

LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA CREACIÓN DE SPIN-OFF EN UNIVERSIDADES PRIVADAS COMO MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Alex Ruiz Lázaro¹ _____

Jairo Castañeda Villacob² _____

Ronald Álvarez Martínez³ _____

-
- 1 Magíster en Administración de Empresas e Innovación. Profesor Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ingeniería Colombia.
aruiz25@unisimonbolivar.edu.co
orcid: 0000-0002-5974-2864
 - 2 Magíster en Administración de Empresas e Innovación. Director Ejecutivo CienTech.
jairocastaneda@cientech.org
orcid: 0000-0003-2888-2298
 - 3 Magíster en Administración de Empresas e Innovación. Gerente de Proyectos Vicerrectoría de Investigación e Innovación, Universidad Simón Bolívar, Colombia.
ralvarez@unisimonbolivar.edu.co
orcid: 0000-0002-4218-5547

RESUMEN

La dinámica de los negocios está marcada por la globalización de los mercados que a su vez generan demandas a todos los actores de la economía de las naciones. En ese orden de ideas surge la necesidad de las empresas por generar procesos de innovación que les permitan ofrecer productos novedosos y diferenciados que les concedan ventajas sobre sus competidores. Asimismo, las universidades como generadoras de conocimiento, deben trabajar en la optimización de sus procesos para estar a tono con las exigencias de sus *stakeholders*, entre ellos las empresas. Uno de los mecanismos para lograr tal propósito es la transferencia tecnológica, y las *spin-off* surgen como uno de los más efectivos.

Las *spin-off* son empresas que surgen de la dinámica de grupos de investigación vinculados en su gran mayoría a universidades y que se constituyen como un efectivo mecanismo de transferencia tecnológica mediante la comercialización o explotación económica de los resultados de investigación generados en las instituciones universitarias (Djokovic, & Souitaris, 2007). En esta sociedad del conocimiento, la generación de valor a través de la innovación, se constituye en una herramienta de competitividad muy valiosa para las empresas, universidades y demás organizaciones. Para el desarrollo del presente texto se realizó un estado del arte sobre la creación de este tipo de empresas de base tecnológica en países de América Latina como Brasil y Chile, así como Estados Unidos, que se constituye como referente mundial en esta temática. Es una investigación de tipo descriptivo propositivo, aplicable a las universidades de naturaleza privada, a partir de la revisión de los casos exitosos en los contextos nacional e internacional.

Palabras clave: Transferencia tecnológica, *Spin-off*, Emprendimiento, Innovación.

ABSTRACT

The business dynamics is marked by the globalization of markets which in turn generate demands on all players in the economy of nations. In that order of ideas need arises to generate innovation processes that allow them to offer innovative products and differentiated granting them advantages over their competitors. In addition, universities as generators of knowledge, must work on optimizing their processes to keep pace with the demands of their stakeholders, including companies. One of the mechanisms to achieve this purpose is technology transfer and the spin-off emerge as one of the most effective.

The spin-off are companies that arise from the dynamics of research groups linked mostly to universities and constitute an effective mechanism for technology transfer through marketing or economic exploitation of research results generated in the universities (Djokovic, & Souitaris, 2007). In this knowledge society, creating value through innovation, constitutes a valuable tool for business competitiveness, universities and other organizations. For the development of this state of the art about the creation of this type of technology-based companies in Latin America such as Brazil and Chile it took place, and that is the United States as a world leader in this field. It is a descriptive-purposing research rate applicable to the universities of a private nature, from the review of successful cases in national and international contexts.

Keywords: Technology transfer, Spin-off, Entrepreneurship, Innovation.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas condiciones de competencia que predominan en el mundo han alterado dramáticamente el contexto para la incorporación de

los países latinoamericanos en la economía global. La rápida evolución tecnológica ha causado una erosión de ventajas competitivas de estas economías, que siguen basadas en la explotación de recursos naturales y poca generación de valor agregado. Las políticas económicas no han sido suficientes para dinamizar la generación de empleo y la competitividad, situación que ha conducido a incentivar la promoción de la innovación y el emprendimiento como estrategias de desarrollo. Sin embargo, una de las estrategias para contribuir a la generación de empleo es el fomento del emprendimiento como impulsor de la economía, mediante la identificación y explotación de oportunidades empresariales (Shane & Venkatamaran, 2000).

Se habla frecuentemente de la economía del conocimiento y que su gestión es una herramienta que aporta de manera significativa al desarrollo de la innovación y el emprendimiento. En este contexto, desde la perspectiva de Sistemas de Innovación el abordaje de estos dos elementos supone la existencia de un ecosistema proclive a la articulación entre los generadores de conocimiento y sus aplicaciones, los productores de bienes y servicios, y los promotores de condiciones para su desarrollo.

Durante los últimos años es creciente en el mundo y en especial en América Latina, el interés por la innovación como un medio y herramienta para el desarrollo económico y la competitividad, hasta el punto que se le considera como el arma más poderosa para desempeñarse en los mercados globales. En esta concepción de la innovación como proceso, que tiene lugar en un sistema integrado, el papel de las universidades adquiere nuevas perspectivas, estas ya no pueden situarse al margen de los acontecimientos de la sociedad y el entorno, sino que deben estar vinculadas a la dinámica social y económica, aportando a su desarrollo socioeconómico, cultural y tecnológico.

En ese orden de ideas, las universidades juegan un rol estratégico en el desarrollo económico de las empresas y los países a través de la transferencia de conocimientos y tecnologías como mecanismo orientado a la solución de problemas de la sociedad y la generación de nuevos escenarios de desarrollo a partir de la explotación de sus capacidades científico-tecnológicas y de sus resultados de investigación para la generación de valor económico y social.

Uno de los mecanismos para transferencia de conocimientos y tecnologías a la sociedad es la creación de *spin-off* universitarias. Este tipo de empresas surgen de las universidades con el objeto de comercializar productos y tecnologías así como transferencia de tecnología (Djokovic, & Souitaris, 2007). El estudio del fenómeno de creación de *spin-off* ha registrado un creciente interés como consecuencia de los cambios registrados en las funciones que lleva la universidad, agregando a las tradicionales de docencia e investigación, la transferencia de los resultados de investigación a la industria con el propósito de resolver necesidades del mercado (Etzkowitz, Webster, Gebhart, & Cantisano Terra, 2000).

Los estudios realizados en el tema reflejan que las dinámicas para la creación de *spin-off* son muy diferentes en cada país y dependen de aspectos como las políticas y lineamientos gubernamentales, y normativos de las instituciones; los cuales dependen en gran medida de su naturaleza, perspectivas de desarrollo, áreas de conocimiento que desarrolla, perfil institucional, capacidad emprendedora y de I+D, entre otras.

En Colombia la denominada autonomía universitaria permite a una institución definir un marco propio para autorregularse principalmente en aspectos académicos, políticos, financieros y operativos; no puede afirmarse que la definición de un modelo único para la creación de *spin-off* universitarias, es ajustable a todas o por lo menos a un número consi-

derable de universidades. Sin embargo, en Colombia no se tienen cifras consolidadas y de suficiente credibilidad; así por ejemplo, Colciencias realiza medición de grupos de investigación: en el año 2013 se registró la creación de 22 *spin-off*, mientras que en el 2014 esta cifra alcanzó las 138 empresas de este tipo, lo que representa un asombroso incremento del 527 % (Colciencias, 2015).

FUNDAMENTO TEÓRICO

Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación

En los países latinoamericanos es fundamental la intervención del Estado para crear las condiciones necesarias que hagan posible la instalación de un ambiente propicio para la consecución de los procesos generalizados de innovación y la inserción competitiva de estos países dentro de los escenarios internacionales (Genatios & Lafuente, 2004). En este contexto surgen los denominados Sistemas de Ciencia y Tecnología como sistemas abiertos, conformados por instituciones de carácter público y privado que trabajan en conjunto por el desarrollo científico y tecnológico, a través de la formulación, gestión y desarrollo de políticas, estrategias, actividades e instrumentos de fomento y fortalecimiento del Sistema de CTI.

En Colombia el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) es institucionalizado bajo la administración de Virgilio Barco (1986-1990), con la promulgación de la Ley 29 de 1990, instrumento jurídico que buscó condensar algunas de las conclusiones a las que llegó la denominada Misión de Ciencia y Tecnología, convocada a finales de los años 80, para reorientar el desarrollo de estas actividades en el país.

