

Departamento de Inteligencia y Divulgación Científica y
Tecnológica

Coordinación de Inteligencia Científica

ANÁLISIS DE TENDENCIAS

SPIN-OFFS ALTERNATIVAS PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN AGROSAVIA

DOI: [10.21930/agrosavia.analisis-tendencias.2022.1](https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis-tendencias.2022.1)

Autores:

Diego Hernando Flórez Martínez, Ph.D

ORCID: [0000-0003-1246-6513](https://orcid.org/0000-0003-1246-6513)

[Google Scholar](#)

Leidy Johanna Cardenas, M.Sc.

ORCID: [0000-0001-5471-7160](https://orcid.org/0000-0001-5471-7160)

[Google Scholar](#)

Departamento de Inteligencia y Divulgación Científica y Tecnológica

Coordinación de Inteligencia Científica

CRIS AGROSAVIA: <https://vivo.agrosavia.co>

Correo de contacto: inteligenciaydivulga@agrosavia.co



SC-CER228920



Tabla de Contenido

Introducción.....	5
Transferencia tecnológica.....	7
Contratos de Investigación y Desarrollo (I+D+I)	9
Explotación de la Propiedad Intelectual	9
Creación de empresas a partir de resultados de Investigación.....	11
Creación de empresas SPIN OFF	14
Tipología de las <i>spin off</i>	18
Estado del arte de la creación y gestión de las <i>spin off</i> universitarias en la literatura	18
Creación y gestión de las <i>spin off</i> universitarias.....	18
Tipología de las <i>spin off</i> universitarias.....	21
Actores que intervienen en el proceso de creación de una <i>spin off</i> universitaria	25
Investigador como gestor de Spin Off Universitarias.....	26
Universidad como organización matriz de las Spin Off.....	28
Oficinas de Transferencia de Tecnología para el fomento y creación de spin-off	33
El Estado en la generación de políticas que promuevan las Spin Off Universitarias.....	34
Terceros que se vinculen a las iniciativas de crear Spin Off Universitarias	36
Factores de éxito asociados a la creación de <i>spin off</i>	38
Problemas asociados a la creación de spin off universitarias.....	41
Experiencias de creación de spin off universitarias a nivel mundial.....	43
Experiencias en Estados Unidos.....	44
Universidad de Stanford.....	45
Massachusetts Institute of Technology.....	49
Experiencia en España	51
Universidad Autónoma de Barcelona	52
Universidad Santiago de Compostela	53
Universidad Politécnica de Cataluña.....	56
Experiencia en Holanda	59
Universidad de Eindhoven	59
Experiencia en Brasil	61

Universidad UNICAMP	62
Experiencias de creación de SPIN OFF en Colombia.....	63
Experiencias en la ciudad de Medellín.....	63
Universidad Pontificia Bolivariana	64
Universidad De Medellín	65
Universidad EAFIT.....	67
Bibliografía	69

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Proceso transferencia tecnológica	8
Ilustración 2. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria	25
Ilustración 3. Elementos que comprenden las spin off.....	39

Lista de Tablas

Tabla 1. Procesos de Transferencia	5
Tabla 2. Artículos de investigación más citados Artículos de investigación más citados	5
Tabla 3. Definiciones de Spin-Off encontradas en la literatura Definiciones de Spin-Off encontradas en la literatura	15
Tabla 4. Clasificación de Spin-Off según Nicolau & Birley	21
Tabla 5. Tipos de Spin Off universitarias según las estrategias de apoyo	22
Tabla 6. Tipos de Spin Off universitarias.....	24
Tabla 7. Tipos de Spin Off universitarias hoja de ruta Colombia.....	25
Tabla 8. Factores de éxito en la etapa pre-spin off	40

Introducción

Se realizó una búsqueda de información secundaria para analizar los procesos de transferencia tecnológica enfocados en la creación de spin-off usando la ecuación: TITLE-ABS-KEY ((Creation OR generation OR development) AND (Spin\$off* OR spin\$out* OR spillover OR “joint\$venture” OR start\$up OR “tech* bróker”) AND (“tech* transfer” OR “knowledge transfer” OR “business model”)), a partir de las siguientes palabras claves identificadas:

Tabla 1. Procesos de Transferencia

Transferencia de Conocimiento	Spin-Off	Otras
Technology Trasfer	Spin-Off	Innovation
Knowledge Transfer	Spin Off	Social
Tech Transfer	Start-up	Enterprise
Knowledge Commercialization	Start up	Company
Knowledge diffusion	Spin-Out	Entrepreneurship Firms

Fuente. Elaboración Propia.

También se ha tenido en cuenta en la construcción del informe de análisis lo que propone la ley de spin-off de Colombia, donde se define spin-off como una empresa con fines de lucro creada por al menos un miembro de la comunidad universitaria, que basa su actividad en conocimientos, especialmente aquellos protegidos por derechos de propiedad intelectual, obtenidos en el entorno universitario, resultados de actividades de I+D+i (Morales-Gualdrón, 2020; Pérez-Hernández et al., 2021).

Además, se tuvo en cuenta practicar bola de nieve a partir de los artículos de investigación más citados, así como los artículos de Audretsch DB que es el autor con más citaciones en el tema de investigación y las publicaciones incluidas en la revista Research Policy, la cual tiene la mayor predominancia para este tema de investigación.

Tabla 2. Artículos de investigación más citados Artículos de investigación más citados

Título	Autores	Revista	Año	Citas
The knowledge spillover theory of entrepreneurship	Acs, ZJ; Audretsch, DB and Lehmann, EE	SMALL BUSINESS ECONOMICS	2013	963
Critical junctures in the development of	Vohora, A; Wright, M and Lockett, A	RESEARCH POLICY	2004	564

Título	Autores	Revista	Año	Citas
university high-tech spinout companies				
Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT	Agrawal, A and Henderson, R	MANAGEMENT SCIENCE	2002	561
Knowledge transfer through inheritance: Spinout generation, development, and survival	Agarwal, R; Echambadi, R; Franco, AM; Sarkar, MB	ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL	2004	517
University entrepreneurship: a taxonomy of the literature	Rothaermel, Frank T.; Agung, Shanti D.; Jiang, Lin	INDUSTRIAL AND CORPORATE CHANGE	2007	508
University entrepreneurship: a taxonomy of the literature	Rothaermel, Frank T.; Agung, Shanti D.; Jiang, Lin	INDUSTRIAL AND CORPORATE CHANGE	2007	489
Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university.	Etzkowitz, H	RESEARCH POLICY	2003	489
Why do some universities generate more start-ups than others?	Di Gregorio, D; Shane, S	RESEARCH POLICY	2003	482
University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?.	D'Este, P.; Patel, P.	RESEARCH POLICY	2007	442

Título	Autores	Revista	Año	Citas
Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies.	Vohora, A; Wright, M; Lockett, A	RESEARCH POLICY	2004	380
Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations	Perkmann, Markus; Tartari, Valentina; McKelvey, Maureen; Autio, Erkko; Brostrom, Anders; D'Este, Pablo; Fini, Riccardo; Geuna, Aldo; Grimaldi, Rosa; Hughes, Alan; Krabel, Stefan; Kitson, Michael; Llerena, Patrick; Lissoni, Francesco; Salter, Ammon; Sobrero, Maurizio	RESEARCH POLICY	2013	352
Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of US universities	O'Shea, RP.; Allen, TJ.; Chevalier, A; et ál.	RESEARCH POLICY	2005	338

Fuente. Elaboración Propia

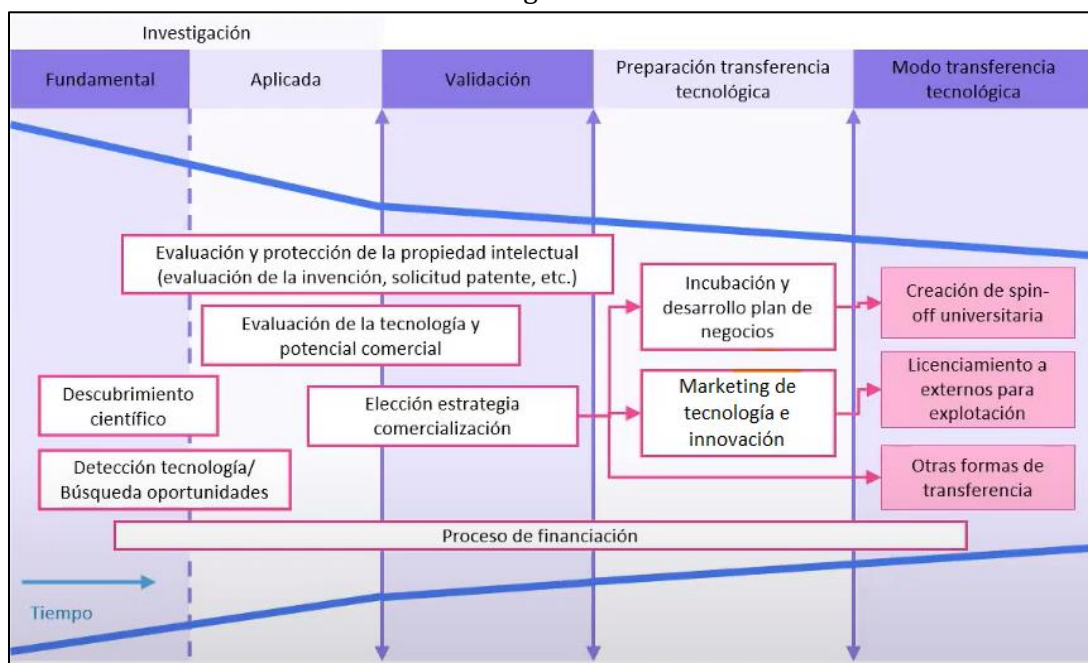
Transferencia tecnológica

Según la Organización mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la transferencia tecnológica se define como el proceso de transferir de una organización a otra los descubrimientos científicos, con el fin de promover el desarrollo y la comercialización; o según Bozeman (2000), asegurar que estos avances científicos lleguen a la sociedad. Esta transferencia se lleva a cabo por lo general a través de la firma de acuerdos (o contratos) de concesión de licencias entre las universidades y las empresas privadas o entidades comerciales de capital público.

La transferencia de tecnología no sólo se da por la compra de equipos o adquisición de nuevas tecnologías, también tiene que ver con el recurso humano y con otras áreas organizativas, por lo que la academia se considera la principal proveedora de tecnologías (Debackere & Veugelers, 2005). Dentro de las actividades que hacen posible la transferencia tecnológica se encuentra: la identificación de necesidades, la generación de tecnología o su adquisición, asimilación y difusión, la innovación, el análisis de mercado y de factibilidad.

Existen estructuras para la transferencia y explotación de los resultados de investigación y se realiza a través de varios modelos organizativos que existen en las comunidades. Según Meneses (2010), los principales responsables son las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación OTRI, los Centros Tecnológicos, las plataformas tecnológicas, las grandes instalaciones científicas y los laboratorios de homologación y ensayos, los clústeres, los centros de valoración de tecnologías y estructuras de comercialización, los parques científicos y tecnológicos y las incubadoras de empresas.

Ilustración 1. Proceso transferencia tecnológica



Fuente: Adaptado de Meneses (2010)

Afirma Meneses (2010) que existen instrumentos para la transferencia de tecnologías y la explotación de resultados de investigación que son utilizados por las instituciones. Entre ellos se puede resaltar los contratos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), la explotación de la propiedad intelectual y la creación de empresas a partir de resultados de Investigación. Según Debackere & Veugelers (2005), se considera que la forma de transferencia comercial con mayor potencia es las *spin offs*, y según el estudio de Michael J Bray (2000), representan en promedio un retorno 10 veces mayor al licenciamiento, que actualmente es uno de los mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados. No obstante, la implementación de las *spin offs* proviene de un proceso complejo y riguroso, y su éxito está ligado a la gestión del

conocimiento que se genere en estas nuevas empresas y su valor real para el beneficio de la sociedad. A continuación, se especifica en qué consiste cada uno de estos instrumentos.

Contratos de Investigación y Desarrollo (I+D+I)

Esta ha sido la primera y más importante relación que ha tenido la Universidad con la empresa, tanto desde el punto de vista de la generación del conocimiento como de la transferencia. Según el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (CONITEC) de Argentina, el objeto de este tipo de acuerdos, que se da entre los grupos de investigación y el sector empresarial y/o gubernamental, es que los primeros realicen investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos o la adaptación o mejora de productos o procesos ya existentes. La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de Granada dice que estos acuerdos implican cláusulas de confidencialidad, propiedad intelectual, regalías, seguimiento del proyecto, difusión de los resultados, explotación de los resultados y aportaciones de las partes al proyecto. Generalmente se obtienen conocimientos nuevos a través de las tareas previstas en estos convenios que son explotados comercialmente por las empresas que hacen parte del acuerdo. Lo cual, en Colombia y de acuerdo con las actividades nucleares y complementarias de las OTRI y/o las direcciones de investigación, corresponde a actividades de innovación propias de los departamentos o unidades de mercadeo, desarrollo de negocios, proyectos, propiedad intelectual, inteligencia científica y tecnológica, entre otros. Generalmente se obtienen conocimientos nuevos a través de las tareas previstas en estos convenios que son explotados comercialmente por las empresas que hacen parte del acuerdo. Los nuevos conocimientos generados en los centros, departamentos e institutos de investigación se transfieren al tejido productivo a través de diversos mecanismos de colaboración. Los contratos y convenios de I+D+i constituyen el instrumento de colaboración más usado entre la universidad y el entorno socioeconómico y pueden ser firmados con personas o entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación.

Explotación de la Propiedad Intelectual

Según la OMPI, la Propiedad Intelectual tiene que ver con las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio. La protección de la propiedad intelectual es de tipo jurídica y se divide en dos partes: el derecho de Autor y la Propiedad Industrial.

Según el Instituto de derechos de autor (IA), la protección que la ley colombiana otorga al Derecho de Autor se realiza sobre todas las formas en que se puede expresar las ideas, no

requiere ningún registro y perdura durante toda la vida del autor más 80 años después de su muerte después de lo cual pasa a ser de dominio público. El registro de la obra ante el Instituto de Derechos de Autor sólo tiene como finalidad brindar mayor seguridad a los titulares del derecho. En el caso del Software, la legislación colombiana lo asimila a la escritura de una obra literaria, permitiendo que el código fuente de un programa esté cubierto por la ley de Derechos de Autor.

Por otro lado, según la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), en Colombia la propiedad industrial es la protección que se ejerce sobre las ideas que tienen aplicación en cualquier actividad del sector productivo o de servicios. Entre ellas se encuentran las patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales y esquemas de circuitos integrados. Para oficializar esta protección se requiere un registro formal en la SIC y sólo es válido durante 20 años, lo que asegura el monopolio de su explotación económica.

Convirtiéndose entonces las creaciones protegidas en unos activos que pueden ser explotados comercialmente, esto se convierte en una forma de transferencia tecnológica. La comercialización de la propiedad intelectual se puede realizar por medio de la concesión de una licencia o más bien llamado licenciamiento, el cual, es el medio utilizado por los autores y/o titulares de los derechos de propiedad intelectual, para otorgar a los usuarios el derecho legal de ejecutarlo y utilizarlo. La concesión en licencia tiene lugar cuando el titular de la propiedad intelectual concede los derechos de explotación de esta a un tercero, pero la propiedad sigue en cabeza del titular de la creación. Esta decisión está sujeta a diferentes factores como el origen de los resultados de investigación y dependerá de su potencial de explotación, de la financiación del proyecto de origen, de los acuerdos establecidos con el financiador y los aliados, entre otros. La licencia es básicamente un contrato en el que se fijan las condiciones de la concesión de los derechos de explotación, incluida la obligación de obtener resultados que debe cumplir el licenciataria. El incumplimiento de estas obligaciones puede dar lugar al cese del contrato de licencia y a la restitución de los derechos de explotación al licenciante.

La propiedad intelectual puede también ser vendida a un tercero sin que se utilice la licencia. En este caso se habla de una cesión y se transfieren todos los derechos sobre el descubrimiento y el nuevo propietario podrá entonces comercializarla. Este tercero o cesionario puede ser cualquier persona natural y/o jurídica a la que se transfiere voluntariamente de forma total o en parte, a título universal o singular los derechos patrimoniales, incluyendo la cesión a colaboradores y/o investigadores de la misma institución.

También existe la posibilidad de que el propietario del activo protegido decida explotarlo por su propia cuenta. En este caso se evita licenciar o ceder los derechos de utilizar la creación por parte de terceros y se opta por hacerlo directamente, ingresando el producto cuya propiedad intelectual está protegida al portafolio de bienes o servicios producidos por la persona natural o jurídica titular del derecho de autor o de la propiedad industrial. Si se decide optar por esta opción, el propietario debe tener en cuenta limitantes inherentes a sus capacidades como la posibilidad tecnológica para realizar escalamientos de producto, competencias para desarrollar la prestación de servicios monetizables, así como la factibilidad de explotación respecto a su marco legal y de regulación.

Creación de empresas a partir de resultados de Investigación

El tercer instrumento para transferir tecnología, junto a los contratos de I+D+i y la explotación de la propiedad intelectual, es la creación de empresas a partir de resultados de investigación. Este tipo de empresas, como su nombre lo indica, ofrecen productos provenientes de procesos de investigación. Se refiere a un nuevo tipo de organizaciones que se basan en el dominio intensivo del conocimiento científico y técnico para mantener su competitividad (Elorz, 2003). Por lo general, tienen componentes tecnológicos importantes y por esta razón conforman las llamadas Empresas de Base Tecnológica. Otros autores utilizan el término de “empresas de alta tecnología”. Incluso, en los últimos años, ha surgido un nuevo tipo de pequeñas y medianas empresas llamadas “empresas basadas en el conocimiento” (Heidarimoghadam et al., 2020), que son empresas y organizaciones legales que están preparadas para convertir el conocimiento en riqueza y actividades comerciales, y se basan en la investigación y el desarrollo. Las empresas basadas en el conocimiento son consideradas como un moderador entre la idea, la tecnología y el mercado (Brotherton, 2006). La mayor cuota de valor que crean las empresas basadas en el conocimiento se basa en su creatividad y el conocimiento de sus recursos humanos (Amini et al., 2018), por lo que, en estas empresas, el personal desempeña un papel importante y esencial, y se debe considerar hasta su salud y bienestar para mejorar la productividad e influir en la mejora de la economía de este sector empresarial (Heidarimoghadam et al., 2020).

Las empresas basadas en el conocimiento se forman en incubadoras de ciencia y tecnología para comercializar las ideas en línea con la implementación de innovaciones en tecnología (Ataei et al., 2018; Entezari, 2015). Sin embargo, desde el punto de vista de la competitividad en el mercado, Porter (1998) asegura que el término “alta tecnología” ha distorsionado el modo de pensar sobre la competencia, creando el concepto erróneo de que sólo un conjunto de negocios compite de forma sofisticada. Para este autor, no existe ninguna industria que sea de

baja tecnología; lo que si existe son empresas que no logran utilizar la tecnología y las prácticas existentes a nivel mundial para aumentar la productividad y la innovación.

De acuerdo con investigadores árabes (Shamsaei et al., 2017; Shamsi & Nourmohammadi, 2019), la mayoría de las empresas basadas en el conocimiento están organizadas en los parques científicos y tecnológicos. Los parques científicos y tecnológicos, destinados a difundir el conocimiento entre empresas, pequeñas instituciones, mercados e industrias, universidades y centros de investigación, difundir la cultura de la competencia y la innovación en la región y la transferencia de tecnología entre diferentes sectores, desempeñan un papel eficaz en el desarrollo de una economía basada en el conocimiento.

Según Pérez (1986), las características que definen a este tipo de empresas presentan unos rasgos propios:

- a. Mayor capacidad para incorporar nuevas trayectorias en la mejora de productos tradicionales, generando nuevos desarrollos de forma incremental. En este sentido, este nuevo tipo de empresas tiene una mayor capacidad para introducir rápidamente cambios en el diseño de productos y procesos, con nuevos rasgos en términos de tamaño, adaptabilidad y versatilidad. No existe la rigidez de la producción masiva.
- b. La flexibilidad en las nuevas empresas constituye una ventaja productiva. El carácter programable de los equipos permite superar la rigidez de las viejas plantas, reduciendo la importancia de las economías de escala basadas en técnicas intensivas de producción en masa, ya que se independiza la escala de producción de la escala de mercado.
- c. La especialización de los equipos permite modificaciones más rápidas en los planes de producción, elevados niveles de eficiencia en la fabricación de productos distintos, diversos modelos y volúmenes variables.
- d. Tienen un mayor dinamismo tecnológico, pudiendo integrar los centros de investigación y desarrollo, e ingeniería de diseño al proceso productivo, para desempeñar un papel crucial en la gerencia estratégica de la empresa. Este punto es crítico, toda vez que, da el margen de participación que podría tener AGROSAVIA en las decisiones y en los beneficios del sector empresarial.
- e. Adaptación de la producción a la demanda, desarrollándose las condiciones para que la diversidad de la propia demanda multiplique la oferta de productos y la posibilidad de inversión, abriendo nuevos mercados, así como el diseño de equipos y componentes, factores motrices de crecimiento.

- f. Tiene un nuevo esquema organizativo. La organización tiende a la red integrada de los procesos, con énfasis en las conexiones y en los sistemas de interacción, y orientada a la coordinación tecno-económica global.

De acuerdo con lo anterior, para la Oficina de Logros Tecnológicos de Estados Unidos, (OTA 15, 2000), las empresas como resultado de investigación “son organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos”. De manera similar, Elorz (2003) afirma que el objetivo de aquellas organizaciones provenientes de resultados de investigación tan solo no es crear un producto, una página web o algo similar, sino crear una organización que gire en torno al conocimiento de sus componentes, que convierta el capital intelectual en capital estructural y que genere capital financiero en base al mismo; en definitiva, una organización que convierta el conocimiento en su ventaja competitiva.

Según González (2003), la creación de empresas que resultan de la investigación, especialmente por parte de las instituciones académicas y sus investigadores tiene una serie de riesgos y dificultades como:

- Las nuevas tecnologías presentan dificultades para su comercialización, bien por su estado de desarrollo o bien por desconocimiento de las vías de entrada en los mercados.
- Falta de formación específica para la valoración de tecnologías y mercados, para la gestión empresarial y protección de la propiedad intelectual.
- Inexistencia o falta de experiencia del capital riesgo necesario para su desarrollo final y/o comercialización.
- En algunos entornos, las grandes empresas capaces de asumir riesgos conjuntos con investigadores académicos apenas desarrollan actividades de I+D, realizándose éstas en los países de origen o en otros con más larga tradición de investigación. Esto dificulta tanto la colaboración con empresas ya existentes, con capacidades tecnológicas, como con las instituciones potencialmente interesadas en el desarrollo de Spin Off. En parte, debido a que falta fortalecer o establecer durante la conceptualización de la spin-off, actividades de mapeo de actores y aliados vigentes y potenciales, así como los aspectos legales de las colaboraciones previamente desarrolladas.
- Las PYMES del entorno de la institución académica no tienen un conocimiento adecuado de las oportunidades de colaboración con las mismas. Por tanto, la promoción de relaciones con el entorno es identificada como el papel que cumple la organización en la relación con el contexto, tanto para identificar las necesidades de la sociedad como

para realizar la transferencia del conocimiento, lo cual implica contar con voluntad y capacidad de adaptación a nuevos retos (Aceytuno Pérez & Paz Báñez, 2008).

