



**DISEÑO DE POLÍTICAS INSTITUCIONALES PARA LA CREACIÓN Y
SOSTENIBILIDAD DE SPIN OFF EN LAS UNIVERSIDADES
EMPRENDEDORAS DE COLOMBIA. CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

STEFANY BARRERA CAPARROSO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.**

2012



**DISEÑO DE POLÍTICAS INSTITUCIONALES PARA LA CREACIÓN Y
SOSTENIBILIDAD DE SPIN OFF EN LAS UNIVERSIDADES
EMPREENDEDORAS DE COLOMBIA. CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

STEFANY BARRERA CAPARROSO

**Trabajo de grado para optar el título de
Magíster en Gestión de la Innovación**

DIRECTORA

PAOLA AMAR SEPÚLVEDA

Ph.D. en Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2012

Nota de Aceptación:

Presidente del Jurado

ZULLY CORREA

LUIS CARLOS ARRAUT

Cartagena de Indias D.T. y C., Abril 19 de 2012

AGRADECIMIENTOS

En estas primeras líneas quisiera dejar constancia de mi agradecimiento a Dios y a todas aquellas personas que creyeron en mis capacidades y brindaron su total apoyo en la realización de esta investigación.

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a la directora de la investigación, PhD. Paola Amar Sepúlveda, sin su constante colaboración no habría sido posible la realización de este trabajo, muchas gracias por su orientación, por su implicación en el proyecto, y por su continuo apoyo, paciencia y comprensión desde que iniciamos este trabajo.

Mi mayor gratitud y reconocimiento es a mi familia y amigos, por su aliento y ánimo constante, por estar ahí permanentemente, por ofrecerme sus sonrisas y su comprensión durante todo este proyecto. Debo, asimismo, mostrar un agradecimiento a las personas que hicieron parte del panel de expertos, los cuales permitieron con su colaboración que la investigación llegara a buen fin.

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
1.4. METODOLOGIA	17
1.4.1. Fuentes de información.....	19
2. EMPRENDIMIENTO ACADEMICO Y SPIN OFFS UNIVERSITARIOS	20
2.1. EMPRENDIMIENTO ACADÉMICO	20
2.2. UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA.....	23
2.3. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE SPIN OFF	32
2.4. EL CONCEPTO DE SPIN OFF UNIVERSITARIO.....	36
2.5. TIPOS DE SPIN OFF UNIVERSITARIO.....	41
2.6. FACTORES INSTITUCIONALES QUE INFLUYEN EN LA CREACIÓN DE SPIN OFF	45
3. ESTUDIO DE BENCHMARKING: ANALISIS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE CREACION DE SPIN OFF UNIVERSITARIAS	54
3.1. PANORAMA GENERAL INTERNACIONAL	54
3.2. SELECCIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES A ANALIZAR ...	56
3.3. EXPERIENCIA ESPAÑOLA EN LA CREACIÓN DE SPIN OFF UNIVERSITARIOS	60
3.3.1. Emprendimiento académico español	60
3.3.2. Iniciativas de transferencia tecnológica en las universidades Españolas	65
3.3.3. Obstáculos para la creación de EBT en España	66
3.4. EXPERIENCIA ESTADOUNIDENSE EN LA CREACION DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS	68
3.4.1. Emprendimiento académico en EEUU	69

3.4.2.	El papel de las oficinas de transferencia tecnológica en EE.UU	71
3.5.	EXPERIENCIA BRASILEIRA EN LA CREACIÓN DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS	72
3.5.1.	Emprendimiento académico en Brasil	72
3.6.	EXPERIENCIA CHILENA EN LA CREACION DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS	75
3.6.1.	Emprendimiento académico en Chile	75
4.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE)	79
4.1.	FACTORES CRITICOS DE ÉXITO EN LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE EMPRESAS SPIN OFF- RESULTADO DE REVISION BIBLIOGRAFICA Y ESTUDIO DE BENCHMARKING	79
4.2.	METODO DE VALORACIÓN: JUCIO DE EXPERTOS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE FACTORES CRITICOS DE ÉXITO EN LA CREACION Y SOSTENIBILIDAD DE EMPRESAS SPIN OFF	81
4.2.1.	Selección de expertos	82
4.2.2.	Obtención de la información	83
4.2.3.	Unidad de análisis	84
4.3.	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA LA CREACIÓN DE SPIN OFF EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR	85
4.3.1.	Análisis cuantitativo	85
4.3.2.	Análisis cualitativo	87
5.	LINEAMIENTOS DE POLITICA INSTITUCIONAL PARA LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE SPIN OFF EN LA UTB	93
5.1.	PRINCIPALES ELEMENTOS DE UNA SPIN OFF UNIVERSITARIA.....	93
5.2.	BENEFICIOS DE LA CREACIÓN Y APOYO A EMPRESAS SPIN OFFS	93
5.2.1.	Para el grupo de investigación	93
5.2.2.	Para el emprendedor e investigadores.....	94
5.2.3.	Para la Universidad	94
5.3.	ASPECTOS PRINCIPALES DE LA POLÍTICA DE APOYO A EMPRESAS SPIN OFF EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.....	94
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
	BIBLIOGRAFÍA	108

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evolución del concepto de spin off.....	33
Tabla 2. Evolución del concepto de spin off universitario	39
Tabla 3. Caracterización de las Spin off creadas en España durante el año 2010	63
Tabla 4. Relación entre Segmentos de Inversionistas y la Etapa del Emprendimiento.....	77
Tabla 5. Factores críticos de éxito- Revisión bibliográfica	80

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Interacción de elementos estratégicos para el emprendimiento universitario.....	26
Gráfico 2. Modelo “Triple Hélice”	29
Gráfico 3. Fases para la Creación de una Spin-off Académica	46
Gráfico 4. Políticas y estrategias de spin off según el grado de selectividad y apoyo	52
Gráfico 5. Tasa de actividad emprendedora total denominada TEA: España, EEUU, Brasil y Chile	59
Gráfico 6. Evolución de la creación de spin off en España 2004- 2010.....	62
Gráfico 7. Evolución del número de spin off creadas en España durante 2007-2010	63
Gráfico 9. Impacto de la percepción de las entidades empresariales de las perspectivas de la economía de la innovación en 2009 y 2010.....	69
Gráfico 10. Factores que influye en la creación de spin off universitarias	79

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta de valoración de expertos

INTRODUCCIÓN

Como resultado de las iniciativas para incrementar la actividad emprendedora a nivel mundial, la creación de empresas de base tecnológica ha alcanzado una gran relevancia entre los mecanismos de transferencia tecnológica de la universidad al sector productivo y empresarial, frente a otros métodos tales como los contratos de investigación o las patentes (Vohora, Wright, & Lockett, 2004).

Algunos de los motivos que han despertado el interés de universidades y centros de investigación por la creación spin off universitarias (término que se usará en el desarrollo de la investigación para denominar a las empresas universitarias de base tecnológica), son los siguientes (Di Gregorio y Shane, 2003; Montañez, 2006): 1) suelen ubicarse cerca de donde surge la tecnología y, por tanto, facilitan el crecimiento de la economía regional; 2) impulsan cambios en la universidad, 3) impulsan la innovación tecnológica y una mejor valorización de los resultados de investigación obtenidos; 4) fortalece el musculo tecnológico y financiero de las universidades y 5) pueden generar ingresos que benefician a sus fundadores y a las universidades.

En este nuevo ambiente de innovación, se están incrementando las redes de investigación con el propósito de crear de nuevas fuentes de transferencia de conocimiento, a partir de la sinergia existente entre 3 actores principales: La universidad, La empresa y El estado. En este sentido, La universidad representa un rol crucial en la nueva era del emprendimiento universitario, debido a que pasa de ser una universidad tradicional enfocada a la docencia y la investigación a ser una Universidad emprendedora que se inmiscuye en las necesidades de los sectores productivos y entrega resultados tangibles e intangibles alineados a satisfacer dichas necesidades en el marco de la ciencia y la tecnología. De esta manera la transferencia de conocimiento científico y tecnológico a la industria ha

ido adquiriendo internacionalmente más peso como indicador de competitividad y desarrollo tecnológico.

La universidad Tecnológica de Bolívar en su interés por convertirse en una de las principales universidades emprendedoras de Colombia ha decidido implementar mecanismo de transferencia tecnológica para que los resultados de las investigaciones realizadas en los grupos de investigación puedan ser el germen de una actividad productiva en el sector público y privado, facilitando que estos conocimientos se pongan al servicio del desarrollo económico- empresarial. Sin embargo es claro que para alcanzar este gran reto es necesario previamente contar con toda la infraestructura administrativa, científica y tecnológica.

El presente trabajo, pretende realizar una propuesta de política institucional de apoyo a la creación y sostenibilidad de empresas spin off universitarias, tomando como caso de estudio la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) teniendo en cuenta sus características y orientación de sus actividades a fortalecer la investigación, desarrollo e innovación en la universidad y en la región a través de diferentes mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología que permitan a su vez materializar las investigaciones realizadas y estimular la innovación tecnológica.

La política universitaria de apoyo a empresas spin off considera factores críticos en el marco de cuatro categorías importantes, conocidas en el sector académico español (Aceytuno, 2010): Atributos personales, Influencia de los recursos universitarios, condicionantes institucionales y determinantes externos, se encuentran algunos factores claves como: disposición para vincularse en la actividad empresarial, habilidades empresariales de los investigadores, espíritu emprendedor de los investigadores, marco jurídico y legal, contexto tecnológico empresarial, capacidad de financiación de la investigación, disponibilidad de recursos tecnológicos, métodos de compensación adecuados, flexibilidad en la política de apoyo a spin off, entre otros.

En términos generales la investigación se estructura dividida en dos partes. La primera conformada por los capítulos 2 y 3, los cuales presentan las bases teóricas del trabajo y los aspectos relacionados científicos y tecnológicos de las empresas spin off universitarias, Así mismo el estudio de las experiencias que determinan el éxito de las empresas de base tecnológica en Estados Unidos, España, Brasil y Chile.

La segunda parte corresponde a los capítulos 4 y 5, el capítulo 4 consiste en la identificación de los factores críticos de éxito que fomentan la creación de spin off y que garantizan la sostenibilidad de estas en el tiempo a través del método de “juicio de expertos” con personal considerado estratégico en la conformación de empresas de base tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar. Y por último en el capítulo 5 se presenta la propuesta que corresponde a los lineamientos de la política institucional de apoyo a la creación de empresas spin off como mecanismo de transferencia tecnológica en la UTB.

1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Junto a las funciones que habitualmente han desarrollado las universidades, centradas en la docencia y la investigación, ha cobrado importancia en los últimos años otra función: la función de generadora del desarrollo económico basada en la innovación y el crecimiento. Dentro de esta nueva función tiene una considerable importancia la identificación de oportunidades tecnológicas ligadas a la comercialización de los resultados de la investigación y, su posterior explotación mediante la creación de empresas.

Como consecuencia, la creación de spin offs ha ido generando mayor importancia como instrumento para transferir el conocimiento creado en las universidades y apoyar el desarrollo económico de la región en que se encuentra. Latinoamérica ha entrado en este juego a través de la consolidación de políticas de ciencia y tecnológica para el fomento de empresas de base tecnológicas y otras iniciativas que propenden por incluir a la academia en la dinámica empresarial.

En este orden de ideas Colombia no ha sido la excepción, en los últimos años ha tenido importantes avances, tales como: la aprobación de la ley de ciencia y tecnología e innovación, el CONPES 3582 en el año 2009 y la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación SNCTI, en el cual fomentar el emprendimiento innovador de alto contenido tecnológico se convierte en una de las estrategias para fomentar la innovación en los sistemas productivos.

El CONPES 3582 en la página 39 plantea acciones específicas para este tema como: *"i) revisión y reformulación del sistema nacional de incubación de empresas; ii) financiación de los costos de elaboración de planes de negocio para la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica; iii) realización de encuentros entre nuevos empresarios e inversionistas; iv) diseño de un programa para apoyar*

emprendimientos en las universidades, los centros de investigación y los centros de desarrollo tecnológico”.

En cuanto a la consolidación del sistema de ciencia, tecnología e innovación, Colombia ha avanzado en cuanto al fortalecimiento de la relación Universidad-Empresa- Estado, donde COLCIENCIAS representa un papel de gestor y articulador, con el propósito de lograr el engranaje y la cooperación entre estos 3 importantes actores. No obstante, actualmente son muy pocos los esfuerzos regionales que se han hecho para solidificar este tema.

Siendo consecuentes, a pesar de que el estado ha tomado la iniciativa de apoyar la investigación, el desarrollo y la innovación, el papel de la universidad se encuentra limitado ya que no ha impulsado otros mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología, entre las que se destacan el apoyo a empresas spin off resultantes de las actividades de I+D+i de las universidades colombianas. Según la revista Claves, Los prejuicios, expresados en temores, de un lado, o desconfianza, del otro, están aún latentes en el ambiente y aunque se ha avanzado, el nacimiento de empresas de base tecnológica que nacen en las universidades, con el apoyo del sector productivo, se cuentan con los dedos de las manos, (Revista Digital Claves 37, 2010).

En la creación de Spin off se ha movido la Universidad del Norte, con un desarrollo realizado para Procaps, mediante el cual se llegó a la producción de AkarClean; la Universidad de la Sabana con un proceso para Alquería, y las universidades EAFIT, la Fundación Universitaria los Libertadores de Bogotá con desarrollos para optimizar el ensamble de vehículos en la planta de Renault. En cuanto a la generación de las spin-off, la Universidad de Medellín, creó Ami-tec, una dedicada al desarrollo y comercialización de sistemas de gestión y medición remota de energía eléctrica, y compra del servicio mediante el esquema prepago. En la Universidad EAFIT hay otro caso de spin-off, denominado Tecnologías Distritales Interactivas, en la Universidad de Antioquia está uno de servicios de alta

tecnología para el sector eléctrico y se está preparando el anuncio de dos iniciativas más(Naranjo, 2011)

Particularmente en el caso Colombiano, el tema ha sido abordado en muy pocas universidades, esto evidenciado en la falta de políticas relacionadas con la creación de nuevas empresas (spin offs) derivadas de tecnologías desarrolladas en proyectos conjuntos al interior de las mismas o por su personal. (Jaramillo, 2004)

Por otra parte (Kirby D. , 2006) considera que las universidades poseen grandes debilidades para ser parte del proceso de creación de empresas debido a razones como: la necesidad de control, estableciendo para ello normas y procedimientos estructurados, la gestión de las oficinas de transferencia tecnológica y la inexistencia de métodos de compensación apropiados.