De esta forma y con la implementación del SNCyT en el gobierno de César Gaviria (1990-1994), la investigación dejó de tener un carácter empírico, para adoptar un carácter industrializado con políticas claras

en materia de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, este proceso requería de un espacio propicio para la recepción, adaptación, transformación y generación de conocimiento, y de una estrecha relación con el aporte al desarrollo de la sociedad. Es así como en el gobierno del presidente Ernesto Samper (1994-1998), se formula y aprueba la Política Nacional de Ciencia y Tecnología que el gobierno seguiría en el fomento y fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico en la internacionalización de la economía y del cambio social.

Desde sus inicios el SNCyT se pensó como una organización social formada por un conjunto articulado de actores que cumplen roles específicos y que, a través de su interacción, alcancen objetivos consistentes con los intereses superiores de la sociedad. Por tanto, el SNCyT debería desarrollarse como un sistema participativo y dinámico que interactuara con su entorno, para potenciar el uso y la disponibilidad de los recursos relativos a la ciencia y la tecnología dentro del concepto de eficiencia (Monroy, 2005).

En este sentido, desde principios de la década de los 90, y con la expedición de la Ley 30 del año 1992, por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, comienza a exigirse a las universidades un mayor liderazgo en la producción de conocimiento científico. Esto se logró al establecer la investigación científica, tecnológica, artística y humanística como una de las finalidades básicas que una IES debe cumplir, para ser considerada como tal. Con estas iniciativas, la ciencia y la tecnología empezarían a tener relevancia en el desarrollo del país y por supuesto, de las Universidades, con el desarrollo del binomio docencia-investigación y los esfuerzos por reorientar la actividad investigativa hacia fines prácticos.

De otro lado, desde 1995 el gobierno colombiano viene impulsan-

do una política explícita en materia de innovación tecnológica, con el objetivo fundamental de fortalecer los sistemas responsables de la producción y transformación del conocimiento científico y tecnológico en riqueza económica y bienestar social (Robledo, 2013) por lo que vincula la Ciencia y la Tecnología a la Innovación, convirtiéndose esta última en una consecuencia esperada de los procesos de uso del conocimiento y aplicaciones que de las CyT se derivan.

La incorporación de la innovación al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tradicional, trajo consigo nuevos escenarios de acción diseñados para orientar el desarrollo científico-tecnológico con el desarrollo productivo del país, ubicando la innovación en un elemento clave dentro de este nuevo esquema regido por Colciencias hacia modelos productivos de búsqueda de mayor valor agregado a los bienes y servicios producidos en el ejercicio económico del país. Para ello se ha soportado teóricamente en la perspectiva sistémica de la innovación y sus propuestas en torno a los sistemas nacionales y regionales de innovación (Robledo, 2013).

A través de la Ley 1286 de 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) y Colciencias asume un rango de Departamento Administrativo, convirtiéndose en el órgano rector de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país al formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los planes y programas de desarrollo y canalizar los esfuerzos del Estado, la academia, la empresa y la sociedad civil para construir en Colombia y sus regiones un modelo de desarrollo basado en la generación y uso del conocimiento.

Tal como lo establece el artículo 20 de esta citada Ley, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) es un sistema abier-

to del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (Colciencias, 2013).

De acuerdo con Monroy (2005), para facilitar la comprensión del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación pueden identificarse una serie de actores que se agrupan en cinco componentes específicos, entre los cuales se pueden presentar diferentes interacciones (ver Figura 2-1).

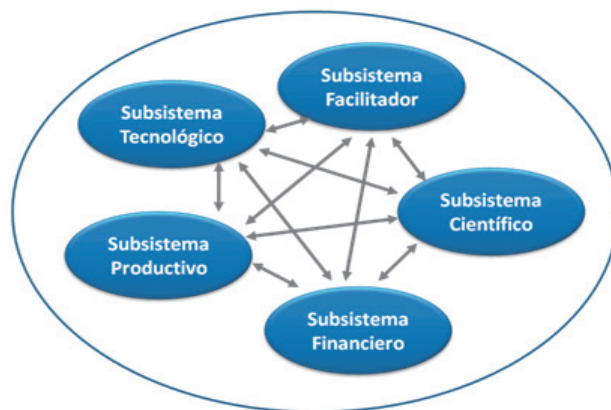


Figura 2-1.
Componentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Fuente: Monroy, S. (2005)

Debe tenerse en cuenta que en el marco del SNCTel se realiza una integración entre las actividades científicas, tecnológicas e Innovación que llevan a cabo el sector empresarial, el Estado y la academia de acuerdo con sus funciones específicas (Ver Figura 2-2). A continuación se presentan actores pertenecientes a los diferentes componentes del SNCTel:

- Productivo: Empresas de bienes y servicios, gremios de la producción y asociaciones empresariales, cámaras de comercio y organizaciones no gubernamentales.
- Tecnológico: Centros de Desarrollo Tecnológico, centros de productividad regional, incubadoras de empresas de base tecnológica, parques x.
- Desarrollo de sectores o clústeres de clase mundial.
- Salto en la productividad y el empleo.



Figura 2-2.
Integración de actividades y actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Fuente: Amézquita, J., Torregroza, E. y Martínez, J. (2011)

En relación con la generación de nuevo conocimiento útil al entorno socioeconómico dentro del SNCTel, los actores directamente relacionados son los pertenecientes al subsistema científico, conformado principalmente por Universidades, IES, Centros e Institutos de investigación, entre otras unidades del campo académico, científico y tecnológico. Sin embargo, como es propio de la aproximación teórica a los Sistemas de Innovación, la empresa productora de bienes y servicios ocupa un lugar privilegiado como beneficiaria de los sistemas de incentivo diseñados para promover la innovación (Robledo, 2013) logrando contar con me-

canismos de estímulo no solo desde el SNCTel sino también desde otros sistemas.

La Universidad, por su parte, se relaciona con la industria y el Estado, como un agente regulador que motiva el desarrollo y fortalecimiento de los sistemas de innovación del país y de la región. Como condición general, las interrelaciones entre las Universidades y las Empresas han sido objeto de múltiples estudios que evidencian una relación positiva entre las vinculaciones universidad con su entorno, así como la intensidad con que se realizan actividades de investigación, desarrollo e innovación (Leydesdorff & Etzkowitz, 2001; Pineda, Morales & Ortiz, 2011; Sábato & Botana, 1968; Morales, Pineda, & Ávila, 2012). Al respecto, muchos autores reconocen gran número de mecanismos que soportan este vínculo, entre los que incluyen la formación de recurso humano, los contratos de consultoría, incubadoras y creación de *spin-off*, siendo esta última tal vez la modalidad más difícil de implementar (Jiménez, Meculan, Otálora, Moreira, & Castellanos, 2013).

De otro lado, a pesar de la evidente necesidad de interrelación que debe existir entre el subsistema científico productor de conocimientos y tecnologías y el subsistema productivo que deben absorberlas, los medios y mecanismos para realizar una adecuada transferencia de conocimientos y tecnologías aún son débiles, haciendo poco efectivas las políticas de innovación. En este sentido, según el estudio Bases para una Estrategia de Innovación y Competitividad para Colombia, 2011, uno de los principales problemas que se presentan en el contexto nacional es que la institucionalidad colombiana tanto a nivel estratégico como político y de agencias ejecutoras, tiende a aproximar la innovación hacia la vertiente de ciencia y tecnología, más que a la agenda de desarrollo productivo y competitividad (Bitrán, Benavente, & Maggi, 2011). Este desbalanceo causa que el impacto de los escasos recursos que se destinan a la I+D o a la CT&I tenga un menor impacto sobre el mercado.

Spin-off

La creación de empresas hace parte de la estrategia de transferencia de tecnología adoptada por las universidades y que se ha convertido en uno de los principales objetivos dentro de los intereses de estas Instituciones (Etzkowitz & Leydersdorff, 2000; Etzkowitz, 2003; Steffensen, Evertt & Kristen, 2000; Nicos & Sue, 2003). Además de la importancia que tiene para la economía la creación de empresas por su contribución al desarrollo socioeconómico, tecnológico y de innovación, hay otras consideraciones que suman importancia al emprendimiento generado desde el ámbito universitario:

- Es una fuente de transferencia de conocimiento, puesto que las empresas *spin-off* contribuyen a la rápida difusión de los resultados de investigación y tecnologías al sector industrial (Rubiralta, 2003).
- Generan retornos económicos para la universidad a través de licenciamientos y *royalties*.
- Como promotor del crecimiento económico y el desarrollo local, las *spin-off* universitarias fomentan en mayor medida el desarrollo de las economías (Zucker, Darby, & Brewer, 1998).
- Es un dinamizador de la interacción entre la universidad y el entorno a través de actividades como la vinculación de personal científico, técnico, egresados, entre otros.