- El investigador o la institución ha de asumir riesgos tales como: fabricar el prototipo completo, establecer el proceso industrial, realizar estudios de viabilidad y de mercado, mercadear y comercializar un producto ya terminado.
- La cultura organizacional, en la cual se consideran la misión, los objetivos institucionales, la historia, la tradición de la organización y la orientación hacia el emprendimiento (Jiménez-Zapata & Calderón-Hernández, 2018), como elementos fundamentales en la generación de empresas resultado de investigación (Cáceres & Aceytuno, 2015; O’Shea et al., 2005).

Diversas causas inciden sobre el “emprendimiento académico o científico”, algunas externas a la institución como las políticas nacionales y características del contexto (Levie y Autio, 2011; Urbano y Álvarez, 2014), otras propias del emprendedor académico o científico (Clarysse, Tartary y Salter, 2011; Davidsson y Honig, 2003), y otras asociadas a factores organizacionales que pueden incluir: disponibilidad de recursos, características organizativas, gobernanza institucional e incentivos, por mencionar algunas (Fini, Fu, Mathisen, Rasmussen y Wright, 2016).

Creación de empresas SPIN OFF

Según Montañez (2005), la *spin off* es un nuevo tipo de empresa que es formada por individuos que fueron primero empleados de una organización (Para el caso puntual de Agrosavia “Investigadores”) en la cual desarrollaron un producto (conocimiento, tecnología y/o resultado de investigación) (Pirnay, Surlemont, & Nlemvo, 2003) que es transferido a la nueva empresa para ser comercializado. Por su parte, Meyer (2003) complementa esta definición diciendo que para que se considere *spin off* la nueva empresa debe tener una razón social independiente pero la organización origen debe proveerle capital de arranque, consultoría administrativa, espacio de oficina e industrial y otros apoyos necesarios para la creación y puesta en marcha de la nueva empresa.

Dado este compromiso de la organización matriz, las motivaciones para la creación de una *spin off* dependen en mayor parte de la dinámica del mercado, pero deben favorecer tanto a la *spin off* como a la empresa de origen. La gran mayoría de estas empresas nacen de las universidades o los centros de investigación públicos y tienen un contenido tecnológico de carácter innovador que surge de procesos de investigación.

Tabla 3. Definiciones de Spin-Off encontradas en la literatura Definiciones de Spin-Off encontradas en la literatura

Autor	Definición
Smilor et al. (1990)	Una compañía que es fundada por un miembro de la facultad, miembro del personal o estudiante que dejó la universidad para iniciar una compañía o que comenzó la compañía mientras todavía estaba afiliado a la universidad, y/o en torno a una tecnología o idea de base tecnológica desarrollada dentro de la universidad.
Weatherston (1995)	Una empresa comercial que se inicia, o se vuelve comercialmente activa, con el emprendedor académico jugando un papel clave en cualquiera o en todas las fases de planificación, establecimiento inicial o gestión posterior.
Bellini et al. (1999)	Empresas fundadas por profesores universitarios, investigadores o estudiantes y graduados con el fin de explotar comercialmente los resultados de la investigación en la que podrían haber estado involucrados en la universidad.
Chiesa y Piccaluga (2000)	Las <i>spin offs</i> académicas son empresas nuevas basadas en la ciencia, creadas para explotar económicamente los hallazgos y las ideas innovadoras que surgen de la investigación universitaria mediante la producción de bienes o servicios.
Birley (2001)	Nuevas empresas fundadas por empleados de la universidad en torno a una innovación tecnológica central que se había desarrollado inicialmente en la universidad.
Margarida Fontes (2003)	... ellos conducen / orquestan estrategias de las actividades que convierten el conocimiento académico en tecnologías, productos o servicios comercializables.
Di Gregorio & Shane (2003)	Una compañía fundada con el fin de explotar las piezas de propiedad intelectual de una institución académica.
Nicolau & Birley (2003)	Los <i>spin outs</i> involucran: (1) la transferencia de una tecnología central de una institución académica a una nueva compañía y (2) los miembros fundadores pueden incluir al (a los) académico (es) inventor (es) que pueden o no estar actualmente afiliados a la institución académica.
Pirnay et al. (2003)	Nuevas firmas creadas para explotar comercialmente algunos conocimientos, tecnología o resultados de investigación desarrollados dentro de una universidad.

Autor	Definición
Shane (2004)	Una nueva compañía fundada para explotar una pieza de propiedad intelectual creada en una institución académica.
Wright, Vohora y Lockett (2004).	Una nueva compañía fundada por los empleados de la universidad en torno a una innovación tecnológica central que había sido inicialmente desarrollado en la universidad.
Harrison and Leitch (2010)	Empresas basadas en la explotación de la propiedad intelectual de una institución de educación superior, con y sin una participación de equidad de esta institución.
Wallin, (2012)	Una nueva empresa se forma a partir de un grupo de investigación de la universidad, cuando el empleado deja su empresa para comenzar una nueva empresa, o cuando una empresa se divide en partes independientes.
Hayter & Roman Lubynsky (2016)	Una empresa establecida por un investigador (facultad, personal o estudiante) basada en tecnologías derivadas de la investigación universitaria.
Gubitta, P; Tognazzo, A and Destro, F (2016)	...un subconjunto importante de las <i>start-ups</i> de alta tecnología, operan en un contexto caracterizado por marcadas asimetrías de información que limitan sus posibilidades de obtener financiamiento.

Fuente. Elaboración Propia

En resumen, las *spin off* pueden ser definidas como aquellas empresas con independencia jurídica que surgen como resultado de procesos de investigación llevados a cabo por miembros de otra organización (llamada matriz o de origen), que les brinda apoyo en su creación y puesta en marcha. Cuando una *spin off* alcanza suficiente estabilidad y puede desligarse completamente de la empresa matriz, se considera entonces que pasa a ser una empresa *spin out* (Larios, 1999).

Esta definición puede ser adoptada por centros, organizaciones y empresas dedicadas a Ciencia, Tecnología e Innovación que tienen como propósito generar y transferir su conocimiento hacia el sector productivo y la sociedad a través de este mecanismo, como es el caso de la Corporación colombiana de investigación agropecuaria, AGROSAVIA.

Así mismo, en la creación de una *spin off* existen varias partes implicadas, según Roberts y Malonet (1996), son:



SC-CER228920



- El agente creador de la tecnología, que es la persona que la desarrolla de modo que ésta pase de ser un resultado de investigación básica a un elemento susceptible de comercialización.
- La organización de origen, de la que se obtiene la tecnología que se transfiere y la cual apoya la creación y puesta en marcha de la nueva empresa. Es el empleador original del creador de la tecnología.
- El empresario, que tiene por objetivo crear una empresa nueva centrada en la explotación de la tecnología.
- El inversor que proporciona la financiación para la nueva empresa.

Vale la pena recalcar que el agente creador de la tecnología o la empresa matriz pueden jugar también el papel de empresario y/o inversor de la nueva empresa. En algunos casos, esto conlleva a que la empresa matriz deba dispensar de algunos funcionarios que deciden crear *spin off*, lo que representa una baja en su productividad por el aporte que él significaba, sin embargo, esta situación se recupera en unos años mientras otro miembro de la organización suple esas funciones (Gjerlov y Dahl, 2010).

Estas iniciativas *spin off* ofrecen una posibilidad muy interesante en la creación de empleo para los investigadores. Son una nueva manera de generar ocupaciones estables y una buena alternativa a otras opciones de trabajo para la comunidad científica. Así las cosas, se hace necesario que tanto la empresa matriz como la nueva contemplen la forma en que el investigador hará parte de la *spin off* y también la forma en que prestará sus servicios a la organización matriz donde generó la invención para que no se afecte el proceso de investigación de esta institución madre. En todo caso, es importante tener en cuenta que la *spin off* requerirá mantener su ventaja competitiva basada en la innovación para mantenerse vigente en el mercado y por tanto será importante contar con la participación del investigador que desarrolló la idea para que con sus aportes se siga fortaleciendo la empresa. Esta persona no necesariamente debe estar vinculada a la nueva empresa como gerente, sino que puede estar colaborando en el área de investigación y desarrollo.

En cuanto a los factores que determinan si una *spin off* puede tener éxito en el mercado, González (2003) señala los siguientes:

- El producto debe llegar rápidamente al mercado (12-36 meses).
- Tener claras ventajas sobre las tecnologías competidoras.
- Tener un mercado bien definido y averiguar si es o no potencialmente grande.
- El inventor debe tener una buena reputación y experiencia del sector industrial.

Tipología de las *spin off*

Existe una tendencia generalizada a entender las *spin off* como una nueva empresa que se deriva de una empresa o institución académica existente, y cuyo propósito central es llevar al mercado el desarrollo de un nuevo producto o servicio de base tecnológica. Sin embargo, hay situaciones en las que se plantea que la *spin-off* no llega a conformarse —en sentido estricto— en una nueva empresa, sino que se mantiene como una unidad con alta autonomía en la misma institución que le da origen o de donde procede el conocimiento que se quiere explotar.

A partir de ello, las *spin off* se pueden clasificar de acuerdo con la organización que les da origen. Si provienen de resultados de investigación realizados desde el contexto corporativo del sector industrial, comercial o agrícola, sin la participación directa de las instituciones académicas, como universidades u otras, son llamadas, Spin Off Corporativas o Empresarial, de forma contraria, si provienen de resultados gestados en el ámbito de las IES, resultado de actividades de investigación y desarrollo realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones o por investigadores a ellas vinculados se llaman Spin Off Universitarias o Académicas.

Estado del arte de la creación y gestión de las *spin off* universitarias en la literatura

Los *Spin-Off* han resultado ser una fuerza motriz capaz de impulsar y jalonar el desarrollo económico y social en países como Estados Unidos, Inglaterra, Holanda e Israel (Tecnova, 2016), mediante una cooperación e interacción eficiente entre las universidades, empresas y el estado (Hidalgo, 2003). Sin embargo, existe un número reducido de autores que han definido las *spin off* Universitarias y la forma como se crean y gestan este tipo de empresas, siendo un tema poco común en la literatura científica. La mayor parte de los estudios sobre *spin off* Universitarias han sido desarrollados en Estados Unidos por autores como Etzkowitz, Henry; Stephan, P.; Allen, Thomas; Blumenthal, David; O'shea, Rory; Roberts, Edward y Shane, Scott., en este país fue donde se empezaron a generar los primeros brotes de este modelo de creación de empresas. Seguidamente, autores como Clarysse, Bart; Heirman, A. y Pirnay, Fabrice de Bélgica y Clark, B; Wright, Mike y Lockett, Andy; Vohora, Ajay del Reino Unido, abordaron el tema tras conocer los resultados obtenidos en los Estados Unidos.

Creación y gestión de las *spin off* universitarias

En el caso de las *spin off* académicas o universitarias, la institución de educación superior juega el papel de empresa matriz, respaldando las iniciativas de sus empleados. Al constituir una empresa de este tipo, que provendrá de sus actividades de investigación, la universidad genera, desarrolla y difunde sus conocimientos y encuentra un entorno apropiado para transferir sus resultados de investigación científica, alternativo a la explotación de su propiedad intelectual y a los contratos de I+D+i.

Una *spin off* universitaria se empieza a gestar cuando en la institución se llega a un resultado de investigación que tiene potencialidad comercial. Aunque en la mayoría de las universidades esto se descubre cuando el proceso investigativo ya ha terminado, algunas instituciones pioneras en el tema incentivan el análisis de los resultados a priori al proceso investigativo. Cabe mencionar que para algunos autores la creación de empresas en el seno de las universidades puede tener cualquier origen, es decir, ya sea a partir de resultados de investigación o alguna idea tradicional de emprendimiento. Gómez, Martínez y Arzuza (2006) aseguran que esto depende de las características institucionales prevaecientes, de sus limitaciones formales e informales y de sus mecanismos de regulación.

Después de descubrir la oportunidad de negocios en los resultados de investigación, la mejor decisión que puede tomar el creador es proteger su propiedad intelectual. Teniendo en cuenta el apoyo que ha recibido de la universidad en el desarrollo de la investigación y también en los trámites de protección de la propiedad intelectual, la institución tendrá derecho a participar de esta titularidad. Sobre este aspecto, Djokovic y Souitaris (2007) afirman que teniendo en cuenta que el propósito de una *spin off* Universitaria siempre debe ser la creación de una empresa que logre independencia en el tiempo, convirtiéndose en una empresa *spin out*, hay que mantener una claridad en la propiedad intelectual que se está explotando. Se considera que la tecnología a explotar por parte de la *spin off* debe estar protegida formalmente, por ejemplo, a través de una patente (Di Gregorio y Shane, 2003; Lockett y Wright, 2005; McQueen y Wallmark, 1982).

Una vez obtenida la protección de la propiedad intelectual, el paso a seguir es decidir el instrumento que se quiere utilizar para transferir la tecnología desde la universidad. No hay que olvidar que crear una empresa es solo una de las opciones, pero también se puede decidir explotar la propiedad intelectual por medio de terceros o como parte del portafolio de servicios de la universidad. Además, cuando el activo protegido proviene de Contratos de I+D+i la comercialización se puede dar por parte de la empresa que es contraparte de la universidad en esta negociación.

Si la transferencia de la tecnología se va a realizar a través de la creación de una empresa *spin off*, la universidad tendrá que decidir si se convertirá en socia patrimonial y/o gestora o si le brindará apoyo a la nueva empresa, pero no entrará a hacer parte de su estructura societaria. Por otro lado, hay que considerar si se hace necesario que el investigador también se transfiera. Smilor et al. (1990) afirman que este proceso es necesario, mientras que Radosevich (1995) dice que existe la posibilidad de que el inventor de la tecnología no sea quien la comercialice, labor que llevará a cabo otra persona, que se ha denominado surrogate-entrepreneur. Djokovic

y Souitaris (2007) consideran que, en el grupo de los miembros fundadores de la *spin off* universitaria, el inventor puede estar incluido o no; eso depende del tipo de producto que se pretenda comercializar. Para todos los autores, es prerrogativo el interés del investigador por convertirse en empresario.

Estas actividades que han sido descritas corresponden a las primeras tres fases propuestas por Varela (2001) para la creación de una empresa. Esto quiere decir que realizando estas actividades particulares más otras genéricas a la puesta en marcha de cualquier negocio, la creación de la *spin off* universitaria surte las fases de motivación, generación de la idea y conformación de la oportunidad de negocio.

Posteriormente, la nueva empresa seguirá las etapas de la cuatro a la ocho de las descritas por Varela (2001), siempre teniendo en cuenta que para las *spin off* universitarias deberá primar el interés de ésta, pero también de la institución educativa de origen. Por las características especiales de esta empresa, algunas actividades a tener en cuenta en cada una de estas cuatro fases faltantes son:

- En la elaboración del plan de negocio se debe analizar la viabilidad de crear la *spin off* en contraposición a seguir otro instrumento de transferencia tecnológica.
- En la consecución de recursos, la universidad debe evaluar en primera instancia cuál será su aporte. Posteriormente debe apoyar al grupo emprendedor a conseguir capital semilla.
- Para la constitución legal de la empresa, la universidad debe decidir si formará parte de la nueva sociedad. Dado que en la gestión de las *spin off* está en juego el buen nombre de la institución académica, la elección de estos aliados empresariales será de especial cuidado.
- En la etapa de supervivencia de la empresa, la universidad debe brindar apoyo y así proteger sus intereses. Si además la institución es socia gestora, podrá intervenir directamente en la toma de decisiones de la *spin off*. Mediante las actividades de la nueva empresa, la tecnología de la universidad puede mejorarse, dando lugar a posteriores avances y, por último, convertirse en productos que pueden fabricarse y venderse directamente en el mercado a través de la *spin off*. La universidad y sus *spin off* pueden estar ligadas mediante un acuerdo de cooperación que generalmente establece que los resultados de la investigación de la universidad son utilizados por la *spin off*, al tiempo que la Universidad participa de los beneficios las actividades de comercialización de la *spin off*.

- Por último, cuando la empresa ya esté en etapa de crecimiento, la entidad académica debe contemplar la posibilidad de desligarse completamente de ella, convirtiéndose ésta en una *spin out*.

Tipología de las *spin off* universitarias

Nicolau y Birley (2003) diferencian entre *spin off* tecnológicas, ortodoxas e híbridas. La primera categoría 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 cuando el empresario mantiene su puesto en la universidad y lo compatibiliza con su actividad en la *spin off*.

Tabla 4. Clasificación de Spin-Off según Nicolau & Birley

<i>Spin Off</i> ortodoxa	<i>Spin-Off</i> Híbrida	<i>Spin-Off</i> tecnológica
La <i>spin off</i> ortodoxa es aquella que involucra tanto al inventor académico como la tecnología que se deriva de la institución	La <i>spin off</i> Híbrida involucra la transferencia de tecnología a la nueva empresa, mientras que el inventor académico permanece en las actividades normales de la universidad, aunque es posible que tenga alguna posición dentro de la firma.	La <i>spin off</i> tecnológica incluye la tecnología derivada pero el inventor académico no mantiene ninguna conexión con el establecimiento de la nueva firma. El académico puede seguir participando de manera externa a la empresa por medio de consultoría.

Fuente: Tomado de Nicolau & Birley (2003)

Desde el punto de vista de la constitución jurídica, estas tres categorías anteriores pueden existir bajo dos formatos. En el primero, la empresa matriz hace parte de la sociedad que conforma la nueva empresa y por tanto es copartícipe de las pérdidas y/o ganancias de la misma; aquí aparecen dos nuevas posibilidades y es que la empresa sea solamente socia patrimonial o que además de aportar recursos sea una socia gestora de la *spin off* y participe en la toma de decisiones de esta última. El segundo formato consiste en que la empresa matriz no haga parte de la sociedad jurídica de la *spin off*; en este caso se negocia individualmente la contraprestación de la nueva empresa a la organización de origen por el apoyo que recibe durante su creación y puesta en marcha. Vale la pena aclarar que, para todos los casos mencionados, la organización matriz recibirá las regalías correspondientes a la explotación de la propiedad intelectual que ha transferido a la nueva empresa.

Clarysse et al. (2007) presenta tres modelos de Spin Off universitaria según las estrategias de apoyo, se puede mencionar que en el primero, denominado de selección baja (low selective model), tiene como referentes la Universidad de Twente en Países Bajos y Crealys en Francia. El objetivo principal de las universidades que desarrollan este modelo es generar el mayor número de *spin offs* universitarias posible por parte de sus investigadores, incluso de sus alumnos, siendo la rentabilidad un objetivo secundario. Estas universidades proporcionan espacios físicos en parques tecnológicos y permiten que la institución sea socia de estas *spin off* y exista un retorno de la inversión. Los resultados en este modelo son buenos en cuanto a número de empresas creadas y generación de empleo, pero en muchos casos las *spin off* no se orientan hacia el crecimiento sino únicamente a la supervivencia.

Tabla 5. Tipos de Spin Off universitarias según las estrategias de apoyo

Tipo de apoyo a las spin off	Características diferenciadoras
Low selective model	<ul style="list-style-type: none"> – Buscan crear un gran número de Spin Off universitarias. – La rentabilidad es un objetivo secundario. – Genera muchos empleos. – Se orientan hacia la supervivencia de las nuevas empresas. – La universidad brinda un asesoramiento básico a sus <i>spin off</i>.
Supportive model	<ul style="list-style-type: none"> – En este modelo las licencias de patentes tienen mayor preferencia que las <i>spin off</i>. – Las <i>spin off</i> deben cumplir unos criterios para recibir beneficios de la universidad. – Se lleva a cabo un proceso de seguimiento antes y después de la creación de la empresa.
Incubator model	<ul style="list-style-type: none"> – Se practica la vigilancia tecnológica para encontrar resultados susceptibles de comercialización creando empresas <i>spin off</i>. – El número de empresas es pequeño, pero son altamente orientadas hacia el mercado y el crecimiento. – Tienen criterios de selección exigentes. – Brindan apoyo en los procesos de pre-incubación, incubación y pos incubación.

Fuente: Elaboración propia con base en Clarysse et al. (2007); Mustar, et al., (2006)

El segundo modelo es el de apoyo (supportive model), representado por la Universidad Católica de Lovaina en Bélgica. En este modelo, donde la generación de *spin off* se considera como una

forma de comercializar los resultados de la investigación alternativa a la licencia de patentes, el número de empresas creadas suele ser menor que en el modelo anterior, el de selección baja, ya que deben cumplir unos criterios mínimos para recibir los beneficios de la universidad los cuales son mayores que en el caso anterior; además se lleva a cabo un proceso de seguimiento antes y después de la creación de la empresa.

El tercer modelo es el de incubación (incubator model), representado por Inter University Institute for Microelectronics (IMEC) en Lovaina (Bélgica), The Technology Partnership (TTP) en Cambridge (Reino Unido) y Scientific Generis también en Cambridge. En este modelo, el objetivo es buscar oportunidades de negocio derivadas de la investigación científica que se puedan convertir en Spin Off, siendo ésta la forma más beneficiosa de explotación comercial frente a otras formas tradicionales de comercialización, como la licencia de patentes. En este caso, se produce una búsqueda activa de oportunidades tecnológicas en las primeras etapas de la investigación y se seleccionan las que tengan oportunidades de ser Spin Off como forma de explotación comercial. Los criterios de selección en este modelo son más exigentes que en los de apoyo y de incubación dado el mayor apoyo que la universidad va a prestar en su creación y puesta en marcha y, en consecuencia, el número de *spin off* creadas es pequeño, pero son altamente orientadas hacia el mercado y el crecimiento.

No se puede afirmar que alguno de los modelos sea mejor que otro. Por el contrario, cada uno se ajusta a un contexto determinado y es el adecuado para los objetivos marcados y el tipo de *spin off* que se quiera fomentar (Clarysse, Wright, Locket, Van de Velde y Vohora, 2005).

Degroof (2002) hace una clasificación bastante similar a la de Mustar. Las empresas de baja selectividad las llama *lifestyle spin offs*, no están orientadas al crecimiento y su objetivo se basa en la supervivencia; las empresas de apoyo son llamadas *prospector spin offs*, están orientadas al crecimiento local y regional, y la búsqueda de financiación es difícil puesto que en lo común no son apoyadas financieramente por la universidad y debido a la naturaleza embrionaria de estas empresas, hay bastante incertidumbre sobre el beneficio de la comercialización de la tecnología, lo que hace que buscar capital de riesgo externo sea complicado a causa de la asimetría de información (Vohora, Wright, & Lockett, 2004).