Tomando como referencia los planteamientos anteriores las universidades requieren de un marco político De acuerdo a lo anteriormente planteado se evidencia la falta de un marco político institucional para el fomento y creación de las empresas spin offs en el contexto académico colombiano.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué instrumentos, mecanismos e incentivos requieren las universidades emprendedoras para fomentar la creación de spin offs como mecanismo de transferencia tecnológica?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Definir una política institucional articulada mediante la revisión de los factores críticos y experiencias exitosas internacionales en aras de fomentar y promover la creación de spin offs en las universidades emprendedoras de Colombia como estrategia de transferencia tecnológica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar cuáles han sido las principales estrategias, herramientas y obstáculos para la creación de spin off a nivel internacional a través de un estudio de benchmarking de prácticas de Spin Off a nivel institucional: casos de España, EEUU, Brasil y Chile.
- Identificar los factores críticos de éxito que intervienen en el proceso de creación de Spin- Off universitarias a través de una revisión bibliográfica.
- Diseñar lineamientos de política institucional apropiadas para la creación de Spin off a través de la aplicación de un instrumento de recopilación de la información dirigido a expertos e investigadores.

- Validar de los lineamientos de política propuestos a través de un estudio piloto de la creación de Spin-off en los procesos de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar.

1.4. METODOLOGIA

Objetivo específico 1:

Determinar cuáles han sido las principales estrategias, herramientas y obstáculos para la creación de spin off a nivel internacional a través de un estudio de benchmarking de prácticas de Spin Off a nivel institucional: casos de España, EEUU, Brasil y Chile.

Para este primer objetivo se realizó un estudio de benchmarking, el cual persigue identificar las mejores prácticas que han tenido otros países en la creación y sostenibilidad de empresas de base tecnológica. Para este estudio se tomará como información inicial un estudio bibliográfico donde se desarrolla toda la conceptualización de las empresas spin off en el sector académico.

Luego, se escogieron los casos más relevantes de acuerdo a criterios tales como: número de spin off creadas, avances en el emprendimiento académico, desempeño de la relación Universidad- Empresa- Estado, iniciativas públicas y privadas para fortalecer las actividades de ciencia, tecnología e innovación y por último los programas de apoyo y políticas institucionales de cara al emprendimiento académico.

Objetivo específico 2:

Identificar los factores críticos de éxito que intervienen en el proceso de creación de Spin- Off universitarias a través de una revisión bibliográfica.

A través de una revisión bibliográfica previa y el resultado del estudio de benchmarking en España, Estados Unidos, Brasil y Chile se procedió a identificar

los factores críticos de éxito que fomentan la creación de spin off y garantizan la sostenibilidad de estas en el mercado. Los factores críticos de éxito se enmarcaron dentro de 4 categorías principales, las cuales han sido determinadas por investigadores de la Universidad de Huelva, España:

- Atributos personales
- Influencia de los recursos universitarios
- Condicionantes institucionales
- Determinantes externos

Objetivo específico 3:

Diseñar lineamientos de política institucional apropiadas para la creación de Spin off a través de la aplicación de un instrumento de recopilación de la información dirigido a expertos e investigadores.

A partir de los factores críticos identificados, se construyen los lineamientos de política y se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo de cada una de las categorías a partir del método de juicio de expertos.

-Análisis cuantitativo: Consiste en aplicar una encuesta a investigadores, docentes, personal administrativo y estudiantes de la universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) en aras de validar la importancia que tienen los factores críticos de éxito en la creación y sostenibilidad de spin off y determinar el Índice Grado de Importancia (IGI) de cada categoría.

- Análisis cualitativo: Consiste en poner a discusión los factores críticos de éxito de cada categoría de con el fin de determinar cuál es la postura de cada experto frente a la construcción de una política de apoyo para la creación de spin off en la universidad.

Objetivo específico 4:

Validar el modelo a través de un estudio piloto de la creación de Spin-off en los procesos de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Se propuso una reglamentación para las empresas spin off en la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) de tal modo que dinamice la creación y la sostenibilidad de estas.

1.4.1. Fuentes de información

Fuentes secundarias: Se toman en cuenta los datos e información en torno a la revisión bibliográfica y a las experiencias internacionales producto del estudio de benchmarking. Esto permitirá la identificación de factores críticos de éxito a considerar en la creación y sostenibilidad de una empresa spin off.

Fuentes primarias: Con el apoyo de la información extraída de las fuentes secundarias, las fuentes primarias de esta investigación la conforma un panel de expertos que a través de la aplicación de una encuesta y del método de juicio de experto será la fuente principal para el análisis cuantitativo y cualitativo de esta investigación.

2. EMPRENDIMIENTO ACADEMICO Y SPIN OFFS UNIVERSITARIOS

2.1. EMPRENDIMIENTO ACADÉMICO

La universidad hoy por hoy, se ha visto forzada a enfrentarse a una serie de retos provocados por la evolución de los sistemas políticos, económicos y sociales a nivel mundial. Esta situación le ha exigido transformarse continuamente con el propósito de responder a los nuevos retos, y así emprender proyectos que apunten al desarrollo económico, tecnológico y social.

Glassman & Harvey, *Academic Entrepreneurship: Views on Balancing the Acropolis and the Agora*, (2003) definen al emprendimiento académico como *“la creación o aprovechamiento de una oportunidad en un contexto universitario, a pesar de los recursos disponibles”*. Esta definición incluye todos los posibles comportamientos emprendedores que se desarrollan en una institución académica. Sin embargo para comprender el concepto de *emprendimiento académico*, resulta pertinente analizar su proceso evolutivo, con el propósito de determinar aquellos hechos coyunturales que marcaron las pautas para involucrar la creación de empresas, el compromiso social y la innovación dentro de las misiones de la universidad.

Desde sus inicios y hasta aproximadamente el siglo XV, el papel que desempeñaba la universidad en la sociedad era la conservación del conocimiento, allí se maduraba el conocimiento científico y se preparaban nuevos profesionales para satisfacer las necesidades de la sociedad y de la industria. En esa época las transformaciones de estas instituciones estaban marcadas básicamente por la incorporación de nuevas disciplinas humanísticas y técnicas (Bricall, 2000)

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, a raíz de dos acontecimientos claves, se presentó en el ámbito universitario lo que los científicos y expertos han llamado la “primera revolución académica” el primero fue la aparición del concepto

de “universidad moderna”, introducido por Alexander Humboldt en 1810, como una respuesta al afán de Napoleón de cerrar la Universidad de Hall, y el segundo fue la participación activa de los gobiernos en las universidades.(Etzkowitz H. , 2004)

Esta primera revolución académica se caracterizó por incorporar la investigación a la única función que en ese momento cumplían las universidades, la docencia; así mismo, esta etapa propendió por la generación de conocimiento, resaltando el valor que tenía la relación entre la docencia tradicional y la investigación científica(Etzkowitz H. , Webster, Gebhardt, & Cantisano, 2000).Esto implicó cambios radicales para la universidad, tales como la adopción de una estructura disciplinar definida en función de los diferentes campos existentes del conocimiento y la adquisición de un estatus legal de carácter nacional(Geuna A. , 1999). Bajo este modelo, el conocimiento que salía de la universidad era considerado muy valioso y los docentes universitarios llegaron a ser los actores principales en el proceso de desarrollo de la investigación científica; asimismo, la universidad alcanzó un alto grado de independencia para definir tanto las normas y valores académicos como la agenda de investigación a desarrollar.

Así pues, a partir de la segunda mitad del siglo XX, junto a las funciones de docencia e investigación, ha cobrado importancia ver a la universidad como un agente protagonista del desarrollo económico. Algunos autores como (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) y (Antonelli, 2007) indican que a esta transición de las funciones de las universidades supone una “segunda revolución académica”, la cual se puede traducir como una transformación de la universidad a una empresa de enseñanza, investigación y desarrollo socioeconómico. Sin embargo, esto no significa que se haya dejado de lado la docencia, sino que se ha virado el acento hacia las actividades de investigación, que es la que genera el conocimiento de frontera y tiene la capacidad de convertirlo en nuevas tecnologías (Varela, 1997)

Uno de los hechos de mayor relevancia, durante este mismo periodo, fue la relación dinámica entre los sectores público, privado y académico, en el cual el universitario era el de mayor connotación, y se iniciaba un proceso de movilización de recursos (investigadores, capital, tecnología) entre los tres vértices del triángulo que no se había visto en toda la historia de la vida académica. Ésta es la razón por la que autores como (Etzkowitz H. , 2001) afirman que se está presenciando la segunda revolución académica, cuyo eje se encuentra en la comercialización del conocimiento generado en las universidades, adicionalmente añade que, a medida que la universidad provee los instrumentos y las bases para el desarrollo económico a través de la generación de capital social e intelectual, así como capital humano, se consolida como el centro institucional de la sociedad (P. 313-330).

De acuerdo con (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) esta nueva visión es el resultado de procesos relacionados con cambios importantes que han tenido lugar en la producción, el intercambio y el uso del conocimiento tales como: 1) incorporación del desarrollo económico y tecnológico como una función más de la universidad; 2) surgimiento de cambios en la política y la industria como la aparición de leyes que fomentan la creación de empresas en la universidad; y 3) creación de nuevos organismos que incorporan elementos de las tres instituciones (P. 315).

Dentro de esta nueva función de la universidad, la identificación de las oportunidades tecnológicas, la comercialización de los resultados de la investigación y su posterior explotación mediante la creación de empresas tiene una notable importancia. Desde esa perspectiva, algunos autores han señalado que se trata de un cambio desde el modelo tradicional hacia lo que han denominado “paradigma empresarial”. (Etzkowitz H. , Webster, Gebhardt, & y Cantisano, 2000)

2.2. UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA

La inmersión del llamado “paradigma empresarial” en la universidad empezó a finales del siglo XX en los Estados Unidos. El modelo para la transformación de la universidad se encuentra en algunas instituciones estadounidenses como el MIT o la Universidad de Berkeley en California, estas fueron las pioneras en la explotación comercial de los resultados de la investigación. Este proceso de evolución que tiene lugar en las universidades estadounidenses se encuentra influenciado por factores internos y externos. Los factores internos se veían reflejado en el funcionamiento de la universidad y la necesidad de encontrar fuentes efectivas de financiación; los factores externos los constituye la sociedad del conocimiento y su influencia en los procesos innovadores (Etzkowitz et ál., 2000).

Este paradigma en el contexto académico estuvo basado en el conocimiento y la innovación, lo que conllevó a que las universidades no sólo replantearan la mejora en su estructura para seguir realizando las otras dos misiones tradicionales, sino que también respondieran a la tercera misión de la educación superior, esta es, transferir el conocimiento a la sociedad enmarcado en dos vectores: emprendimiento e innovación.

Los primeros enfoques e ideas sobre la “tercera misión” de la universidad surgieron de teóricos como:(Sheen, 1992); (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schawartzman, & P. Scoot y Trow, 1994) ;(Slaughter & L., 1997) y (Clark B. , 1998), quienes presentaron las primeras ideas, mostrando a la universidad como agente de transferencia de conocimiento e innovación. Estos planteamientos posteriormente fueron asumidos por la Comisión Europea para diseñar y plantear la nueva estrategia de la UE, orientada a la construcción de la Europa del conocimiento 2020.

Para continuar desarrollando este concepto resulta importante traer a colación el aporte de (Ortega y Gasset, 1937) donde plantean: “el compromiso con la sociedad y con su tiempo, por lo que ha de depurar un tipo de talento para saber aplicar la ciencia y estar a la altura de los tiempos”. Estas palabras se orientan a la necesidad de saber aplicar la ciencia, es decir, transferir el conocimiento a la sociedad, y poder responder a la demanda social de su tiempo que, en esta época, tal y como se ha indicado, se viene concretando en la “función emprendedora” (P 25-28).

En este contexto, el papel de la universidad resulta de gran importancia para configurar un entorno innovador que permita la circulación de ideas y los conocimientos tecnológicos (*spillovers* tecnológicos), entre el tejido productivo del territorio y los agentes generadores de conocimiento (transferencia vertical). En síntesis, la tercera misión universitaria consiste en la interacción de la universidad con el sector productivo y económico. A este nuevo tipo de universidad la literatura todavía no le ha asignado un nombre único, distinguiéndose las denominaciones de “*universidad empresarial*” en el caso estadounidense (Smilor, Dietrich, & Gibson, 1993) y “*universidad emprendedora*”; en el caso europeo (Clark, 1998; Etzkowitz *et al.*, 2000).

En consecuencia, Fernández de Lucio, Castro Martínez, Conesa Segarra, & Gutiérrez Gracia (2000) presentan una clasificación en la cual establece la diferencia entre la universidad empresarial y la emprendedora, estos autores plantean que la universidad empresarial es aquella que colócalos conocimientos que produce la universidad al servicio y al alcance del mercado, por lo tanto son susceptibles a la comercialización. Mientras que la universidad emprendedora, aunque presenta características muy parecidas a la empresarial, utiliza el conocimiento como un potencial al servicio de su entorno, más que como un bien económico objeto de intercambio.