Las *spin-off* han sido ampliamente definidas en la literatura, sin embargo, para este trabajo se consideró muy apropiada la definición de Pirnay, Surlemont, & Nlemvo (2003) como una empresa que cumple con tres requisitos fundamentales:

- Tiene su origen en una organización existente que se denomina en la literatura anglosajona *parent organization*, es decir, organización matriz u organización de origen.

- Involucra a uno o varios individuos de la organización de origen, con independencia de cuál sea su estatus o función.
- Estos individuos abandonan la organización de origen para crear una organización nueva, la empresa *spin-off*.

Trascendiendo a una escala más detallada del concepto, se definen también las *spin-off* en función del origen. En ese orden de ideas Pirnay, Surlémont & Nlemvo (2003) definieron las *spin-off* universitarias como una nueva empresa creada por personal de la universidad para explotar comercialmente algún conocimiento, tecnología o resultado de investigación desarrollado en la universidad que involucra a varios miembros de la organización matriz. En la Tabla 2-1 se describe la tipología de una *spin-off* universitaria propuesta por Pirnay *et al.* (2003).

Tabla 2-1.
Tipologías de *spin-off* universitaria

criterio	Caraterísticas
1. Estatus de los individuos implicados en el proceso	<i>spin-off académica:</i> creadas por miembros de la comunidad científica universitaria como profesores, investigadores o estudiantes de doctorado.
	<i>spin-off estudiantil:</i> son las creadas por los estudiantes de la universidad.
2. Naturaleza del conocimiento transferido	<i>spin-off universitarias</i> cuya actividad principal se basa en la explotación del conocimiento codificado con propósitos industriales.
	<i>spin-off universitarias</i> con el propósito de explotar comercialmente el conocimiento tácito para proporcionar asesoramiento de expertos.
3. Implicación de la universidad en el proceso	<i>Pull spin-off:</i> los individuos son empujados fuera de la universidad por las expectativas de beneficio que ofrece la oportunidad empresarial al comercializar el invento en el mercado.
	<i>Push spin-off:</i> son los casos en los que la universidad tiene influencia en la salida al mundo empresarial del inventor, mediante el desarrollo de políticas de fomento de creación de <i>spin-off</i> como mecanismo de transferencia tecnológica.

Fuente: Elaboración propia a partir de Aceytuno (2011)

De igual modo, Djokovic & Souitaris (2007), señalan que las *spin-off* universitarias son empresas que surgen de las universidades y que tienen por objeto la comercialización de la propiedad intelectual, así como la transferencia de tecnología desarrollada en las instituciones académicas.

Asimismo, Rodeiros Pazos, *et al.* (2008), definen a las *spin-off* universitarias como “una empresa de nueva creación con forma de sociedad establecida en torno a un desarrollo tecnológico propio de una universidad anfitriona, por miembros de la comunidad universitaria y con el apoyo financiero de la universidad”. En esa misma línea de pensamiento se registra el aporte de Rodeiro, Fernández, Rodríguez & Otero (2010), quienes señalan que las universidades han experimentado cambios radicales en su entorno durante las últimas décadas, específicamente en una mayor demanda por parte de la sociedad que exige mayor contacto e impactos positivos en su desarrollo social y económico.

En general las *spin-off* son una muy buena alternativa que permite la puesta en valor del conocimiento a través de la creación de nuevas iniciativas empresariales tomando como base las capacidades científico-tecnológicas de las universidades y los resultados de investigación. Este tipo de empresas son conocidas como *spin-off* universitarias de base investigativa o académicas, y definidas también como una nueva empresa que surge de una organización madre que transfiere la tecnología central a la nueva firma (Steffensen, Rogers & Speakmen, 2000). Por otra parte, Kroll & Liefner (2008) las definen como nuevas empresas creadas a partir de las universidades para aprovechar el conocimiento producido por las universidades en sus unidades investigativas con una perspectiva de generar lucro.

En ese orden de ideas es claro que las universidades están en la obligación de actualizar su rol en la nueva economía global, que tiene al conocimiento como uno de los activos más valiosos. El aprovechamiento del conocimiento generado en las universidades a través del desarrollo de proyectos de investigación es un factor de competitividad muy fuerte que cada día es más valorado por las empresas. En los casos más exitosos de transferencia tecnológica en el mundo, la cercanía geográfica y la

realización de proyectos conjuntos entre la universidad y la empresa es un elemento común, siendo Silicon Valley en la Bahía de San Francisco, el epicentro de la innovación y la tecnología, producto del asentamiento de las más grandes corporaciones y la generación de empresas de base tecnológica.

En la revisión de la literatura se destacan aportes de autores sobre los tipos de universidades de cara a la nueva economía del conocimiento y los roles que desempeñan (Fernández de Lucio, Castro Martínez, Conesa Segarra & Gutiérrez Gracia, 2000), tal y como se presenta en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2.
Tipología de Universidades

Tipo	Descripción
Académica	Fundamentalmente se imparte docencia y, lo que es más importante, ese es casi el único objetivo de la institución y de sus miembros, razón por la cual las decisiones y los recursos se orientan exclusivamente hacia la mejora de la actividad docente.
Clásica	Se compaginan las actividades docentes con las de investigación, con un reconocimiento institucional y de la comunidad académica sobre la importancia de estas últimas y la consiguiente asignación de recursos a estas actividades.
Social	Se arroga un papel activo para la discusión y resolución de problemas de la sociedad en la cual se inserta.
Empresarial	Considera que los conocimientos, además de ser difundidos mediante los cauces docente y científico habituales, tienen un valor de mercado, por tanto, son susceptibles de ser vendidos, por lo que enfoca una parte de sus actividades docentes y de I+D con criterios empresariales y se preocupa de gestionar eficazmente la cooperación con la sociedad.
Emprendedora	Tiene aspectos comunes con la empresarial pero con un matiz importante en sus objetivos; más que como un bien económico objeto de intercambio, utiliza el conocimiento como un potencial al servicio de su entorno socioeconómico, esto es, un recurso que, adecuadamente gestionado, le permite desempeñar un papel más activo en su contexto social. Este tipo de universidad ha sido analizada por Burton J. Clark (1998).

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández de Lucio, Castro Martínez, Conesa Segarra & Gutiérrez Gracia (2000)

Modelos de spin-off

Muchos autores han planteado modelos de conformación de *spin-off*. Beraza & Rodríguez (2012) afirman que el fenómeno de las *spin-off* abarca una amplia casuística y que los límites del concepto de *spin-off* son difusos. En este sentido, proponen una serie de modelos de conformación de *spin-off* universitarias a partir de la situación particular de

cada uno en aspectos como la posición de la universidad, la naturaleza del emprendedor, el tipo de conocimiento que se transfiere o explota, la naturaleza de los socios, el origen de la financiación, la actividad principal del *spin-off*, la trayectoria, la capacidad de gestión, las relaciones U-E y el apoyo de la universidad. Como resultado de sus planteamientos teóricos, se proponen cuatro modelos de *spin-off* universitarias: la *spin-off* independiente, la *spin-off* vinculada, el Joint venture y la *spin-off* subsidiaria.

La *spin-off* independiente

Se caracteriza por ser independiente a la Universidad. En términos prácticos, miembros de la comunidad universitaria crean una nueva empresa para explotar comercialmente el conocimiento acumulado durante sus actividades académicas representado principalmente en conocimiento tácito. Las características principales se destacan en la Figura 2-3.