Por último, el modelo denominado de incubación para (Mustar, et al., 2006), es el que Degroof llama *Growth spin off* ó *Venture Capital backed spin off* (Spin-Off respaldadas con capital de riesgo) , las cuales como dice su nombre, están altamente orientadas al crecimiento. Estas buscan competir en un mercado global y están fuertemente apoyadas por capital externo, lo cual permite un rápido crecimiento y de esta manera, generar beneficios para los inversores.

Como se puede observar, la literatura especializada ha propuesto varias tipologías a lo largo de los años, no obstante, en el año (2012) los autores Beraza y Rodríguez plantearon un prototipo de spin-off académica que recoge y simplifica en cuatro modelos básicos las tipologías existentes:

Tabla 6. Tipos de Spin Off universitarias

<i>Spin-off independiente:</i>	<i>Spin-off vinculada:</i>	<i>Spin-off joint venture</i>	<i>Spin-off subsidiaria</i>
No existe la participación formal de la universidad. Es una spin-off constituida por miembros de la comunidad universitaria para explotar el conocimiento acumulado durante el desarrollo de sus actividades académicas. La universidad no tiene participación como socia, tampoco en la junta directiva. La relación entre ambas, en principio, es una relación informal.	Sí hay participación efectiva de la universidad. Surge como iniciativa de los miembros de la comunidad académica o de la misma universidad para crear una nueva empresa que permite explotar resultados de investigación desarrollados en la universidad. La universidad tiene participación, ya sea como socia o en la junta directiva	La iniciativa para crear la empresa es de la universidad, quien establece una relación contractual con otras instituciones, ya sean empresas, fondos de capital de riesgo, con el Estado, entre otros. La universidad participa directamente, de forma activa y protagónica; hay casos en que la universidad se limita a celebrar un contrato o convenio de colaboración sin la necesaria formación de una nueva entidad empresarial, sin embargo, es socia en el contrato de joint venture.	Ocurre cuando una universidad recurre a un socio externo (empresa ya existente) para que lleve la tecnología al mercado, o cuando una empresa preexistente busca una tecnología creada en la universidad para comercializarla a través de una nueva empresa.

Fuente: Elaboración propia con base en (Beraza & Rodríguez, 2012)

A partir de la clasificación anterior, la hoja de ruta de spin off de Colombia plantea algunas categorías propias para su contexto, definiéndose finalmente 4 tipologías:

Tabla 7. Tipos de Spin Off universitarias hoja de ruta Colombia

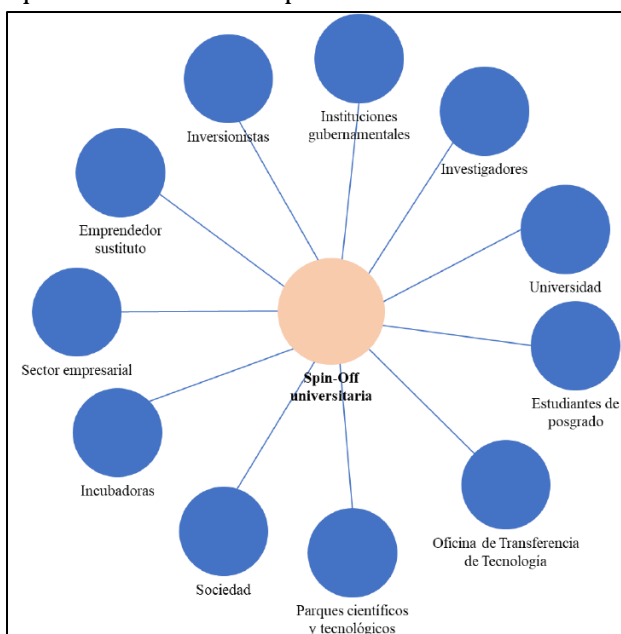
Tipo 1	El investigador o grupo de ellos, crea una spin-off a partir de la transferencia formal de resultados de investigación de las IES
Tipo 2	Spin-off por cuenta propia. Las IES crean una spin-off sola o con participación del o los investigadores.
Tipo 3	Las IES y un tercero crean una spin-off
Tipo 4	Un tercero crea la spin-off para explotar resultados de las IES

Fuente: Elaboración propia con base en (Minciencias et al., 2016)

Actores que intervienen en el proceso de creación de una *spin off* universitaria

Para comprender el funcionamiento de las empresas *spin off* creadas al interior de las universidades, es importante mirar cada uno de los elementos que las comprenden. Por tanto, se hará alusión a las características del investigador, de la universidad emprendedora, de terceros que apoyen la iniciativa y las políticas de apoyo que genera el estado para que se adelanten estas iniciativas. Según Battistella, De Toni, & Pillon, (2016), quienes realizan un análisis de los actores involucrados en la transferencia de tecnología, se identifican y definen los actores que hacen parte ejercen algún rol estratégico en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria, como se muestra en la ilustración 2.

Ilustración 2. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria



Fuente. Elaboración propia

Investigador como gestor de Spin Off Universitarias

Según Clarysse y Moray (2004), el principal factor de desarrollo de las empresas está dado por la motivación que desempeñan los propios fundadores para aumentar la probabilidad de supervivencia de sus organizaciones. Para la creación de spin off académicas, específicamente, O'Shea, Chugh y Allen (2007) señalan que los estudios comparten la idea de que la generación de estas empresas es un reflejo de las acciones individuales por lo que se debe, en gran medida, a factores personales del investigador tales como la personalidad, habilidades, trayectoria profesional y disposición a implicarse en actividades empresariales.

Sansom y Gurdon (1990), en un estudio sobre los emprendedores académicos estadounidenses y canadienses, hallaron que las principales motivaciones que llevan a un científico a crear empresa son, en este orden: el avance de la ciencia y sus aplicaciones, la oportunidad de convertirse en empresario y la oportunidad de lograr dinero o riqueza.

Al respecto, Ortín, Salas, Trujillo y Vendrell (2007) afirman que la motivación principal para la creación de la Spin Off no es la consecución de mayores rentas sino la consecución de otros objetivos relacionados con la carrera profesional y las necesidades de logro y reconocimiento, tal como lo sostiene Roberts (1991). En este mismo sentido, Saxenian (1994) señala que, por encima de la búsqueda de ingresos, la motivación principal de los investigadores es la innovación y la explotación de una oportunidad tecnológica. Por su parte Etzkowitz (1998) dice que el desarrollo del conocimiento científico es una de las principales motivaciones de los investigadores durante el desarrollo de su carrera, mientras que Doutriaux y Dew (1992) afirman que un tipo de emprendedor académico crea empresa porque es su única alternativa para completar el desarrollo de un producto innovador.

Teniendo en cuenta las afirmaciones anteriores, la creación de una empresa puede ser una alternativa atractiva para los académicos si ésta se constituye en una herramienta que les permita seguir avanzando en su área de investigación (Domingo, 2009). Sin embargo, también se reconocen motivaciones económicas en la generación de spin off académicas. A partir del trabajo de Feldman, Feller, Bercovitz y Burton (2001) se puede concluir que para los científicos crear una empresa es un medio para apropiarse del valor de su propiedad intelectual y para acceder a mecanismos de financiación adicionales para el desarrollo de futuras investigaciones. Al contemplar la oportunidad de generar dinero y riqueza, Chiesa y Piccaluga (2000) hallaron que la identificación de un mercado potencial interesante se constituía como la motivación de mayor importancia en la decisión de crear empresa.

Por su parte Morales (2008) hace una afirmación en cuanto al perfil del emprendedor académico y dice que son investigadores que se encuentran en una etapa avanzada de su carrera académica y, por tanto, tienen un alto estatus en su organización de origen, amplia experiencia laboral en la academia, altos niveles de calidad, generalmente los mejores en su área y una amplia experiencia emprendedora en la academia en el momento en que deciden crear sus empresas.

Autores como Shane y Khurana (2003) y Stuart y Ding (2006) determinaron que cuanto mayor sea el tiempo de experiencia investigadora, mayor será la probabilidad de descubrir una oportunidad susceptible de explotación a través de la creación de una Spin Off. Evidencia en este sentido ha sido aportada por Landry, Amara y Rherrand (2006), quienes encontraron que el número de años de experiencia en investigación influye positivamente en la probabilidad de crear una Spin Off. Según Levin y Stephan (1991) y Wright, Vohora y Lockett (2004), la mayoría de los sistemas de promoción en las instituciones académicas se basan en las publicaciones del investigador, lo que las convierte en un requisito indispensable para acceder a una plaza fija, este precedente en los investigadores garantiza el desarrollo de actividades de investigación que puedan tener fines emprendedores.

Adicionalmente, se ha encontrado evidencia de que el éxito pasado obtenido por un investigador como emprendedor es extremadamente importante para obtener financiación y, por ende, es clave en su éxito futuro (Stephan, 1996). Esta experiencia significa estatus para el investigador que actúa como un indicador de la calidad del proyecto de empresa para los inversores potenciales y como elemento minimizador del riesgo inherente a la creación de una empresa. En la misma línea, Louis, Blumenthal, Gluck y Stoto (1989) encontraron que la variable que mejor predecía la participación de un científico en una empresa era la existencia de otros comportamientos emprendedores tales como la consultoría, la obtención de financiación por parte de la industria y la solicitud de patentes; estos autores también muestran que dicho comportamiento se ve favorecido si el investigador se encuentra en un entorno en el que el emprendimiento sea la norma.

Frente a esta última afirmación, autores como Morales (2008) han resaltado la importancia del entorno para la generación de empresas como resultado de investigación. El científico que ha desarrollado el producto soporte de la nueva empresa puede que no tenga la actitud de comercializar sus hallazgos, por tanto, necesita del apoyo de un equipo profesional que le ayude a gestionar el proceso de creación y dirección de la Spin Off. Morales (2008) hace énfasis en que además de las características contextuales de cada país, el entorno que afecta verdaderamente el perfil de los emprendedores universitarios es el que envuelve su carrera académica;

comunidades que se ven fortalecidas por el efecto de las nuevas tecnologías que facilitan, cada vez más, el contacto entre investigadores de distintos puntos del planeta.

Pirnay, Surlumont y Nlemvo (2003), analizan el estatus de los individuos involucrados desde una perspectiva diferente y dice que se encuentran dos tipos de Spin Off Universitarias: i) Spin Off Académicas (academic entrepreneurship), que son las creadas por los miembros de la comunidad científica de la universidad, ya sean profesores, investigadores o estudiantes de doctorado y ii) Spin Off Estudiantiles, que son las creadas por los estudiantes de pregrado de la universidad; estas se suelen centrar en sectores que tengan reducidas barreras de entrada ya que carecen del componente científico. Esta misma clasificación es sustentada por Domingo (2009). Mirando los factores que desincentivan a los investigadores universitarios a crear empresas se pueden destacar elementos que rodean el entorno científico tales como la alta aversión al riesgo que por lo general tienen los científicos asalariados, quienes están desacostumbrados a enfrentar pérdidas económicas. En este mismo sentido, para Colombia y muchos países más en el mundo, los incentivos salariales para los científicos están ligados a las publicaciones y ponencias que realice mas no a la creación de empresas, igual pasa con el prestigio de su hoja de vida. Otro elemento para resaltar son las prohibiciones legales que incluyen por ejemplo la dedicación exclusiva de los trabajadores a la universidad, lo que impide que se dediquen a labores diferentes a la academia, entre esas la creación de empresas. Adicionalmente, los investigadores de las entidades públicas no se animan a emprender spin off por la posibilidad de incurrir en detrimento patrimonial.

En este contexto, en Colombia se aprueba la Ley No. 1838 del 6 de Julio de 2017, por la cual se dictan las normas de creación de empresas de base tecnológica (Spin-Off's) en las instituciones de Educación Superior (IES) (Congreso de la República, 2017), ya sean públicas o privadas; con el fin de promover el emprendimiento e innovación de la comunidad académica, además de contribuir a la educación y formación de los estudiantes en las diferentes áreas de investigación.

Esta Ley habilita a los investigadores, docentes, estudiantes y demás, para recibir incentivos económicos a partir de las actividades generadas de empresas de base tecnológica (Colciencias; Ruta N; & Tecnova-UEE, 2016); y de esta manera motivar a la comunidad universitaria, generar empleo de alto valor y dinamizar la competitividad mediante la sofisticación tecnológica y diversificación de la oferta.

Universidad como organización matriz de las Spin Off

Como ya se comentó anteriormente, la creación de empresas al interior de las universidades no se limita únicamente al interés de la comunidad universitaria, sino que se ve favorecida por el

entorno institucional. Con mayor razón, el éxito de las *spin off* académicas no solo radica en las capacidades de los investigadores que transfieren la tecnología a la nueva empresa sino en el apoyo que pueda proporcionar la universidad a la misma. Estos apoyos se constituyen básicamente en capital de riesgo, consultoría administrativa, espacio de oficina e industrial, búsqueda de fuentes de financiación y claridad en los estatutos de propiedad intelectual (Meyer, 2003).

Teniendo en cuenta la intención de apoyo de la universidad hacia las Spin Offs, Pirnay, et al. (2003) presentan una tipología de dichas instituciones según su actitud hacia la empresarialidad. En su concepto, las universidades que se consideran «*Pull Spin Offs*» son las que permiten que sus integrantes sean atraídos fuera de la universidad por las expectativas de beneficio que ofrece la oportunidad empresarial al comercializar el invento en el mercado. Por otro lado, las universidades «*Push Spin Off*» son aquellas que apoyan la salida al mundo empresarial del inventor, mediante el desarrollo de políticas de fomento a la creación de Spin Off.

Idealmente, la universidad como empresa matriz capaz de proporcionar las características adecuadas para crear Spin Off debe garantizar que la nueva empresa le brinde ingresos adicionales, esto con el fin de obtener financiación para las actividades de investigación y creación de otras Spin Off ya que existen restricciones presupuestarias impuestas en muchos casos desde los ámbitos gubernamentales sobre todo para las universidades públicas. Conforme lo anterior, Smilor et al. (1990) afirman que las universidades necesitan generar estos recursos adicionales provenientes de la creación de empresas spin Off para el auto sostenimiento y desarrollo de su misión. También Clark, (2004) dice que además de los fondos que financian la actividad básica de la universidad y los ingresos por concepto de matrículas y tasas, las universidades pueden recurrir a tres grupos de fuentes de financiación no tradicionales:

- Los fondos provenientes de otras fuentes gubernamentales (diferentes a las que financian la actividad básica de la universidad).
- Las fuentes privadas organizadas, particularmente empresas, fundaciones filantrópicas, y asociaciones profesionales.
- Ingresos generados por la universidad, por ejemplo, financiación por parte de graduados, contratos de investigación, ganancias provenientes de patentes o por la participación en las utilidades de sus empresas Spin Off.

Para que las utilidades de la Spin Off reflejen la inversión que la universidad ha realizado, se hace necesario crear una estrategia para valorar los resultados de investigación. Dicen Clarysse et al. (2007) que las valoraciones de alto presupuesto en una empresa Spin Off en las fases preliminares sugieren que los inversores iniciales busquen una mayor valoración en la fase siguiente, como recompensa por su asunción de riesgos. En este caso, la universidad tiene que desarrollar una habilidad para valorar los aportes en especie que ha invertido en la creación de la Spin Off y poder sopesar con la inversión de terceros (si es el caso) para que las utilidades sean correspondientes.

Dentro de las valoraciones que hay que tener en cuenta, la Spin Off requiere de alguna manera incluir la infraestructura física y un marco institucional que incluya los estudios y trámites que se deben gestionar (Aernoudt, 2004). De esta manera, las universidades deben promover la creación de entornos para el desarrollo de proyectos tecnológicos donde los investigadores puedan llevar a cabo sus iniciativas de creación de empresas. Un elemento importante de apoyo a dicha estrategia es la existencia de incubadoras de empresa de base tecnológica que apoyen el nacimiento y la primera etapa de vida de las nuevas empresas; estas organizaciones muchas veces se alojan dentro de Parques Tecnológicos que realizan muy bien la función de transferencia de conocimientos pues proporcionan instalaciones y una serie de servicios de alta tecnología creando un entorno propicio para el desarrollo de actividades Spin Off (González y Álvarez 2004).

Sobre los estudios y trámites que se deben valorar, Siegel, Waldman, Atwater y Link (2003) consideran que los aspectos de transferencia de tecnología son importantes para conocer la cuantía de la inversión que realiza la universidad, estos comprenden: (a) el sistema de recompensas a los investigadores implicados en transferencia de tecnología, (b) la gestión de las oficinas de transferencia tecnológica y (c) las barreras culturales existentes entre la universidad y la industria. Para que estas actividades se desarrollen en el interior de la universidad, es necesario que toda la comunidad se involucre y así se promueva la cultura de universidad emprendedora. Clarysse, et al. (2007); Clarysse, et al. (2005), Davenport, Carr y Bibby (2002) y Degroof y Roberts (2004) muestran que las universidades con cultura comercial son las que suelen diseñar estrategias que apoyan en mayor medida la generación de Spin Offs. A estas instituciones las denominan “universidades emprendedoras”

Glassman, Moore, Rossy, Neupert, Napier, Jones y Harvey (2003) definen al emprendimiento académico como “la creación o aprovechamiento de una oportunidad en un contexto universitario, haciendo uso eficiente de los recursos disponibles”. Estos recursos son la asesoría

de los docentes involucrados, apoyo de las unidades académicas y administrativas de la universidad y las relaciones con entidades que financian las ideas emprendedoras.

Tradicionalmente se ha concebido que la universidad siempre ha estado ligada con el desarrollo de la cultura mediante la formación profesional, la investigación y la proyección universitaria. Sin embargo, Gibb (2005), dice que las tendencias socio-económicas de las últimas décadas le exigen nuevos desafíos y funciones. En efecto, Etzkowitz, et al. (2000) afirman que la universidad se ha visto obligada a reaccionar y dar respuesta a las exigencias que le imponen la sociedad y las nuevas relaciones económicas. Además, que la universidad emprendedora es definida ahora como la institución que capitaliza o comercializa el conocimiento, haciendo que éste sea utilizado por el sector empresarial y la sociedad. De esta misma forma, Valera (2010) dice que la universidad ya no se limita solamente a la formación, investigación y transmisión cultural, sino que además debe contribuir al crecimiento económico y social de las regiones o del área geográfica en la que está inmersa.

Respecto de la cultura emprendedora, Clark (2004) y Lehrer y Asakawa (2004) sostienen que esta es una cultura proclive hacia el cambio y la innovación, de tal forma que las nuevas ideas se puedan transformar a través del tiempo en creencias institucionales, contribuyendo a que el fenómeno del espíritu empresarial no quede limitado a unas pocas unidades académicas o dependencias de la organización, sino que se convierta en parte de su identidad institucional. El establecimiento de una cultura emprendedora le permitirá a la universidad mantener una dinámica de implementación y continua renovación de los elementos del modelo de tal manera de que sea “sostenible” y se mantenga a través del tiempo. Según Elorz (2003), el tener una buena idea no es suficiente; el transformar dicha idea en una realidad comercial es un desafío mucho mayor. Es por eso por lo que la educación como “emprendedor” necesita ser reforzada. La deficiencia de una cultura emprendedora que haga apreciar el gusto por el riesgo y sus mayores niveles de recompensa es señalada como un obstáculo a la innovación.

Se ha visto que los esfuerzos para generar cultura emprendedora en el interior de las universidades han impulsado la creación de asignaturas en los programas de estudios que fomenten las ideas de negocios en los estudiantes, así como otros eventos académicos que potencializan las ideas emprendedoras tales como congresos, seminarios, talleres y diplomados. Además, esta cultura facilita la creación de grupos organizados que buscan contactos y apoyos para las ideas de negocios, estos son las unidades de emprendimiento como organismos de la universidad y los clubes de emprendimiento como grupos informales creados por estudiantes, pero con el apoyo de docentes y otros grupos que busquen este mismo objetivo.

Mirando las actividades de investigación que se pueden relacionar con el emprendimiento universitario, Glassman, et al, (2003), mencionan los grandes proyectos científicos, contratos de I+D+i bajo demanda, Consultoría, patentes y licencias, Creación de empresas como resultado de las investigaciones, Venta de productos de la investigación y provisión de servicios tecnológicos avanzados.

Sin embargo, Clark (2004), habla de la importancia de entender que la generación de espacios emprendedores en el interior de la universidad no es suficiente para garantizar el nombre de Universidad Emprendedora, sino que estos esfuerzos deben mostrar resultados. Sostiene que la Universidad Emprendedora es aquella que maximiza el potencial de comercialización de sus ideas creando valor en la sociedad. En este orden, Röpke (1998) dice que, para lograr el ambiente emprendedor dentro de las universidades, se hace necesario mirar tres aspectos fundamentales. El primero es volver a la Universidad una organización emprendedora, el segundo es hacer que sus miembros (Estudiantes, profesores y trabajadores) sean emprendedores, y el tercero que la universidad interactúe con el ambiente empresarial siguiendo patrones emprendedores. Por otro lado, Valera (2010) afirma que, aunque el concepto de Universidad Emprendedora se encuentra bastante difundido, no se ha generado un concepto unificado y un modelo de gestión que puedan aplicar todas las instituciones, por tanto, resulta difícil transformar una universidad convencional en una universidad emprendedora.

Entonces, la universidad emprendedora se fundamenta en dos conceptos que fortalecen esta iniciativa en las universidades. Por un lado, Clark (2004) muestra el concepto de universidad emprendedora desde dentro y presenta cinco elementos o “vías transformadoras” para el éxito del emprendimiento universitario. Estos son:

- Una estructura de dirección que promueva la participación de los interesados en el emprendimiento.
- Una periferia desarrollada con creación de unidades de apoyo.
- Una base financiera diversificada, gobierno, empresas privadas y la misma universidad.
- Un cuerpo académico motivado con recursos que impulsen el desarrollo de las ideas de negocio.
- Una cultura emprendedora que represente el conjunto de ideas, creencias y valores de la institución.

Por otro lado, el concepto de universidad emprendedora vista desde fuera lo presenta Etzkowitz (2004). Este autor analiza como las relaciones entre la universidad, las empresas y el gobierno demandan nuevas exigencias de actuación de las universidades, haciendo de ellas agentes claves en la innovación y la transferencia de tecnología. Los principios que menciona este autor para la universidad emprendedora son:

- Capitalización para el crecimiento de la institución y para seguir innovando y transfiriendo más tecnología.
- Mestizaje o hibridación. Mantener estrecha relación con el gobierno, las empresas y la sociedad para generar organizaciones híbridas tales como Spin Off y Start Up.
- Reflexión. Continúa renovación de su estructura organizativa en relación con los cambios del entorno.

