Union*. Institute for Prospective Technological Studies.
- Monge, M. (2014). La creación de spin-off académicas en Costa Rica: un análisis empírico.
- Montiel-Campos, H. (2018). University spin-offs creation in the Latin American region. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*. doi: <https://doi.org/10.1108/JEEE-02-2018-0011>
- Morales-Gualdrón, S., Gutiérrez-Gracia, A., y Dobón, S. (2009). The entrepreneurial motivation in academia: a multidimensional construct. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 5(3), 301-317.
- Morales, S. (2010). El emprendedor académico: su perfil y motivaciones para convertirse en empresario. *TEC empresarial*, 4(2), 9-20.
- Muecke, M. (2003). Asuntos éticos en la etnografía. *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa*, 389-390.
- Mustar, P., Wright, M. y Clarysse, B. (2008). University spin-off firms: lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy*, 35(2), 67-80. doi: <https://doi.org/10.3152/030234208X282862>
- Ndonzuau, F., Pirnay, F. y Surlemont, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22(5), 281-289. doi: [10.1016/S0166-4972\(01\)00019-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00019-0)
- Nelson, R. y Winter, S. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132. URL: <https://www.jstor.org/stable/1808579>

Nespral, D. (2011). Intraemprendimiento, la nueva revolución desde la innovación abierta. *INpreendedores*.

Nicolaou, N., y Birley, S. (2003). Academic networks in a trichotomous categorization of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 333-359. doi: [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(02\)00118-0](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(02)00118-0)

Numprasertchai, S. e Igel, B. (2005). Managing Knowledge through collaboration: multiple case studies of managing research in university laboratories in Thailand. *Technovation*, 25, 1173-1182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.001>

O'Gorman, C., Byrne, O. y Pandya, D. (2008). How scientists commercialize new knowledge via entrepreneurship. *The Journal of Technology Transfer*, 33(1), 23-43. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-006-9010-2>

O'Shea, R., Chugh, H., y Allen, T. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), 653-666. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9060-0>

OECD (2001). *Background report for the Workshop on Research-based spin-off. Group on Innovation and Technology Policy*. Organization for Cooperation and Development, DTSI/STP/TIP (99)10, OECD. Paris.

Oiz, C. y Caballero, P. (1996). *Spin-off: el futuro del desarrollo económico regional: la experiencia de Navarra*. *Economía Industrial*, (309), 63-68.

Parellada, F. S. (2004, September). Creación de Empresas de Base Tecnológica desde el Ámbito Universitario en Países de Renta Media. El caso de España. In *VIII Congreso de Ingeniería de Organización* (pp. 209-216).

Pirnay, F. (1998). *Spin-off et essaimage: de quoi s'agit-il? Une revue de la littérature*. In *Compétitivité et identité des PME*. URL: <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetailyidt=6204817>

Pirnay, F. y Surlemont, B. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355-369. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1026167105153>

Prodan, I., y Drnovsek, M. (2010). Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test. *Technovation*, 30(5-6), 332-347. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.02.002>

Prokop, D., Huggins, R., y Bristow, G. (2019). The survival of academic spinoff companies: An empirical study of key determinants. *International Small Business Journal*, 37(5), 502-535. doi: <https://doi.org/10.1177/0266242619833540>

QS Quacquarelli Symonds Limited (23 de junio de 2021). QS Latin America University Rankings 2021. Recuperado de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2021>

Radosevich, R. (1995). A model for entrepreneurial *spin-offs* from public technology sources. *International Journal of Technology Management*, 10(7-8), 879-893. doi: <https://doi.org/10.1504/IJTM.1995.025664>

Rappert, B., Webster, A., y Charles, D. (1999). Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property. *Research Policy*, 28(8), 873-890. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00028-1)

Rasmussen, E., y Sørheim, R. (2012). How governments seek to bridge the financing gap for university *spin-offs*: Proof-of-concept, pre-seed, and seed funding. *Technology Analysis y Strategic Management*, 24(7), 663-678. doi: <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.705119>

Roberts, E. y Malonet, D. (1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. *R&d Management*, 26(1), 17-48. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1996.tb00927.x>

Roberts, E. (1991). *Entrepreneurs in high technology: Lessons from MIT and beyond*. Oxford University Press.