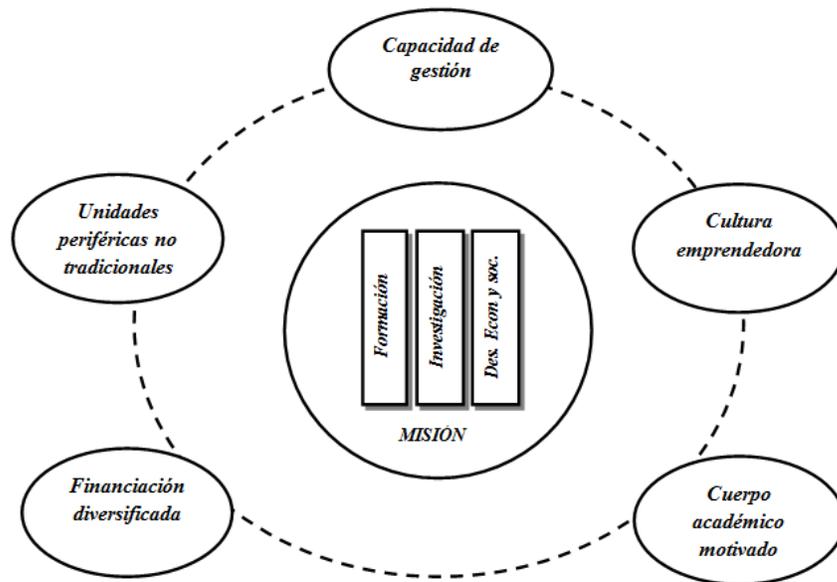
Este tipo de universidad necesita disponer de una misión y unas estrategias para actuar en dicho contexto de acuerdo a tres objetivos básicos:

- a) Atender mediante respuestas innovadoras las nuevas demandas de formación.
- b) Incrementar la actividad de I+D+i en interacción con el entorno socioeconómico.
- c) Participar activamente en los procesos y proyectos de desarrollo empresarial y proyección social.

En consecuencia, (Clark B. , 1998), de acuerdo un estudio realizado a cinco universidades en Europa: Twentee (Holanda), Warwick (Inglaterra), Strathcly (Escocia),Chalmers (Suecia) y Joensuu (Finlandia), propone un modelo que resume la misión de las universidades emprendedoras concluyendo que debe tener 5 elementos claves:

1. Un fuerte núcleo de dirección
2. Mejora de la periferia de desarrollo
3. Diversificación de la base de financiación.
4. Estimulación del corazón académico
5. Cultura emprendedora integrada(P. 147-148)

Gráfico 1. Interacción de elementos estratégicos para el emprendimiento universitario.



Fuente: Tomado de (Morales, 2008).

El primero de los elementos, referente al núcleo de dirección, consiste en alinear a la universidad con los cambios y requerimientos del entorno, al tiempo que se funden los valores de gestión empresarial con los tradicionales valores presentes en la academia. También se refiere a la capacidad de gestión y a la adaptación de los procesos, de tal manera que sean muchos más flexibles, dinámicos y generadores de valor (Clark B. , 1998). En el desarrollo de este elemento es importante la interacción entre los docentes y directivos de la universidad para alcanzar mayor efectividad en la gestión y un mayor rendimiento.

El segundo elemento, hace referencia a la mejora en la periferia de desarrollo, este consiste en el conjunto de entidades (empresariales y administrativas) desarrolladas por la universidad para relacionarse de forma ágil con el entorno, lo cual se explica en la introducción de cambios organizacionales que permiten responder a los problemas del entorno a través de estrategias como la creación de centros de investigación, oficinas de transferencia tecnológica, centros de

educación permanente, entre otros.(Etzkowitz H. , 2004; Smilor, Dietrich, & Gibson, 1993). El desarrollo de este elemento involucra nuevas formas de trabajo con el entorno así como nuevos modelos de pensamiento y aprendizaje significativo.

El tercer elemento, referente a la diversificación de la base de financiación, consiste en encontrar otras fuentes de ingresos que le permita obtener fondos adicionales y reducir su dependencia financiera. La diversificación de los recursos financieros, no sólo aumenta la cantidad de recursos totales, sino que también permite a la universidad realizar compensaciones. En este sentido las universidades pueden encontrar a tres grupos diferentes de fuentes a) *los fondos del gobierno*, b) *Empresas privadas*, particularmente fundaciones y asociaciones profesionales, y, c) *Otros ingresos generados por la misma universidad*, por ejemplo, ganancias provenientes de patentes o por la participación en el capital de empresas spin offs, etc. (Slaughter & L., 1997; Clark B. , 2004).

El cuarto elemento, estimulación del corazón académico, lo constituyen todas las entidades que integran la universidad, desde profesores hasta todos los departamentos y centros de investigación con el propósito de que se conviertan en el motor de la actividad emprendedora. Todas las dependencias deben trabajar en función de tener unidades académicas emprendedoras más dinámicas y atractivas para profesores, estudiantes y entidades financiadoras.

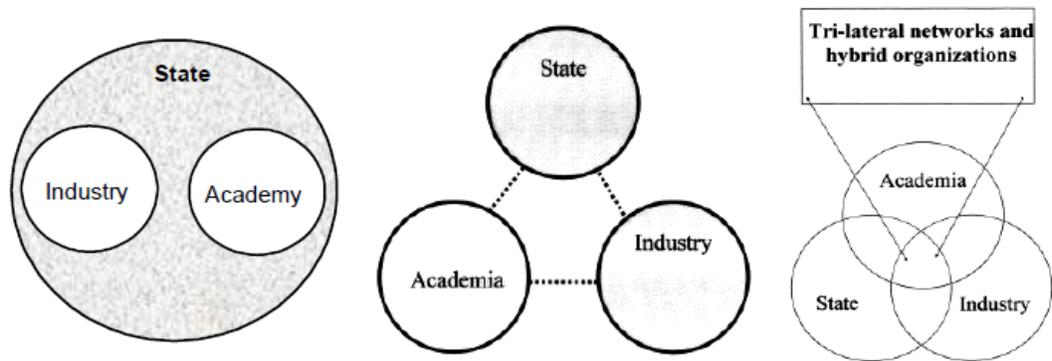
Por último, como consecuencia de todo lo anterior, se produce un cambio coyuntural en el sentido de pertenencia de la propia universidad que afecta a su relación con el entorno y al modo en el que se articulan los procesos, la generación de estrategia y la toma de decisiones. Los cuatro elementos de cambio descritos anteriormente son estructurales, pero es necesario un elemento cultural: se debe convencer a los departamentos tradicionales de las ventajas de la cultura

empresarial, en términos de recursos adicionales, expansión de actividades en nuevos campos de conocimiento y oportunidades de mercado. La existencia de este elemento es un comienzo para generar proyectos innovadores, de tal forma que la transformación de las ideas sea permanente hasta volverse una vivencia dentro de la universidad

Por otra parte, (Etzkowitz H. , 2003) añade al igual que Clark que el modelo de universidad emprendedora puede definirse con cinco características principales:

1. Capitalización: también conocida como comercialización y consiste en los diferentes usos que se le pueden dar al conocimiento, además de la investigación también puede ser utilizado para resolver problemas del sector empresarial y la sociedad, siendo la base del desarrollo económico y social.
2. Interdependencia: en el desarrollo de este concepto se tendrá en cuenta el modelo de la triple Hélice, debido a que la universidad debe dialogar continuamente con el sector empresarial, con las entidades públicas y gubernamentales, dejando así de ser un ente aislado de la sociedad para convertirse en un ente dinamizador del emprendimiento y la innovación. Estas relaciones Universidad - Empresa – Administración pública es lo que (Etzkowitz H. , Webster, Gebhardt, & Cantisano, 2000) denominó modelo de la “Triple Hélice”.

Gráfico 2. Modelo “Triple Hélice”



Fuente: Tomado de (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

3. Independencia: a pesar de la estrecha relación que una universidad emprendedora debe tener con las otras entidades no es dependiente de otras esferas institucionales.
4. Hibridación: la tensión que existe entre la dependencia y la interdependencia se resuelven a través de la creación de formatos híbridos que involucran prácticas de sector productivo y las de la universidad tradicional. (Glassman & Harvey, 2003) Producto de esta hibridación, nacen organizaciones híbridas tales como las *spin off* o las *start up*, cuya misión es el desarrollo tecnológico que surge en el seno de la universidad. De igual forma nacen centros biotecnológicos regionales, entidades comercializadoras de investigación y desarrollo, parques científicos, etc.
5. Reflexión: la universidad se reestructura internamente de tal manera que pueda adaptarse continuamente a los cambios y mantener las relaciones con el sector empresarial y con el gobierno.

En este orden de ideas, (Etzkowitz H. , 2002) recalca la diferencia entre 3 modelos de universidades emprendedoras en cuanto a las relaciones con otras entidades y a la reestructuración interna, así:

1. Universidad que avanza hacia el modelo emprendedor, muy ligada aun a la universidad investigadora.
2. Universidad totalmente emprendedora
3. Nuevas universidades emprendedoras que nacen a partir de grandes empresas.

Claramente se evidencia que el modelo desarrollado por Clark está centrado en aspectos como la dirección, la gestión y el papel que juega el talento humano, mientras que el modelo de Etzkowitz está centrado en la comercialización del conocimiento de la universidad. Sin embargo, ambas posturas tienen relación y coincidencias en cuanto a que la universidad debe cambiar y empezar a formar una cultura de cara al emprendimiento y a la innovación, de tal forma que el conocimiento producido sea susceptible a comercialización y sea una de las fuentes del desarrollo socio-económico.

Por otro lado, (Ropke, 1998) define la universidad emprendedora como:

1. Una universidad que se transforma así misma en emprendedora
2. Una universidad donde los miembros de la universidad (incluyendo al personal directivo y administrativo) también se transforman en emprendedores.
3. Una universidad donde la relación con otras entidades se desarrolla en entorno regional bajo patrones emprendedores.

Estas características van de manera secuencial y una depende de la otra.

Las posturas con referencia al concepto de universidad emprendedora describen aspectos positivos y los beneficios que traería la existencia de este tipo de universidades en un entorno regional. Sin embargo hay autores que consideran que el concepto tiene muchos aspectos negativos como: (Shafer, 2003) y (Roberts P. , 2002). Schafer por su parte contempla los riesgos de que se produzcan numerosos conflictos de interés en estas universidades, mientras que Roberts

analiza aspectos psicológicos tales como las posibles consecuencias en la moral del personal.

Por otro lado, Banja, 2000 pone en evidencia su preocupación de cómo el carácter emprendedor puede provocar la pérdida del espíritu investigador de la universidad, ya que se vería a la universidad como un negocio más y no como universidad. Por su parte, Bozeman, 2000 y Lerner, 2005 centran sus críticas en los altos costos que conllevaría que la universidad adopte una estructura para la creación de empresas y el impacto que este causa en la misión de la universidad.

En términos generales se ha comprobado que el concepto de universidad emprendedora es utilizado para describir a una universidad con capacidades para adaptarse al cambio, para anticiparse y responder a las necesidades del entorno. A pesar de que muchas de las definiciones difieren en algunas características, lo que tienen en común todas es la estrecha relación que debe tener la universidad con la sociedad (Mautner, 2005).

La universidad emprendedora ya no puede colocarse límites a la formación y a la investigación, además de eso debe ser un agente dinamizador del desarrollo económico y social del territorio donde se encuentra. La transferencia de conocimiento es la principal herramienta para que las universidades interactúen con los otros actores en el marco del modelo de la triple hélice. Sin embargo, algunos autores declaran que si asume este papel perdería su carácter de ente crítico en la sociedad (Manjarrés, 2009). El debate aún sigue abierto, pudiéndose encontrar argumentos a favor y en contra de que la universidad se involucre en la explotación comercial de los resultados de la investigación (Gibb & Hannon, 2007). Dentro de este nuevo papel de la universidad está cobrando una importancia exponencial la creación de empresas spin offs como un mecanismo alternativo para transferir los resultados de las investigaciones a la economía y contribuir así al desarrollo económico como veremos a continuación.

2.3. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE SPIN OFF

Antes de abordar el concepto de spin off, resulta necesario definir en qué consiste una empresa de base tecnológica (EBT). Se entiende por EBT a aquellas *“organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño y producción de nuevos productos y/o procesos innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos”*. (Office of Technology Assessment, 1992). Sin embargo, Storey & Tether, 1998, plantean otra definición más amplia, argumentan que *“son pequeñas empresas de propiedad independiente, creadas recientemente y operando en sectores de alta tecnología”*.

En situaciones en donde prima la tecnología, la creación de empresas de base tecnológica se convierte en uno de los focos más importantes para el desarrollo sectorial. Es por lo anterior que se hace importante destacar dos tipos de procesos conocidos en la jerga de esta literatura, con el nombre de *spin out* y *spin off*.

Spin out hace referencia a empresas creadas por trabajadores con experiencia profesional en grandes empresas, que aprovechan dicha experiencia para crear su propia empresa. En ocasiones es la propia empresa la que hace una división a la que trasfiere derechos de propiedad intelectual, tecnología, etc.

Las segundas - *spin off* -, son empresas creadas por grupos de investigación de centros de investigación y de universidades. En los últimos tiempos, están incrementando su importancia en los sistemas nacionales de innovación, las empresas *spin off* universitarias. En el marco de las empresas de base tecnológica se ha centrado el foco hacia las empresas spin off.

En ocasiones y en diferentes trabajos muchos autores abordan el tema de spin off como un término en construcción o se apoyan en la carencia de un consenso

conceptual. Moncada, Tubke, Miede, & Botella, 2001, por ejemplo expone la dificultad que existe en la homogenización conceptual del término spin off, sin embargo, otros autores tratan de proponer sus propias definiciones y establecer los criterios necesarios para la creación de este tipo de empresas. No obstante la OECD (2005) cataloga este hecho como positivo debido a que se está generando el debate a nivel de científicos sobre la hibridación que debe existir entre la ciencia, el desarrollo económico y la sociedad.(Mustar, 2000).