Para fomentar la creación de las empresas spin off, las universidades deben incorporar cambios a nivel administrativo para responder a las demandas internas y externas estableciendo unidades periféricas no tradicionales, como pueden ser centros de investigación interdisciplinarios enfocados en un amplio espectro de problemas sociales, contacto con la industria, desarrollo de la propiedad intelectual, educación continua, fundaciones y asociaciones de alumnos, todas estas organizaciones enfocadas en el emprendimiento (Smilor, et al, 1990; Chrisman, Hynes y Fraser, 1995; Clark, 2004; Etzkowitz, 2004). En el papel de mediar entre las actividades de investigación y de emprendimiento, aparecen en las Universidades las llamadas Oficinas de Transferencia Tecnológica OTT u Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación OTRI que son descritas a continuación.

Oficinas de Transferencia de Tecnología para el fomento y creación de spin-off

La transferencia de resultados de investigación obtenidos en las Universidades a la actividad económica presenta conocidos problemas tales como la diferencia de términos entre los inversionistas y los investigadores. Para resolver estos problemas de los mercados de transferencia se han creado en las universidades organismos de intermediación llamados Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRIs u Oficinas de Transferencia de Tecnología - OTT. El papel de estas oficinas es importante para el fomento y creación de Spin Off, ya que deberían identificar proyectos de investigación susceptibles de ser transformados en actividades empresariales, ayudar en el proceso de creación de empresa brindando asesoría y apoyo y estrechar las relaciones de las universidades con las empresas.

Al analizar las funciones de las OTRIs relacionadas con la generación de Spin Off, Roberts y Malonet (1996) han señalado que básicamente son cuatro: 1) toma de decisiones durante el

proceso de evaluación de las posibilidades comerciales del invento; 2) planificar la protección intelectual del invento; 3) relacionar a los empresarios con empresas de capital-riesgo; 4) participar en los organismos gestores de la empresa.

Por otro lado, Montañez (2005) afirma que las OTRIs tienen dos funciones. Por una parte, tienen que ayudar a los investigadores acompañándolos en el proceso de creación de la Spin Off y escuchar sus necesidades para orientar las ideas que son susceptibles de transferencia y encaminar aquellas que no presenten un panorama con muchas expectativas de mercado. En segundo lugar, tienen que informar a la administración de la universidad acerca de sus propios logros y los avances que en tema de transferencia se han alcanzado, así como gestionar el apoyo que la Universidad puede brindar en el evento de creación de una Spin Off.

De acuerdo con lo anterior, Steffensen, Rogers y Speakman (1999) afirma que con la ayuda de la Oficina de Transferencia de Tecnología se evitan los posibles conflictos causados por los derechos sobre la propiedad intelectual de la investigación realizada, ya que esta oficina proporciona las herramientas necesarias para buscar la protección de la innovación y darle la aplicación adecuada, bien sea en la generación de una patente, licenciamiento o en la creación de una empresa Spin Off. De forma complementaria, Clarysse, et al. (2007) dicen que la función de transferencia de la propiedad intelectual de la universidad para la nueva empresa normalmente tiene que ser aprobada por un comité responsable de supervisar la transferencia de tecnología; esta comisión suele ser dominada por académicos designados por las partes interesadas o responsables de las políticas que tienen que vigilar la función social de la universidad.

Por otra parte, teniendo en cuenta que los investigadores son personas que usualmente no tienen mucha habilidad en emprendimiento y empresarismo, una labor importante de las OTRIs para el desarrollo de las Spin Off es la de cubrir la brecha entre las capacidades de investigar y la de crear empresa, ya que existe la dificultad de encontrar simultáneamente en la misma persona estas dos habilidades (González et al. 2004). En muchos casos, las Oficinas de emprendimiento son el soporte que necesitan los investigadores para obtener el apoyo en las actividades que se requieren en la creación de empresas, en muchos casos estas oficinas trabajan juntamente con la OTRI para que los proyectos de creación de Spin Off Universitarias se lleven a cabo.

El Estado en la generación de políticas que promuevan las Spin Off Universitarias

El gobierno juega un papel muy importante en la generación de empresas pues es quien determina el marco político que regirá su creación y desarrollo. Esto puede impulsar a las

universidades y centros de investigación a crear empresas Spin Off para incrementar el desarrollo económico de su región. Las Universidades además de tener que acogerse a las normas que el gobierno aplica también se apoyan en ellas para acceder a los beneficios que están estrechamente relacionados con la política tecnológica desarrollada por la nación y las regiones. Si la legislación promueve y apoya las iniciativas de Spin Off destinando presupuesto para ello, se puede minimizar la brecha del conocimiento entre lo desarrollado por los investigadores y lo aplicado en la sociedad generando avances económicos para las instituciones y la comunidad.

Según Mowery, Nelson, Sampat, y Ziedonis, (2001), las leyes que conceden los derechos de propiedad intelectual de los resultados de la investigación financiada con fondos públicos a los centros de investigación, con el objetivo de favorecer la transferencia tecnológica desde las universidades, fomentan el uso de las patentes como mecanismo de transferencia y como consecuencia estas patentes pueden conducir a la creación de Spin Off Universitarias.

En los trabajos de Gómez et al. (2006) hacen referencia a las leyes colombianas encontrando que desde mediados de los años noventa, el gobierno empezó a establecer leyes para promover la creación de organismos y programas a los cuales los potenciales empresarios pudieran acudir para concretar su idea de negocio. En la actualidad, existen normas generales y específicas, así como leyes y medidas de apoyo a la creación de empresas que por estar tan dispersas son pocas conocidas y por tanto no se habla específicamente de la creación de Spin Off.

Es importante entender que no todos los entornos ni los estados son iguales, es por ello que se habla de un “efecto país” (Castellanos, Vasco, & Ehu, 2014; Huynh, Patton, Arias-aranda, & Molina-fernández, 2017), la cual se refiere a que las condiciones gubernamentales de un país no corresponden a las condiciones de otro, se encuentran grandes diferencias de experiencia y cultura, por ello los resultados de las investigaciones tienden a ser difíciles de comparar.

Teniendo en cuenta los antecedentes alrededor del mundo, en cuanto a regulaciones que cambian fundamentalmente el sistema de transferencia de tecnología en sus países, como lo fue la precursora ley Bayh-Dole en los Estados Unidos y posteriormente el establecimiento de legislaciones similares en países como Brasil, México, Reino unido, Italia, entre otros; se resalta que, en Colombia el Congreso de la República aprueba en el 2017 la Ley de Spin-Off's (Colombia. Congreso de la República, 2017) con la cual se habilita a las universidades de carácter público y privado a crear este tipo de empresas tecnológicas con el fin de promover el emprendimiento innovador en las instituciones de educación superior y promover la generación de empleo de

alto valor, dinamizando la competitividad de la región donde se encuentran, además de crear un fondo con el cual se pueda fomentar las actividades de ciencia, tecnología e innovación (Colciencias; 2016).

Spin-Off Colombia es el resultado de un proyecto realizado por Colciencias, la Corporación Tecnova y la Corporación Ruta N Medellín, con el cual se busca asistir a las universidades de Colombia en las etapas iniciales de la constitución de una Spin-Off. Para ello se realiza, como medio educativo una hoja de ruta que proporcione lineamientos para la conformación de estas empresas. A la fecha hay más de 86 instituciones de Educación superior vinculadas al proyecto, con 42 proyectos con potencial de comercialización y 7 Spin-Off actualmente constituidas.

Terceros que se vinculen a las iniciativas de crear Spin Off Universitarias

Los inversores que financian este tipo de empresas son aquellas personas u organizaciones que tienen un excedente de capital. Ellos toman el prestigio o reconocimiento de una universidad como una señal para valorar el potencial que pueden alcanzar sus tecnologías en el mercado (Audretsch y Stephan, 1996; Heirman y Clarysse, 2004). Por otro lado, los inversores observan la calidad de la investigación, teniendo en cuenta que la producción académica e investigadora presente una mayor propensión a crear empresas, lo que puede justificar su inversión (Zucker Darby y Brewer, 1998, Di Gregorio y Shane, 2003; O'Shea, Allen, Chevalier y Roche, 2005 y Powers y McDougall, 2005).

Las *spin off* financiadas mediante recursos procedentes de organismos privados de financiación son más susceptibles de comercialización que la financiada mediante fondos públicos (Blumenthal et al. 1996). En este sentido, Di Gregorio y Shane (2003) consideran que el capital de riesgo externo es un factor clave en la generación de *spin off* mientras que el que proporciona la universidad sólo funciona como un sustituto del primero en los casos en que no esté disponible.

Por otro lado, Wright et al. (2004) señalan que para las *spin off* académicas resulta difícil obtener financiación de terceros en sus primeros momentos, ya que la mayoría de organizaciones de capital de riesgo prefieren invertir cuando han obtenido alguna prueba de la viabilidad del proyecto. Está claro que debido a la poca madurez que tiene este tipo de compañías en sus etapas iniciales, la disponibilidad de acceso a recursos financieros de terceros se ve reducida, ya que debido a la asimetría de información entre los potenciales inversionistas y los generadores de conocimiento se crea incertidumbre asociado al futuro de la compañía (Di Gregorio & Shane, 2003).

Es importante diferenciar entre el riesgo y la incertidumbre; las decisiones riesgosas son aquellas que se hacen con conocimiento de los posibles resultados de un experimento u proyecto, y son posibles cuantificarlas por medio de probabilidades; en cambio, en las decisiones tomadas con incertidumbre no es posible saber el espectro de resultados ni las probabilidades asociadas a estos (Alvarez & Barney, 2004). Teniendo en cuenta esto, habrá terceros que se abstendrán de invertir en las etapas iniciales de la formación de las empresas de base tecnología, procurando entrar cuando disminuya la incertidumbre y sea posible cuantificar el riesgo asociado a ellas (Shane, 2004). Existen numerosos canales externos por los que la Spin-Off puede obtener recursos financieros, entre ellos se encuentran (Sacado de Spin Off Colombia.com):

- Aportes de amigos, colegas y otros (Shane, 2004; Vohora et al., 2004). Normalmente compuesta de las redes cercanas de los emprendedores, que desean apoyar a la formación de la empresa en sus etapas más iniciales. Estas pueden ser de carácter devolutivo o de donantes que no esperan ningún beneficio.
- Crowdfunding: es una forma de financiamiento que ha tenido un gran crecimiento en la última década, en gran parte por el boom del internet, donde se recurre al colectivo, mediante sumas de dinero asequibles para todo público, para aportar económicamente en las etapas iniciales de los proyectos, en este caso de creación de empresas, y que, debido a la gran cantidad de personas que pueden participar, puede convertirse en una gran fuente de recursos (Hörisch, 2015).
- Financiación Pública: en este caso la financiación del estado, en un contexto universitario, es un canal externo de financiación por lo tanto hace parte de los denominados “terceros”. Este ya fue explicado en la participación del estado.
- Financiación Privada: el acceso a capital privado puede jugar un papel clave en la supervivencia de las empresas, algunos autores argumentan que el capital de riesgo es primordial en la formación de Spin-Off's (Di Gregorio & Shane, 2003; Powers & Mcdougall, 2005; Mustar et al., 2006). Las regiones geográficas que cuentan con abundancia de capital de riesgo hacen que la adquisición de recursos de esta naturaleza sea más fácil. Además, estos inversionistas utilizan sus contactos para proporcionar/facilitar otro tipo de recursos para el desarrollo de la empresa, entre ellos potenciales proveedores, clientes, abogados, manufactureros y empleados de calidad (Florida & Kenney, 1988). Los inversionistas de capital de riesgo tienden a estar localizados cerca de la región, ya que procuran monitorear de cerca sus inversiones en este tipo de empresas, esto se debe a la asimetría de información y a que para los inversionistas la interacción personal ayuda a generar confianza (Sorenson & Stuart, 2001).

- Los inversionistas de capitales de riesgo buscan oportunidades donde su riesgo pueda ser cuantificado, para ello busca proyectos que estén ya organizados y no en etapas embrionarias. En cambio, existen los ángeles inversionistas (Business angels) los cuales pueden sobrellevar un poco más el riesgo e incertidumbre de proyectos y aportar dinero (en cantidades más pequeñas que los inversionistas de riesgo) para el desarrollo de las primeras etapas de formación de las Spin-Off's (Mustar, Mustar, et al., 2006).
- Bolsa de Valores: esta alternativa supone la salida al mercado de valores a la Spin-Off, pero debido a las exigencias establecidas para realizar una oferta pública de venta, es un canal de financiamiento difícil de obtener en las etapas iniciales de la creación de la empresa (COLCIENCIAS, 2018)
- Préstamos Bancarios: Del mismo modo que la salida a la bolsa, los préstamos con establecimientos bancarios tienen muchas exigencias para liberar el dinero necesario para la financiación de las etapas iniciales de la creación de la empresa. Sin embargo, una vez establecida la empresa, este podría ser una fuente importante de financiación en las etapas de desarrollo y crecimiento de la compañía.

Factores de éxito asociados a la creación de *spin off*

Un factor crucial en las empresas provenientes de resultados de investigación es la valorización y comercialización de su tecnología, ya que los mayores beneficios se logran cuando su propiedad intelectual ha sido protegida. Este y otros factores han sido señalados por Elorz (2003) como los garantes del éxito en las empresas provenientes de los resultados de investigación, a saber:

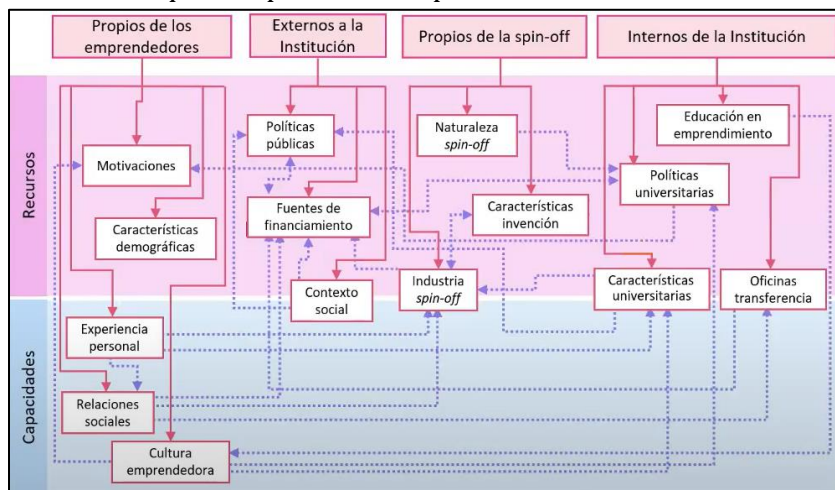
- El personal por el que está compuesta la empresa es muy importante y deben ofrecer un equilibrio entre las cualificaciones y habilidades necesarias para el mercado.
- Las empresas deben ser conscientes de cuál es su ventaja competitiva, y, por lo tanto, es de vital importancia el conocer bien el mercado, así como el poder posicionar el producto dentro del mismo.
- Normalmente poseen una cultura de innovación que producirá nuevos productos, lo que va vinculado a su posición tecnológica, la cual debe ser protegida por mecanismos de propiedad intelectual como patentes, diseños industriales, registros de marca, denominaciones de origen, entre otros, que permiten explotar el producto dentro de la ventana de oportunidad. Es importante mantenerse por delante de la competencia.
- Durante el período inicial de las empresas provenientes de resultados de investigación, es imprescindible contar con buenos asesores, que probablemente podrán acceder a otras fuentes apropiadas de orientación.

Sin embargo, De La Sota (2003) sostiene que los dos factores más importantes para tener en cuenta en la creación de este tipo de empresa son:

- El investigador, ya sea académico o empresarial, que ha desarrollado la idea a través de sus conocimientos científicos y/o tecnológicos y que puede llegar a definir el concepto del nuevo producto, proceso o servicio.
- El soporte financiero y empresarial, necesario para apoyar el desarrollo de la nueva empresa en sus primeras etapas, bien aportando la gestión e infraestructura empresarial, el capital necesario o ambos factores y que tiene por ello diversos perfiles que son:
 - Capital semilla y capital riesgo.
 - Incubadoras de empresas, de propiedad pública o privada, o mixta.
 - Las grandes empresas que participan comprando la patente, la licencia e incorporando la tecnología a sus procesos, productos o servicios; también comercializando los resultados de esta.

Otros autores han señalado que las redes de trabajo colaborativo son conceptualmente importantes para el éxito de las *spin off* universitarias (e.g., Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003; Shane & Cable, 2002). Según Fernández-Alles, Camelo-Ordaz, & Franco-Leal (2014) las *spin off* universitarias necesitan desarrollar recursos y capacidades internas a lo largo del tiempo. Las relaciones brindan a los actores, vías para la negociación y la persuasión, lo que les permite reunir una variedad de recursos en poder de otros actores (Walter et al., 2006), como, por ejemplo, información del mercado, ideas, apoyo en la resolución de problemas, apoyo social, capital de riesgo y recursos financieros.

Ilustración 3. Elementos que comprenden las *spin off*



La capacidad de financiación será crucial ya que las empresas que surgen de resultados de investigación requieren más capital y lo necesitan en plazos más cortos que otros tipos de empresas, en las que la tecnología tiene un menor valor relativo. Este aspecto, sin embargo, no puede generalizarse: por ejemplo, empresas que desarrollan software requieren escaso capital inicial frente a aquellas que fabrican materiales o productos biotecnológicos; sin embargo, el tiempo para crear este tipo de empresas es igualmente corto. En mercados globalizados, aparecen nuevos productos todos los días y las tecnologías se desarrollan de forma paralela en numerosos centros académicos o empresariales. Por ello, las nuevas empresas de base tecnológica han de alcanzar los mercados en el menor plazo posible, lo que unido al riesgo inherente a todo nuevo desarrollo (no sólo tecnológico, sino también financiero y de mercado) hace que la financiación y soportes requeridos sean específicos para este tipo de empresas.

También se afirma que la presencia de los estudiantes de posgrado en el proceso de creación de una *spin off* universitaria es de gran importancia, ya que estos están involucrados en el proceso de comercialización de las tecnologías (e.g., Boh, De-Haan, & Strom, 2016; Clauss, Moussa, & Kesting, 2018; Grimaldi, Kenney, Siegel, & Wright, 2011; Guerrero, Cunningham, & Urbano, 2015).

Un estudio de la Universidad Nacional de Colombia investiga y relaciona los principales éxitos y fracasos en la creación de *spin off* universitarias, a partir de un modelo conceptual basado en la teoría contingente para las diferentes etapas de creación. En este estudio se hace énfasis principalmente en seis factores, dos de ellos asociados a la importancia de los ecosistemas empresariales como se puede ver en la Tabla 8.

Tabla 8. Factores de éxito en la etapa pre-*spin off*

<i>Factores</i>	
<i>Cercanía con las Universidades - Apoyo</i>	Estar cerca o en contacto continuo con la universidad, le permite a las <i>spin off</i> acceder a diferentes redes para traer capital de riesgo, de igual manera es fundamental todo tipo de apoyo que le suministre dicha institución a la nueva compañía.
<i>Competencias emprendedoras</i>	Los emprendedores o fundadores de la compañía deben cumplir con capacidades de: voluntad para la toma de riesgo o ser propensos a éste, identificación de oportunidades, autonomía y asertividad proactiva.

<i>Factores</i>	
<i>Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)</i>	Es necesaria la creación de un entorno que facilite la creación de la iniciativa empresarial. Dentro del entorno es posible identificar clústeres, universidades, organizaciones de investigación públicas y parques de investigación los cuales preparan a los emprendedores para las inversiones de capital de riesgo, provisionan espacios tecnológicos y recursos para la nueva firma.
<i>Obtención capital de riesgo e inversionistas</i>	Ganar credibilidad por parte del emprendedor líder o grupo de emprendedores permite la obtención de capital de riesgo de inversionistas. Si los recursos financieros se aumentan de forma suficiente existe una mayor probabilidad de poder adquirir otros recursos necesarios y de esta forma es posible pasar de la creación de la firma (que se considera éxito en esta fase) a realizar actividades productivas.
<i>Políticas</i>	De acuerdo con las políticas gubernamentales o universitarias que se adopten o apropien, permitirá que se impulsen la formación de las spin off, teniendo en cuenta que ciertas políticas son exitosas dadas las condiciones del entorno (recursos y una buena economía regional).
<i>Existencia de redes</i>	Construir relaciones externas. Estas redes son formales e informales. Las redes formales, son los asesores legales y financieros, bancos, asociaciones comerciales, cámaras de comercio, incubadoras, parques tecnológicos y profesionales. Las redes informales consisten en amigos, familiares, antiguos colegas entre otros. Haciendo énfasis en la frecuencia y el éxito de estas.

Fuente: Elaboración propia con base en (Ospina, 2012)

Problemas asociados a la creación de spin off universitarias

Los problemas que se pueden presentar con la creación de *spin off* Universitarias pueden estar relacionados con la aceptabilidad del producto en el mercado o el tamaño del mercado. Por tratarse de un producto o servicio innovador que resulta de la investigación, se presenta la

incertidumbre y por consiguiente se encuentra sometido a prueba en el mercado para ser aceptado o rechazado.

La asimetría de la información entre el investigador, la OTRI y el inversionista puede resultar un inconveniente, los conceptos técnicos quizá no sean muy conocidos por la OTRI o el inversionista, entre tanto, es posible que el investigador al utilizar términos que pretendan aclarar la idea de negocio se interprete de manera confusa. Por tanto, es de gran importancia la habilidad del personal de la OTRI para comprender y transmitir la misma idea del investigador tanto a las directivas de la Universidad como a posibles inversionistas, además esto juega un papel importante para obtener financiación que logre materializar la futura *spin off* (Clarysse et al.2007). Según Ager (2000), uno de los problemas con los que se enfrentan las *spin off* es que con frecuencia son incapaces de conseguir suficiente financiación. Esto sucede porque hay unas debilidades que se presentan, entre ellas:

- El déficit de espíritu empresarial. Las diferencias culturales demuestran que hay mayor aceptación de riesgo en los Estados Unidos, mientras que en otras latitudes perdura una actitud más conservadora. Hay muchos individuos que, a pesar de tener una buena idea, no invierten por miedo al fracaso. En los Estados Unidos los emprendedores son mucho más conscientes de la necesidad de ceder parte del capital social e intelectual con el fin de obtener inversión externa.
- Déficit de comunicación. Los creadores de *spin off* difícilmente comunican las necesidades de su empresa en orientación, apoyo, acceso a la información y a las redes de contactos. Los inversores buscan empresas donde pueden aportar sus conocimientos al equipo directivo; para ellos el factor persona es muy importante, les interesa saber las cualidades profesionales del equipo de trabajo, los objetivos y sus ambiciones.
- Déficit de experiencia. El gran problema enfrentado por las *spin off* es la falta de experiencia en la dirección de empresas por parte del equipo directivo. Los individuos que pretenden dirigir la empresa cuentan con una gran formación desde el punto de vista de la investigación, pero a menudo les falta la habilidad empresarial para tomar las decisiones estratégicas y comerciales adecuadas. Una falta de habilidades en marketing, ventas o contabilidad debe ser subsanada con recursos externos. De hecho, esto puede manifestarse en el período de inicio de una empresa en la contratación por horas de expertos externos, puesto que sería improbable que la empresa pudiese afrontar el costo de estos puestos a tiempo completo.