ASPECTO	SITUACIÓN
Posición de la universidad	Pasiva
Naturaleza del emprendedor	Investigador
Tipo de conocimiento que se transfiere o explota	Tácito
Socios externos	No
Origen de la financiación	Fundador
Actividad principal del <i>spin-off</i>	Consultoría
Trayectoria	ListStyle
Capacidad de gestión	Baja
Relaciones U-E	Baja
Apoyo de la Universidad	Ausencia

Figura 2-3.
Variables Principales que destacan una *spin-off* independiente
Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza & Rodríguez (2012)

Comúnmente este tipo de *spin-off* desarrolla actividades de servicios asociadas a la consultoría. Requieren de pocas inversiones, lo que facilita que en la conformación participen generalmente los fundadores sin requerir cuantiosas inversiones de capital. Poseen libertad para elegir la estrategia de actuación, pero suelen tener una capacidad de gestión

limitada y recursos escasos para seguir una estrategia de crecimiento. Una vez establecidas, pueden mantener contactos con la universidad, normalmente de carácter informal. En la Figura 2-4 se representa el esquema general de conformación de este modelo.



Figura 2-4.
Esquema General de Conformación de *spin-off* Independiente
Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza & Rodríguez (2012)

La spin-off vinculada

Este tipo de *spin-off* cuenta con la participación de miembros de la Comunidad Universitaria o de la Universidad misma como socio en la conformación de la propia empresa. Busca la explotación de resultados de investigación según los diferentes tipos de protección jurídica. Generalmente la forma en que la Universidad autoriza a la *spin-off* la explotación de sus derechos patrimoniales es vía licencia, aunque existen otros tipos de autorizaciones de explotación de derechos. Las principales características de este tipo de *spin-off* universitaria se presentan en la Figura 2-5.

ASPECTO	SITUACION
Posición de la universidad	Activa
Naturaleza del emprendedor	Investigador o Externo
Tipo de conocimiento que se transfiere o explota	Codificado y/o Tácito
Socios externos	Si Capital de riesgo Público
Origen de la financiación	Fundador Universidad (Capital de Riesgo)
Actividad principal del <i>spin-off</i>	Productos o Servicios
Trayectoria	Prospector
Capacidad de gestión	Media
Relaciones U-E	Media
Apoyo de la Universidad	Medio o Bajo

Figura 2-5.
Variables Principales que destacan una *spin-off* vinculada
Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza & Rodríguez (2012)

El objeto de la transferencia en este tipo de *spin-off* puede o no estar protegido y autorizarse su explotación vía licencia y otro mecanismo. Entre las actividades que desarrollan se destacan la comercialización de productos o servicios con contenido tecnológico. Los aportes suelen provenir de la misma Universidad, socios aportantes de la comunidad Universitaria o de Fondo de Capital de Riesgos Públicos o Privados. En la Figura 2-6 se presenta el esquema de funcionamiento de este modelo de *spin-off*. Normalmente en este tipo de emprendimientos, la Universidad apoya desde el primer momento la creación de la empresa mediante la aportación de recursos financieros en la fase previa a la puesta en marcha de la empresa (capital semilla), prestación de servicios de incubación, asesoramiento, formación, utilización de equipamiento, etc. (Beraza & Rodríguez, 2012).

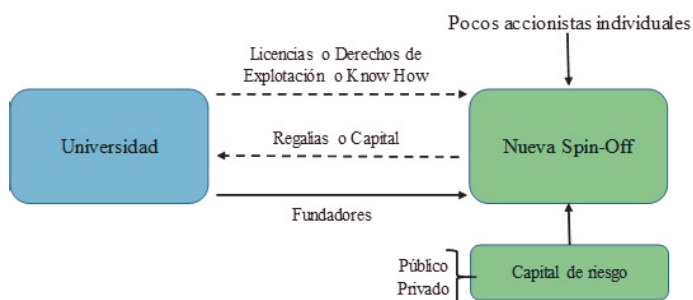


Figura 2-6.

Esquema General de Conformación de *spin-off* vinculadas

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

El Joint venture

Con este tipo de iniciativas se busca impulsar la creación de una nueva empresa orientada a la explotación de tecnologías con gran potencial comercial y de generación de ingresos. Generalmente está asociada a inversiones importantes, por lo que se busca el establecimiento de alianzas con una o más empresas que aporten los recursos necesarios para facilitar el éxito de la iniciativa empresarial (Beraza & Rodríguez, 2012). En la Figura 2-7 se presentan los aspectos más relevantes asociados a este tipo de *spin-off*.

En estas iniciativas el aporte de los socios no es solo económico, también se identifican transferencias de capacidades técnicas, tecnológicas y gerenciales para contribuir al éxito de la *spin-off*. En la Figura 2-8 se presenta el esquema de funcionamiento de este modelo.

ASPECTO	SITUACIÓN
Posición de la universidad	Activa
Naturaleza del emprendedor	Externo
Tipo de conocimiento que se transfiere o explota	Codificado y/o Tácito
Socios externos	Si
Origen de la financiación	Capital de riesgo Industriales (Fundador) Universidad Capital de Riesgo Socios Industriales
Actividad principal del spin-off	Activos Tecnológicos o Producto
Trayectoria	Crecimiento
Capacidad de gestión	Alta
Relaciones U-E	Alta
Apoyo de la Universidad	Alto o Medio

Figura 2-7.

Variables Principales que destacan un Joint ventures

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

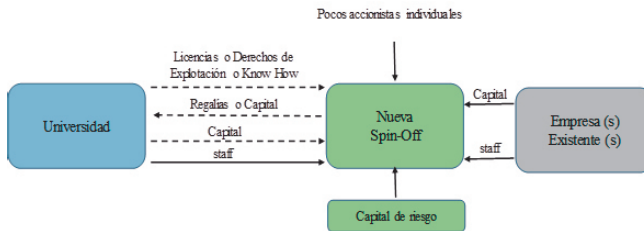


Figura 2-8.

Esquema General de Conformación de Spin-Off tipo Joint ventures

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

Spin-off subsidiaria

Este modelo de *spin-off* está orientado al establecimiento de acuerdos directos entre una Universidad desarrolladora de una tecnología y una empresa casa matriz interesada en desarrollar una nueva empresa a partir de la explotación de la misma. En este caso la nueva empresa es creada por otra ya existente subsidiaria del nuevo *spin-off*, siendo el rol de la Universidad la transferencia de la tecnología y el conocimiento re-

querido para su explotación. En la Figura 2-9 se presentan los aspectos principales que destacan las *spin-off* universitarias subsidiarias.

ASPECTO	SITUACIÓN
Posición de la universidad	Activa
Naturaleza del emprendedor	Externo
Tipo de conocimiento que se transfiere o explota	Codificado
Socios externos	Si Empresa Matriz
Origen de la financiación	Fundador Universidad (Capital de Riesgo)
Actividad principal del spin-off	Producto
Trayectoria	Crecimiento
Capacidad de gestión	Alta
Relaciones U-E	Baja o Media
Apoyo de la Universidad	Medio o Bajo

Figura 2-9.
Variables principales que destacan los *spin-off* subsidiarias
Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza & Rodríguez (2012)

En este modelo se pueden generar acuerdos para la participación de personal docente como empleado de la nueva empresa, ya sea de forma temporal o permanente. Este tipo de *spin-off* se caracteriza por tener una mayor capacidad de gestión, apoyado en las capacidades de la casa matriz, estando el control en manos de esta. En la Figura 2-10 se presenta el esquema de funcionamiento de este modelo.

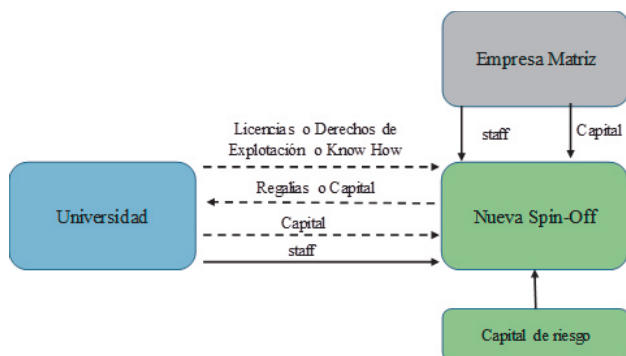


Figura 2-10.
Esquema general de conformación de *spin-off* subsidiarias
Fuente: Elaboración propia a partir de Beraza & Rodríguez (2012)

Modelos de transferencia tecnológica

La transferencia tecnológica es un proceso vital para generar innovación en las empresas a partir del aprovechamiento de los resultados de investigación. Las empresas tienen como propósito aumentar su valor a través del suministro de bienes y servicios que respondan a las necesidades del cliente; sin embargo, es de mucha importancia desarrollar procesos de innovación que faciliten el desarrollo y la inserción de nuevos productos en el mercado, para lo cual los mecanismos y modelos de transferencia juegan un rol clave.