Rodeiro, D. (2008). La creación de empresas en el sistema universitario español. 1a ed., Servizo de Publicaciones e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.

Rodeiro, D., Calvo, N., y Fernández, S. (2012). La gestión empresarial como factor clave de desarrollo de las *spin-offs* universitarias. Análisis organizativo y financiero. URL: <http://hdl.handle.net/10810/7940>

Rodríguez-Gulías, M., Fernández-López, S., y Rodeiro-Pazos, D. (2016). Growth determinants in entrepreneurship: A longitudinal study of Spanish technology-based university *spin-offs*. *Journal of International Entrepreneurship*, 14(3), 323-344. doi: <https://doi.org/10.1007/s10843-016-0185-9>

Rubio, A. (2009). *Spin-off*, la fuerza centrífuga de las ideas Centros europeos de empresas innovadoras (CEEI-Valencia). Recuperado de: <http://www.ceei-valencia.com/index.php>

Sáez, C. (2018). Ranking de universidades México 2018. *MBA and Education*. URL: <https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/ranking-de-universidades-de-mexico-2018>

Samo, A. y Huda, N. (2019). Triple Helix and academic entrepreneurial intention: understanding motivating factors for academic *spin-off* among young researchers. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 1-15. doi: <https://doi.org/10.1186/s40497-018-0121-7>

Sandelowski, M. (1996). Using qualitative methods in intervention studies. *Research in nursing & health*, 19(4), 359-364. Doi: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-240X\(199608\)19:4%3c359::AID-NUR9%3e3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-240X(199608)19:4%3c359::AID-NUR9%3e3.0.CO;2-H)

Saxenian, A. (1994). Regional networks: industrial adaptation in Silicon Valley and route 128.

Scheutz, C. (1986). *Critical events for Swedish entrepreneurs in entrepreneurial spin-offs*. *Technovation*, Vol. 5, No 1,2,3, pp. 169-182. doi: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(86\)90051-9](https://doi.org/10.1016/0166-4972(86)90051-9)

Schreyer, P. (2000). The contribution of information and communication technology to output growth: a study of the G7 countries. doi: <https://doi.org/10.1787/151634666253>

Schumpeter, J. (1991). *Comments on a plan for the study of entrepreneurship*.

Seibert, S., Kraimer, M. y Liden, R. (2001). A social capital theory of career success. *Academy of management journal*, 44(2), 219-237. doi: <https://doi.org/10.5465/3069452>

Shane, S. (2004). *Academic Entrepreneurship University spin-offs and Wealth Creation*. Londres: Edward Elgar Publishing.

Shane, S., y Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1), 217-226. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.2000.2791611>

Siegel, D. Wright, M. y Lockett, A. (2007). The rise of entrepreneurial activity at universities: organizational and societal implications. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 489-504. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/dtm015>

Sire, B. (1988), *L'essaimage: facteur d'émergence et de développement de la petite entreprise. L'exemple de la région Midi-Pyrénées*. Cahier de recherche de l'IAE de Toulouse, No. 70, pp. 17.

Smilor, R., Gibson, D. y Dietrich, G. (1990). University spin-out companies: technology start-ups from UT-Austin. *Journal of business venturing*, 5(1), 63-76. doi: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(90\)90027-Q](https://doi.org/10.1016/0883-9026(90)90027-Q)

Sorenson, O. y Stuart, T. (2001). Syndication networks and the spatial distribution of venture capital investments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1546-1588. doi: <https://doi.org/10.1086/321301>

Steffensen, M., Rogers, E. y Speakman, K. (2000). *Spin-offs from research centers at a research university*. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 93-111.

Stevenson, H. y Jarillo, J. (1990). A paradigm of entrepreneurship: Entrepreneurial management, *Strategic Management Journal*, 11, 17-27.