Por otro lado, existe otro problema y está asociado al paradigma científico que concibe la investigación académica como un bien público, existiendo sólo dos formas en las que el investigador puede explotar los resultados de su labor. Una es mediante las publicaciones o conferencias y la otra la transferencia de conocimientos a los alumnos mediante la docencia. Pirnay et al. (2003) dicen que en las universidades que predomina el "paradigma científico" en la cultura académica, es común que se evite la implicación de los científicos en los usos últimos de la investigación. Este paradigma no favorece ningún tipo de transferencia tecnológica y menos aún la creación de empresas por parte de los investigadores. Además, ha contribuido al establecimiento de un sistema de recompensas en la universidad con tres características que no favorecen la transferencia tecnológica:

- La estrategia de "publicar o morir" (publish or perish), que basa la promoción interna de los investigadores en sus publicaciones en revistas científicas de prestigio, lo que puede suponer un obstáculo para la creación de empresas *spin off* ya que la publicación de los resultados de la investigación provoca una pérdida del valor económico que se podría generar con su explotación comercial.
- La ambigüedad de la relación de los investigadores con el dinero: los investigadores consideran la investigación un medio para el progreso científico, mientras que los ejecutivos de las empresas consideran la ciencia un medio para conseguir dinero, es decir, un fin en sí mismo.
- La naturaleza desinteresada de la investigación académica: tiene su origen en la dedicación tradicional de los científicos a la investigación básica y la negativa consideración de aquéllos que desarrollaban investigación aplicada buscando resultados comerciales. Por ello, muchas investigaciones no tienen aplicación en el mercado.

Experiencias de creación de spin off universitarias a nivel mundial

Los factores de éxito en la creación y gestión de *spin off* a nivel mundial se definen a partir de casos documentados por Pinto (2012) de las distintas universidades que realizan esta práctica para comercializar sus investigaciones, buscando encontrar los factores que sobresalen, para tomarlos como mejores prácticas en la estructuración de un modelo para la Universidad Industrial de Santander. Se enmarca en la concepción de varios autores como Clarysse et al. (2005), González (2003) y O'Shea, Chugh y Allen (2007) quienes dicen que la estrategia de apoyo a la generación de Spin Off Universitarias se encuentra relacionada con la cultura y los objetivos generales de la universidad.

Dentro de los países analizados se encuentra Estados Unidos, donde se dieron los primeros adelantos en la creación de *spin off*, España que es un lugar que además de tener una política

bien desarrollada en el tema de *spin off* Universitarias presenta un esquema organizacional y legislativo muy similar al Colombiano, Holanda donde existe un gran ambiente de innovación y emprendimiento y Brasil que es el país de Suramérica que más avanzado está en el tema.

Experiencias en Estados Unidos

En Estados Unidos por los años 70 se crearon las primeras *spin off* Universitarias. En el Silicon Valley se encuentran los primeros y mejores modelos de generación de este tipo de empresas, industria que hoy en día sigue creciendo. Según la British Broadcasting Corporation (BBC) este lugar ha propiciado avances en grandes industrias: en los años 70 los pequeños fabricantes de chips presagiaron lo que sería un cambio radical en la industria de la siguiente década, para los años 90 unos cuantos proyectos de software se convirtieron en gigantes corporaciones y, el frenesí de las puntocom que caracterizó el fin del siglo XX, anunció el dominio actual en la industria de Internet.

En este país, las actividades comerciales por instituciones académicas fueron estimuladas por la Ley Bayh - Dole de 1980. Según la Organización para la cooperación económica y el desarrollo - OECD (2003), por sus siglas en inglés, esta ley concedió a las universidades contratistas de investigaciones federales el derecho a patentar sus inventos y a licenciar el uso de estos a las empresas. Las universidades estadounidenses ciertamente ya patentaban antes de 1980, pero comenzaron a hacerlo con mucha mayor frecuencia a partir de esa fecha ya que el hecho de garantizar a las organizaciones públicas de investigación (OPIs) los derechos de propiedad intelectual (PI) generados con fondos públicos condujo a un mejor uso de los resultados de la investigación que de lo contrario podrían haberse quedado sin explotar; esto también trajo consigo la creación de Spin Off y Start Ups académicas que fueron generadoras de empleo. Para las OPIs, los beneficios abarcaron desde el incremento de ingresos por licencias hasta la obtención de un mayor número de contratos de investigación, generando una mayor sinergia entre los emprendedores académicos y la industria. Por otro lado, la Federal Technology Transfer de 1986 o Ley de Transferencia de EEUU en la que se establece la normativa para efectuar los Acuerdos de Cooperación para la Investigación y el Desarrollo (CRADAS por sus siglas en inglés) entre los centros de investigación federales y el sector privado, se convirtió en el principal medio de apoyo al sector privado (Mowery, et al. 2001).

En Estados Unidos entre los años 1980 y 1990 más de la mitad de los ingresos de las compañías provino de empresas creadas por estudiantes o profesores de la Universidad de Stanford, ubicada en el centro de Silicon Valley y utilizando la tecnología desarrollada en la institución académica (Gibbons, 2000).

En Silicon Valley existen mejores oportunidades para los emprendedores que en cualquier otro sitio del mundo gracias al ecosistema que ha surgido allí: empresas con alto potencial, grandes y pequeños inversores, un marcado carácter emprendedor, dos de las mejores universidades del mundo (Stanford y Berkeley) y atracción masiva de los mejores talentos del mundo en temas técnicos. Mientras las universidades que existen en el valle desarrollan nuevas tecnologías para crear nuevas oportunidades de negocio, los empresarios de Silicon Vallen hacen la búsqueda de financiación para estas nuevas empresas (Stephen, 2011). Con estas características la creación de Spin Off se beneficia gracias a que las empresas tienen la cultura de cooperación para fomentar la innovación y el espíritu empresarial.

Un estudio realizado por González (2003), en el cual hace una recopilación de varios trabajos, muestra que, en las universidades de Estados Unidos, especialmente la Universidad de Stanford, la tendencia ha sido la creación de los llamados centros interdisciplinarios que son financiados por la industria.

Información y Ciencias de los Materiales en un solo edificio. Antes de existir estos centros, los departamentos de estas facultades trabajaban por separado y de forma aislada. Los nuevos cambios les permiten cooperar entre ellos y trabajar en equipo.

En el trabajo de Kenney y Goe (2004) se analizan los casos de los departamentos de ingeniería electrónica y ciencias informáticas de la Universidad de Berkeley y Stanford, donde se explica que dos universidades situadas en un mismo contexto y con un nivel científico comparable obtienen distintos resultados en generación de Spin Off. La conclusión es que la cultura, la historia y las normas de la institución en la que el investigador se encuentra integrado son clave para determinar el nivel de compromiso de éste con la actividad empresarial. A continuación, se presenta la experiencia de algunas Universidades de Estados Unidos donde el emprendimiento entendido como creación de empresas de alta tecnología como las Spin Off, ha marcado la diferencia respecto de otras universidades. Entre ellas se resaltan la Universidad de Stanford y el Massachusetts Institute of Technology – MIT.

Universidad de Stanford

La Universidad de Stanford es una fuente de recursos que proporciona soporte y orientación a los investigadores de la comunidad Universitaria que deseen crear una nueva empresa. Según la Confederación Empresarial de Madrid CEIM (2003), estos recursos se pueden agrupar en cinco áreas:

- a. Tecnología. Es una fuente de ideas o productos que son creados dentro de la Universidad y que pueden emerger como negocios independientes tipo *spin off*.

- b. Directivos. Proporciona ejecutivos para liderar las empresas que se someterán a escrutinio por inversores potenciales que analizarán sus conocimientos y su experiencia en la administración de una empresa.
- c. Fondos. Proporciona financiación además de otros recursos como la protección de la propiedad intelectual que es frecuentemente un requisito básico de los inversores de capital riesgo. La Oficina de Licencias de Tecnología actúa de forma similar a una empresa de capital de riesgo, evaluando una serie de oportunidades de inversión (Vigilancia Tecnológica) y seleccionando aquellos que tengan potencial para convertirse en *spin off*.
- d. Instalaciones y facilidades. La Universidad posee una gran cantidad de instalaciones, equipos y servicios especializados que se prestan a las Spin Off a través de acuerdos. La Spin Off debe estar respaldada por el profesorado y debe pagar los costos operativos de las instalaciones y equipos que solamente se podrá utilizar cuando la Universidad no los esté usando.
- e. Conexión con otros recursos. Incluyen una lista de empresas que funcionan como incubadoras, fuentes de diseño de negocios y financiación, para proporcionar a los emprendedores la oportunidad de realizar una presentación ante 30 individuos, entre ellos científicos de la Universidad de California en San Diego (USDC), banqueros, abogados, contables, inversores de capital riesgo y otros empresarios, quienes proporcionarán asesoramiento experto.

Cerca de 250 inventos de los docentes e investigadores de Stanford son evaluados al año. Entre 70-75 se seleccionan para invertir en patentes y protección de derechos de autor; de 15-20 inventos se convierten en empresas *spin off* de las cuales la universidad a través de un acuerdo de cooperación se hace socia para recibir un porcentaje de las utilidades que será destinado a financiar otras actividades de investigación y creación de *spin off*; las otras 50 patentes son licenciadas. El objetivo primordial es asegurar que las *spin off* salgan al mercado en 1-3 años, de las cuales tendrá el 10% de participación accionaria. Para inicios del siglo XXI, Stanford tenía grandes ingresos por concepto de regalías de 428 tecnologías entre las *spin off* que había creado (Krieger, 2005)

Cada vez hay más profesores que se involucran en empresas nuevas, sobre todo en el área de ciencias de la informática o ingeniería eléctrica; de hecho, el 25% del profesorado de la universidad ha solicitado permiso temporal para participar en estas nuevas empresas. Un profesor puede involucrarse en un negocio, bien a través de sesiones de consultoría una vez a la semana, formando parte del comité de *spin off* proporcionando asesoramiento técnico a las empresas o bien ausentándose del trabajo sólo y exclusivamente para trabajar con empresas

de base tecnológica. Algunos profesores han regresado a la Universidad después de cinco años de permiso, tiempo en el cual han ganado dinero y desarrollado sus proyectos. La Universidad piensa que la experiencia que consiguen estos profesores al empezar una empresa es extremadamente valiosa y les permite dirigir sus programas de investigación con más eficiencia, puesto que los investigadores requieren muchas de las capacidades de un directivo de una pequeña empresa, como buscar fondos, vender el producto/curso y atraer clientes/estudiantes, y suelen regresar a sus puestos de trabajo con una idea más clara de lo que pide el sector.

Como parte de su estrategia para incentivar la creación de empresas, Stanford imparte 30 cursos de pregrado y postgrado que enseñan técnicas de administración gerencial y cómo iniciar una empresa. Los cursos relacionados con la administración de empresas son impartidos por inversores de capital riesgo o inversores informales y emprendedores que quieren compartir su experiencia con algunos estudiantes. Otra fuente de formación directiva son los cursos interactivos a través de Internet incluyendo temas de ingeniería, marketing, administración de empresas y otros conocimientos esenciales para crear y dirigir una empresa con éxito, donde los participantes pueden acceder sin necesidad de ausentarse de sus puestos de trabajo, facilitando la capacitación del personal de la universidad. La consecuencia de este alto nivel de formación es un gran número de personal bien cualificado en temas de emprendimiento.

En cuanto a recursos, la Universidad también ayuda a los empresarios a encontrar financiación para sus empresas y a desarrollar prototipos que puedan ser más adelante expuestos a inversores potenciales. Además, hay tres programas financiados con fondos de la universidad y dependen del monto de financiación:

- Financiación inferior a 5.000 dólares que se asumen como si fuera un gasto de patente.
- Fondo Birdseed que ofrece de 5.000 a 25.000 dólares para desarrollo del nuevo producto o empresa. Para su obtención se requiere que se envíe un resumen indicando la forma de cómo se va a invertir este dinero; actualmente se reciben una o dos solicitudes al mes.
- Gap Fund, programa que proporciona fondos de 25.000 a 250.000 dólares como un crédito. Un grupo de asesores externos evalúa las diferentes propuestas que se exponen para estas inversiones y aconsejan sobre si la propuesta es viable o no. Este panel de 12 asesores está formado por participantes de entidades de capital riesgo y otros expertos en desarrollar empresas. El proceso para presentar la propuesta requiere un plan de negocios que posteriormente pasará por un proceso de revisión riguroso por parte del panel de expertos.

Además, existe el proyecto Concept2Company (C2C) que busca el desarrollo rápido de un producto. Debe estar a punto para el mercado en un período de tiempo relativamente corto. Muchas compañías de capital riesgo buscan empresas de tipo C2C y para ello intentan encontrar en Stanford ideas innovadoras y llevarlas a la realidad comercial. Este modelo es ideal para los creadores de un producto que no quieren convertirse en emprendedores y dejar sus puestos de trabajo en la Universidad. C2C busca un equipo directivo, se encarga de temas legales y busca los inversores para comercializar el producto.

Otro de los elementos que promueven la creación de *spin off* en la Universidad de Stanford es su club de emprendedores que es lugar de encuentro para todas aquellas personas que comparten o han compartido el sueño de tener su propia empresa, siendo sus miembros principalmente de las facultades de Medicina, Derecho, Ingeniería y Ciencias Empresariales. La idea es que los miembros del club intercambien puntos de vista y puedan acceder a una fuente centralizada de información proporcionada por un sitio en la Red a través del cual los integrantes pueden comunicarse y mantenerse en contacto. Además, pueden dar a conocer su negocio o idea empresarial, contactar a otros emprendedores, intercambiar experiencias y ofrecer y demandar productos y servicios. Por otro lado, ser socio del club brinda la posibilidad de recibir clases impartidas por emprendedores de Silicon Valley que abordan temas relativos a la implementación de procesos de negocio. También, se organizan concursos donde se premian los mejores planes de empresa, participando equipos no solo de la universidad sino de todo el mundo incluyendo Europa, China, Taiwán, México, Singapur y Hong Kong, permitiendo al club recaudar alrededor de 700.000 dólares por suscripciones.

Conforme a las características que se han explicado del ecosistema de emprendimiento en Stanford, vale la pena señalar algunas experiencias emprendedoras que allí se han desarrollado. Tal vez la *spin off* de Stanford más reconocida y con mayor potencial es Google, con quien la universidad sigue compartiendo una estrecha relación que impulsa la innovación, siendo una de las relaciones de beneficio mutuo más fuertes de Silicon Valley. Google patrocina a la universidad en la elaboración de robots, automóviles inteligentes, dotación de laboratorios y proyectos de grado; cerca de 1.300 graduados trabajan en ella (Orenstein, 2011). Según el portal de eCorner18, la universidad tiene una patente licenciada en tecnología de Google en virtud de un acuerdo de varios años, pero la participación accionaria que Stanford tenía en esta empresa fue vendida para evitar conflictos de intereses (Krieger, 2005). Además, se han creado otras empresas como C3Nano Inc, Apple Inc, Facebook, eBay, LinkedIn, Zappos, Cisco, entre muchas más que anualmente le generan grandes ingresos a la universidad por licencias y acciones.

Massachusetts Institute of Technology

La investigación en el MIT tiene como objetivo desarrollar soluciones innovadoras a los desafíos más difíciles del mundo como abordar las necesidades de energía del futuro o la mejora de las terapias del cáncer. Los esfuerzos de investigación de esta universidad se han mejorado a través de colaboraciones creativas con los principales institutos de investigación y consorcios de todo el mundo.

O'Shea, Chung, Allen y Thomas (2007) y Roberts (1991) analizan el MIT para identificar los factores que han influido en el éxito de sus *spin off*, determinando que es favorecido por el entorno altamente tecnológico y emprendedor de sus alrededores. Según ellos, la presencia de empresas y empresarios sirve de ejemplo a otros emprendedores y les ofrece la posibilidad de crear redes y colaborar. Adicionalmente, estos autores identifican unos factores institucionales del MIT para la creación de *spin off* Universitarias. Uno es la misión de la universidad, considerando la comercialización de los resultados un elemento clave para llevar a cabo el avance de la ciencia y la investigación; por ello sus políticas y prácticas se encuentran claramente orientadas hacia la comercialización de la tecnología y más concretamente, hacia la creación de empresas *spin off*.

La cultura de la universidad es considerada otro factor clave; el MIT se identifica con una cultura que recompensa el empresarismo, lo que se manifiesta al menos en tres aspectos: 1) Los investigadores aspiran a validar los resultados de su investigación en el mercado; una vez estos resultados son aceptados, se realizan los trámites necesarios para crear la *spin off* y los investigadores obtienen un permiso temporal para dedicarse a la *spin off*, al final del cual regresan a la Universidad para continuar con sus investigaciones. 2) Los negocios son considerados una actividad atractiva y estimulante y 3) La obtención de beneficios económicos por parte de los investigadores y de la universidad se considera un objetivo legítimo.

El MIT es una institución con una alta tasa de creación de empresas *spin off*, llegando a crear 20 empresas al año durante los últimos 10 años, lo que convierte a esta universidad en uno de los referentes mundiales en transferencia de tecnología. Según el portal del MIT, reciben financiación del gobierno y la industria para desarrollar proyectos empresariales que en gran medida tienen que ver con temas de seguridad y obras civiles. Las conexiones entre la universidad, la industria y los programas de investigación patrocinados por el gobierno puede proporcionar a la universidad los fondos para una mayor investigación y el acceso al conocimiento relacionadas con el mercado (O'Shea, et al, 2007).

La Oficina de Licencias de Tecnología (TLO) es la encargada de realizar todos los temas relacionados con la transferencia de tecnología y creación de empresas *spin off*. En la actualidad alcanzan una cifra anual de 90 licencias y 20 empresas creadas en los últimos diez años (Marcott, 2011).

Se argumenta que el éxito del MIT se basa en los recursos de ingeniería, la calidad de la facultad de investigación, las políticas institucionales de desarrollo económico y la cultura universitaria que fomenta el espíritu empresarial; además, cuentan con apoyo a los mecanismos de organización por parte de la TLO, el Centro Sloan School del espíritu empresarial, el centro *Deshpande* para la innovación tecnológica y desarrollo empresarial programas y los centros interdisciplinarios de investigación. El modelo para la creación de empresas *spin off* en el MIT, de acuerdo con Ittelson y Nelsen (2002) contempla las siguientes políticas:

- La transferencia de tecnología y las actividades empresariales son productos (no es el propósito) de la misión académica de la educación, la investigación básica y la difusión del conocimiento. Las actividades de transferencia de tecnología no deben desviar o distorsionar la misión principal del MIT. Cuando los conflictos surgen, la actividad académica siempre tiene prioridad.
- No debe haber incubación de la empresa en el MIT una vez que se ha formado. Los miembros del profesorado pueden consultar y ser miembros de la junta, pero no pueden ser oficiales de línea de la compañía.
- El MIT comparte a veces los riesgos de las nuevas empresas mediante la participación accionaria en vez de hacerlo con parte de los derechos de autor (la mayoría de las veces lo hace de ambas formas).
- Los profesores están obligados a reportar todas las actividades de consultoría externa con la creación de empresas.
- Los profesores no pueden negociar los términos de la licencia MIT.
- Los miembros de la facultad no negociarán términos de la licencia con MIT. No será aceptada ninguna investigación patrocinada por la compañía si el fundador de la facultad posee acciones en la compañía nueva.
- No está permitida la confidencialidad de los resultados de la investigación del MIT, todo debe ser publicado. Únicamente las patentes y derechos de autor puede ser objeto de licencia (no hay licencias exclusivas como "*know how*" o secretos comerciales).
- Antes de comenzar una compañía, los fundadores de la facultad deben firmar un "acuerdo para evitar conflictos", comprometiéndose a no aceptar apoyo de la empresa para la investigación, no ocultar la divulgación de los resultados de la investigación desarrollada

en MIT para beneficio de la compañía y no utilizar estudiantes activos como empleados en ningún proyecto de la nueva empresa.

- Todos los negocios financieros entre la nueva compañía y MIT se basan en condiciones de igualdad. MIT no invertirá en el financiamiento inicial y no hará parte de la Junta Administrativa. La tesorería de MIT, no la TLO, maneja cualquier título/valor que el Instituto reciba de la nueva compañía en su etapa inicial. La compañía no tiene ningún derecho sobre futuras investigaciones que se realicen en la misma área de la licencia otorgada.
- MIT provee licencias exclusivas para emprendedores académicos (y compañías) dispuestos a dar un paso adelante e iniciar una empresa -sabiendo que, si ésta tiene éxito en su desarrollo, la licencia exclusiva le dará protección al producto para que éste no sea copiado por aquellos que "no estuvieron dispuestos a tomar el riesgo".
- En cuanto a las fórmulas de distribución de las regalías para los inventores de la tecnología, una vez que los costos de las patentes se pagan, el 15% de las regalías son de la TLO, la tercera parte de los restantes se destinarán a los inventores y el resto se dividirá entre los departamentos, centros interdisciplinarios y el Fondo general de MIT.

El MIT es un referente mundial en transferencia de tecnología. A lo largo de los años se han creado organizaciones como *Air Traffic Software Architecture* que se dedica a solucionar problemas de tráfico aéreo apoyando la Administración Federal de Aviación (FAA) siendo su herramienta fundamental los programas de control de tráfico mediante el uso de software. Es una empresa que se creó como *spin off* del MIT en 1998, entregándole dividendos a la universidad durante sus primeros tres años; las estimaciones actuales muestran que tiene un ingreso anual de \$120.000 dólares. Otras empresas que se destacan son: Digital ComputerControls, Electro-Optical Technology, Light LabImaging LLC y Micro Bit Corporation.

Experiencia en España

La mayoría de las universidades españolas están poniendo en marcha el concepto de Universidad Emprendedora, ya sea mediante cursos y seminarios de formación, premios al emprendimiento o la creación de *spin off*. Su principal objetivo es promover y apoyar la creación de empresas innovadoras de base tecnológica en el seno de la propia Universidad por parte de profesores e investigadores (González et al. 2004). Una idea general del concepto de *spin off* manejado en España lo presentan Beraza y Rodríguez (2011) donde se afirma que se trata de una idea basada en una tecnología generada desde la investigación, protegida por patentes y transferida como una nueva empresa para su comercialización. Sin embargo, no hay unanimidad en cuanto al número de etapas, en que momento inicia el proceso y cuando termina. Se apoyan eso si en programas de creación de empresas que brindan acompañamiento

a través de incubadoras o parques científicos y facilitan al emprendedor una red de contactos, capacitación, asesoría y financiación.

Según Geuna, Salter y Steinmueller (2003), la creación de *spin off* universitarias empezó a tomar fuerza partir del Plan Nacional de I+D+i (2000-2003) y de los documentos sobre innovación y construcción del Espacio Europeo de Investigación descritos oficialmente por la Comisión Europea; también se ha visto favorecida porque en los últimos años se ha consolidado la creación de parques científicos, siendo éstos un espacio en el cual las nuevas empresas logran sus objetivos de investigación y desarrollo.