La competitividad de los países en vías de desarrollo tiene grandes posibilidades de crecimiento en el fortalecimiento de los procesos de ciencia y tecnología entre los diferentes actores de un sistema de ciencia, tecnología e innovación, especialmente entre universidades y empresas con el apoyo decidido del Estado como regulador y facilitador.

En el estudio de los modelos de transferencia tecnológica se destacan dos por ser los de más utilización: el modelo europeo definido por Thierstein y Wilhelm (2001), que se centra especialmente en elementos de política pública como el desarrollo económico regional y las redes de innovación, y el modelo anglosajón que fue desarrollado en Inglaterra y argumenta que el propósito de la transferencia tecnológica es la creación de nuevas tecnologías y la creación de empresas basadas en la ciencia en colaboración con las universidades.

El modelo anglosajón se posiciona como un referente teórico vital para la creación de *spin-off*, porque este es uno de sus objetivos principales ya que desarrolló instrumentos de transferencia como la participación de las universidades en el capital de las empresas *spin-off* y además propone el fomento y la promoción de la cultura emprendedora en la comunidad universitaria, especialmente en los estudiantes (Aceytuno, 2011).

Este modelo se caracteriza por basarse en tres elementos fundamentales:

- 1) Los derechos de propiedad intelectual de los desarrollos obtenidos a partir de la investigación le pertenecen a la universidad con excepción de los derechos de autor para actividades como libros, publicaciones y conferencias.
- 2) Los beneficios económicos que representen la explotación comercial de los resultados de investigación se distribuyen en partes iguales entre la universidad, el investigador y el departamento al cual pertenece este último.
- 3) Si en la comercialización ha participado algún agente como una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, también participa de los beneficios (Rubiralta, 2004).

Por otra parte, el rol de las universidades en los modelos de transferencia se enmarca en lo que se denominó como la tercera misión, permite que la universidad se inserte positivamente en el desarrollo económico y social del territorio, a través del incremento de las relaciones entre la universidad y el sector empresarial, así como en la solución de los problemas y la satisfacción de las necesidades de la sociedad (Martínez Torres, 2013). Lo anterior, ha llevado a muchas de estas instituciones a establecer oficinas dedicadas exclusivamente a gestionar y promover su articulación con el sector empresarial, así como la transferencia de tecnología (Láscaris & Aguilar, 2006; Jiménez, Meculan, Otálora, Moreira & Castellanos, 2013).

El proceso de transferencia de conocimientos y tecnología se ubica y se describe siempre en una zona frontera entre investigación e innovación, entre el sector generador de conocimiento y el sector productivo transformador de este conocimiento o, finalmente, entre Ciencia e In-

dustria o Universidad-Empresa (COTEC, 2004), en la que lo que se transfiere es conocimiento, siendo la tecnología un conocimiento aplicado. Este es válido visto desde un punto de vista académico, dado que una tecnología no es más que una aplicación de conocimiento. Sin embargo, desde un punto de vista práctico, en la relación Universidad-Industria, prima la transferencia de tecnología, dado que lo que se pretende es que se dé la generación de valor económico y social a partir de la explotación de aplicaciones de conocimiento, siendo este uno de los aspectos que permite priorizar el interés de la Industria.

Esta puede darse vía formación del personal, capacitación, entrenamiento, proyectos de extensión, servicios, entre otros, esto es lo que Maculan & Carvalho de Mello (2009) reconocen como Tercera Misión Tradicional; sin embargo, existe otro tipo de transferencia, reconocida como avanzada por los mismo autores. Esta incluye actividades como las oficinas de emprendimiento creación de *spin-off*, contempla también el emprendimiento académico en forma de incubadoras, parques y oficinas de patentes, la contratación de investigadores académicos por parte de las empresas, la modernización del marco legal de gestión de las universidades, y la participación de las universidades en el desarrollo local, económico y social. De otro lado, algunos consideran que la transferencia de tecnología es parte del proceso de comercialización y contiene la transferencia del *know how* y del capital intelectual entre organizaciones para que se pueda utilizar posteriormente en la producción de bienes o prestación de servicios aceptados por el mercado, es decir, que tengan viabilidad económica (COTEC, 2004).

En el contexto colombiano, a pesar de la baja interrelación Universidad-Empresa, existen experiencias varias en transferencia de conocimiento y tecnología, muchas de estas promovidas desde las entidades

rectoras en materia de CT+I y otras desarrolladas por iniciativas propias, entre otros orígenes. Muchos de estos ejercicios se encuentran enmarcados en mecanismos como los proyectos colaborativos, las pasantías docentes, la formación y, en menor medida, el licenciamiento o la creación de *spin-off*. Respecto a este último aspecto, Naranjo (2011) afirma que la creación de *spin-off* está relacionada principalmente con la gestión de algunas universidades en lo referente a estrategias de transferencia tecnológica, pero son muy pocas las Instituciones de Educación Superior que han gestado este tipo de empresas, fundamentalmente debido a la falta de políticas (Jiménez, Meculan, Otálora, Moreira & Castellanos, 2013).

A pesar de que en el país no se trata de un concepto nuevo, la creación *spin-off* de origen universitario no se da en gran cantidad. Si bien de acuerdo a las dos últimas mediciones de Grupos de Investigación de Colciencias, el país pasó de tener 22 *spin-off* reconocidas a 138 (Colciencias, 2015), no existe una correspondencia entre la cantidad de grupos reconocidos y avalados, la producción intelectual y el número de estas iniciativas en el país.

Por su parte, Ruiz (2009) atribuye el bajo número de *spin-off* académicas a que las Instituciones de Educación Superior se encuentran apenas conociendo las características de lo que implica motivar e inculcar la creación de empresas como parte del componente académico. En este sentido, Naranjo (2011) destaca que a pesar de que algunas instituciones vienen realizando esfuerzos importantes para el establecimiento de *spin-off*, existen brechas que cerrar para poder generar una dinámica favorable al desarrollo de este tipo de iniciativas productivas. La integración de las capacidades emprendedoras y las de investigación puede ser una de ellas.

En la actualidad el SNCTel, de cara a los procesos de transferencia de tecnología, se encuentra en proceso de transición. Si bien la financiación de actividades de Ciencia y Tecnología que promueve Colciencias como ente rector de la temática en el país sigue dando una relevancia superior a la generación de conocimiento a través de procesos de investigación, es notorio un creciente interés por la promoción a la generación de aplicaciones de conocimiento que deriven en tecnologías transferibles al sector productivo ya sea vía licenciamiento, creación de *spin-off* u otros mecanismos de comercialización de tecnología.

Como medio para impulsar estos procesos de transferencia, se ha dado paso a la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) en las regiones, iniciativa liderada y financiada por Colciencias, a través de la cual se generan competencias en la materia a partir del acompañamiento de expertos internacionales. Se busca entonces desarrollar capacidades en las regiones que favorezcan el desarrollo tecnológico, la gestión de la propiedad intelectual, la valoración de tecnologías, el diseño de modelos de negocio y la comercialización de tecnología.

En un proceso paralelo, desde el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación se ha promovido recientemente la Conformación y Fortalecimiento de Unidades de Transferencia Tecnológica en universidades y empresas, iniciativa abanderada por Innpulsa Colombia. Ambas iniciativas comparten fines comunes: potencializar la explotación de resultados de investigación vía la transferencia de tecnología al sector industrial o la creación de *spin-off*.

Una iniciativa similar, pero con un alcance inferior, es promovida por la Superintendencia de Industria y Comercio con el apoyo de la Organi-

zación Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI). Esta busca el establecimiento de Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI). El rol principal de esta iniciativa es la promoción del uso de la información tecnológica y la adecuada protección de los derechos de propiedad intelectual industrial (se excluyen los derechos de autor por ser competencia de otra entidad en Colombia). Ambos elementos tienen una relevancia trascendental en los procesos de desarrollo tecnológico y la transferencia misma.