Una revisión bibliográfica sobre el concepto de spin off se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Evolución del concepto de spin off

AUTORES	DEFINICIÓN
Garvin, 1983	<i>"Nuevas empresas creadas por individuos que salen de otras existentes para crear empresas competidoras de su propiedad".</i>
Scheutz, 1986	<i>"Empleados creativos que dejan una empresa para poner en marcha otra de su propiedad".</i>
Llyod & Seaford, 1987	<i>"... pequeñas empresas que crean ejecutivos corporativos que abandonan de forma colectiva sus organizaciones y establecen empresas independientes".</i>
Bruyat, 1987	<i>Es una práctica voluntarista de una empresa para ayudar o estimular a sus empleados a crear sus propias empresas".</i>
Bertherat, 1989	<i>"... todo proceso de creación de una empresa o de desarrollo económico por un asalariado o un grupo de asalariados, a partir de una actividad de la empresa</i>

	<i>madre".</i>
Bird, 1989	<i>"organizaciones que se desarrollan, a menudo involuntariamente, desde una organización matriz... pueden ser nuevas empresas o managerial buy-outs..."</i>
Smilor, Dietrich, & Gibson, 1993	<i>nueva empresa la cual es formada: (1) por individuos que fueron primero empleados de una organización origen y (2) cercanos a la principal tecnología de la organización, la transfieren a la nueva empresa</i>
Johannisson, Alexanderson, Nowicki, & Senneseth, 1994	<i>"... spin-off está asociado con nuevas empresas basadas en recursos específicos de una empresa que son comercializados cuando un empleado se despide con la intención de comenzar un carrera profesional como hombre de negocios".</i>
Oiz & García, 1996	<i>"Una spin-off es una nueva empresa, generalmente con un gran componente tecnológico, que se origina a partir de la decisión de una empresa u organismo matriz de establecer una unidad de negocio independiente para aprovechar una determinada oportunidad de negocio identificada o desarrollada por ella".</i>
Fernández, 1996	<i>"La empresa matriz ofrece ayuda financiera a empleados emprendedores, generalmente cualificados, para crear una pequeña empresa que explote una nueva tecnología desarrollada dentro de la matriz, ..."</i>
Belley & Lorrain, 1997	<i>"... elección deliberada de una empresa de apoyar, de diversas formas, la creación de empresas por sus empleados".</i>
Audretsch, Houweling, & Thurik, Firm Survival in the Netherlands, 2000	<i>"... la spin off parte de la iniciativa de uno o más individuos quienes habiendo trabajado antes en una actividad económica se desligan de la empresa matriz desarrollando una actividad relacionada."</i>
Diaz, Muñoz, J., & Senker, 2002	<i>"...creación de nuevas empresas por el personal procedente de otra mayor. Estas empresas pueden estar</i>

	<i>auspiciadas o no por la empresa matriz”.</i>
Condom, 2003	<i>“Empresas creadas por empleados de una organización previamente existente, también conocida como organización madre u organización incubadora; y cuyo proceso productivo se basa en el conocimiento desarrollado dentro de dicha organización”</i>
Pirnay et al., 2003:356	<i>“Cualquier proceso de creación de empresa que cumpla con los siguientes requisitos: (1) Tiene su origen en una organización existente que, en la literatura anglosajona, se denomina parent organization, es decir, organización madre u organización de origen, (2) Involucra a uno o varios individuos, con independencia de su estatus o actividad en la organización de origen (3) Estos individuos abandonan la organización de origen para crear una nueva, la empresa spin-off.</i>
Revista Tecnociencia, 2004	<i>Se concibe un spin off como una unidad de negocio que se crea en el seno de una empresa o entidad ya existente, regularmente como iniciativa de un empleado de ella misma y su financiamiento se da a través de fondos de inversión.</i>
Bernasconi & Jolly, 2007	<i>“una nueva empresa basada en 1) nuevo conocimiento o una nueva o mejorada tecnología con origen en la universidad o un laboratorio público o privado, 2) establecida por emprendedores que eran investigadores o empleados en dichas organizaciones, o por estudiantes o graduados”.</i>
Morales, 2008	<i>“son iniciativas empresariales de uno o varios miembros de la comunidad universitaria que crean empresa con el objetivo de explotar un conocimiento adquirido y/o unos resultados obtenidos como consecuencia de su actividad investigadora en la universidad”</i>

Estas definiciones aunque tratan de establecer un marco conceptual de las empresas spin off, evidencian la heterogeneidad del concepto en cuestión. A partir de los aportes teóricos de los diversos autores aquí citados, en este trabajo consideramos que para que una empresa sea catalogada spin off debe cumplir con las siguientes características:

- Debe nacer a partir de una organización o empresa ya existente cualquiera que sea la forma jurídica, razón social, modo de propiedad o tipo de actividad de la misma.
- Debe corresponder a uno o a varias personas de la empresa, sea cual sea su cargo dentro de esta.
- Las personas abandonan a la organización madre para crear una nueva empresa, es decir, la nueva empresa spin off.

2.4. EL CONCEPTO DE SPIN OFF UNIVERSITARIO

En el amplio marco de la caracterización de las empresas de base tecnológica, este trabajo concentra su atención en las empresas spin off universitarias. La creación de spin off universitarias no es un concepto reciente, se habla de spin off desde el siglo XX cuando en Alemania se crearon empresas con base en los resultados de investigaciones generados por profesores de universidades en el área química (Etzkowitz H. , 1983)

Sin embargo la incursión de la universidad en el sector empresarial tiene su origen en Estados Unidos, en universidades como el MIT y la Universidad de Berkeley en California, estas fueron las pioneras en la explotación comercial de los resultados de sus investigaciones. El modelo de funcionamiento de estas universidades se convirtió en un ejemplo para otras instituciones en Estados Unidos.

En ese mismo siglo se empiezan a generar esfuerzos organizados para crear empresas como estrategia de transferencia tecnológica, sin embargo, estos esfuerzos se vieron interrumpidos por la actitud de profesores y el cuerpo administrativo de algunas universidades que percibieron el fenómeno de la creación de spin off como una desviación de lo que se consideraba en ese momento la misión académica de la universidad.

Otros de los hechos coyunturales para el desarrollo de este fenómeno fueron la Primera y la Segunda Guerra Mundial, puesto que en este periodo las universidades enfocaban sus esfuerzos en la investigación y a generar relaciones tecnológicas con la industria. Desde ese momento las empresas spin off universitarias han sido definidas desde el marco de la transferencia de tecnología (Carayannis, Rogers, Kurihara, & Allbritton, 1998; Pirnay, Surlemont, & Nlemvo, 2003). Con el propósito de responder a la formalización de la comercialización del conocimiento, producto de la investigación se crearon las unidades de transferencia tecnológicas y se establecieron políticas para la divulgación de los resultados.

Aproximadamente para la década de los setentas (70's) se produce un aumento en la producción de patentes en las universidades y la creación de políticas institucionales para la generación de empresas spin off a través de diferentes figuras de empresas capital riesgo. En este mismo momento se encuentra en auge el tema de la biotecnología, lo cual adquiere gran importancia en las investigaciones universitarias.

Estos hechos dieron paso en 1980 a la aprobación de la ley Bayh Dole, esta ley abrió las oportunidades para que las universidades y pequeños negocios tuvieran la posibilidad de patentar sus invenciones con el apoyo de fondos federales. La aprobación de dicha ley incentivó la capacidad de innovación y el fortalecimiento de la actividad investigadora por parte de científicos y estudiantes, así mismo, se

amplió el alcance de la patentabilidad y se permitía garantizar la competitividad de Estados Unidos en los productos y procesos generados en materia de la biotecnología, TICs y los nuevos materiales (Audretsch, Keilbach, & Lehmann, 2005). Adicionalmente se crearon otros mecanismos para incentivar la creación de empresas spin off, por ejemplo, las incubadoras de empresas, parques científicos, empresas de capital riesgo, entre otras.

En el contexto académico-empresarial esta evolución de la incursión de la universidad en el sector económico a través de la generación de empresas spin off como estrategia de transferencia tecnológica es lo que ha hecho que Estados Unidos sea reconocido como el líder mundial en la generación de empresas de este tipo.

En otros países, la creación de spin offs se ha desarrollado de manera un poco más lenta, especialmente en aquellos países con bajo nivel tecnológico y espíritu emprendedor. Sin embargo este tema en el sector académico se ha convertido en una de las prioridades para apalancar la el desarrollo académico. Hoy por hoy, la creación de empresas, como parte de la estrategia de transferencia de tecnología de la universidad, se ha convertido en uno de los objetivos actuales de políticos y autoridades académicas (Etzkowitz, Webster, & Healey, 1998; Etzkowitz H. , 2003)

Luego de analizar la evolución del concepto de *spin off* general y de *spin off universitario*, el concepto mismo también ha tenido una evolución y diferentes aportes, por la cual sea tornado un concepto heterogéneo y aún en construcción debido al carácter relativamente reciente de las empresas spin off universitarias. A continuación en la siguiente tabla se puede observar las principales definiciones del concepto de spin off universitarias.

Tabla 2. Evolución del concepto de spin off universitario

AUTORES	DEFINICIÓN
McQueen y Wallmark, (1982).	<i>la spin-off universitaria es una empresa creada para explotar un elemento de propiedad intelectual que tiene su origen en una universidad o centro de investigación</i>
Lindholm, 1997	<i>“spin-off” universitaria como aquella iniciativa empresarial de uno o varios miembros de la comunidad universitaria emprendida con el ánimo de explotar un conocimiento adquirido y unos resultados –que son transmitidos por la universidad a la nueva empresa- obtenidos como consecuencia de la actividad investigadora de esas personas en la universidad.</i>
Carayannis, Rogers, Kurihara, & Allbritton, 1998	<i>“ Un spin off universitaria es un mecanismo de transferencia tecnológica que normalmente es formado con el objetivo de comercializar una tecnología originada en el área de I+D +i”</i>
Doutriaux y Peterman, 1982;Klofsten y Jones-Evans, 2000	<i>“las spin offs académicas, empresas creadas por investigadores a partir de sus resultados de investigación, son un instrumento para transferir de forma eficiente el conocimiento desarrollado en las organizaciones académicas hacia el sector productivo.</i>
Pirnay, Surlemont, & Nlemvo, 2003	<i>“...es un tipo particular de spin-off creada con el propósito de explotar comercialmente conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados en el seno de una universidad; añadiendo que el conocimiento que se constituye como base de la empresa puede ser tácito y/o explícito”</i>
COTEC, 2003	<i>“...se entiende como spin off universitaria las iniciativas empresariales en las que el fundador/a pertenece a alguno de los estamentos de la universidad (profesores, personal técnico o administrativo e investigadores), o bien se crea en base al conocimiento o tecnología creada y propiedad de la institución”</i>

De Coster & Butler, 2005	<i>“Spin off universitarias son empresas del alta tecnología originadas del trabajo de investigación en una universidad, se deriva de ella la generación de propiedad intelectual y supone que se involucren uno o varios investigadores principales”</i>
Rodeiro, Fernández, Otero, & Rodríguez, 2008	<i>“Una spin off universitaria es 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”.</i>
Barcelona, 2010	<i>Empresas que se crean en el seno de la Universidad fruto de la iniciativa, normalmente, de algún investigador de la misma institución. La Universidad hace la función de incubadora y sirve de apoyo para el desarrollo inicial.</i>
Velasco, 2010	<i>“una iniciativa empresarial llevada a cabo con la participación de uno o varios miembros de la comunidad universitaria emprendida con el ánimo de explotar el conocimiento adquirido y/o unos resultados, que son transmitidos desde la universidad a la nueva empresa, obtenidos como consecuencia de la actividad desarrollada en la universidad”.</i>
Verde, 2011	<i>“...es la creación de empresas a partir de los resultados de la investigación. Concretamente, son empresas que se van a crear con estos resultados y con la participación de profesorado, de personal investigador”</i>
OAEDR, 2011	<i>Se refieren a las empresas creadas para la explotación de una nueva tecnología originada en una organización matriz (empresas, organismos públicos, etc.). Cuando se originan en el seno de una universidad se las suele denominar spin offs académicas o spin-off basada en la investigación, si tiene fines investigadores (organismos públicos de investigación, universidades, centros e institutos tecnológicos, etc.</i>

Fuente: Elaboración propia

En el marco de la definición de spin off universitario es clave el trabajo de Roberts y Malonet (1996), en el cual se analizan las partes que conforman el proceso de la creación de la empresa spin off. Según este artículo las partes implicadas son:

- La organización matriz, de la que se obtiene la tecnología que se transfiere es la universidad u otro centro de investigación.
- El creador de la tecnología, que es la persona que desarrolla la tecnología pasa de ser un resultado de investigación a un elemento susceptible de comercialización.
- El empresario, quienes el encargado de crear la empresa para comercializar la tecnología.
- El o los inversionistas, quienes dan apoyo por lo general económico para crear la empresa.

Dentro del concepto de spin off universitarias se encuentran inmersos factores muy diversos y que son susceptibles de análisis, pues cada universidad tiene la libertad de decidir cómo actuar frente a estos, por ejemplo, uno de estos factores son: la transferencia de tecnología, formalización de la tecnología, la transferencia de personas, entre otros.

2.5. TIPOS DE SPIN OFF UNIVERSITARIO

Las empresas spin offs universitarias, caracterizadas como aquellas que nacen del seno de una universidad con el fin de explotar los resultados de investigación, son consideradas como una categoría dentro del concepto general de *spin off* (Otto, 1999). Así mismo éstas se encuentran divididas de acuerdo a diferentes enfoques. Uno de los enfoques es el sector de donde se originan este tipo de empresas:

- *Sector público*: Este tipo de empresas nacen del seno de universidades o centros públicos de investigación.
- *Sector privado*: Este tipo de empresas nacen del seno de empresas privadas con departamentos de I+D+i

Otros de los enfoques según Pirnay, Surlemont, & Nlemvo, (2003) en el artículo: “*Toward a Typology of University Spin-offs*”, son: el estatus de los individuos involucrados, la naturaleza del conocimiento que se transfiere y la influencia que ejerce la universidad durante la creación y el desarrollo del spin off como mecanismo de transferencia tecnológica.

Partiendo del estatus de los individuos, el autor diferencia dos tipos de spin off universitario:

- *Spin off académicas*: Son aquellas empresas que son creadas por los miembros de la universidad, ya sean profesores, investigadores o estudiantes.
- *Spin off estudiantiles*: Son aquellas que son creadas por los estudiantes que hacen parte de la universidad y que nacen de algún proyecto de investigación durante su estancia en la institución. Este tipo de empresas se caracteriza por centrar los proyectos en sectores donde las barreras de entrada son menores, debido a que se podría tener mayor facilidad para entrar al negocio sin necesidad de realizar altas inversiones.