En España la Ley 99-587 de 12 de julio de 1999 denominada “Ley sobre la Innovación y la Investigación”, permite a los investigadores, profesores, jóvenes doctores y personal técnico o administrativo, participar en la creación de empresas a partir de los resultados de investigación. Son autorizados a participar como asociados a la empresa o directivos de esta durante un periodo de seis años, al final del cual deberán escoger entre la reincorporación al servicio público o la salida definitiva hacia la empresa. Durante este periodo conservan la condición de funcionario. (Montañez, 2005). Adicionalmente, las políticas europeas han sido modificadas para fortalecer el papel de las universidades y las *spin off* Universitarias en la innovación y el crecimiento. Este tipo de normatividades puede generar una presión gubernamental sobre las universidades y organismos públicos de investigación para comercializar la investigación a través de licencias (Geuna et al, 2003).

Además, existen redes de colaboración que permiten que las actividades de emprendimiento e investigación tengan mayor fortaleza en España.

Para conocer las experiencias de las universidades españolas se ha hecho una revisión teniendo en cuenta las instituciones que tienen mejor nombre en temas de investigación y creación de empresas; entre ellas la Universidad Autónoma de Barcelona, la Universidad Santiago de Compostela y la Universidad Politécnica de Cataluña.

Universidad Autónoma de Barcelona

La investigación realizada por Montañez (2005), basada en las empresas creadas dentro del Parque Científico de la Universidad Autónoma de Barcelona, expone que estas empresas tienen acceso a infraestructura, equipos y laboratorios que es una barrera de entrada reconocida para las nuevas empresas dados los altos costos de la inversión inicial por el equipo necesario. En el caso de la UAB, la institución les ha dado pleno acceso a los recursos disponibles para hacer desarrollos en su actividad investigadora, por lo tanto, esto hace que la universidad sea socia con participación accionaria por un periodo que determina la universidad de acuerdo con el

tipo de *spin off* (Beraza y Rodríguez 2011). En este contexto, las *spin off* valoran como el principal recurso para el desarrollo de su empresa la importancia de la red de colaboración creada entre departamentos y facultades de la propia universidad. Existen también apoyos de carácter empresarial que el gobierno ofrece a través del Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial, Organismo de la Generalitat de Cataluña CIDEM; estos consisten en asesoría con tutores empresariales para brindar experiencia en las primeras gestiones empresariales, financiación con capital semilla y eliminación de los impuestos que deben pagar las nuevas empresas. Este organismo centra sus actividades en el impulso y desarrollo del tejido empresarial para elevar la competitividad española, lo cual constituye una herramienta de apoyo para las universidades emprendedoras (Montañez, 2005).

Es importante señalar que existen factores que se incentivan dentro de la cultura universitaria que impulsan el desarrollo de las *spin off* en la UAB, tales como la disciplina, dedicación, entusiasmo, ilusión, persistencia, habilidades gerenciales y alta organización.

Según la página de internet de la universidad, se han creado 45 *spin off* hasta el año 2005, entre las que se encuentra la empresa Catalunya Genetics & Embryo Transfer, creada a principios del 2010 y ubicada en el Parque de Investigación de la UAB, que se dedica a la obtención de terneros embrionarios de razas mejoradas, permitiendo que los estudiantes de medicina veterinaria realicen allí sus prácticas. La empresa proyecta montar laboratorios periféricos de fecundación in vitro para implantar un Programa Iberoamericano de Transferencia Embrionaria en bovina a un costo accesible para mejorar genéticamente el ganado de los países iberoamericanos. Esta *spin off* funciona con la financiación de la UAB que tiene participación accionaria de la empresa.

Otras *spin off* creadas por la UAB que se destacan son: Ab-biotics, Aqualab y Felnuti, Microlitix, en el campo de la Biotecnología y de Biomedicina, y Agrupa Network, Blue Know, DLM solutions, Icar y Muf, en el campo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Universidad Santiago de Compostela

La Universidad de Santiago de Compostela es una universidad pública que, según su página web, a través del programa UNIEMPRENDE promueve su compromiso con el desarrollo socioeconómico de la región creando tejido empresarial dentro del emprendimiento integral responsable; no sólo abarca las empresas de base tecnológica, sino las que tienen componente social y compromiso medioambiental. Este programa tiene como objetivos:

- La difusión de la cultura emprendedora fomentando el emprendimiento en la comunidad universitaria.
- Detección de proyectos empresariales para identificar las capacidades de producción científica y de conocimiento de la USC en líneas de trabajo susceptibles de ser explotadas desde la óptica empresarial.
- Puntos de información y servicios de apoyo a las personas emprendedoras para realizar el análisis de viabilidad empresarial de los proyectos, así como el lanzamiento o puesta en marcha de estos.
- Infraestructura de apoyo en creación, estructuración y potenciación que permita difundir y desarrollar la empresa.

El proceso que se lleva a cabo para brindar el apoyo, tanto a las *spin off* como a las demás empresas creadas por la comunidad universitaria de la USC, es:

- a. Detección de Ideas y Proyectos Empresariales
- b. Incubación y Estructuras de Apoyo
- c. Formación y Buenas Prácticas
- d. Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual y Vigilancia Tecnológica
- e. Formación de Equipos (Coaching) y Networking
- f. Financiación: Capital Riesgo y Ángeles Inversionistas
- g. Oficina de Monitorización de Emprendimiento, Sostenibilidad y Calidad (OMEC).
- h. Diseño de Indicadores

UNIEMPRENDE apoya decididamente a toda la comunidad universitaria, pero atiende de forma prioritaria al colectivo de estudiantes y al personal investigador. Se focaliza en las mujeres universitarias, consciente de su presencia mayoritaria en la universidad y de su elevado potencial emprendedor. El programa UNIEMPRENDE ofrece un portafolio de servicios robusto para fortalecer las iniciativas emprendedoras de sus estudiantes y potenciar a los futuros empresarios egresados de la universidad, por tanto, ofrece:

- Desarrollo de una carrera profesional exitosa a través de la creación de empresa.
- Formación multidisciplinar complementaria a la formación reglada, que permita un acceso al mercado de trabajo en las mejores condiciones.
- Acompañamiento en el proceso de creación de una empresa, incluyendo la elaboración del plan de empresa
- Acceso a financiación de proyectos empresariales innovadores
- Programa Woman Emprende dirigido a la mujer universitaria emprendedora

- Seminarios de difusión de la cultura emprendedora
- Cursos de creación de empresas orientados a estudiantes
- Concursos de ideas empresariales innovadoras
- Concursos de proyectos empresariales innovadores
- Materiales didácticos sobre creación de empresas
- Noticias diarias y boletín semanal sobre emprendimiento universitario

Además, para el profesorado y personal investigador les ofrece apoyos como:

- Continuación de una carrera profesional investigadora a través de *spin off* universitarias
- Posibilidad de materializar los resultados de investigación en aplicaciones prácticas que repercutan en la sociedad
- Tutorización de proyectos empresariales surgidos de resultados de investigación
- Estudios de viabilidad de resultados de investigación susceptibles de ser comercializados a través de la creación de una empresa
- Espacio físico para el desarrollo de proyectos empresariales surgidos de resultados de investigación
- Acceso a financiación de los proyectos empresariales innovadores
- Asesoramiento para la optimización de los recursos de los grupos de investigación y estructuración financiera de los mismos
- Programa Woman Emprende dirigido a la mujer universitaria emprendedora
- Formación específica en gestión de la innovación, transferencia de tecnologías, dirección de proyectos, habilidades directivas y gestión empresarial
- Concursos de ideas empresariales innovadoras
- Concursos de proyectos empresariales innovadores
- Guías de creación de *spin off* universitarias
- Noticias diarias y boletín semanal de transferencia de tecnología y creación de *spin off* universitarias

Como elemento de extensión ofrece a las empresas del entorno servicios de apoyo como:

- Financiamiento de proyectos empresariales a través de capital riesgo
- Red de Business Angels para la financiación de proyectos empresariales
- Redes de contactos y colaboraciones empresariales a nivel nacional e internacional
- Programa Woman Emprende dirigido a la mujer universitaria emprendedora

- Formación en administración y gestión de empresas innovadoras
- Asesoramiento en temas de medioambientales y de responsabilidad social corporativa
- Difusión y promoción de las empresas surgidas de resultados de investigación
- Espacio físico para spin-off universitarias
- Concursos de proyectos empresariales innovadores
- Noticias diarias y boletín semanal de economía y empresas

El Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología (CITT) es la unidad que recibe, asesora y le da forma legal a los trabajos científicos y técnicos desarrollados para creación de empresas en los departamentos y centros de investigación de la USC, así como también los que son identificados a partir de UNIEMPRENDE. Por otro lado, presta servicios externos de asesorías a las administraciones públicas.

La USC tiene gran experiencia con *spin off* Universitarias creadas y que se desarrollan en distintos campos como las ciencias sociales, química, biotecnología, nanotecnología, biomateriales y energía. La Universidad no se hace socia de ninguna de estas iniciativas empresariales; el ingreso que recibe la USC como contraprestación al apoyo brindado a sus *spin off* es a través de las licencias de los derechos de propiedad intelectual, generalmente valoradas como un porcentaje de las utilidades generadas por las *spin off*. Estos dineros están destinados a la financiación del CITT para que se puedan llevar a cabo los compromisos de apoyo a la detección y maduración de otras ideas de negocio, asesoramiento, financiamiento e incubación.

Entre las *spin off* creadas en el seno de esta universidad se encuentra Galchimia, empresa creada en el año 2011, dedicada al análisis y preparación de productos químicos y a la realización de tareas de asesoramiento científico, consultoría técnica y apoyo a la investigación básica y tecnológica en el campo de la química. Actualmente, Galchimia cuenta con más de 80 clientes empresariales y ha recibido varios premios como Uniemprende 2002, Premio Ideas María José Jove 2003 de la Fundación Galicia Moderna y el Premio Transfronterizo a la Excelencia Empresarial por Innovación 2008.

Otros ejemplos de *spin off* de la USC son: Devalar Consultoría Europea, Advancell, Keramat, Helionova e Immunostep, Nanogap, Health In Code, Innolact y Neoker.

Universidad Politécnica de Cataluña

Como actor principal en la ciencia y la tecnología de Cataluña, la UPC ha asumido el compromiso de materializar esta riqueza a través de las empresas creadas por el programa INNOVA. Este programa nace, en 1998 por el compromiso firme de la Universidad Politécnica de Cataluña de

sensibilizar a toda la comunidad universitaria de la importancia que tienen la innovación y el espíritu emprendedor para las personas, las instituciones y las empresas y también para dar apoyo a todas las iniciativas innovadoras surgidas desde los laboratorios de la Universidad que puedan conducir a la creación de empresas *spin off*.

INNOVA tiene como principal finalidad la contribución a la valorización de la investigación desarrollada en la Universidad, el impulso a la cultura de la innovación y el espíritu emprendedor de los investigadores de demás comunidad. Contribuye al aumento del potencial innovador favoreciendo la creación de empresas *spin off* y demás formas de transferencia. A través del programa se ofrece a los estudiantes de la UPC lo siguiente:

- Charlas con emprendedores y visitas guiadas a empresas e instituciones.
- Cursos específicos de formación gratuita, en gestión de la innovación, gestión de proyectos, creación de empresas y habilidades directivas.
- Conferencias y seminarios formativos en temáticas relacionadas con el emprendimiento.
- Gestión de proyectos conjuntos con estudiantes de administración de empresas de otras universidades y escuelas de negocios.
- Asesoramiento y recursos para que las ideas y los proyectos se aprovechen y puedan llegar a convertirse en una empresa.
- Recursos orientados a las bibliotecas.
- Soluciones innovadoras y emprendedoras a problemas cotidianos de la vida académica.
- Posibilidad de trabajar en proyectos de la base de datos del Programa INNOVA.
- Acceso a la web como herramienta de información y servicios que acerca al público universitario a la cultura del espíritu emprendedor y les proporciona las herramientas necesarias para llevar adelante sus proyectos emprendedores.
- Acceso a la red de contactos del Programa INNOVA.
- Posibilidad de colaborar en proyectos europeos gestionados desde el Programa.
- Revista mensual sobre el mundo del emprendimiento, agenda de eventos, artículos, webs de interés y experiencias con el programa INNOVA.
- El Concurso UPC de Ideas de Negocio, establecido como un premio anual a los mejores proyectos de empresa presentados en la UPC.
- Posibilidad de ser becario del Programa INNOVA y conocer el emprendimiento desde cerca.

Además de lo anterior, a los profesores, investigadores y en general a los miembros de la comunidad universitaria, INNOVA les ofrece:



SC-CER228920



- Cursos de formación específicos en gestión de la innovación, gestión de proyectos, creación de empresas, habilidades directivas, protección y transferencia de la tecnología.
- Financiación de proyectos de innovación y dirección estratégica.
- Consejos para mejorar la eficiencia en la gestión de los recursos y formación específica en detección de oportunidades, para ayudar a sacar provecho del trabajo realizado.
- Asesoramiento sobre las patentes de la tecnología y apoyo en la redacción de la patente.
- Valorización y comercialización de los resultados de investigación acercando las necesidades del tejido empresarial a los grupos de investigación, y viceversa.
- Acceso a la web con contenidos emprendedores.

A las empresas y otros agentes del entorno, al programa INNOVA de Empresarios y Emprendedores de la UPC ofrece:

- Intercambio de experiencias.
- Contactos con otros emprendedores.
- Comunidad virtual: una herramienta multimedia de información y relación entre los miembros.
- Acceso a la web Inno-soluciones.
- Acceso a la base de datos de proyectos.
- Fomento a los contactos y las sinergias entre los miembros de la red mediante una oferta de contenidos formativos e informativos, eminentemente prácticos.
- Posibilidad de formar parte de una Red de Business Angels del programa Innova (BAXI) para dar continuidad a los proyectos surgidos del Programa.

Según como lo escribe el Centro de Innovación y Tecnología de la Universidad Politécnica de Cataluña CIT en su portal web, gracias a la ayuda que la universidad brinda a través del programa INNOVA, la creación de empresas Spin Off se ve favorecida. En total, se han creado 11 empresas Spin Off, titulares de 18 licencias de explotación. Para todos los casos, la Universidad no es socia de esas empresas, sino que recibe dinero de acuerdo con las utilidades, generalmente por concepto de regalías provenientes de licencias de patentes. Los investigadores trabajan en la empresa para consolidarla hasta un plazo de seis años como máximo, según el contrato que se realiza con la Universidad.

Entre las empresas que se han creado en la UPC cabe resaltar a Biotec Digital, una empresa que trabaja en la obtención de productos y procesos innovadores en los sectores de la Informática

y la Biotecnología. Los dos productos más relevantes que han desarrollado son el análisis digital de imágenes mamográficas y la cuantificación remota de tamaño y peso de los peces en cultivo. Además, existen otras empresas como Hidrovermi, Aupa, Biovia Consultor Ambiental, Cilenis y Paralaxe, las cuales están incubadas y domiciliadas por el programa INNOVA. La UPC también tiene empresas ya externalizadas como: 3R, Adumbro, Biotec Digital, Código Cero y Compás.NET.

Experiencia en Holanda

En este país el concepto de *spin off* está asociado a una empresa que nace porque un individuo o un grupo de personas abandonan una organización y crean una nueva empresa; esta debe basarse en los conocimientos y habilidades que se adquieren en la empresa matriz. La empresa matriz apoya la nueva compañía a través de conocimientos, habilidades y/o recursos (Braaksma, 2005).

Casi todas las universidades de Holanda tienen su propia incubadora y/o parque científico y tecnológico. También se encuentran en cada universidad las agencias de patentes y licencias para la comercialización del conocimiento, las cuales participan activamente en la provisión de recursos para la creación de empresas *spin off* que canalizan tanto de la universidad como del estado y de inversionistas privados. Según el portal de Technopartner, el Ministerio de Asuntos Económicos y el Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia apoyan las iniciativas emprendedoras de los investigadores a través del programa Technopartner que ayuda con la elaboración del plan de negocios, financiación, asesorías y aspectos jurídicos. A continuación, se presenta la experiencia de la Universidad de Eindhoven, considerada por la Comunidad Europea como una de las mejores de la región basándose en el impacto de su producción científica.

Universidad de Eindhoven

La Unión Europea pone a la TU/e en la tercera posición (después de la Universidad de Cambridge y Oxford) en términos de publicaciones en revistas científicas. Sus principales fortalezas en investigación se encuentran en las áreas de la salud, energía y movilidad, las cuales son aprovechadas para la creación de empresas *spin offs* que generan impactos importantes en la sociedad.

En esta universidad, un factor sobresaliente para la generación de capacidades orientado hacia la creación de *spin off* Universitarias es una infraestructura que permite las actividades de apoyo entre las distintas empresas nacientes y el apoyo de inversores, gerentes y asesores. Para

construir y aumentar la capacidad en la creación de *spin off* Universitaria, Burg, Romme, Gilsing y Reymen (2008) señala que la Universidad de TU/e tiene un esquema que permite:

1. Reconocer las oportunidades empresariales, estimular el desarrollo de sus ideas y posteriormente estructurarlas como empresas por medio de programas académicos.
2. Apoyar la puesta en marcha de las *spin off* en la composición de equipos de trabajo haciendo la combinación adecuada de habilidades y brindando asesorías, entrenamiento y capacitación.
3. Ayudar a obtener acceso a los recursos de financiación y garantizar el buen desarrollo de su capital mediante la creación de una red de trabajo donde se encuentren inversores, gerentes y asesores.
4. Establecer reglas claras, de apoyo y procedimientos que regulen el funcionamiento de la *spin off* universitaria, mejorar el trato justo de las partes involucradas, y separar los procesos de *spin off* de la investigación académica y la enseñanza.
5. Formar una cultura universitaria que refuerce la iniciativa empresarial académica mediante la creación de normas y ejemplos que motiven el comportamiento empresarial.

Según el portal de la universidad, para establecer una *spin off* se hace necesario elaborar un plan de negocios entre el investigador y el laboratorio de Innovación de la TU/e. En éste se describen con detalle la forma de la compañía, las características del producto y el mercado potencial. La sección financiera del plan de negocios debe mostrar un buen beneficio ya que dicho documento también sirve para convencer a potenciales inversionistas. Se realizan acuerdos de cooperación a largo plazo donde se especifica el papel de los involucrados. A través de un Acuerdo de Accionistas se le brinda la posibilidad al investigador de que participe en la empresa por un tiempo mientras se comercializa su labor investigativa y posteriormente regresa a la universidad; igualmente se establece quienes serán los otros accionistas de la empresa entre los cuales puede estar la universidad. Por otra parte, en el Acuerdo de Proveedores de Conocimiento, se especifican los porcentajes de utilidades que le corresponden a la Universidad por ser dueña de la patente y la forma en que van a ser utilizadas y los recursos.

La Universidad TU/e cuenta con 27 *spin off* creadas. Dentro de ellas cabe resaltar Sorama, una empresa que ayuda a detectar las fuentes de ruido con una cámara acústica que desarrolló y es considerada la más versátil del mundo. Además del servicio, Sorama vende cámaras acústicas para que las empresas puedan mantener su nivel de ruido bajo el control. Sorama realizó los acuerdos de cooperación, de licencia y de accionistas con la Universidad de TU/e para hacerla participe de las utilidades generadas por la venta y prestación del servicio.

También se han creado otras empresas *spin off* como Afira, B-Invented, Causa, Dolphys Medico, Emultech, Fistuca, InSolutions, Inviso y NeoDec.

Experiencia en Brasil

En Brasil los primeros proyectos en creación de empresas *spin off* surgieron a partir de la década de los ochenta a través del Consejo Nacional de Investigación. Actualmente la mayor parte de las universidades cuentan con una incubadora en donde se ubican las denominadas “empresas *júnior*”, que son equivalentes a las *spin off* Universitarias (Rodeiro, Fernández, Otero, Rodríguez, 2010). Una definición para las *spin off* en Brasil la presentan Borges y Vitale (2008) cuando afirman que una *spin off* es un proceso mediante el cual los investigadores académicos, por lo general como resultado de la actividad de investigación que parece ser prometedora desde el punto de vista práctico de riesgo, asume el rol de gerente o decide asociarse con empresarios interesados en tomar el riesgo para convertir su idea o el resultado de su investigación en un producto. Por lo general, esto va acompañado de la extracción del científico de la universidad origen o la reducción de su dedicación al trabajo académico.

Para Ribeiro et al (2009), aunque se han logrado avances impresionantes en investigación, Brasil todavía se queda atrás con respecto al desarrollo de su Sistema Nacional de Innovación (SNI), por lo tanto, la productividad es relativamente pequeña en temas de producción científica y tecnológica. A pesar de las muchas patentes, las universidades brasileñas se caracterizan por una infraestructura académica débil e incompleta lo que inhibe el desarrollo de empresas *spin off*. Entre tanto, algunas universidades brasileñas han desarrollado canales alternativos de la innovación. Las incubadoras se han convertido en un medio popular para crear y apoyar empresas tecnológicas en sus fases iniciales. La creación de cada incubadora y el crecimiento del número de incubadoras son el resultado de una estrategia asociativa y no el resultado de una política gubernamental explícita. (Degroof y Roberts 2004).

En Brasil el estigma del fracaso es alto y el espíritu emprendedor toma la forma de crear pequeñas y medianas empresas que no tienen una orientación hacia el crecimiento (Botelho y Jonathan 2006). Degroof y Roberts (2004) dicen que el problema es la falta de orientación hacia el crecimiento de los empresarios. En este sentido, el reto para las instituciones académicas brasileñas es aumentar el interés de los académicos en iniciativas de *spin off*. De acuerdo con lo anterior, la Ley de Innovación de 2004 contempla componentes de apoyo a la creación de empresas *spin off* como dotación de espacio e instalaciones, intermediación con terceras partes y subsidio económico, entregado a los emprendedores a través de las incubadoras. (Botelho y Almeida, 2010). En Brasil, la universidad más sobresaliente en el tema de *spin off* es UNICAMP

que tiene como misión promover la ciencia y la tecnología en el polo industrial del estado de São Paulo.

Universidad UNICAMP

UNICAMP, cuenta con casi 2000 investigadores de doctorado, actualmente cuenta con varias creaciones tecnológicas innovadoras, patentadas y listas para el desarrollo y transferencia a la industria. Es la universidad brasileña con el mayor volumen de patentes ya que ha obtenido más de 400, que provienen de áreas como medicina, salud y nutrición; producción industrial; comunicaciones y tecnología de la información; producción rural y explotación de recursos naturales.

Además, cuenta con 150 empresas *spin off* en áreas tecnológicas diferentes, de las cuales recibe regalías por la licencia de las patentes que comprenden entre un 5%-33% de los ingresos resultado de la comercialización; a los investigadores que desarrollaron la investigación les corresponde un tercio de las utilidades reportadas a la universidad. UNICAMP no tiene participación accionaria ni toma parte de las decisiones de dichas empresas. (Botelho y Almeida, 2010).