METODOLOGÍA

El estudio presentado a continuación hace parte del trabajo de grado de maestría denominado "Lineamientos de política para la creación de *spin-off* en universidades privadas en Colombia: caso Universidad Simón Bolívar". Es una investigación de tipo descriptivo-propositivo, aplicable a las universidades de naturaleza privada a partir de la revisión de los casos exitosos en los contextos nacional e internacional. Se basa en el paradigma hermenéutico puesto que, por su naturaleza, obedece a la contextualización de los sujetos u objetos que se estudian para, posteriormente, diseñar lineamientos que se ajusten a las condiciones particulares de la Universidad Simón Bolívar.

Para el desarrollo de la investigación se plantearon dos fases consecutivas: la fase 1 denominada teórica-descriptiva consistió en la revisión de experiencias exitosas en Estados Unidos, Brasil y Chile, para identificar factores de éxito en la creación de *spin-off*; también se realizó una extensa revisión de literatura en bases de datos científicas y bibliotecas con el propósito de fundamentar teóricamente los procesos de creación de *spin-off*. La fase 2 analítico-descriptiva, consistió en la identificación de tendencias y enfoques, y el análisis de las características de casos exitosos de *spin-off* universitarias en Colombia.

En el desarrollo de la fase 2 se diseñó un instrumento con el objeto de recolectar información cualitativa sobre los procesos de investigación de la Universidad Simón Bolívar, normatividad y aspectos relevantes de los procesos misionales de investigación y extensión. Se hizo uso de grupos focales con personal directivo y con los investigadores de la Institución. Además se aplicaron encuestas dirigidas a personal académico y administrativo de la Universidad Simón Bolívar con el objeto de profundizar en el conocimiento específico que se estudia.

RESULTADOS

Experiencias exitosas e identificación de factores clave en la creación de *spin-off*

La creación de *spin-off* es un fenómeno muy frecuente en países como Estados Unidos, que es reconocido por su dinamismo económico y la constante interacción entre academia y empresas. El nacimiento de este tipo de emprendimientos académicos se remontan a muchos años atrás con el legendario "Silicon Valley" y "Route 28" bajo el liderazgo de universidades como Stanford, Harvard, Berkeley y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), pertenecientes al estado de Massachusetts que a través de la participación en proyectos han logrado cifras significativas en la creación de *spin-off*, start ups, parques tecnológicos, entre otros (Archibugi & Coco, 2004; Pertuze, Calder, Greitzer & Lucas, 2010).

Entre los factores de éxito de Estados Unidos en la creación de *spin-off*, se identificó la aceptación del capitalismo como modelo económico dominante. Jiménez, Maculan, Otálora, Moreira & Castellanos (2013) señalan que en países como Estados Unidos, se han logrado excelentes registros en la creación de *spin-off*, debido a la concepción de los investigadores, quienes no consideran inadecuado participar en los procesos de explotación económica de los resultados de las investigaciones. Ade-

más de dicho factor, la legislación de este país promueve el emprendimiento, lo que ha permitido que las universidades más reconocidas diseñen e implementen estrategias de vinculación con el entorno, específicamente con empresas, el mismo Estado y las organizaciones sociales para dar solución a problemas de la sociedad y asimismo aprovechar oportunidades de negocios (Morales, Pineda & Ávila, 2012). En la Figura 2-11 se presenta la evolución de la legislación sobre *spin-off* académica en Estados Unidos.

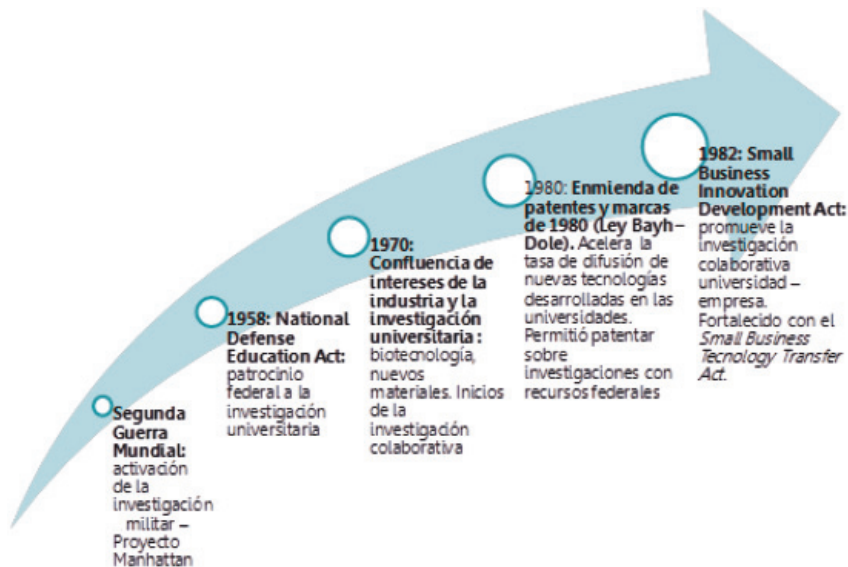


Figura 2-11.

Evolución de la legislación sobre *spin-off* académica en los Estados Unidos

Fuente: Elaborado a partir de Jiménez, et al. (2013); Lockett, Siegel, Wright & Ensley (2005)

Uno de los hitos más importantes en la historia de Estados Unidos para la creación de *spin-off* fue la Ley Bayh-Dole, promulgada en el año 1980, que le otorgó la titularidad de la propiedad intelectual de los desarrollos generados en investigaciones financiadas con recursos estatales por las universidades, empresas y organizaciones sin ánimo de lucro (Pineda, Morales & Ortiz, 2011). Antes de la Ley Bayh-Dole el

gobierno de Estados Unidos de América había acumulado alrededor de 30.000 patentes, de las cuales solo el 5 % habrían sido explotadas comercialmente. Un sector líder en Estados Unidos de América es la biotecnología. En el MIT por ejemplo, es muy reconocido el caso de éxito denominado T2Biosystems, una empresa *spin-off* generada en las áreas de ingeniería, medicina y biología que se destaca por la creación de sistemas de diagnóstico rápido muy útiles para disminuir el riesgo de los pacientes con dificultades de acceso según lo referenció Jiménez, *et al.* (2013).

Con el propósito de tener una revisión de experiencias exitosas en países con economías similares a la de Colombia, se analizó el caso de Brasil y Chile como los dos referentes más importantes de América Latina en cuanto a mecanismos de transferencia y específicamente la creación de *spin-off*. Brasil es el país líder en América Latina que registra la mayor inversión en I+D con un 66 % del total en el 2012 (RICYT, 2014). En cuanto a la inversión en I+D con respecto al PIB, Brasil ocupa la primera posición en la región con el 1,23 %. Se destaca también en la implementación de políticas públicas para fomentar el emprendimiento académico y la realización de actividades de I+D+i en sus industrias, que de manera consecuente ha aumentado los índices de creación de *spin-off*.

Estudios realizados por Universia, CINDA y la Red Emprendia (2015), señalan que la Universidad Estadual de Campinas cuenta con 256 firmas categorizadas como *spin-off* que emplean un total de 11.179 personas. Este estudio revela también que la media de creación de empresas *spin-off* pasó de 3,2 en la década de 1990 a 8 en la actualidad. Por otra parte, un estudio realizado por la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos Innovadores en asocio con el Ministerio

de Ciencia, Tecnología e Innovación, determinó que existen 2.640 empresas apoyadas por 384 incubadoras (Anprotec, 2011). Estas empresas generan 16.394 empleos y facturan anualmente cerca de 4.000 millones de reales.

Entre los factores de éxito que tiene Brasil respecto a la creación de *spin-off* se destaca la proximidad geográfica de las universidades con las empresas, lo que le representan ventajas como el acceso a conocimientos actualizados, recursos humanos de alto nivel de formación, redes de conocimiento y de investigación (Azevedo, 2005; Costa, 2006; Lemos, 2008). Además, en muchos de los casos estudiados, los emprendedores continúan el vínculo laboral con la universidad que originó la *spin-off*. Asimismo, resultó ser un factor decisivo para la creación de *spin-off* en Brasil, la adopción de una política clara y bien socializada en la universidad con el propósito de reglamentar la participación de los investigadores en las *spin-off*, se destaca la *Lei de Inovação* (Ley 10.973/2004) y la *Lei do Bem* (Ley 11.196/2005) que contribuyó a reducir la falta de orientación respecto a las *spin-off* (Jiménez, Maculan, Otálora, Moreira & Castellanos, 2013).