- Storey, D. y Tether, B. (1998). New technology-based firms in the European Union: an introduction. *Research Policy*, 26(9), 933-946. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00052-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00052-8)
- Strauss, A. y Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage Publications.
- Subotzky, G. (1999). Alternatives to the entrepreneurial university: New modes of knowledge production in community service programs. *Higher Education*, 38(4), 401-440. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1003714528033>
- Sundbo, J. (1998). *The theory of innovation: entrepreneurs, technology and strategy*. Edward Elgar Publishing.
- Thursby, J. y Thursby, M. (2002). Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management Science*, 48(1), 90-104. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.90.14271>
- Treibich, T., Konrad, K., y Truffer, B. (2013). A dynamic view on interactions between academic *spin-offs* and their parent organizations. *Technovation*, 33(12), 450-462. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.06.012>
- Trullén, J., Lladós, J., y Boix, R. (2002). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (1), 139-161. URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28900106>
- Universia (2014). *Spin-off: una nueva forma de emprender, una forma de investigar*. URL: <http://profesores.universia.es/investigacion/spin-off/spin-off-nueva-forma-emprender-forma-investigar.html>.
- Valles, M. (1997). *Técnicas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis.
- Van Dierdonck, R., y Debackere, K. (1988). Academic entrepreneurship at Belgian universities. *RyD Management*, 18(4), 341-353. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1988.tb00609.x>
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). La investigación cualitativa. *Estrategias de investigación cualitativa*, 23-64.
- Vega-Gómez, F. I., Miranda González, F. J., y Pérez-Mayo, J. (2020). Analyzing the Effects of Institutional-and Ecosystem-Level Variables on University *Spin-Off* Performance. *SAGE Open*, 10(2). doi: <https://doi.org/10.1177/2158244020931116>
- Vesperi, W., Fatta, D., y Parra, C. (2018). Providing a general framework about *spin-off* success factors in complex environments. *International Journal of Markets and Business Systems*, 3(2), 93-110. doi: [10.1504/IJMABS.2018.090494](https://doi.org/10.1504/IJMABS.2018.090494)
- Vohora, A., Wright, M., y Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33(1), 147-175. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00107-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00107-0)

- Von Graevenitz, G., Harhoff, D. y Weber, R. (2010). The effects of entrepreneurship education. *Journal of Economic Behavior y Organization*, 76(1), 90-112. doi: 10.1016/j.jebo.2010.02.015
- Weatherston, J. (1995). Academic Entrepreneurs: Is a *spin-off* Company too risky. *Proceedings of the 40th International Council on Small Business*, Sydney, 18-21.
- Wright, M., Birley, S., y Mosey, S. (2004). Entrepreneurship and university technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 29(3), 235-246. doi: <https://doi.org/10.1023/B:JO-TT.0000034121.02507.f3>
- Wright, M., Hmieleski, K. M., Siegel, D. S., y Ensley, M. D. (2007). The role of human capital in technological entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(6), 791-806. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2007.00202.x>
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*, Applied Social Research Methods Series, Newbury Park CA, Sage.
- Zomer, A., Jongbloed, B. y Enders, J. (2010). Do *spin-offs* make the academics head spin? The impacts of *spin-off* companies on their parent research organization. *Minerva*, 48 (3), pp 331-353. doi: [10.1007/s11024-010-9154-y](https://doi.org/10.1007/s11024-010-9154-y)
- Zucker, L., Darby, M. y Armstrong, J. (1998). Geographically localized knowledge: spill overs or markets? *Economic Inquiry*, no 36 (1), pp. 65-86. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1998.tb01696.x>

Apéndice

Guion de entrevista a profundidad a *spin-off* universitarias

- Características del emprendedor
 - ¿Cuál es su **experiencia profesional**?

Años laborados, puestos laborales que ha desempeñado (desde el inicial hasta el actual), líneas de investigación, cuerpos académicos en los que ha participado, número de alumnos que ha dirigido, número de patentes y/o registros de propiedad industrial en los que ha participado como autor, proyectos de vinculación y/o extensión en los que ha participado.