La Agencia INOVA UNICAMP es el organismo responsable de la negociación y formalización de acuerdos para la licencia de patentes. Su equipo de transferencia de tecnología trabaja en estrecha colaboración con los investigadores y la industria para que cada tecnología se licencie y transfiera, favoreciendo la generación de productos y procesos innovadores accesibles a la población. Cuenta con experiencia profesional en la redacción de las patentes de invenciones y los procedimientos de registro para investigadores de la UNICAMP, pero en un futuro estará disponible para empresas externas y público en general.

Además, INOVA UNICAMP apoya la creación de nuevas empresas innovadoras a partir de las tecnologías desarrolladas en la Universidad, buscando continuamente nuevas oportunidades e inversores para estas empresas en pro de su beneficio y el de la universidad, la economía local y nacional. Esta agencia opera a través de las siguientes acciones:

- Estimular nuevas formas de asociación y coordinación de las actividades dirigidas a la relación existente con empresas, sector público, institutos y fundaciones.
- Brindar cursos de investigación y desarrollo, cooperación, consultoría, licencia de patentes, ensayos y certificaciones.
- Gestionar la propiedad intelectual (PI), protección de marcas, productos y procesos, la preparación de acuerdos de licencia y política de propiedad intelectual.

- Ayudar a los investigadores en la licencia de innovaciones y la elaboración y presentación de la patente, el registro de software y otras formas de propiedad intelectual.
- Identificar productos o procesos patentables, la simplificación de procedimientos para la comercialización y el registro de la propiedad intelectual.
- Estimular el surgimiento de empresas de base tecnológica y el fortalecimiento de la I + D que provenga del sector privado con el fin de fortalecer el desarrollo económico del parque tecnológico que rodean la universidad.

Desde su creación, UNICAMP ha creado 217 empresas *spin off* en diferentes campos. Entre ellas se encuentran BIOWARE que es una compañía que desarrolla tecnología para producir biocombustible a partir de residuos. Otras empresas que se suman a las *spin off* de UNICAMP son: Hangar360, aaTag, Addvance, SLA Pharma, Braniweb, Cedet, Deltacom, EITV, FM2S, GMRIES, Hytron y Kaizen.

Experiencias de creación de *SPIN OFF* en Colombia

En Colombia, los principales actores que potencian la creación de empresas que provienen de los resultados de investigación son las incubadoras de base tecnológica, los centros de investigación y las universidades. El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA potencia y prioriza el emprendimiento, la innovación, el desarrollo tecnológico y una cultura de calidad, mientras que a través del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) se apoya la innovación incrementando los vínculos entre las empresas y la universidad, con la financiación de proyectos de investigación, la creación de empresas y la innovación empresarial (Rodeiro, et al, 2010).

La creación de *spin off* Universitarias en el país es todavía un proceso que tiene muchas dificultades, unas de carácter institucional y otras de carácter legislativo y por lo tanto las experiencias que se han desarrollado aún tiene muchos aspectos por mejorar. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en universidades de Medellín, Bogotá, Cali, Cartagena, Santa Marta y Pamplona.

Experiencias en la ciudad de Medellín

En Medellín es notable la importancia del ecosistema de emprendimiento y el apoyo mutuo entre universidades en el desarrollo de nuevas empresas. En esta ciudad, desde el 21 de mayo de 2009, existe un conglomerado de ocho universidades que buscan crear empresas *spin off*, ya han realizado esfuerzos conjuntos en este tema y han obtenido buenos resultados. Estas universidades fueron las seleccionadas para realizar las visitas y aclarar aspectos sobre su trayectoria en la generación de *spin off*, siendo entrevistadas personas de las siguientes

instituciones: Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Medellín, Universidad EAFIT, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional - Sede Medellín, Instituto Tecnológico Metropolitano, Escuela de Ingeniería de Antioquia y Corporación Universitaria Lasallista.

Universidad Pontificia Bolivariana

Con la intención de convertirse en una universidad emprendedora, la UPB tiene como premisa que tanto los estudiantes, empleados, docentes y otros que tengan algún vínculo con la Universidad puedan formar su empresa y salgan al mercado para mejorar la economía de la región. En su propósito de generar cultura de emprendimiento, la UPB tiene cátedras de creación de empresas en todos los programas académicos que ofrece. Además, es aliado de los proyectos emprendedores que patrocina la alcaldía de Medellín.

Por otro lado, la universidad cuenta con el Centro de Desarrollo Empresarial CDE que brinda apoyo a las personas que quieran crear su empresa. El CDE ofrece apoyo y asesoría en emprendimiento y, a través de la coordinación del Centro Integrado para el Desarrollo de la Investigación – CIDI, brinda apoyo en aspectos como la administración, investigación y transferencia de tecnología. Adicionalmente, a través del programa UPB INNOVA, el CDE apoya a la comunidad universitaria en la participación en concursos y foros que traten estos temas, ofrece acompañamiento a las ideas de negocios para que se puedan materializar y brinda asesoría sobre propiedad intelectual para que ésta quede en poder del desarrollador. El apoyo de este programa se ofrece en varias etapas.

- a. Se hace una conceptualización de la idea de negocio con el fin de buscar el apoyo interdisciplinar de muchas facultades para hacer que la idea sea más robusta; de ser necesario se busca asesoría de expertos externos. Esta etapa se llama “Desarrollo experimental y tecnológico”
- b. Con la colaboración de estudiantes del grupo de investigación de diseño gráfico, se apoya la generación de la marca.
- c. También con el acompañamiento del grupo de diseño industrial, se ayuda en el desarrollo del empaque y embalaje del producto de la nueva empresa.
- d. Se hace la evaluación de la marca, apoyados con el grupo de propiedad intelectual de la facultad de derecho.
- e. Se da acompañamiento en el estudio de mercado y el análisis técnico, a través de la facultad de ciencias estratégicas compuestas por las escuelas de economía y administración.

Las ideas de negocio que se apoyan se pueden generar desde un salón de clases o de alguien externo a la Universidad. Esta idea tiene que ser innovadora, diferente y con factores claves de conocimiento, características aplicables también a aquellas ideas de negocio provenientes de trabajos de grado o proyectos de investigación.

Durante las diferentes etapas del programa UPB INNOVA, se van realizando filtros para detectar falencias de las ideas que no son potencialmente buenas y por ende tienen que salir del proceso.

La Universidad Pontificia Bolivariana -Sede Medellín- aún no ha generado *spin off* pero en la actualidad está trabajando en la implementación de este modelo de transferencia tecnológica en cinco proyectos de investigación cuyos resultados tienen potencial empresarial. En términos generales, el objetivo es hacer que los trabajos de maestría y doctorado tengan resultados que impacten el medio y uno de los caminos identificados es la *spin off* Universitaria. La Universidad tiene destinado un fondo para la creación de este tipo de empresas manejado por el programa UPB INNOVA, que se espera sea alimentado en el futuro por los resultados financieros de las empresas creadas.

Se han identificado tres dificultades para la creación de empresas *spin off* desde esta universidad:

- Los investigadores no están dispuestos a tomar las riendas de las *spin off* y dejar su labor de docencia – Investigación. No se visualizan en tareas administrativas y/o gerenciales.
- Los resultados de los proyectos de investigación no se han validado totalmente en el medio; hasta el momento no se ha demostrado que su mercado potencial va más allá de las empresas que han estado vinculadas a los desarrollos.
- La ausencia de estatutos que reglamenten la transferencia de tecnología, sobre todo en lo concerniente a la participación y beneficios de los investigadores y las condiciones internas para participar en convocatorias hechas por otros organismos, desestimulan el interés de los profesores por convertir en *spin off* sus resultados de investigación.

Universidad De Medellín

En su interés por fomentar la creación de empresas, esta universidad a través de la Unidad de Emprendimiento realiza un diplomado en planes de negocios y lo ofrece al público en general; también, tiene cátedras sobre el tema en las carreras de administración y mercadeo y ofrece talleres cortos sobre creación de empresas a todo el estudiantado.

Por otro lado, habiendo detectado que la financiación es uno de los factores claves en la puesta en marcha de nuevas ideas de negocios, tienen disponible un capital semilla que se otorga como crédito, con ciertas garantías, a aquellos interesados de la comunidad universitaria. Además, la universidad tiene un concurso de ideas de negocios que tengan componente innovador y premia con cinco millones de pesos al ganador, dinero que debe ser destinado para el desarrollo de prototipos.

La Universidad de Medellín ha identificado como compleja la gestión para la transferencia de tecnología al entorno, por tanto, ha dedicado bastantes esfuerzos en la valoración de los resultados de investigación a través de su Vicerrectoría de Extensión. Allí se analiza la forma adecuada de transferir la tecnología para que ésta genere el mejor provecho, ya sea a través de licenciamiento o venta de patentes u otro tipo de propiedad intelectual o por medio de la creación de empresas Spin Off. Sin embargo, es el investigador quien decide finalmente la forma de transferir los resultados.

En el proceso de valoración de la investigación como spin off, se hace inicialmente la documentación de los resultados obtenidos y un estudio preliminar de su mercado potencial. Esto lo hace la Unidad de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial a través de consultores expertos.

Una vez decidido que el modelo de transferencia de tecnología a utilizar será el de la creación de una empresa, la universidad pone en marcha lo que ha llamado la cadena de valor en la creación de Spin Off que tiene los siguientes pasos: (a) Sensibilización; (b) Pre-Incubación; (c) Incubación; y (d) Post-incubación.

Teniendo en cuenta que, como se dijo anteriormente, el investigador debe mostrar interés para transferir sus resultados y en especial para crear empresas *spin off*, la etapa de sensibilización pretende orientar a los investigadores sobre lo que significa crear una empresa. En general, la universidad no promueve que el investigador gestione la *spin off* sino que se convierta en su director de I+D ya que se necesita que fortalezca su línea de investigación y continúe generando desarrollos para que la empresa siga siendo innovadora. Por otro lado, la etapa que tal vez se considera de mayor importancia en la creación de *spin off* es la de pre incubación, donde se hace la validación del producto y del mercado, previo al desarrollo completo del plan de negocios que irá en la etapa de incubación junto con la puesta en marcha de la empresa. Finalmente, la etapa de post-incubación contempla el desarrollo de la unidad de negocios ya establecida. La Universidad de Medellín hasta el momento no ha creado ninguna empresa *spin off*.

Universidad EAFIT

Esta universidad maneja sus servicios empresariales a través del Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo CICE. Dicha área se divide en tres direcciones y tres coordinaciones, a saber:

- Dirección de consultoría, que se encarga de formular las estructuras metodológicas de los servicios a ofrecer.
- Dirección de emprendimiento, que organiza los concursos empresariales de la universidad y brinda acompañamiento a los emprendedores.
- Dirección académica, que asume la ejecución de los proyectos hasta la elaboración del informe final y cierre a satisfacción de estos.
- Coordinación de formulación de proyectos, que coherentemente con su nombre es la encargada de elaborar las propuestas de los servicios a ofrecer.
- Coordinación jurídica, que brinda apoyo a toda el área en temas legales y normativos.
- Coordinación de transferencia de tecnología y conocimiento, que apoya la labor de los grupos de investigación en la vigilancia tecnológica y la transferencia de sus resultados, incluyendo esto el apoyo en la creación de empresas *spin off*.

Uno de los servicios de emprendimiento consiste en nuevos negocios a partir de resultados de investigación: Son iniciativas que se gestan en los grupos de investigación y pretenden generar bienes o servicios que lleguen a nuevos mercados. El acompañamiento consiste en realizar una inteligencia competitiva de los productos a través de vigilancia tecnológica, estudio de mercados y análisis PEST, para determinar la viabilidad de poner en marcha un nuevo negocio ya sea como un servicio más del portafolio de la universidad, utilizarlo en la generación de capacidades internas, presentarlo a alguna empresa para construir alianzas o para generar una nueva empresa por parte de los investigadores. Vale la pena mencionar que por reglamentación todos los resultados académicos son propiedad de la Universidad así que, para elegir entre los casos anteriores, se busca obtener el mayor beneficio para la institución. En este sentido, en la actualidad se están empezando a hacer los respectivos estudios de viabilidad desde que se comienzan a gestar los proyectos de investigación para así apoyar aquellos con mayor impacto potencial.

En esta línea de servicios, que está relacionada con la consolidación de nuevos negocios a partir de resultados de investigación, aparece el apoyo a la creación de empresas *spin off* de la universidad. Cuando el investigador se acerca al CICE con la idea de crear una empresa o en el proceso de acompañamiento se descubre el potencial comercial de algún producto de investigación, se empieza a formular el respectivo plan de negocios, estableciendo el modelo

que se quiere seguir. La Universidad apoya el inicio de las iniciativas factibles, acompañándolas hasta que se obtiene un prototipo del bien o servicio que sea escalable. La financiación de estas actividades se realiza con recursos de la misma universidad o por contactos con redes de inversionistas, incubadoras o recursos independientes.

En el estatuto de propiedad intelectual se reglamenta la participación de la Universidad en la creación de *spin off*, especificando la forma de valorar los resultados de investigación y negociar los aportes del equipo emprendedor y los socios inversores (si hay empresas vinculadas). En ningún caso se considera la posibilidad de que la institución cree una nueva empresa ni en compañía de terceros ni de forma independiente, ya que se tiene la filosofía de que esta actividad está por fuera de la razón social de una universidad. Para la Universidad EAFIT, la creación de empresas *spin off* se da a partir de dos escenarios:

✓ *Spin Off en Asociación*

Cuando la universidad tiene protegida la PI de algún resultado de investigación y decide comercializarlo para que un tercero lo explote; entonces se hace un convenio de cooperación y a partir de ahí se hacen convenios específicos para cada desarrollo y se entran a negociar las utilidades sobre las ventas del producto o el licenciamiento de la patente del producto. En estos casos en que la Universidad se queda con la PI protegida y el socio hace la explotación comercial, la institución sin ser socia de la nueva empresa está dispuesta a apoyar su puesta en marcha, pero persiguiendo el interés de que sus activos de PI sean explotados eficientemente. La universidad apoya con acompañamiento administrativo, prestación de los servicios que dispone y uso de laboratorios u otras de sus instalaciones, costos que son valorados como parte del aporte que hace la institución a la comercialización del producto. También se puede dar el caso en que la PI sea compartida con los mismos gestores de la empresa, por ejemplo, los investigadores que se convierten en empresarios u organizaciones ya existentes que han participado en el desarrollo del producto y deciden abrir un nuevo negocio; en este caso, la participación de la universidad es similar a la ya explicada sólo que la negociación se hace conforme al porcentaje de la patente que esté en su poder. Teniendo en cuenta que la universidad hace un proceso de selección exhaustiva de las personas o entidades con quien decide aliarse con el fin de proteger sus finanzas, pero también su imagen, EAFIT también tiene contemplado vender sus patentes para obtener recursos sin tener que asociarse. En todos los casos, la Universidad exige que se le dé el reconocimiento en todas las publicaciones, medios publicitarios, etc.

✓ Spin Off Intra-universitarias

Son aquellos bienes o servicios que genera la universidad y, siendo compatibles con el portafolio de productos de la institución, son explotados comercialmente por la misma. Los recursos provenientes de las *spin off* ingresan a la Universidad para ser manejados en el área administrativa y son distribuidos en los porcentajes acordados para el grupo de investigación y el investigador. Se han creado dos *spin off*, las cuales tienen vinculación de empresas y soportan sus actividades administrativas en la fase de formación con asesores de la universidad y algunos externos.

Bibliografía

- Aceytuno Pérez, M., & Paz Báñez, M. (2008). La creación de spin-off universitarias: el caso de la Universidad de Huelva. *Economía Industrial*, 368, 97-111.
- ACEYTUNO, PEREZ. María Teresa y CACERES CARRASCO, F. Rafael. Elementos para elaboración de un marco de análisis para el fenómeno de las Spin Off Universitarias. En : *Revista de Economía Mundial*. Vol. 25, (oct. 2009); p. 23-52.
- AERNOUDT, R. Incubators : ¿Tool for entrepreneurship?. En : *Small Business Economics*. Vol. 23, (2004); p. 127-135.
- AGER, Stuart J. Experiencias en financiación de spin-offs : qué le interesa al inversor informal. En : GONZÁLEZ H. de M, Alfonso. *Creación de empresas de Base Tecnológica : La experiencia Internacional*. Madrid : Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, 2003. 143 p.
- Amini, E., Baniasadi, M., Vahidi, H., Nematollahi, H., Khatami, M., Amandadi, M., Malekyan, L., & Safarpour, H. (2018). Affecting Factors of Knowledge-Based Companies Using Fuzzy AHP Model, Case Study Tehran University Enterprise Park. *Journal of the Knowledge Economy* 2018 11:2, 11(2), 574-592. <https://doi.org/10.1007/S13132-018-0554-9>
- ARGENTINA. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA. Vinculación Tecnológica, Convenios. [en línea]. CONITEC. Disponible en: <<http://www.conicet.gov.ar/web/conicet.ciencia.vinculacion/convenios>>
- Ataei, P., Aliabadi, V., Norouzi, A., & Sadighi, H. (2018). Measuring the employees' environmental attitude of agricultural knowledge-based companies based on sociocultural components: a case study from Iran. *Environment, Development and Sustainability* 2018 21:5, 21(5), 2341-2354. <https://doi.org/10.1007/S10668-018-0136-9>
- AUDRETSCH, D.B. y STEPHAN, P. Company - Scientist Locational Links : The Case of Biotechnology. En : *The American Economic Review*. Vol. 86, No. 3, (1996); p. 641-652.

- BERAZA GARMENDIA, José María y RODRÍGUEZ CASTELLANOS, Arturo. Los programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades españolas : una comparación internacional. En : Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 17, No. 2 (ago. 2011); p. 089 – 117.
- Beraza, J. M., & Rodríguez, A. (2012). Tipología de las spin-offs en un contexto universitario: Una propuesta de clasificación. Cuadernos de Gestion, 12(1), 39–57. <https://doi.org/10.5295/cdg.090181jb>
- BLUMENTHAL, David; CAMPBELL, Eric C; CAUSINO, Nancyanne y LOUIS, Karen Seashore. Participation of life-science faculty in research relationships with industry. En : The New England Journal of Medicine. Vol. 335, No. 23 (dic. 1996); p. 1734-1739.
- BORGES DA COSTA, Lucelia y VITALE TORKOMIAN, Ana Lúcia. Um Estudo Exploratório sobre um Novo Tipo de Empreendimento : os Spin-offs Acadêmicos. En : RAC, Curitiba. Vol. 12, No. 2, (jun. 2008); p. 395-427.
- BOTELHO J, Antonio José y ALMEIDA, Maritza. Overcoming institutional shortcomings for academic spin-off policies in Brazil. En : International Journal of Technology Management & Sustainable Development. Vol. 9, No. 3 (2010); p. 175-193.
- BOTELHO, Antonio J. J. y JONATHAN, EVA G. Brazilian high-tech entrepreneurs perceptions and attitudes towards venture capital. En : International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management. Vol. 6, No. 5 (2006); p. 356-368.
- BRAAKSMA, Ro. Spin-offs van grote bedrijven in Nederland. Holanda : EIM Onderzoek voor Bedrijf & Beleid, 2005. 50 p.
- BRASIL. UNIVERSIDAD UNICAMP. A Agência de Inovação Inova Unicamp. Agencia de Innovación – INOVA. [en línea]. Disponible en: <<http://www.inova.unicamp.br>>
- Brotherton, B. (2006). Developing a culture and infrastructure to support research-related activity in further education institutions: a knowledge-based organisation perspective. [Http://Dx.Doi.Org/10.1080/13596749800200035](http://Dx.Doi.Org/10.1080/13596749800200035), 3(3), 311–328. <https://doi.org/10.1080/13596749800200035>
- BURG, Elco van; ROMME, A. Georges L.; GILSING, Victor A. y REYMEN, Isabelle M. M. J. Creating University Spin-Offs : A Science-Based Design Perspective. En : The Journal of product innovation Management. Vol. 25 (2008); p. 114–128.
- BÜRCEL, O.; Murray, G.; FIER A. y LICHT, G. Internationalization of High-Tech Start-Ups and Fast Growth - Evidence for UK and Germany. (2000). Citado por ROMÁN CATILLO, Ruth Esperanza y SMIDA, Alí. El rol del capital social del Emprendedor en la expansión Exitosa de una start-up. El caso de Hipertexto Ltda. la librería de la u. En : Estudios Gerenciales. Vol. 25, No. 113 (dic. 2009); p. 15-36.