En cuanto a la naturaleza del conocimiento que se transfiere desde la universidad se clasifican en:

- *Spin off de producto*: Son aquellas que están orientadas a utilizar los resultados de investigación para uso comercial, de tal forma que se

direccionan a comercializar productos para el uso industrial (Mustar, et al., 2006).

- *Spin off de servicio*: Son aquellas que están orientadas a la prestación de servicios de consultoría, investigación contratada, asesoramiento de expertos, ente otros.

Dentro de este enfoque se ha generado un debate en cuanto al equipo que debe conformar la empresa y el tiempo que transcurre entre la salida de la universidad y la creación del spin off. En cuanto a esta segunda premisa, Roberts E., (1991) plantea que después de haber dejado la universidad por varios años, el investigador puede tomar la decisión de crear una empresa de base tecnológica spin off. Esta posición fue cuestionada por Pirnay, Surlemont, & Nlemvo (2003) quien establece como condición para crear las spin off que el personal abandone la universidad en el mismo momento que se forme la empresa o en su defecto inmediatamente posterior.

En cuanto a la influencia que ejerce la universidad en el proceso de creación de empresas spin off se pueden clasificar dos tipos (Bird, 1989)

- *Pull spin off*: En este tipo de empresas los investigadores salen de la universidad con el objetivo de satisfacer la demanda, las oportunidades del mercado y comercializar los productos de la investigación. El investigador muchas veces es quien visiona la oportunidad e independientemente decide abandonar la organización matriz.
- *Push spin off*: En este tipo de empresas influye de manera especial la universidad, a través de la creación de políticas y estrategias para incentivar la creación y la sostenibilidad de la empresa spin off como mecanismo de transferencia tecnológica. La universidad toma el papel de

“gestor” y brinda a los investigadores el apoyo para fortalecer el proceso de formación de la empresa de base tecnológica.

De las *push spin off* o también conocidas como spin off planificadas también existe una subclasificación (Sire, 1988, citado por Beraza ,2010):

- *Spin-off “à froid”*: Consiste en una política para incentivar el emprendimiento de manera voluntaria con el objetivo de generar proyectos innovadores que sean susceptibles de comercialización. Esta política requiere estar enmarcada en un contexto socioeconómico favorable para el óptimo desarrollo.
- *Spin-off “à chaud”*: Consiste en una política para incentivar el espíritu empresarial en los investigadores, pero a diferencia de la política *à froid* esta política tiene un carácter de urgencia, pues se caracteriza por ejecutarse en momentos de crisis con la intención declarada de reducir personal.

Luego de analizar los tipos de spin off desde la perspectiva de los individuos involucrados, resulta necesario considerar la clasificación que hace Nicolau & Birley (2003), los cuales dividen las spin off universitarias en:

- *Spin off tecnológicas*: Consisten en aquellas empresas donde solamente se transfiere tecnología. En este tipo de empresas los inventores de las tecnologías pueden no ser los emprendedores de la EBT, por lo general un inversionista compra los derechos de propiedad intelectual y crea la empresa y en muchos casos los investigadores y creadores de la tecnología se convierten en consultores.
- *Spin off ortodoxas*: En este tipo de empresas además de transferir la tecnología que se produce en la universidad también existe la posibilidad de

transferir al empresario. En este caso los empresarios podrían dejar la universidad para dedicarse completamente a la nueva empresa.

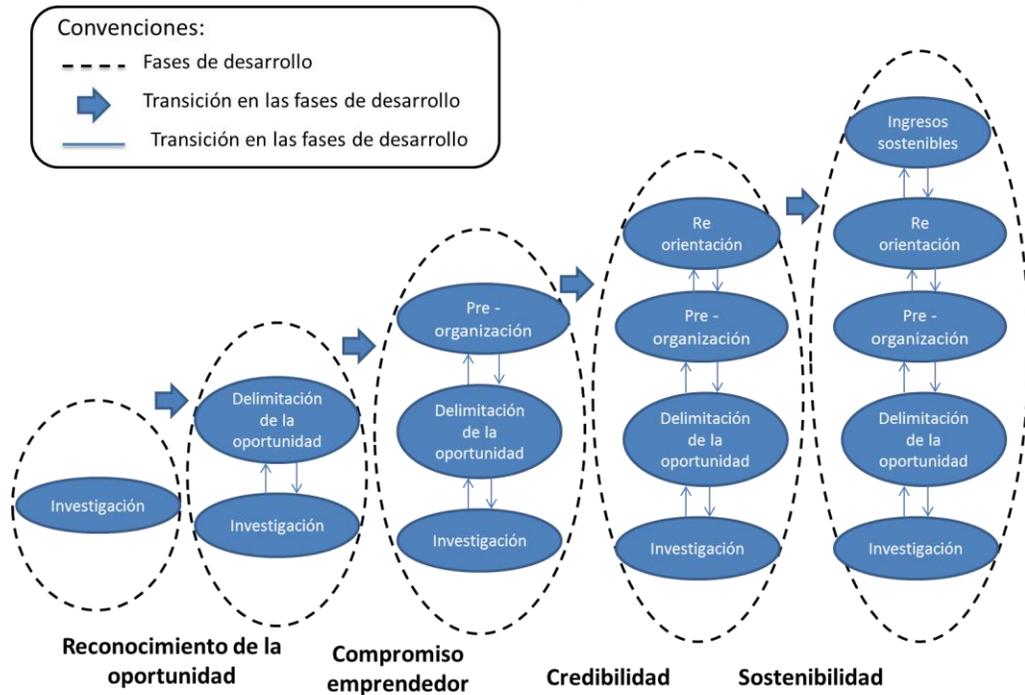
- *Spin off híbridas*: Este tipo de empresas a diferencia de las otras dos es más compleja y son las más dominantes, el inventor de la tecnología puede mantener su puesto en la universidad y complementarlo con las funciones que tenga en la empresa spin off, además también puede actuar como socio de la empresa, como consultor externo o definitivamente podrían abandonar completamente la universidad.

Un factor muy importante que caracteriza a estas empresas en el marco de las experiencias internacionales es que estas suelen establecerse cerca de la Universidad de origen. Esto se debe a los investigadores, que han creado empresas, puedan continuar con las actividades de ambos, es decir, nuevas investigaciones y nuevos contratos, académico y empresaria, decisión que se toma en el contexto de la política institucional de apoyo a estas iniciativas empresariales.

2.6. FACTORES INSTITUCIONALES QUE INFLUYEN EN LA CREACIÓN DE SPIN OFF

Los estudios científicos relativos a las spin-off universitarias, son relativamente recientes y un poco dispersos. Se destacan los trabajos que analizan diversos aspectos del proceso de creación de la empresa los cuales reconocen que la creación de empresas spin off es un proceso evolutivo y dependiente, pues una etapa no se puede desligar de la anterior (Nlemvo Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, 2002; Vohora, Wright, & Lockett, 2004). Este proceso consta de 5 (cinco) fases caracterizadas así:

Gráfico 3. Fases para la Creación de una Spin-off Académica



Fuente: Tomado de Vohora, Wright, & Lockett (2004)

1. *Investigación:* Esta etapa se caracteriza por identificar el conocimiento que será susceptible de comercialización. Además es donde se moldean los resultados de investigación y se generan estrategias para fortalecer la capacidad investigadora del conocimiento que se utilizara para la creación de la empresa. En este punto es importante el reconocimiento de la oportunidad.
2. *Delimitación de la oportunidad:* En esta etapa se identifican claramente la tecnología a comercializar y se determinan los mercados potenciales hacia donde se va a direccionar. Luego de esto, se toma la decisión acerca de que se quiere hacer con la tecnología, una de las opciones es la creación de una nueva empresa. En este punto es importante el compromiso de los investigadores con la empresa. La decisión en esta etapa está influida por factores personales como asumir el riesgo y factores académicos como son

los relativos a la carrera investigadora y al entorno propio de la universidad, es por esto que resulta pertinente destacar el trabajo de Radosevich, (1995) quien considera la posibilidad de que el inventor de la tecnología no sea el encargado de comercializarla, sino que sea otra persona a la que se llama *surrogate-entrepreneur*.

Por otra parte Djokovic & Souitaris (2007) consideran que el inventor de la tecnología puede estar incluido o no dentro del grupo que conforme la spin off universitaria. Es por esto que Van Dierdonck & Debackere, (1988) introducen los termino *extrapreneurial spin off* e *intrapreneurial spin off* para diferenciar los momentos en que el inventor decida pertenecer o no al grupo que conformara la empresa spin off.

3. *Pre- organización:* En esta etapa se planea, se determinan los recursos necesarios para crear la empresa spin off. Así mismo debe establecer las estrategias para conseguirlos. En este punto es importante la credibilidad del investigador, pues debe convencer a los grupos de interés de la potencialidad y rentabilidad del proyecto, debe mostrar las bondades y hacer atractivo desde la perspectiva académica, empresarial y económica el proyecto. Esta etapa es decisiva porque depende de la capacidad que tenga el investigador en vender la idea para que se materialice o no en empresa.
4. *Re-orientación:* Es la puesta en marcha del proyecto. En esta etapa ya se deben empezar a ver los primeros ingresos por venta de productos o servicios. El investigador debe empezar a generar una cultura empresarial dentro de la empresa, direccionarla estratégicamente y empezar a generar estrategias y planes de acción para hacerla sostenible en el tiempo. En este punto es importante la sostenibilidad del negocio.

5. *Ingresos sostenibles*: En este punto se espera que la empresa sea autosostenible y genere utilidades que motiven a los investigadores e inventores de la tecnología a continuar desarrollando empresas productos de los resultados de la investigación.

Ahora bien, en el momento en que la empresa empieza a ser sostenible en el tiempo se genera el debate sobre el vínculo que debe existir entre la empresa spin off y la universidad, entonces, surge el interrogante si el investigador debe continuar en la universidad o debe dedicarse por completo a la empresa spin off. Por una parte, se considera que continuar trabajando en la universidad desconcentra a al empresario de las funciones que debe cumplir en la nueva empresa y es probable que pierda en cierto punto el sentido de pertenencia y el compromiso por la empresa por causa de no sentirse completamente vinculado a ella (Roberts E. , 1991).No obstante, por otra parte, otros autores consideran que continuar vinculado a la universidad le permite al empresario/investigador mantener un vínculo con el entorno académico y no dispersarse de él, de tal manera que resulta positivo para la empresa tener el apoyo de la universidad desde diferentes perspectivas(Rappert, Webster, & Charles, 1999; Johansson, Jacob, & Hellström, 2005).

Son muchos los trabajos en los que se tratan los aspectos institucionales en la formación de spin off universitarios Louis, Seashore, David, Michael, & Stoto (1989) ; Henrekson & Rosenberg (2001); Feldman, Feller, Bercowitz, & Burton (2002); Nlemvo Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont (2002); Di Gregorio & Shane (2003); Link & Scott (2005); Lockett & Wright (2005); Djokovic & Souitaris (2007), O'Shea, Allen, Chevalier, & Roche (2005). Se destacan los trabajos de, O'Shea, Allen, & Morse (2007) y Roberts E., *Entrepreneurs in high technology Lessons from MIT and beyond* (1991), los cuales analizan el caso del MIT para identificar los factores que determinaron su éxito en la creación de spin offs. Uno de los factores que analiza es la misión de la universidad, que identifican con el avance

de la ciencia y la investigación, considerando la comercialización de los resultados un factor clave para la creación de empresas. Por ello, sus políticas y prácticas se encuentran claramente orientadas hacia la comercialización de la tecnología y, más concretamente, hacia la creación de empresas (O'Shea et ál., 2007).

Dentro de los estudios de los factores institucionales consideran que la creación de empresas spin off universitarias es el reflejo de la razón de ser y la cultura de la universidad que la engendra. Tanto es así que aquellas universidades que propicien una cultura innovadora y que apoyen a los investigadores a comercializar el conocimiento obtendrán mejores resultados en las actividades de transferencia tecnológica y aumentara el número de empresas spin off. Mientras que aquellas universidades donde predomina el “paradigma científico” y se vea al investigador solo como generador de conocimiento, sin darle la oportunidad de encontrarle otros usos al conocimiento generado no tienen ninguna posibilidad emprender proyectos de valor y contribuir al desarrollo económico a través del fomento de empresas tipo spin off (Nlemvo Ndonzuau et ál. 2002)-

Como es de notar, la cultura de la universidad es considerada un factor de alta importancia. Por ejemplo universidades como MIT se identifica con una cultura que recompensa la creación de empresa, lo que se manifiesta al menos en tres aspectos (O'Shea et ál., 2007): 1) los investigadores quieren validar los resultados de su investigación en el mercado, 2) los negocios son considerados una actividad atractiva y estimulante y 3) la obtención de beneficios económicos por parte de los investigadores se considera un objetivo legítimo.

Sin embargo en cuanto al tema de la cultura de recompensa una razón por la que una universidad no puede en muchas ocasiones desarrollar una cultura emprendedora que fomente las empresas spin off es el sistema de incentivos, específicamente, los posibles conflictos existentes entre los incentivos para

publicar o para comercializar los resultados de investigación (Thursby & Kemp, 2002).

Luego de analizar un poco la influencia de la cultura emprendedora en las universidades dentro del proceso de creación de empresas spin off resulta fundamental también estudiar las características que deben tener los investigadores que hacen parte del equipo fundador de dichas empresas. En primera medida en el marco del paradigma científico, los valores académicos tradicionales se convierten en uno de los principales obstáculos para el desarrollo de conductas emprendedoras (Etzkowitz, Webster, & Healey, 1998; Stuart & Ding, 2006)

Debido a que en este trabajo se estudian como foco principal las empresas tipo spin off universitarias como estrategia de transferencia tecnológica autores como: (Roberts E. , *Entrepreneurs in high technology Lessons from MIT and beyond*, 1991), señala que las habilidades y actitudes del emprendedor son importantes para permitir que asimile y comprenda la nueva tecnología, como paso previo para que se decida a crear una nueva empresa para explotarla. En este punto también es importante tener en cuenta que desde la perspectiva del investigador el proceso de creación de un spin off universitario es completamente diferente de su universo, lo que requerirá intenso trabajo y el desarrollo de otras habilidades, entre estas las empresariales.