Por último se analizó el caso de Chile, en el cual se encontraron aspectos que fueron incluidos en los lineamientos de política elaborados a partir del trabajo de investigación realizado. Chile gasta el 0,5 % de su PIB en actividades de I+D (RICYT, 2014) y aunque no tiene números parecidos a Brasil en la creación de *spin-off*, es uno de los países latinoamericanos que mejores indicadores tiene en este tipo de emprendimientos. La base para el emprendimiento académico en Chile está definida en la Política Nacional de Innovación y tiene como propósito que las empresas cuenten con las condiciones necesarias para demandar conocimiento e implementarlo en sus procesos.

Entre los factores de éxito identificados en la experiencia chilena, se destaca la creación de fondos de capital de riesgo, “que según Espina & Álvarez (2015) tuvieron su origen en la década del 90 y actualmente son liderados por los programas Corpo”. Asimismo, el avance que ha tenido Chile en la oferta de infraestructura para apoyar las actividades de transferencia de conocimiento y tecnología es significativo. Antes del año 2000 estas Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI) existían en tan solo dos universidades; en el año 2012 se contaba con 12. Hoy, el 37,6 % de las universidades cuenta con unidades de transferencia de tecnología propias o en alianza. Además de las OTRI, en Chile se cuenta con un total de 19 incubadoras o aceleradoras de negocios hasta el año 2012. Se suman a esta oferta las universidades que entre 2008 y 2010 incubaron 1.131 empresas.

Lineamientos de política para la creación de *spin-off*

Como resultado de una extensa revisión de la literatura y del estudio de casos exitosos de creación de *spin-off*, se definen un conjunto de lineamientos de política para la creación de *spin-off* aplicables a Universidades privadas en Colombia. Dichos lineamientos buscan servir de base para la definición y estructuración de políticas que favorezcan la dinamización de los procesos de transferencia de tecnología, especialmente a través la creación de *spin-off* universitarias; tienen su fundamento en la articulación de los procesos de investigación, desarrollo, innovación, emprendimiento y extensión, orientada a la solución de las problemáticas del entorno y el aprovechamiento de oportunidades de explotación económica del conocimiento y los resultados de investigación.

Tabla 2-3.
Lineamientos de política para creación de *spin-off*

LINEAMIENTO	ACCIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN
Compromiso Directivo y Marco Estratégico Institucional	Definir de forma clara el concepto de <i>spin-off</i> universitaria que se apropiará en la Institución en el ejercicio de su segunda y tercera misión; y divulgarlo a la comunidad académica. Incorporar la protección, explotación y uso del conocimiento a la plataforma estratégica institucional. Designar representación directiva responsable de la toma de decisiones, gestión y puesta en marcha de la <i>spin-off</i> .
Marco Normativo Institucional	Diseñar e implementar un marco normativo dinámico y flexible, que incluya aspectos relacionados con la explotación, protección y uso del conocimiento, la participación de la Comunidad Universitaria en iniciativas de creación de <i>spin-off</i> y el relacionamiento con otros actores de interés.
Estructura Funcional	Establecer una estructura funcional y de procesos que permita dinamizar las actividades relacionadas con la generación de valor económico y social a partir de la creación de <i>spin-off</i> .
Modelos de Vinculación a <i>spin-off</i>	Definir los modelos de vinculación de la institución y sus actores a iniciativas de <i>spin-off</i> . Esto incluye lo siguiente: Definición de modelos de transferencia de tecnología que contemplen formas de participación. Esquemas de propiedad intelectual. Participación societaria. Tipos y montos de la Universidad a la <i>spin-off</i> (económicos, tecnológicos, científicos). Socios aportantes. Beneficios a recibir por la creación. Manejo de las regalías o royalties.
Mecanismos de Fomento	Definir mecanismos de fomento a la creación de <i>spin-off</i> teniendo en cuenta la promoción de la cultura emprendedora, la definición de estrategias de apalancamiento financiero interna y externa en etapa temprana, la priorización en la formación de alto nivel en áreas estratégicas de desarrollo institucional y la estructuración de programas de incentivos al emprendimiento y la explotación de las capacidades científico-tecnológicas.
Plataformas de Consolidación y Aceleración	Definir los mecanismos de acceso a plataformas de aceleración y consolidación como: Plataformas de financiación internas y externas. Plataformas de consolidación: maduración de la idea y ajuste del modelo de negocio que incluye el fortalecimiento de procesos internos y de gestión, asociados con aspectos gerenciales, técnicos, de operación y de <i>marketing</i> , así como el <i>networking</i> y relacionamiento industrial orientado al posicionamiento. Plataformas de aceleración: acceso a nuevos mercados, relacionamiento industrial, capitalización, etc.
Herramientas para la Gestión y Toma de Decisiones	Diseñar y/o implementar herramientas que permitan facilitar la gestión de procesos asociados a la creación de <i>spin-off</i> y la toma de decisiones respecto a la participación y apoyo institucional a la creación de <i>spin-off</i> .
Seguimiento a la Operación	Establecimiento de mecanismos para el seguimiento a la gestión, funcionamiento, cumplimiento de requisitos legales y resultados de las <i>spin-off</i> universitarias de acuerdo al modelo de participación. Así mismo, el establecimiento de indicadores de operación de gestión.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Uno de los factores clave para la creación de *spin-off* es el modelo de transferencia tecnológica, puesto que conduce a la explotación o aprovechamiento económico del conocimiento generado en la universidad a través de empresas tipo *spin-off*, start-up y esto tiene un impacto económico en dos ámbitos: el beneficio económico generado a la universidad y la generación de valor para el territorio (Iglesias, Jambrino & Peñafiel, 2012).

A nivel internacional los modelos de transferencia tecnológica, entre los que se incluye la creación de *spin-off*, han sido considerados como relevantes especialmente en países desarrollados como Estados Unidos quien lidera las estadísticas de creación de este tipo de emprendimientos generados a partir de resultados de investigación. Por su parte, en el contexto latinoamericano, países en vías de desarrollo como Brasil que cuentan con mayores índices de inversión y gasto en actividades de I+D, han registrado importantes avances en creación de *spin-off* como producto del relacionamiento universidad-empresa-Estado. Esto evidencia una correspondencia entre la inversión en I+D y la generación de valor económico de retorno a la inversión vía *spin-off*.

El impacto sobre el territorio se ve reflejado en los índices de innovación que son evaluados y publicados conjuntamente por la World Intellectual Property Organization (WIPO), la Universidad Cornell y el INSEAD a través del informe *The Global Innovation Index*, publicado anualmente desde el año 2007, que comprende 142 economías del mundo y evalúa 84 indicadores relativos a la calidad de las principales universidades, disponibilidad de microfinanciación, acuerdos de capital de riesgo, entre otros, que conducen a la evaluación de capacidades y resultados en el ámbito de la innovación .

En la Figura 2-12 se muestran las naciones más innovadoras del mundo en los informes de *The Global Innovation Index 2014* (WIPO, 2014), y *The Global Innovation Index 2013* (WIPO, 2013), cuyos resultados tienen en cuenta diversos factores dentro de los cuales los mecanismos de transferencia son determinantes para la creación de *spin-off* que a su vez son generadoras de productos o servicios innovadores.

RANKING THE GLOBAL INNOVATION INDEX			
PAÍS	2014	2013	2012
Suiza	1	1	1
Reino Unido	2	3	5
Suecia	3	2	2
Finlandia	4	6	4
Holanda (Países Bajos)	5	4	6
Estados Unidos	6	5	10
Singapur	7	8	3
Dinamarca	8	9	7
Luxemburgo	9		
Hong Kong (China)	10	7	8

Figura 2-12.

Ranking de países más innovadores

Fuente: Elaboración propia a partir de WIPO (2013; 2014)

Colombia se encuentra en un camino de crecimiento económico, destacando el aumento en la inversión en actividades de I+D que se refleja en una mayor cantidad de recursos para financiar investigación; sin embargo, este impulso aún es disperso. Por su parte, los procesos de creación de *spin-off* son muy incipientes e inseguros. Los casos exitosos que se referencian son más asociados a condiciones favorables propiciadas por las instituciones académicas antes que por ecosistemas permeados por marcos normativos propicios.

En Colombia las regiones que más se han destacado en la creación de *spin-off* son Antioquia y Bogotá. Antioquia ha sido líder en la consolidación de procesos de relacionamiento entre universidad-empresa-Es-

tado, encabezados por las universidades de Antioquia y Nacional; como resultado tiene en su haber la creación de reconocidas *spin-off*.