- Cáceres, F., & Aceytuno, M. (2015). Academic spin-offs incubation strategies: the case of the Andalusian region. Cuadernos de Gestión, 15(2), 113-142.
- CHIESA V. y PICCALUGA, A. Exploitation and diffusion of public research: the chase of academic spin-offs companies in Italy. En : R & D Management. Vol. 30, No. 4, (2000); pp. 329-339.
- CHRISMAN, J.; HYNES, T.; FRASER, S. Faculty entrepreneurship and economic development : the case of the university of Calgary. En : Journal of Business Venturing. Vol. 10, No. 4, (1995); p. 267-281.
- CLARK, B. Delineating the Character of the Entrepreneurial University. En : Higher Education Policy. Vol. 17, No. (2004); p. 355-370.
- CLARYSSE, Bart; WRIGHT, Mike; LOCKETT, Andy; MUSTAR, Philippe y KNOCKAERT, Mirjam. Academic spin-offs, formal technology transfer and capital raising. En : Industrial and Corporate Change. Vol. 16, No. 4 (2007) p. 609-640.
- CLARYSSE, Bart; WRIGHT, Mike; LOCKETT, Andy; VAN DE VELDE, Els y VOHORA, Ajay. Spinning out new ventures : a typology of incubation strategies from European research institutions. En : Journal of Business Venturing. Vol. 20 (2005); p. 183 - 216.
- CLARYSSE y MORAY. A process study of entrepreneurial team formation. The case of a research based spin off. En : Journal of Bussines Venturing, Vol. 19, (2004); p. 55-79.
- COLOMBIA, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Noticias, Grupos de Investigación y empresas [en línea]. COLCIENCIAS. Disponible en: <<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/marzo9de2011nuevodiaemprendedores.pdf>>
- COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 44 de 1993: Diario Oficial No. 40.740, de 5 de febrero de 1993. [en línea]. Congreso de la república. Disponible en: <http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0044_1993.html>
- COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 603 de 2000: por la cual se modifica el artículo 47 de la Ley 222 de 1995. [en línea]. Congreso de la república. Disponible en: <<http://www.supersociedades.gov.co/ss/drvisapi.dll?MIval=sec&dir=47&id=734&m=td&a=td&d=depend>>
- COLOMBIA. INSTITUTO DE DERECHOS DE AUTOR - IA. La propiedad Intelectual en Colombia. [en línea]. Disponible en: <<http://www.derechodeautor.gov.co/htm/HOME.ASP>>
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - MEN. Derechos de propiedad Intelectual : Docentes Superior. [en línea]. Colombia Aprende. Disponible en: <<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-73576.html>>

- COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO – SIC. Patentes y nuevas creaciones. Bogotá. [en línea]. Disponible en: <<http://www.sic.gov.co/es/web/guest/propiedad-industrial>>
- COLOMBIA. UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Propiedad Intelectual en la Legislación Colombiana. Grupo de investigación GEC, Red de Investigación Educativa IERED. [en línea]. Disponible en: <http://www.iered.org/miembros/ulises/representacion-ideas/Derechos-autor/propiedad_intelectual_en_la_legislacin_colombiana.html>
- COLOMBIA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - UN. Transferencia de tecnología. [en línea]. Dirección Nacional de servicios académicos Virtuales. Disponible en: <<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-3-5.htm>>
- CORTI, E. y RIVIEZZO, A. Hacia la Universidad Emprendedora: Un análisis del compromiso de las universidades italianas con el desarrollo económico y social. Italia. (2008); p. 113-124.
- DAVENPORT, Sally; CARR, Adrian y BIBBY, Dave. Leveraging Talent: Spin-off Strategy at Industrial Research. En: R&D Management. Vol. 32, No. 3 (2002); p. 241-254.
- DEGROOF, Jean-Jacques y ROBERTS, Edward B. Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructure for Academic Spin-off Ventures. En: Journal of Technology Transfer. Vol. 29 (2004); p. 327-352
- DE LA SOTA, Daniel. Obstáculos de investigadores académicos y empresariales para la creación de nuevas empresas de base tecnológica, algunas posibles alternativas. En: GONZÁLEZ H. de M, Alfonso. Creación de empresas de Base Tecnológica: La experiencia Internacional. Madrid: Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, 2003. 143 p.
- DI GREGORIO, Dante y SHANE, Scott. ¿Why do Some universities Generate More Start-ups than Others?. En: Research Policy. Vol. 32, (2003); p. 209-227.
- DING, W. y STUART, T. When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences. En: American Journal of Sociology. Vol. 112, No. 1 (2006); p. 97-144.
- DJOKOVIC, Djordje y SOUITARIS, Vangelis. Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research. En: Journal of Technology Transfer. Vol. 33, No. 3 (Jun. 2008); p. 225-47.
- DOMINGO SILVA, Luis. Impulsar la innovación en Spin Off a través del control estratégico. En : Universidad ORT Uruguay. Documento de trabajo No. 44 (2009) 27 p.

- DOUTRIAUX, J.; DEW, G. Motivation of academic entrepreneurs and spin off development: analysis of regional and university effects through case studies. En: Frontiers of Entrepreneurship Research. (1992); p. 231-232.
- ELORZ, Katrin Simón. La creación de empresas de base tecnológica: Una Experiencia Práctica. España: KEN, 2003. 154 p.
- Entezari, Y. (2015). Building Knowledge- Based Entrepreneurship Ecosystems: Case of Iran. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 195, 1206–1215. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.06.242>
- ESPAÑA. MADRI+D. información para la innovación. [en línea]. Contacto-i. Disponible en: http://www.contacto-i.org/site/index.php?option=com_content&view=article&id=515:madrid&catid=35:sitios-de-interes&Itemid=71
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA. Programa para la Creación de Empresas de la Universidad de Santiago de Compostela. [en línea]. CITT. Disponible en: <http://imaisd.usc.es/default.asp?i=es>
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. CIT en cifras. [en línea]. Centro de Innovación y tecnología. Disponible en: http://cit.upc.edu/es/cit_upc/cit_upc_en_cifras
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA - UPC. Programa Innova: Centro de Innovación y tecnología. [en línea]. Disponible en: <http://pinnova.upc.edu/>
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE GRANADA. Contratos y Convenios de Investigación y Desarrollo. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. [en línea]. OTRI.URG. Disponible en: <http://otri.ugr.es/contratos-y-convenios-de-id>
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA - UAB. Investigar en la UAB. [en línea]. Disponible en: <http://www.uab.es/> y en <http://www.uab.es/servlet/Satellite/about-us/spin-offs-companies-1255932671645.html>
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA. Uniemprende : Galchimia, S.L. [en línea]. Disponible en: <http://www.uniemprende.es/es/galchimia-sl>
- ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE MALAGA. RATRI: Red de Transferencia de Resultados de Investigación – UMA. [en línea]. Vicerrectorado de Investigación. Disponible en: <http://www.uciencia.uma.es/Ureco/Actividad-de-transferencia/Transferencia-de-tecnologia/RATRI-Red-de-Transferencia-de-Resultados-de-Investigacion>
- ESTADOS UNIDOS. CONGRESS, OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT - OTA. Building Future Security: Strategies for Restructuring the Defense Technology and Industrial Base. Washington, DC. 2000. 160 p.

- ESTADOS UNIDOS. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY - MIT. Technology Transfer. [en línea]. MIT Lincoln Laboratory. Disponible en: <http://www.ll.mit.edu/about/TechTransfer/techtransfer.html>
- ESTADOS UNIDOS. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. De la investigación al mercado: gestión de la propiedad intelectual por los organismos públicos de investigación. [en línea]. (2003). 19 p. Disponible en: <<http://www.oecd.org/dataoecd/18/2/16231061.pdf>>
- ESTADOS UNIDOS. STANFORD UNIVERSITY. Stanford University's Entrepreneurship Corner. [en línea]. eCorner – Stanford Technology Ventures Program. Disponible en: <<http://ecorner.stanford.edu/>>
- ETZKOWITZ, Henry. MIT and the rise of en-trepreneurial science. Nueva York: Routledge. (2002). Citado por VALERA-LOZA, Daniel H. La universidad Emprendedora: Nuevos retos en la formación superior. En: Revista Innovación y Emprendimiento. Vol. 1, No. 1, (dic. 2010); p. 9-36
- ETZKOWITZ, Henry. Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. En: Research Policy. Vol. 32 (2003); p. 109–121
- ETZKOWITZ, Henry. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. En: Research Policy. Vol. 27, No. 8 (1998); p. 823-833
- ETZKOWITZ, Henry. The evolution of the entrepreneurial university. (2004). Citado por VALERA-LOZA, Daniel H. La universidad Emprendedora: Nuevos retos en la formación superior. En: Revista Innovación y Emprendimiento. Vol. 1, No. 1, (dic. 2010); p. 9-36
- ETZKOWITZ, Henry; WEBSTER, Andrew; GEBHARDT, Christiane y CANTISANO TERRA, Branca Regina. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. En: Research Policy, Vol. 29, No. 2 (feb. 2000); p. 313-330.
- FELDMAN, M.; FELLER, I.; BERCOVITZ, J.; BURTON, R. Understanding Evolving University-Industry Relationships. En: Innovation Policy in the Knowledge-based Economy. (2001); p. 171-188.
- GEUNA, A., SALTER, A.J., STEINMUELLER, W.E., Science and Innovation Rethinking the Rationales for Public Funding. UK. Edward Elgar. Cheltenham, 2003.
- GIBB, A. Towards the Entrepreneurial University: Entrepreneurship Education as a lever for change. En : Police Paper 3, National Council for Graduate Entrepreneurship (2005).
- GIBBONS, J. The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship. Stanford: Stanford University Press, 2000; p. 200–217.

- GJERLOV JENSEN, Pernille y DAHL, Michael. The effect of executive migration and spin-offs on incumbent firm. Reino Unido. DRUID, Aalborg University. (jun. 2010).
- GLASSMAN, Alan; MOORE, Ricahard; ROSSY, Gerard; NEUPERT, Kent; NAPIER, Nancy; JONES, Daryl. y HARVEY, Michael. Academic entrepreneurship: Views on balancing the Acropolis and the Agor. En: Journal of Management Inquiry. Vol. 12, No. 4 (Dec. 2003); p. 353-374.
- GÓMEZ, Liyis; MARTÍNEZ, Joselín y ARZUZA B. Maria. Política pública y creación de empresas en Colombia. En: Pensamiento y gestión. Vol. 21 (ene. 2006); 25p.
- GÓMEZ, Liyis. The Process and Problems of Business Start-Ups. En: Pensamiento y Gestión. Vol. 22 (2007); p. 232-255.
- GONZÁLEZ H. de M, Alfonso. Creación de empresas de base tecnológica: La experiencia internacional. Madrid: Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, 2003.143 p.
- GONZÁLEZ MORALES, Olga y ÁLVAREZ GONZÁLEZ, José Antonio. Las Spin Off la estrategia de transferencia de conocimiento de las Universidades Españolas. España. Universidad de la Laguna. (2004); 12p.
- GONZALO, María Rosa. Las Start-Ups. En: Las Start-Ups. [en línea]. (2001). Disponible en: <http://www.startups.com/trabajos/startup1.html>
- HEIRMAN, A. y CLARYSSE, B. How and why do Research-Based Start-Ups Differ at Founding? A Resource-Based Configurational Perspective. En: Journal of Technology Transfer. Vol. 29, No. 3-4 (2004); p. 247-268.
- Heidarimoghadam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., & Sohrabi, M. S. (2020). Study protocol and baseline results for a quasi-randomized control trial: An investigation on the effects of ergonomic interventions on work-related musculoskeletal disorders, quality of work-life and productivity in knowledge-based companies. International Journal of Industrial Ergonomics, 80, 103030. <https://doi.org/10.1016/J.ERGON.2020.103030>
- HOLANDA. TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TU/e. Setting up a spin-off. [en línea]. Disponible en: <http://www.tue.nl/en/>
- HOLANDA. TECHNOPARTNER. Programma TechnoPartner. [en línea]. Disponible en: <http://www.technopartner.nl/wiki/technopartner/foreignvisitors/technopartner>
- ITTELSON, Thomas; NELSEN, Lita. Incubation without walls. En: Nature Biotechnology. Vol. 20, No. 6 (jun. 2002); p. BE26 – BE27.
- Jiménez-Zapata, Y. A., & Calderón-Hernández, G. (2018). Factores culturales que inciden en la creación de spin-off universitarias. Un estudio en una universidad pública

colombiana. Estudios Gerenciales, 34(148), 320-335.
<https://www.redalyc.org/journal/212/21257589007/html/>

- KENNEY, Martin y GOE, W. Richard. The role of social embeddedness in professorial entrepreneurship: a comparison of electrical engineering and computer science at UC Berkeley and Stanford. En: Research Policy. Vol. 33 (mar. 2004); p. 691-707.
- KRIEGER M. Lisa. Stanford Earns \$336 Million Off Google Stock. [en línea]. Red Orbit, San Jose Mercury News. (2005). Disponible en: <http://www.redorbit.com/news/education/318480/stanford_earns_336_million_off_google_stock/>
- KRISHNASWAMI y SUBRAMANIAM. Information asymmetry, valuation, and the corporate spin-off decisión. En: Journal and Financial Economics. Vol. 53 (ene. 1999); p. 73-112.
- LANDRY, E.; AMARA, N. y RHERRAND, I. Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. En: Research Policy. Vol. 35, No. 10 (2006); p. 1599-1615.
- LARIOS Santos, Francisco. Spin Off/Spin Out. [en línea]. Boletín De Las Unidades Españolas de Traducción de la Comisión Europea. No. 56 (1999). [en línea].
- LEHRER, M. y ASAKAWA, K. Pushing Scientists into the Marketplace: Promoting Science Entrepreneurship. En: California Management Review. Vol. 46, No. 3 (2004); p. 55-76.
- LEVIN, S. y STEPHAN, P. Research Productivity over the Life Cycle: Evidence for Academic Scientists. En: The American Economic Review. Vol. 81, No. 1 (1991); p. 114-130.
- LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. y ENSLEY, M. The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. En: Research Policy. Vol 34, No. 7 (2005); p. 981-993.
- LOCKETT, Andy y WRIGHT, Mike. Resources, Capabilities, Risk Capital and the Creation of University Spin-out Companies. En: Research Policy. Vol. 34 (2005); p. 1043-1057.
- LOUIS, K.; BLUMENTHAL, D.; GLUCK, M. y STOTO, M. Entrepreneurs in Academe: Behaviours among Life Scientist. En: Administrative Science Quarterly. Vol. 34, No. 1 (1989); p. 110-131.
- MARCOTT, Amy. Lita Nelsen '64, SM '66, SM '79: Technology transfer head brings MIT innovations to the world. En: Technology Review. Vol. 114 (mar. 2011); p. M3-M38.
- McQUEEN, D. H. y WALLMARK, J. T. Spin-off Companies from Chalmers University of Technology. En: Technovation. Vol. 1, No. 4 (ago. 1982); p. 305-315.

- MENESES, Juan M. La transferencia de tecnología: modelos, estructuras e instrumentos. Universidad Politécnica de Madrid, España. (2010). Disponible en: <http://www.eoi.es/portal/guest/actualidad/agenda/eventos?EOI_id_evento=1>
- Minciencias, Ruta N, & Tecnova. (2016). Hacia una hoja de ruta Spin Off.
- MONTAÑEZ BARAHONA, Yury. Factores condicionantes de la creación de Spin Off Universitarias: Un estudio exploratorio. Universidad Autónoma de Barcelona. España. [en línea]. (2005); 28 p. Disponible en: <<http://webs2002.uab.es/dep-economia-empresa/Jornadas/Papers/2006/Montanez.pdf>>
- MEYER, M. ¿Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms. En: R&D Management. Vol. 33. (mar. 2003). p. 107-115.
- MORALES GUALDRÓN, Silvia Teresa. El emprendedor académico y la decisión de crear spin-off: Un análisis del caso Español. Valencia. 2008. 343p. Tesis Doctoral. Departament direcció d'empreses "juan jose renau piqueras" Universitat De Valencia - Servei de Publicacions.
- MOWERY, David C; NELSON, Richard R; SAMPAT, Bhaven N. y ZIEDONIS, Arvids A. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980. En: Research Policy, Vol. 30, No. 1 (2001); p. 99-119
- NICOLAU, Nicos y BIRLEY, Sue. Academic Networks in a Trichotomous Categorisation of University Spinouts. En: Journal of Business Venturing. Vol. 18 (2005); p. 555-559.
- ORENSTEIN, David. Google grew from Stanford engineering, and the relationship continues to provide answers to tough problems. Estados Unidos. Stanford University, News. (2011). [en línea]. Disponible en: <<http://news.stanford.edu/news/2011/april/google-stanford-ties-042811.html>>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - OMPI. Ceder una patente o concederla en licencia: factores que influyen en la decisión. [en línea]. Disponible en: <http://www.wipo.int/sme/es/documents/license_assign_patent.htm>
- ORTÍN, Pedro; SALAS, Vicente; TRUJILLO, María Victoria y VENDRELL, Ferran. La creación de spin-offs universitarios en España: características, determinantes y resultados. España. Estudios DGPYME. (2007).
- O'Shea, R., Allen, T., Chevalier, A., & Roche, F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. Research Policy, 34(7), 994-1009.
- O'SHEA, Rory, CHUGH, Harveen y ALLEN, Thomas J. Determinants and Consequences of University Spin off Activity: A Conceptual Framework. En: Journal of Technology Transfer. Vol. 33, No.1 (sep. 2007); p. 653-666.

- O'SHEA, Rory P; ALLEN, Thomas J; MORSE, Kenneth P; O'GORMAN, Colm y ROCHE, Frank. Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the Massachusetts Institute of Technology experience. En: R&D Management. Vol. 37, No. 1 (2007); p. 1-16.
- Ospina, N. (2012). Éxitos y fracasos en las spin-off académicas. Universidad Nacional de Colombia.
- PÉREZ, Carlota. Las nuevas tecnologías, una visión de conjunto. En la Tercera Revolución Industrial. [en línea]. Buenos Aires. 1986. p. 43-90. Grupo Editor Latinoamericano. Disponible en: <<http://www.carlotaperez.org/Articulos/fichas-las-nuevas-tecnologias-una-vision.htm>>
- PIRNAY, Fabrice; SURLEMONT, Bernard y NLEMVO, Frédéric. Toward a Typology of University Spin-offs. En: Small Business Economics. Vol. 21 (2003); p. 355-369.
- PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. En: Harvard Business Review. (dic. 1998); p. 77-90.
- POSADA-GONZALEZ, Nubia. Aplicabilidad del estado del arte de Carlos Cardona Pescador en filosofía, antropología, ética y bioética. En: Persona y Bioética. Vol. 15, No. 1 (jun. 2011); p. 67-77.
- POWERS, J. y MCDOUGALL, P. University Start-up Formation and Technology Licensing with Firms that Co Public: A Resource-based view of Academic Entrepreneurship. En: Journal of Business Venturing. Vol. 20, No. 3 (may. 2005), p. 291-311.
- RADOSEVICH, Raymond. A Model for Entrepreneurial Spin-offs from Public Technology Sources. En: International Journal of Technology Management. Vol. 10, No. 8 (1995); p. 879-893.
- RIBEIRO, L. C., ALBUQUERQUE, E. y FRANCO, L. M. The scientific and technological trajectories of four Latin American countries: Mexico, Costa Rica, Argentina and Brazil. Brazil. Belo Horizonte, Cedeplar. UFMG. (2009).
- ROBERTS, Edward B. Entrepreneurs in High Technology. Lessons From MIT and Beyond. New York. Oxford University Press. 1991. 585 p.
- ROBERTS, E. B. y MALONET, D. E. Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. En: R&D Management. Vol. 26, No. 1, (1996). p. 17-48.
- RODEIRO, David; FERNÁNDEZ, Sara; OTERO Luis y RODRÍGUEZ, A. Factores determinantes de la estructura de capital de las Spin Off universitarias. En: Academia, Revista Latinoamericana de Administración. Vol. 44, (2010); p. 65-98.

- ROMÁN CATILLO, Ruth Esperanza y SMIDA, Alí. El rol del capital social del Emprendedor en la expansión Exitosa de una start-up. El caso de Hipertexto Ltda. la librería de la u. En: Estudios Gerenciales. Vol. 25, No. 113 (dic. 2009); p. 15-36.
- RÖPKE, J. The entrepreneurial university. Innovation, academic knowledge creation and regional development in a globalized economy. Universität Marburg Alemania. [en línea]. (sep. 1998). 15 p. Disponible en: <<http://www.uco.mx/acerca/coordinaciones/cgic/cgic/Ejeinvestigacion/Bibliografia/universidad%20empnde%20alemania.pdf>>
- SAMSOM, K. y GURDON, M. Entrepreneurial scientist: organizational performance in scientist-started high technology firms. En: Frontiers of Entrepreneurship Research. (1990); p. 437-451.
- SANZ CASADO, Elías. Manual de estudio de Usuarios [Online] Fundación Germán Sánchez Ruipérez. España. Recursos Bibliotecarios (1994). Disponible en internet: <<http://www.recbib.es/blog/quotmanual-de-estudios-de-usuariosquot-de-elias-sanz-casado-fundacion-german-sanchez-ruiperez>>
- SAXENIAN, AnnaLee. Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge. Harvard University Press. 1996. 240 p.
- Shamsaei, A. H., Nooshinfard, F., & Babalhavaeji, F. (2017). Identifying Qualitative Factors Affecting the Production and Distribution of Information and Knowledge in Science and Technology Parks of Iran. Journal of Information Technology Management , 9(2), 253–276. <https://doi.org/10.22059/jitm.2017.61418>
- Shamsi, M., & Nourmohammadi, H. (2019). An analytical study of evaluative indicators and models of science and technology in order to offer a model for measuring and evaluating the performance of science and technology knowledge-based companies in Iran. Iranian Journal of Information Processing Management, 34(2), 517–534.
- SHANE, S. y KHURANA, R. Bringing individuals back in: the effects of career experience on new firm founding. En: Industrial and Corporate Change. Vol. 12, No. 3 (2003); p. 519-543.
- SIEGEL, Donald S.; WALDMAN, David; ATWATER, Leanne y LINK, Albert. Commercial Knowledge Transfers From Universities to Firms: Improving the Effectiveness of University-Industry Collaboration. En: Journal of High Technology Management Research. Vol. 14 (2003); p. 111 – 133.
- SEMADENI, Mathews B. Leaving the corporate fold: examining spin-off actions and performance. Estados Unidos. (2003). 179p. Tesis (Doctor en filosofía), Texas A&M University.

- SMILOR, Raymond W.; DIETRICH, Glenn B. y GIBSON, David V. University Spin-out Companies: Technology Start-ups From UT-Austin. En: Journal of Business Venturing. Vol. 5 (1990); p. 63-76.
- STEFFENSEN, Morten; ROGERS, Everett M. y SPEAKMAN, Kristen. Spin-off from research centers at a research university. En: Journal of Business Venturing. Vol. 15, (1999); p. 93-111.
- STEPHAN, P. The Economics of Science. En: Journal of Economic Literature. Vol. 34, No. 3, (sep. 1996); p. 1199-1235.
- STEPHEN B. Adams. Growing where you are planted: Exogenous firms and the seeding of Silicon Valley. En: Research Policy. Vol. 40, No.1 (2011); p. 368-379.
- STUART, Toby E. y DING, Waverly W. When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences. En: The University of Chicago. Vol. 112 No. 1 (jul. 2006); p. 97-144.
- UNITED KINGDOM. BRITISH BROADCASTING CORPORATION, MUNDO – BBC. La nueva ola del Valle del Silicio. (2007). [en línea]. BBC, News. Disponible en: <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid_6933000/6933425.stm>
- UNIVERSIA. Spin-off: una nueva forma de emprender, una forma de investigar. [en línea]. España. Investigación. Disponible en: <<http://profesores.universia.es/investigacion/spin-off/>>
- VALERA-LOZA, Daniel H. La universidad Emprendedora: Nuevos retos en la formación superior. En: Revista Innovación y Emprendimiento. Vol. 1, No. 1, (dic. 2010); p. 9-36.
- VARELA VILLEGAS, Rodrigo. Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas 2a Ed. Colombia. Pearson Educación. 2001. 400 p.
- VESGA, Rafael. Emprendimiento e innovación en Colombia: ¿qué nos está haciendo falta? Universidad de los Andes. Facultad de Administración. Colombia. [en línea]. (2008).16 p. Disponible en: <<http://cec.uniandes.edu.co/pdf/rav.pdf>>
- VOHORA, A.; WRIGHT, M. LOCKETT, A. Critical Junctures in the development of university high technology spinout companies. En: Research Policy. Vol. 33, No.1 (2004); p. 147-175.
- WRIGHT, M.; VOHORA, A.; LOCKETT, A. The Formation of High-Tech University Spinouts: The Role of Joint Ventures and Venture Capital Investors. En: Journal of Technology Transfer. Vol. 29, No. 1 (2004); p. 287-310.
- ZUCKER, Lynne.; DARBY, Michael. y BREWER, Marilynn. Intellectual Human Capital and the Birth of US Biotechnology Enterprises. En: American Economic Review. Vol. 88, No. 1, (1998); p. 290-306.