Otros aspecto relevante es la formación académica, por ejemplo, Ortín P. , Salas, Trujillo, & Vendrell (2007) en su artículo: *“La creación de spin-off universitarios en España”: características, determinantes y resultados”* se muestran los principales factores que inciden en la creación de empresas spin off en España quedando en evidencia que la mayoría de estas han sido creadas por personal con doctorado.

Por tal razón empieza el cuestionamiento si el costo de oportunidad de un doctor al abandonar la universidad o el centro de investigación es tan alto como para desincentivar la creación de empresa, ya que a través de los años no es el dinero

la única motivación de estos para mantenerse en un centro de investigación, también el reconocimiento y el prestigio tienen mucha influencia.

Siguiendo con los factores institucionales que condicionan la actividad emprendedora, los trabajos de Meyer (2003) y De Coster y Butler (2003), presentan la importancia de los mecanismos de soporte y su impacto en la creación de empresas tecnológicas, así como se presenta el desarrollo de una metodología con la cual se pueda obtener una valoración de las nuevas empresas tecnológicas, respectivamente.

De acuerdo a la investigación de Meyer, el éxito de las empresas spin off no solo radica en los empleados que dejaron la organización y han transferido la tecnología a la nueva empresa, si no en el apoyo que le pueda brindar la universidad a la spin off creada, materializado en: fondos de capital de riesgo, consultoría administrativa, espacios de oficina y otros apoyos necesarios para óptimo desarrollo y funcionamiento empresarial.

Finalmente, las políticas institucionales de apoyo a la creación es una de las prioridades del presente trabajo, debido a que de ella depende el desarrollo a mediano y largo plazo de la cultura emprendedora y del crecimiento de empresas spin off en un territorio donde geográficamente la universidad se encuentre ubicada.

Uno de los autores que abordan inicialmente este tema son Roberts & Malone (1996), quienes como resultado de sus investigaciones señalan que las dos principales dimensiones de una política de valorización económica a través de la creación de *spin offs* son la *selectividad* y el *apoyo*, resumida en el siguiente gráfico:

Gráfico 4. Políticas y estrategias de spin off según el grado de selectividad y apoyo



Fuente: Elaboración propia a partir de Roberts & Malone (1996)

Estos dos autores clasifican las políticas de apoyo en función de dos niveles: *alto y bajo* y dos variables: selectividad y apoyo, destacando que existen solo dos políticas parecen viables para una universidad: *baja selectividad/bajo apoyo* y *alta selectividad/alto apoyo*.

- *Baja selectividad/bajo apoyo*: Significa que se crean numerosas spin offs a las que se les brinda poco apoyo. Esta política despliega su razón de ser en contextos donde abunda el capital riesgo y donde la mayoría de las universidades propenden por crear muchas empresas de este tipo. Además la aparición de pymes tradicionales, lo que conlleva a que estas empresas terminen ofreciendo servicios de consultoría.
- *Alta selectividad / alto apoyo*: Significa que son pocas las empresas spin offs que se crean y a las cuales se les presta un alto apoyo, lo que se traduce en altas probabilidades de éxito y subsistir en el mercado. Esta política se emplea en contextos donde no hay suficiente fondo de capital

riesgo y la creación de spin off es prioridad en algunas universidades. Las oportunidades de negocio de las spin off suelen tener mayor potencial de desarrollo y crecimiento, debido que hay mayor rigurosidad en la selección y hay mayor interés en encontrarle usos comercializables a los resultados de investigación.

De manera sintetizada las políticas de apoyo a la creación de empresas spin off universitarias está supeditada a los recursos con los que la institución cuenta, de tal manera que de este depende los esfuerzos que tenga que hacer la universidad para fomentar el emprendimiento y materializar los proyectos. Para el caso de la estrategia de *alta selectividad/alto apoyo* que según Robert y Malone debe ser utilizada en entornos de bajo emprendimiento entran a jugar factores como el de la financiación debido a la cantidad de recursos que necesitan estas empresas para su surgimiento.

Por otra parte, Storey & Tether (1998), en su trabajo recopilan las políticas de apoyo a la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica en la Unión Europea, y muestran las principales estrategias seguidas en los países miembros, encontrándose que éstas no solucionan en su totalidad las necesidades que empresas de estas características requieren. Además, algunos trabajos consideran que las características de las políticas de apoyo a la creación de spin off s universitarias dependen de factores como las condiciones del entorno, los objetivos perseguidos, los recursos disponibles y la tipología de las empresas spin off universitarias.

Todos estos factores han sido abordados de manera transversal en el desarrollo de este trabajo, pero nos concentraremos a continuación en la tipología de spin off universitario con el propósito de entender las particularidades de este fenómeno.

3. ESTUDIO DE BENCHMARKING: ANALISIS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE CREACION DE SPIN OFF UNIVERSITARIAS

3.1. PANORAMA GENERAL INTERNACIONAL

La creación de spin off es un fenómeno que día tras día cobra mayor auge en las universidades a nivel mundial, su importancia se debe a que son consideradas en primera instancia, como una estrategia para involucrar a la universidad a hacer parte del crecimiento económico local frente a otros métodos como los contratos de investigación o patentes, en segunda instancia, incentivan la incorporación de doctores a las empresas, en tercera y última instancia, se crean ingresos económicos que benefician tanto a las empresas como a las universidades.

La realización de este estudio se justifica en la medida en que de acuerdo a diferentes experiencias internacionales, unas de las razones por las cuales se argumenta que las empresas spin offs son una alternativa viable de desarrollo económico y tecnológico en una región o país son las siguientes:

- **Impactos económicos directos:**

Empresas de investigación e innovación tecnológica han estimado que las Spin off universitarias en EEUU han tenido un gran impacto financiero en la décadas de los 80's y 90's, que se traduce en 33.5 mil Millones de USD en valor económico, aproximadamente 10 millones de USD por empresa.

- **Impactos económicos indirectos:**

Los impactos económicos indirectos de las spin off universitarias suelen a veces ser mucho mayor que los directos. Evidencia de esta afirmación es la infraestructura desarrollada en una región en Boston llamada Massachusetts

Route 128, donde la característica principal de esta iniciativa es la alta concentración de empresas, instituciones y universidades de rango mundial con un alto nivel educativo de la población.

La Ruta 128 es un ejemplo de reconversión industrial del sector textil a un espacio caracterizado por la alta concentración de empresas tecnológicas. En Francia el 40% de las empresas de alta tecnología entre 1987 y 1997. En Inglaterra en 1985, representó el 17%, y, en Suecia el 5% de estas empresas salieron de las universidades

- **Impactos intangibles y desarrollo sectorial**

En Suecia la creación de empresas sin off genero impactos económicos positivos en cuanto a la diversificación de la economía de la zona, en especial en Gotemburgo, aumentando así la estabilidad económica. Otros impactos que generan este tipo de empresas son: la transformación de la tecnología que se desarrolla en la universidad en oportunidades de comercialización y la formación de *clusters*, lo que se ve reflejado en el crecimiento de la económica local.

Un ejemplo de esto es la conformación del clúster de Biotecnología en San Francisco EEUU con las compañías de GENENTECH Y CHIRON. También es pertinente mencionar que en Canadá y EEUU el 98% y 80% de las empresas spin off se encuentran en las mismas regiones y muy cerca de las universidades de origen, lo que evidencia el desarrollo de la económica local mencionada anteriormente y esto implica el jalonamiento de otros agentes como las oficinas de capital riesgo, fondos de emprendimiento y empresas de sectores complementarios.

- **Creación de empleo**

La creación de empleo a partir de empresas de base tecnológica ha generado en los últimos años a nivel mundial un crecimiento significativo. Este crecimiento se ve reflejado en los siguientes datos: En EEUU en el periodo comprendido entre 1980-1999, 3253 spin off crearon aproximadamente 280.000 empleos directos e indirectos, donde se estima que se creaban 83 empleos por cada empresa. En Bélgica, Holanda e Irlanda se crearon 250, 445 y 180 empleos respectivamente.

3.2. SELECCIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES A ANALIZAR

Como consecuencia, los trabajos descriptivos y algunos empíricos correspondientes a las empresas spin off y a las universidades emprendedoras han generado mayor protagonismo en Estados Unidos y Europa. Para estas dos regiones hay dos modelos de transferencia de tecnología en los cuales se han enmarcado para el desarrollo y creación de este tipo de empresas.

El primer modelo denominado por Thierstein y Wilhelm (2001) como “modelo Europeo” donde predominan países como Alemania, España, Francia e Italia, se centra principalmente en objetivos de política pública, tales como el desarrollo económico regional y la búsqueda de las redes de innovación. El segundo modelo es el llamado “modelo anglosajón” liderado por países como: EE.UU., Reino Unido, Bélgica y Holanda, el cual argumenta que el objetivo de la transferencia tecnológica es la creación de las nuevas tecnologías y las empresas basada en la ciencia, la cooperación y la proximidad a las universidades.

Para este estudio será seleccionado dentro del primer modelo a España y dentro del segundo modelo a Estados Unidos.

- **España:** Este país es seleccionado para el análisis debido a que en la literatura es uno de los países con mayores estudios de casos y discusión en cuanto al tema de emprendimiento académico. España al acogerse al Plan Bolonia de la unión europea es una de las principales iniciativas de incorporar el emprendimiento como una función más de la universidad.
- **Estados Unidos:** Las universidades estadounidenses han sido a través de la historia las fundadoras y protagonistas del fenómeno de spin off como mecanismo de transferencia tecnológica al sector empresarial. Estados Unidos es considerado el pionero en la explotación comercial de los resultados de investigación.

En América Latina los ejemplos de spin-off son cada vez más numerosos. La comprensión de las razones que mueven a distintos tipos de organizaciones ha recibido bastante atención en la literatura y existen tipologías consolidadas de spin-off (Silva, Domingo, 2009).

Por otro lado las universidades latinoamericanas también han empezado a incorporar el emprendimiento dentro de la misión universitaria, estas han tomado en cuenta múltiple y complejas dimensiones que van desde los cambios organizacionales y la renovación de los conocimientos, hasta la transferencia efectiva y las políticas de apoyo al emprendimiento académico (Arocena & R. and Sutz, 2000). En Latinoamérica apenas empieza a surgir este tipo de desarrollo empresarial, y es Brasil el que lleva la delantera.

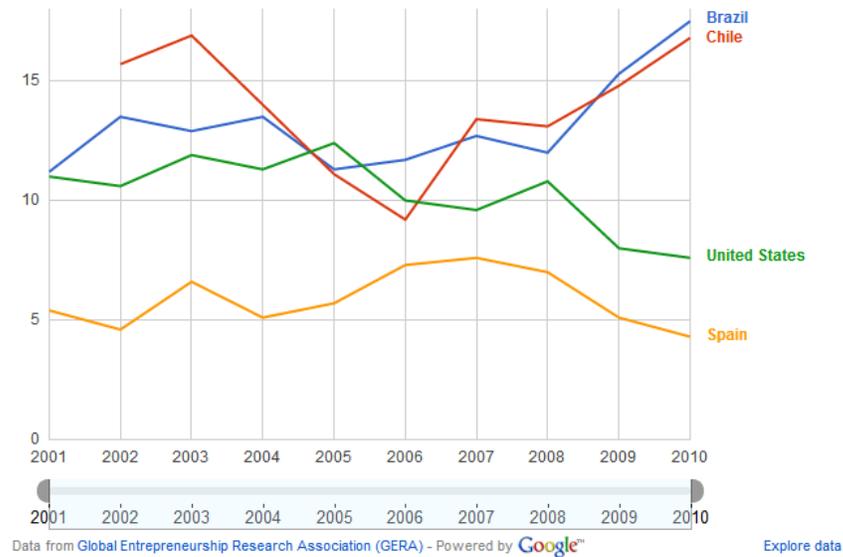
- **Brasil:** Este país es seleccionado debido a que tanto económica como tecnológicamente el avance ha sido significativo. Brasil ha implementado políticas públicas que permiten el fomento del emprendimiento académico y la valoración de resultados de I+D en las industrias. Así mismo es un país que ha fortalecido el musculo de investigación en las universidades tanto

públicas como privadas, evidenciando así la interrelación que debe existir entre la academia, el sector productivo y el estado.

- **Chile:** Este país es seleccionado debido a que a pesar de no tener el mayor número de spin off creadas en Latinoamérica es uno de los países que se ha preocupado por establecer un marco estructural científico-tecnológico de cara al emprendimiento a través de la creación de corporaciones, fondos de capital riesgo y otros mecanismos de apoyo a la transferencia de conocimiento tanto a nivel público como privado.

Además en los intentos de fortalecer la creación de empresas de base tecnológica las universidades han optado por crear incubadora de empresas y centros de emprendimiento universitario, lo cual ha permitido que exista una dinámica de carácter académico y empresarial.

Gráfico 5. Tasa de actividad emprendedora total denominada TEA: España, EEUU, Brasil y Chile



Fuente: GEM

El gráfico anterior pone en manifiesto el importante crecimiento que han tenido los países latinoamericanos en la generación de nuevas empresas y el fortalecimiento en la formación de emprendedores, entre los que se destacan Chile y Brasil. Sin embargo es también visible que países como España y Estados Unidos han disminuido notablemente la actividad emprendedora por factores como el financiamiento necesario para pasar de la etapa inicial a la puesta en marcha de los productos en el mercado. A juicio de expertos internacionales del GEM en España el deterioro se ha producido en las condiciones de entorno para emprender.

3.3. EXPERIENCIA ESPAÑOLA EN LA CREACIÓN DE SPIN OFF UNIVERSITARIOS

3.3.1. Emprendimiento académico español

En el marco general del emprendimiento y la innovación en España, el Informe *Global Entrepreneurship Monitor 2010* incluye a este país en un grupo de veintiún países cuyas economías están “impulsadas por la innovación”. Tomando como partida la anterior denominación, la encuesta GEM 2010 de España, la cual busca diagnosticar anualmente el estado de las condiciones de entorno para emprender, determinó que los principales factores que influyen sobre los programas de apoyo al emprendimiento académico en España son: políticas gubernamentales (65.8%), financiación (63.2%), educación (50.0%), programas gubernamentales (26.3%), transferencia I+D (21.1%) y normas sociales y culturales (18.4%).