Las *spin-off* requieren de condiciones favorables como una legislación actualizada y acorde con las necesidades actuales de cada país. En el caso colombiano hay una gran deficiencia en el aspecto legislativo, lo cual trasciende a las universidades que en su gran mayoría no cuentan con políticas de creación de *spin-off*, por lo que no están materializando sus logros en investigación.

Existe desarticulación entre el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia que genera la coexistencia de políticas que persiguen los mismos fines o complementarios, desde perspectivas a veces contradictorias.

En el diseño de políticas para la creación de *spin-off* se deben considerar aspectos relacionados con la perspectiva del individuo, en lo que tiene que ver con su capacidad investigadora, innovadora, emprendedora y de gestión. De otro lado, lo relacionado con el modelo de negocio y el tipo de organización que se quiere crear, incluye no solo la visión empresarial sino todos aquellos aspectos asociados a la tecnología o el conocimiento que se transfiere, su potencial de mercado y la forma como generará valor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceytuno, M. (2011). *Las oportunidades tecnológicas para crear "spin-offs" universitarias: análisis de las estrategias de incubación desarrolladas por las universidades andaluzas* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, Huelva, Andalucía.
- Amézquita, J., Torregroza, E. & Martínez, J. (2011). *Educación para un*

- Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*. Cártagena: Ediciones Uni-Cartagena.
- Anprotec (2011). *Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores*. Recuperado de: <http://anprotec.org.br/site/incubadoras-e-parques/>
- Archibugi, D. & Coco, A. (2004). International partnerships for knowledge in business and academia a comparison between Europe and the USA. *Technovation*, 517-528.
- Azevedo, G. (2005). *Transferencia de tecnología a través de spin-off. Los desafíos enfrentados por la UFSCAR (Tesis de Maestría)*. Universidad Federal de San Carlos San Carlos.
- Beraza, J. M. & Rodríguez, A. (2012). Tipología de las spin-offs en un contexto universitario: una propuesta de clasificación. *Cuadernos de Gestión*, 12(1), 39-57.
- Bitrán, J., Benavente, J. & Maggi, C. (2011). *Bases para una estrategia de innovación y competitividad para Colombia*. Bogotá.
- Cinda, Universia, Red Emprendia (2015). *La Transferencia de I+D, la Innovación y el Emprendimiento en las Universidades*. Santiago, Chile: Cinda.
- Colciencias (2013). www.colciencias.gov.co/. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/descripci-n
- Colciencias (2015). *Informe de la publicación de los resultados finales. Convocatoria 693 de 2014*. Bogotá, D.C.: Colciencias.
- Colciencias (2015). *Informe de la publicación de los resultados finales. Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTei*. Bogotá: Colciencias.
- Costa, L. (2006). *Criacao de empresas como mecanismo de cooperacao universidad-empresa: los spin-off académicos (Tesis de Maestría)*. Universidad Federal de San Carlos, San Carlos.
- Cotec (2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universi-*

- taria. Descripción de modelos europeos. *Colección Estudios*, 29. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Djokovic, D. & Souitaris, V. (2007). Spin-outs from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research. *Journal of Technology Transfer*, 225-247.
- Espina, P., & Álvarez, R. (2015). Capital de riesgo en Chile. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhart, C. & Cantisano Terra, B. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 313-330.
- Etzkowitz, H. & Leydersdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 9(2), 109-123.
- Etzkowitz, H. (2003). Research groups as quasi-firms: The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 109-121.
- Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E., Conesa Segarra, F. & Gutiérrez Gracia, A. (2000). *Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional*. Espacios.
- Genatios, C. & Lafuente, M. (2004). Políticas en Ciencia y Tecnología para Venezuela. *Venezuela en Perspectivas*, 131-179.
- Iglesias, P., Jambrino, C. & Peñafiel, A. (2012). Caracterización de las *spin-off* universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(3), 240-254.
- Jiménez, C., Meculan, A., Otálora, I., Moreira, R. & Castellanos, O. (2013). *Reflexiones sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento desde la universidad: el caso de las spin-offs*. En ALTEC, XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica-ALTEC 2013, 1-16, Portugal.
- Kroll, H. & Liefner, I. (2008). Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy—Evidence from three

- universities in China. *Technovation*, 28(5), 298-313.
- Láscaris, T. & Aguilar, G. (2006). Comparación internacional de mejores prácticas de vinculación universidad/sector productivo. Síntesis comparativa y conclusiones. En: Jiménez, C., Maculan, A., Otálora, I. Moreira Cunha, R., Castellanos, O. Reflexiones sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento desde la universidad: el caso de las *spin-offs*. ALTEC 2013. Costa Rica: CONARE y CENAT/CONARE.
- Lemos, L. (2008). *Desenvolvimento de spin-off académicos. Estudo a partir de caso de Unicamp (Tesis de Mestría)*. Universidad Estatal de Campinas Sao Paulo.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz, H. (2001). The transformation of university-industry-government relations. *Electronic Journal of Sociology*.
- Lockett, A., Siegel, D., Wright, M. & Ensley, M. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. *Research Policy*, 981-993.
- Maculan, A. & Carvalho de Mello, J. (2009). University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy. *Science and Public Policy*, 36(2), 109-114.
- Martínez Torres, D. (2013). *Modelo de gestión del proceso de vinculación de las universidades con el entorno socioeconómico*. El Caso de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Tesis de Maestría Cartagena de Indias, Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Monroy, S. (2005). La organización sistémica de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Una visión estratégica del sistema nacional. *Revista de Tecnología-Journal of Technology*, 4(2), 19-26.
- Morales, M., Pineda, K. & Ávila, K. (2012). Organizaciones innovadoras a partir de la interacción con las universidades: casos exitosos. *Estudios Gerenciales*, 363-374.
- Naranjo, G. (2011). *Spin-off académica en Colombia: estrategias para su desarrollo*. *Multiciencias*, 11(1), 35-43.
- Nicos, N. & Sue, B. (2003). Academic networks in a trichotomous categorisation of university spiouts. *Journal of Bussines Venturing*, 333-359.

- Pertuze, J., Calder, E., Greitzer, E. & Lucas, W. (2010). Best Practices for Industry University Collaboration. *MIT Sloan Management Review*, 82-91.
- Pineda, K., Morales, M. & Ortiz, M. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad & Desarrollo*, 41-67.
- Pirnay, F., Surlemont, B. & Nlemvo, F. (2003). *Toward a Typology of University spin-offs*. *Small Business Economics*, 355-369.
- RICYT (2014). *El Estado de la Ciencia 2014*. Buenos Aires: RICYT.
- Robledo, J. (2013). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Rodeiros Pazos, D., Fernández López, S., Otero González, L. & Rodríguez Sandías, A. (2008). La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos. *Cuadernos de Gestión*, 11-28.
- Rodeiro, D., Fernández, S., Rodríguez, A. & Otero, L. (2010). Factores determinantes de la estructura de capital de las spin offs universitarias. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 65-98.
- Rubiralta, M. (2003). El papel de los parques científicos en la incubación de empresas de base tecnológicas. *Iniciativa emprendedora y empresa familiar*, 103-120.
- Rubiralta, M. (2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos Europeos*. Madrid: Fundación COTEC.
- Ruiz, O. (2009). *El camino hacia las spin-off en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia*. Medellín, Antioquia.
- Sábato, J. & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1(3), 15-36.
- Shane, S. & Venkatamaran, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *The Academy of Management Review*, 25(1), 217-228.
- Steffensen, M., Rogers, E. & Speakmen, K. (2000). Spin-offs from research

centers at a research university. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 93-111.

Thierstein, A. & Wilhelm, B. (2001). Incubator, technology and innovation centres in Switzerland: Features and policy implications. *Entrepreneurship and Regional Development*, 13(4), 315-331.

WIPO (2013). *The Global Innovation Index 2014. The Local Dynamics of Innovation* (S. Dutta & B. Lanvin, Edits.). Geneve: WIPO.

WIPO (2014). *The Global Innovation Index 2014. The Human Factor in Innovation* (S. Dutta, B. Lanvin, & S. Wunsch, Edits.) Geneve: WIPO.

Zucker, L., Darby, M. & Brewer, M. (1998). Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises. *The American Economic Review*, 290-306.