- ¿Cuál es su **experiencia en gestión de empresas**?
- ¿Cuáles son los **premios y reconocimientos** que ha recibido en su trayectoria profesional?
- ¿Cuáles son las **motivaciones** en su vida profesional que lo han llevado a la posición en la que se encuentra en la actualidad? (antecedentes familiares que impactan en las motivaciones, número de horas dedicadas a la empresa).
- Historia de la empresa
 - ¿Nos podría hacer el recuento de la **historia de la empresa**?

Fechas, iniciadores, motivaciones en su creación, instituciones involucradas, recursos materiales involucrados, fuentes de financiamiento, principales obstáculos en el proceso de creación, ¿paso por un proceso de incubación?

- Estructura administrativa
 - ¿Cuál es la **figura jurídica** de la empresa? ¿Cuáles fueron las **razones** por las que se tomó la decisión de la figura jurídica?
 - ¿Cuál es la **estructura administrativa** de la empresa? Total, de empleados (antigüedad de los trabajadores), perfil de puestos de trabajo, ¿se cuenta con un manual de organización? (forma de contratación del personal), rotación del personal, personal de apoyo/practicantes
 - ¿Cuál es la **procedencia del personal** que labora en la empresa? Ventajas/desventajas
- Forma de trabajo
 - ¿Cuáles son los **objetivos que persigue** la empresa?
 - ¿Cuál es la **forma de trabajo** de la empresa? Papel de cada uno de los empleados, proceso de atracción de proyectos, proceso para hacer propuestas económicas (vinculación con convocatorias del sector público y/o privado), proceso de cierre de pro-

yectos, proceso de seguimiento a proyectos cerrados, ¿cuenta con manual de procedimientos?

- ¿Cuál es la **distribución de los ingresos** de la empresa? Ingresos propios, financiamiento, convocatorias.
- ¿Cuáles son los **retos** a los que se enfrenta la empresa en el día a día?
- ¿Cuáles son los **premios y reconocimientos** que ha recibido la empresa y/o empleados?
- ¿Cuáles son los registros de **propiedad intelectual o industrial** con los que cuenta la empresa?
- ¿Cuál es el tipo de **capacitación** que recibe el personal de la empresa? Periodicidad, ¿se cuenta con manuales de capacitación?
- ¿Describa la **infraestructura y equipos** con los que se cuenta para ofrecer los productos y servicios?
- Productos y servicios
 - ¿Cuáles con los **productos y servicios** que se ofrecen? Se cuenta con un catálogo definido, valor agregado, productos con mayor impacto, proyectos con menor impacto.
 - Proceso de detección de necesidades.
- Clientes
 - ¿Quiénes son sus **clientes** principales? Tipo de proyectos que se han ofrecido, clientes recurrentes, acciones para seguimiento a clientes (postventa), proceso de prospectiva sobre las demandas de los clientes.
- Relación con la universidad
 - ¿Cuál es la **forma de trabajo con la universidad matriz**? ¿Cómo con las relaciones con la incubadora, con los parques tecnológicos, autoridades de emprendimiento, apoyo a la investigación?
 - ¿Cuáles son los **retos** en la relación con la universidad?
- Alianzas
 - ¿Mencione las **alianzas y/o convenios de colaboración** con los que cuenta la empresa? (Clientes, proveedores, sector público, privado), principales motivaciones de las alianzas.
 - ¿Cuáles son los **principales retos** en las alianzas con las que se cuenta?

- Apoyo del gobierno
 - ¿Podría describir la **relación de la empresa con el gobierno?** Dependencias, programas.
 - ¿Cuáles son los **retos** en la colaboración con el gobierno?
- Proceso de escisión
 - ¿Considera relevante que a partir de la empresa se desprenda la **iniciativa de los colaboradores por la creación de sus propias empresas?** ¿Se ha dado dicho fenómeno en la empresa? Describirlo, impacto en la empresa (positivo, negativo).