Las universidades españolas se han ido incorporando progresivamente al emprendimiento universitario, y como consecuencia han desarrollado estrategias y mecanismo de transferencia tecnológica, entre las que se destacan las iniciativas del gobierno en 1998 con la creación de la figura de las Oficinas de Transferencia de resultados de Investigación (OTRI) en el primer Plan Nacional de I+D presentado y desarrollado por la Secretaria General de I+D. La OTRI asume el rol de dinamizador que el Plan Nacional necesitaba con el fin de facilitar la transferencia de innovaciones tecnológicas desde la universidad a la industria. Así mismo se en el 2001 entra en vigor la Ley Orgánica de Universidades (L.O.U), con la que se pretende crear un entorno más propicio para el fomento de empresas de base tecnológica en las universidades españolas.

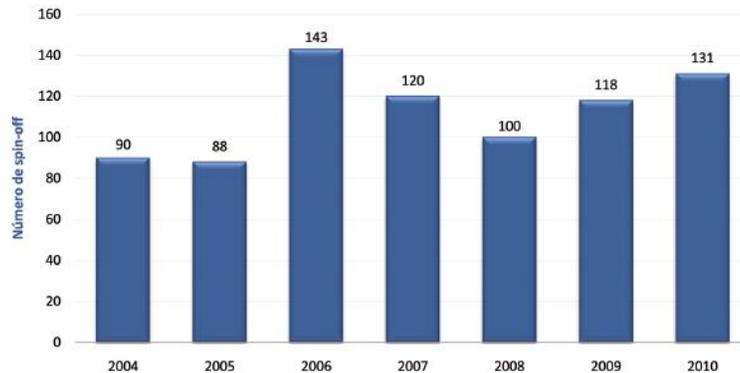
La transferencia de tecnología es concebida en este país una oportunidad para la creación de spin offs que es reconocida explícitamente por la legislación española en el artículo 41.2g, donde de la Ley Orgánica de Universidades- L.O.U, donde textualmente, la citada Ley establece:

“La vinculación entre la investigación universitaria y el sistema productivo, como vía para articular la transferencia de los conocimientos generados y la presencia de la universidad en el proceso de innovación del sistema productivo y de las empresas, prestando especial atención a la vinculación con el sistema productivo de su entorno. Dicha vinculación podrá, en su caso, llevarse a cabo a través de la creación de empresas de base tecnológica a partir de la actividad universitaria, en cuyas actividades podrá participar el personal docente e investigador de las universidades conforme al régimen previsto en el artículo 83”.

Sin embargo el informe de la RedOTRI 2010 alude que el marco legislativo en España para esta actividad es aún limitado, tanto en la posibilidad de que personal académico participe en empresas como en las repercusiones de la transferencia de tecnología a las mismas por parte de las universidades.

La RedOTRI en España representa la red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de las universidades españolas cuya misión, según se establece en su reglamento es *"potenciar y difundir el papel de las universidades como elementos esenciales dentro del sistema nacional de innovación"*. La RedOTRI realiza anualmente una encuesta donde se recoge información referente a investigación y transferencia de conocimiento en las universidades españolas. Hasta la fecha la última encuesta realizada (2010) resume la actividad spin off en España así:

Gráfico 6. Evolución de la creación de spin off en España 2004- 2010



Fuente: Encuestas RedOTRI 2004-2009 y Encuesta I+TC 2010 (59 respuestas válidas en 2010).

Al observar esta grafica es claro evidenciar una disminución en el número de spin off desde en el periodo 2006-2008, pero este fenómeno se debe a que en muchas ocasiones las oficinas de transferencia tecnológica españolas reportaban como spin-off números anormalmente altos y que correspondían a empresas que, promovidas desde el entorno académico y aun siendo de base tecnológica, no se basaban en resultados de investigación de la institución. Sin embargo el incremento se ha mantenido a través de los años.

El informe declara que las universidades españolas que mayor número de spin off han creado en 2010 han sido la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Sevilla, la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de Granada y la Universidad del País Vasco-EHU.

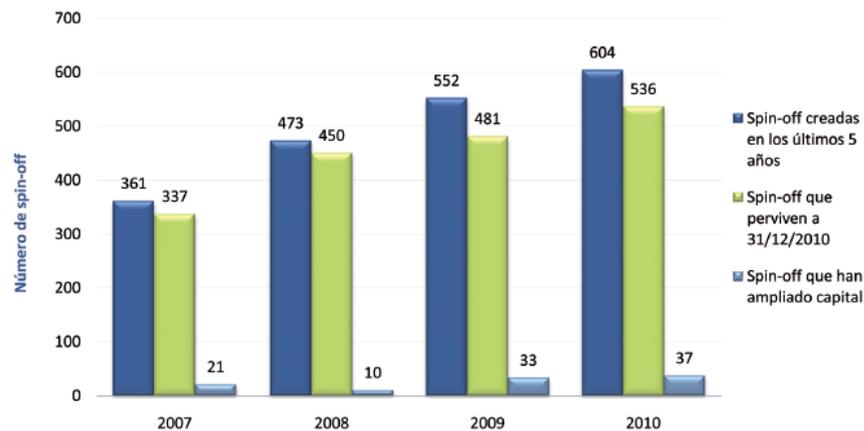
Adicionalmente uno de los indicadores que argumentan el fomento de la transferencia de tecnología y la explotación de los resultados de I+D son los casos de spin-off impulsadas desde las universidades que han ampliado su capital (ver tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de las Spin off creadas en España durante el año 2010

Año	Spin-off participadas por la universidad	Retornos por beneficios/ plusvalías de spin-off	Personal investigador promotor de spin-off	Spin-off bajo licencia de tecnología universitaria	Spin-off participadas que han ampliado capital
2006	44	416	215	37	13
2007	14	0	197	46	21
2008	22	0	185	27	10
2009	37	32	350	52	33
2010	29	36	259	55	37

La Encuesta I+TC 2010 pregunta por el número de spin-off creadas en los últimos 5 años (ver gráfico 7.), el cual asciende a 604. Asimismo, revela que el número de éstas que perviven a fecha de 31 de diciembre de 2010 era de 536, lo que supone que casi un 89% perviven. Este indicador tiene gran interés e informa, también, de la efectividad de la transferencia de tecnología realizada en España.

Gráfico 7. Evolución del número de spin off creadas en España durante 2007-2010



Fuente: Encuestas RedOTRI 2004-2009 y Encuesta I+TC 2010 (59 respuestas válidas en 2010).

Debido al carácter relativamente reciente del fenómeno del emprendimiento universitario, no abunda literatura disponible de estudios empíricos (Pazos Rodeiro, Fernandez López, Otero Gonzalez, & Rodriguez Sandiás, 2009). Sin embargo, siguiendo el estudio realizado por Ortín P. , Salas, Trujillo, & Vendrell

(2006) en España hasta el año 2005 la universidad Politécnica de Cataluña y de Valencia eran las que aglutinaban más de la mitad de las empresas de base tecnológica creadas en las universidades españolas.

Así mismo este estudio reveló el sector que más relevancia tiene a la hora de crear una empresa spin off, destacándose el sector de la informática (hardware y software) con el 54% de las empresas, seguido de I+D (20%), químico (17%) y biotecnología (9%). Estos datos son muestra del análisis de (Gompers, Lerner, & Scharfstein, 2005) quien identifica que este comportamiento se asemeja al de Estados Unidos durante 1986 y 1999, donde el 70% de las empresas de base tecnológica pertenecían al sector informático.

En España las universidades han seguido dos estrategias para la creación de nuevas empresas que exploten los resultados de la I+D+i:

- **Creación y participación de empresas en conjunto:** Esta ha sido una de las vías más difícil para fomentar el emprendimiento universitario, debido a que muchas veces los estatutos y las estructuras legales institucionales tienen restricciones y limitaciones referentes a este tema.
- **Creación de fondos de capital riesgo institucionales:** Este es un camino que han creado las universidades con el objetivo de mitigar los riesgos y generar mayor confianza de los emprendedores. Un ejemplo es el fondo UNIRISCO de la Universidad de Santiago de Compostela, el cual fue creado en el año 2000 con el objetivo de promover la creación de empresas que aprovechen el conocimiento generado por la Universidad, mediante operaciones de inversión temporal en el capital de las mismas u otros instrumentos financieros, siempre bajo criterios de rentabilidad y creación de empleo.

3.3.2. Iniciativas de transferencia tecnológica en las universidades Españolas

Muchas universidades han puesto en marcha programas e iniciativas para estimular la creación de empresas tecnológicas, por ejemplo, el programa IDEA de la Universidad Politécnica de Valencia, UNIEMPRENDE en la Universidad de Santiago, Programa de Apoyo a la Creación de Empresas de Base Tecnológica de la UPM, CIADE en la UAM, los cuales tienen como propósito ayudar a la consolidación de las empresas tecnológicas y empresas spin-off, y el aumento de la capacidad de I+D.

Otro ejemplo desarrollado por el sistema público de I+D es el portal de la Comunidad de Madrid, MADRI+D que además de facilitar a las empresas el acceso a los grupos de investigación públicos, también les ofrece otros servicios de apoyo a la innovación.

En Cataluña, el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial - CIDEM, en conjunto con el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información –DURSI y con todas las universidades catalanas creó, en el año 2000, la Red de Centros de Soporte a la Innovación Tecnológica -XIT, para potenciar la transferencia de tecnología en las pequeñas y medianas empresas y el apoyo a sus proyectos de I+D+i.

La Unión Europea promueve a través de los Centros de Enlace para la Innovación la transferencia transnacional de los resultados de los proyectos de I+D de los programas comunitarios, mediante un funcionamiento de todos ellos en red.

Otros dos programas líderes en España son el Programa Torres Quevedo y el Programa GENOMA. El primero tiene como objetivo estimular la demanda de personal cualificado para llevar a cabo estudios y proyectos de I+D, a través de la

incorporación laboral de doctores e investigadores en el sector productivo. El segundo tiene como objetivo impulsar el desarrollo de empresas biotecnológicas y lograr financiación para los grupos de investigación que trabajan en el campo de la biotecnología. La Fundación GENOMA ESPAÑA ha puesto en marcha el servicio de Cartera Tecnológica, donde la prioridad es Apoyar la transferencia tecnológica de los Organismos Públicos de Investigación y Universidades y generar proyectos de inversión (patentes, spin-off...) que atraigan interés e inversión privada.

3.3.3. Obstáculos para la creación de EBT en España

De acuerdo a la Encuesta I+TC y el informe GEM España 2010 los principales obstáculos para el emprendimiento en España se resumen de la siguiente manera Financiación (71.8%), políticas (56.4%), normas sociales (35.9%), clima económico (33.3%), educación (20.5%), capacidad emprendedora (17.9%).

Por otro lado, Pazos, Fernandez, Rodriguez, & Otero (2009) en el artículo *“obstáculos para las spin offs universitarias en España y Galicia”* determinaron de acuerdo a una muestra de 387 spin off y con base en el informe de la Red OTRI 2005 que la falta de recursos financieros representa el principal problema con el que se encuentran las empresas spin off en el momento de su fundación (ver gráfico7).

Gráfico 8. Barreras para el crecimiento en el momento de la fundación de las spin offs



Fuente: Revista Galega de Economía, Vol. 19, Núm. 1, junio 2010

Adicionalmente Rey (2010), establece que las principales causas que explican la escasa creación de empresas spin-off de origen académico en España son las siguientes:

- Escasa cultura emprendedora del personal académico: apatía y conflicto de valores. Percepción de que la empresa contamina la pureza investigadora.
- Falta de financiación: difícil acceso a capitales.
- Sistema de evaluación e incentivos del personal en universidades y CPIs que desestimula la iniciativa empresarial.
- Escasa formación en gestión y marketing de la ciencia y la tecnología
- Restricciones del marco legal que regula la actividad empresarial del personal académico (LRU, etc.)

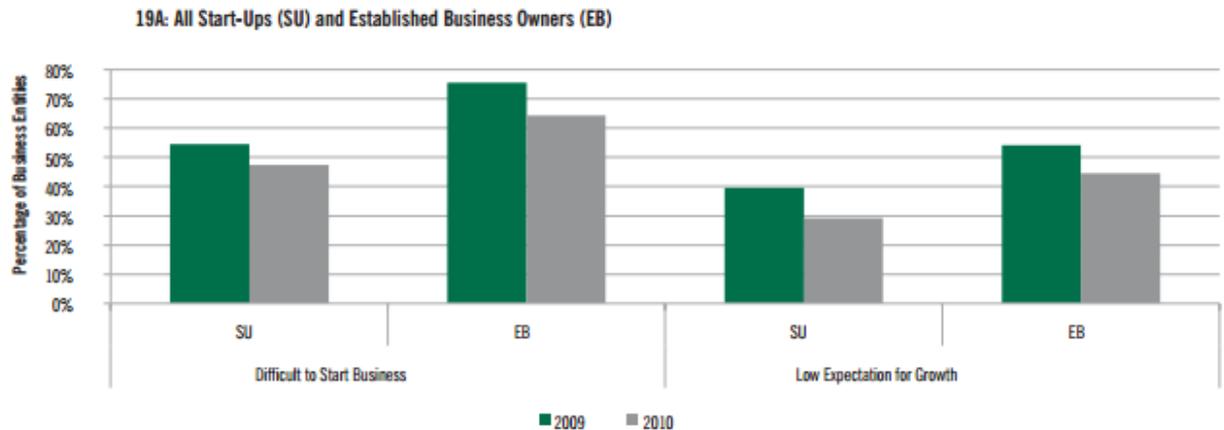
- Incapacidad (falta de información, desconocimiento) del personal académico para identificar posibles socios-inversores para su proyecto
- Riesgo excesivo por la ausencia de normas que faciliten el retorno al puesto de trabajo en la universidad/CPI si la empresa fracasa.
- Falta de infraestructuras físicas vinculadas a la universidad/CPI que permitan un “despegue suave” de las nuevas empresas, P.ej. Incubadoras de Empresas, Parques Tecnológicos, Parques Científicos.
- Percepción de que la creación de una empresa de origen académico implica engorrosos trámites legales y administrativos.
- Limitada disponibilidad de fondos propios por parte del personal académico para invertir en empresas.