Guion de entrevista a personal de la *spin-off* universitaria

- Formación y experiencia profesional
 - ¿Cuál es su **formación profesional?**
 - ¿Cuál ha sido su **experiencia profesional?** Años de antigüedad, empresas en las que ha trabajado, proyectos y/o investigaciones en los que ha participado.
 - ¿Cuáles son sus principales **motivaciones profesionales?**
- Participación en la empresa
 - ¿Cuáles fueron sus **motivaciones** para decidir colaborar en la empresa?
 - ¿Cuáles son las **funciones** que desempeña? Horas de dedicación a la empresa.
 - ¿Cuáles son los **retos** a los que se ha enfrentado en la empresa?
- Futuro laboral
 - ¿Cuáles son sus **planes profesionales a futuro?**

Guion de entrevista a personal universitario

- Filosofía de la institución
 - Misión, visión, valores, objetivos.
 - Academia, investigación, emprendimiento.
 - Calidad de los investigadores.
- Oferta educativa
- Vinculación con el sector productivo
 - ¿Cuáles son las acciones para **impulsar la vinculación** de la universidad (comunidad universitaria) con el sector productivo? Instituciones encargadas, personal encargado, programas, alianzas y/o convenios con instituciones externas.

- *Spin-off* universitario
 - ¿Existen **programas que promuevan la creación de empresas *spin-off* universitarias**? ¿En qué consisten? Características, períodos de lanzamiento, duración, requisitos, entregables, responsabilidad de las partes involucradas.
 - ¿Cuál es el área encargada de su operación y seguimiento?
 - ¿Cuántas *spin-off* universitarias identifican que han sido creadas? Giro, antigüedad.
- Capital de riesgo
 - ¿Existe algún programa para el financiamiento de emprendimiento *spin-off* universitario?
- Ecosistema
 - ¿Cuáles son los **objetivos** del ecosistema?
 - ¿Cuáles son las áreas que conforman el ecosistema?

Guion de entrevista a personal de gobierno

- Vinculación con el sector productivo
 - ¿Cuáles son las acciones para **impulsar la vinculación** del estado y la universidad con el sector productivo? Instituciones encargadas, personal encargado, programas, alianzas y/o convenios con instituciones externas.
 - Detección de necesidades y sectores prioritarios.
 - Construcción de redes de comunicación entre las partes, legislación,
 - Capital de riesgo.
 - Desarrollo de I+D+i.
 - Vinculación eficiente de recursos y competencias.
- *Spin-off* universitario
 - ¿Existen **programas que promuevan la creación de empresas *spin-off* universitarias**? ¿en qué consisten? Características, períodos de lanzamiento, duración, requisitos, entregables, responsabilidad de las partes involucradas
 - ¿Cuál es el área encargada de su operación y seguimiento?
 - ¿Cuántas *spin-off* universitarias identifican que han sido creadas? Giro, antigüedad
- Capital de riesgo
 - ¿Existe algún programa para el financiamiento de emprendimiento *spin-off* universitario?

Directorio Institucional

DR. LUIS FELIPE GUERRERO AGRIPINO.

Rector General.

DRA. GRACIELA MA. DE LA LUZ RUIZ AGUILAR.

Rectora del Campus Celaya-Salvatierra

DRA. CECILIA RAMOS ESTRADA.

Secretaria General.

DR. SERGIO ANTONIO SILVA MUÑOZ.

Secretario Académico.

DR. SALVADOR HERNÁNDEZ CASTRO.

Secretario de Gestión y Desarrollo.

DR. ROBERTO RODRÍGUEZ VENEGAS.

Director de la División de Ciencias Sociales y Administrativas

DRA. ALEJANDRA LÓPEZ SALAZAR .

Directora del Departamento de Finanzas y Administración

Colofón

Emprendimiento y creación de empresas: spin-off universitarias de base tecnológica, terminó su tratamiento en julio de 2022, bajo la producción de la Universidad de Guanajuato, El cuidado de la edición estuvo a cargo de TD&IS Training, Distribution and Integrated Services.