3.4. EXPERIENCIA ESTADOUNIDENSE EN LA CREACION DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS

En el ámbito del emprendimiento en general según el informe GEM USA 2010 el panorama del emprender nuevos negocios en un contexto que está determinado por la recesión económica. La grafica 8 muestra a la percepción del clima económico para iniciar y hacer crecer los negocios que tienen emprendedores y propietarios de negocios ya establecidos

Resultados significativos se han tenido en materia de emprendimiento en Estados Unidos en los dos últimos años, por ejemplo las dificultades que tienen los emprendedores de iniciar nuevos negocios paso de estar en el 54,5% en el año 2009 a estar en 47.4% en el 2010, del cual se puede predecir que a pesar de la situación económica del país una de las fuentes del desarrollo económico es la creación de empresas emprendedoras que mitiguen y contribuyan a la economía de la innovación.

Gráfico 9. Impacto de la percepción de las entidades empresariales de las perspectivas de la economía de la innovación en 2009 y 2010.



Fuente: Informe GEM USA 2010

3.4.1. Emprendimiento académico en EEUU

Uno de los principales acontecimientos, que determinó el cambio de actitud de las universidades de los Estados Unidos hacia la función de transferencia de tecnología es la ley “Bayh-DoleAct”. Esta ley marcó el principio de una serie de medidas que buscaban un incremento de las relaciones del sector productivo con las universidades, prestando especial atención a la transferencia de tecnología como vía para alcanzar un desarrollo económico y social de las regiones (Rubiralta Alcañiz, 2004) Dentro de esta ley, es la posibilidad que tienen los docentes y otros empleados de que asuman puestos y funciones destacados en las empresas de nueva creación, permitiéndoseles volver después a su carrera académica.

La experiencia en la transferencia tecnológica ha contribuido a ver a la creación de spin offs como una alternativa más, que en ocasiones puede generar cuantiosas sinergias, la cual favorece la extensión de la cultura emprendedora dentro de la Universidad y por tanto el aumento del número de empresas generadas.

A continuación se nombraran algunas iniciativas que han sido coyunturales en el desarrollo de las empresas spin off en Estados Unidos, así:

1. **Ley Stevenson-Wydler**, Esta ley la cual fue aprobada en 1980 obliga a los centros de I+D+i federales a invertir un porcentaje en actividades de transferencia tecnológica e innovación.
2. **Ley de Transferencia de Tecnología Federal**, esta ley fue aprobada en 1986 y su objetivo general consiste en autorizar los acuerdos de cooperación en Investigación y desarrollo entre laboratorios públicos y otras entidades.
3. **Ley de Apoyo a la Transición, Reinversión y Conversión de Defensa** esta ley tiene como objetivo principal fomentar el desarrollo de tecnologías en el sector militar y comercial.(tecnologías de doble uso)
4. **Ley de Fomento de Tecnología Nacional**, ley aprobada en 1996 y consiste en dar incentivos a las empresas con el propósito de fomentar la comercialización de tecnología desarrollada por el sistema público de I+D.
5. **Ley de Comercialización y Transferencia de Tecnología**, aprobada en el año 2000, la cual consiste en regular la concesión de licencias.

Actualmente las universidades norteamericanas siguen contando con un presupuesto de investigación alto, del cual un 40% aproximadamente depende de la financiación del estado. El objetivo es fomentar la explotación de los resultados de investigación en el sector productivo, ya que antes de ser aprobada la ley Bayh-Dole el gobierno había acumulado aproximadamente 30.000 patentes de las

cuales solo el 5% de ellas habían sido explotadas comercialmente. Esta cifra se convirtió en una de las grandes preocupaciones del gobierno y fue suficiente para propiciar la generación de una cultura emprendedora y la valoración de los resultados de investigación como fuente para la creación de nuevas empresas.

Uno de los sectores que se ha caracterizado por ser líder en la creación de spin off es el sector de biotecnología. Datos de 1988 indicaban que las patentes transferidas por universidades de EE.UU. en el campo de biotecnología generaban más del 70% de los ingresos por licencias de las universidades (Rogers, Yin, & Hoffmann, 2000).

3.4.2. El papel de las oficinas de transferencia tecnológica en EE.UU

Luego de la aprobación de la ley Bayh-Dole, ya mencionada anteriormente, la mayoría de las universidades norteamericanas crearon la figura de las oficinas de transferencia tecnológica - OTT, las cuales tienen como propósito fundamental generar un ambiente emprendedor en la zona donde desarrollan su labor, así como potenciar la actividad investigadora y favorecer la promoción y transferencia de los conocimientos y resultados generados a la sociedad.

En estados Unidos el papel de estas oficinas en cuanto a generar un ambiente emprendedor es un aspecto relevante en el caso de las universidades que no se encuentran entre las que más licencias generan, debido a que el número de start-ups/spin-offs que se genera en una zona es función también de la disponibilidad e interés de las empresas de capital riesgo.

Un ejemplo del papel que cumplen las OTT, es el de la Universidad de Standford la cual desde el momento de su creación organizo la OTL con una concepción diferente basada en: priorizar las tareas de marketing, asignar la responsabilidad de licenciar a personas concretas, externalizar las cuestiones legales a bufetes

especializados en patentes y proporcionar incentivos a los inventores. Otro ejemplo es el de la Universidad de Columbia, donde el papel de la OTT consistía en: Identificar y patentar invenciones, generar acuerdos de colaboración con las empresas, asesorar a las empresas en relación con nuevas invenciones y negociar acuerdos de licencia, asesorar a inversores y facilitar la creación de nuevas *start-ups* y *spin offs*.

Los indicadores que normalmente se utilizan para medir la efectividad en las oficinas de transferencia tecnológica en Estados Unidos son los siguientes:

1. Royalties generados (millones de dólares).
2. Número de invenciones estudiadas.
3. Número de solicitudes de nuevas de patentes
4. Numero patentes concedidas.
5. Número de empresas start-up/spin off creadas.
6. Número de licencias que generan ingresos.
7. Número de nuevos acuerdos de licencia.

3.5. EXPERIENCIA BRASILEIRA EN LA CREACIÓN DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS

3.5.1. Emprendimiento académico en Brasil

En América Latina no se tienen mayores cifras de creación de spin off, aunque se conocen experiencias decididas en Brasil, donde según Universia existen cerca de 750 spin off, con más de 23.000 universitarios implicados hasta el año 2009. La "capitalización del conocimiento" y la aparición de "universidad emprendedora" son procesos que ya están ocurriendo en todo el mundo, incluyendo Brasil bruscamente. Iniciativas como la enseñanza de emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual y licencias de patentes y pasará a formar parte de la vida cotidiana de las universidades brasileñas en un futuro próximo.

En Brasil sólo en los años 90 es que la creación de spin offs académicas emerge en la política de innovación brasileña como un tema relevante. Hasta entonces, el énfasis estaba puesto en la formación de recursos humanos altamente calificados para trabajaren empresas ya existentes. La mayor parte de la infraestructura científica y tecnológica en Brasil se concentra en las universidades públicas, el espíritu empresarial académico es una estrategia de promoción de: la transferencia de tecnología. (Stal & Fujino, 2005) sostienen que el modelo brasileño de la inversión en ciencia, específicamente en becas para maestrías y doctorados en las mejores universidades, ha hecho que el país podría obtener un precio razonable de artículos científicos publicados en revistas internacionales. Sin embargo, el país aún tiene una producción reducida de las patentes.

Desde 1996 al 2008 de alrededor de 87.000 doctores se formaron en Brasil, el 90% en las universidades públicas, 12% en la ingeniería. La mayor parte (71%) trabajan en actividades educativas, sólo el 2% trabaja en la industria y el 4% Otros trabajos científicos en el sector de la consultoría (CGEE, 2010).

El cambio en el entorno universitario en cuanto a la innovación ha sido muy intenso durante las décadas de 1990 y 2000. Se aprobó en 1998 la ley que regula la propiedad intelectual en 2004 se aprobó la ley de innovación, que "regula la interfaz pública y privada respecto a las actividades de ciencia, tecnología e innovación. La ley brasileña de innovación tiene tres pilares fundamentales:

1. Todas las universidades públicas deben establecer una oficina de transferencia de tecnología que se encarga de gestionar la propiedad intelectual en el contexto académico.
2. La distribución de la infraestructura, recursos físicos y humanos, entre las universidades públicas y privadas es permitid.
3. Las agencias públicas pueden conceder inversiones de I + D+i en las empresas privadas.

En 1999 entra en funcionamiento una nueva política de financiación para actividades de ciencia, tecnología e innovación, los "fondos sectoriales". Se trata de fondos especializados en sectores como el petróleo, energía eléctrica, las telecomunicaciones y los recursos minerales, entre otros. La alimentación de los recursos que estos fondos provienen de los impuestos pagados por las empresas en cada sector.

Hay una comisión formada por miembros de la industria, la universidad y el gobierno que define las directrices para las inversiones. También hay otros de fondos del sector que promueven la cooperación entre los proyectos en universidades y empresas. Este nuevo sistema de financiación es un hito de la política de innovación de Brasil, ya que vincula la ciencia y la tecnología dentro de la política industrial.

El presupuesto anual para actividades de ciencia y tecnología en Brasil han aumentado significativamente entre 2000 y 2009, de \$ 5 a EE.UU. \$ 15,8 mil millones (MCT, 2011). En 2002 el gobierno de Brasil inicia un nuevo programa de financiación con el objetivo de estimular la I + D en tecnología basados Pequeñas y Medianas Empresas (PYME). Hoy en día hay cuatro diferentes programas de subvenciones focalizadas en las PYME. Cada año alrededor de 300 pymes de base tecnológica en todo el país reciben subsidios que van desde \$ 70.000 a \$300.000. También el gobierno está estimulando la creación de fondos de capital semilla, fondos de siete desde el año 2006 se han creado con un capital total de unos US \$ 100 millones.

Por otro lado, es destacable el trabajo realizado por la Universidad de Campinas UNICAMP en este campo, que con el apoyo de varias empresas brasileras, entre ellas Natura Cosméticos, creó la empresa Ybios, orientada al sector de tecnología y cuya facturación hoy es similar a la de una Pyme normal.

En este contexto, las universidades brasileñas están pasando transformaciones mínimas de organización tales como la creación de incubadoras de empresas, oficinas de transferencia tecnológica y parques tecnológicos (Etzkowits, 2005). El caso de la COPPE / UFRJ, es un éxito, e ilustra el cambio de una institución académica-Hacia un modelo empresarial (Etzkowitz H. , 2002).

3.6. EXPERIENCIA CHILENA EN LA CREACION DE SPIN OFFS UNIVERSITARIOS

3.6.1. Emprendimiento académico en Chile

En Chile la política Nacional de innovación tiene como objetivo crear las condiciones necesarias para que las empresas demanden conocimiento y lo implementen en sus procesos. Este objetivo implica apoyar la innovación tecnológica en empresas ya existentes y el apoyo a nuevos emprendimientos que nacen desde diferentes perspectivas (universidades y sectores productivos).

Hoy por hoy en Chile la principal entidad de carácter público que tiene como propósito apoyar el emprendimiento innovador y la transferencia de tecnología es INNOVA Chile de CORFO. A través de sus líneas de capital semilla, incubadoras de negocios, redes de inversionistas ángeles y fondos de capital de riesgo, cumple el rol de suplir las fallas de mercado y canalizar las ideas de los emprendedores hacia su consolidación y materialización en el mercado.

Hasta el año 2008 se habían creado en este país 19 fondos de inversión de capital de riesgo, y objetivo era llegar al 2010 a 27 fondos. Adicionalmente 6 nuevas redes de inversionistas y la aplicación de ajustes al modelo de incubadoras, creando incentivos por resultados. Para las empresas que ya existen, CORFO establece la posibilidad del uso de incentivos tributarios a las empresas que

realicen inversiones en investigación y desarrollo y además entrega subsidios a innovaciones empresariales individuales y a las empresas de base tecnológica.

Al 2008 el sistema de innovación de Chile contaba con 111 nodos tecnológicos que operan en todo el país como unidades especializadas de apoyo a la pequeña y mediana empresa, atendiendo a cerca de 14.000 empresas en anualmente. La meta adicional trazada en el Plan es crear cinco centros de difusión tecnológica y tener en operación una red de brokers tecnológicos.

De esta manera el fondo de desarrollo e innovación CORFO ha venido promoviendo la creación y desarrollo de incubadoras de empresas en una serie de universidades chilenas. En general las incubadoras facilitan y ofrecen apoyo en la gestión y un ambiente favorable para el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica. Entre las principales incubadoras nacionales están: Access Nova - Universidad de Chile, Santiago Innova - Municipalidad de Santiago, Incubadora de Rancagua financiada por Sercotec, GeneraUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esta realidad permite vislumbrar la creación de otras incubadoras en el marco del Fondo de Desarrollo e Innovación CORFO

Además de estos fondos, otra estructura institucional importante de transferencia tecnológica que se ha venido creando, son los centros y oficinas de transferencia tecnológica. La experiencia chilena indica que en un 11,8% de las líneas de investigación de los proyectos del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF se ha emprendido la creación de centros de transferencia tecnológica, entre los cuales se destacan el Centro de Aromas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el Centro de la Vid y el Vino de la Universidad de Talca y el Centro del Mueble en la Universidad del BíoBío.

La creación de empresas spin offs en Chile aún se encuentra en un estado inicial a pesar del potencial existente. La situación en Chile hasta este año era la

siguiente: En un 13,1% de los casos se ha promovido la creación de empresas tipo spin off a partir de los resultados de la I+D+i y en sólo en un 7,8% se ha logrado crear una empresa para producir y comercializar los resultados.

Por otro lado, Chile ha creado una infraestructura para fortalecer la relación del emprendedor con inversionistas y empresas de apoyo al emprendimiento. En la tabla 4 se encuentran relacionadas las más importantes.

Tabla 4. Relación entre Segmentos de Inversionistas y la Etapa del Emprendimiento.

Etapa del emprendimiento	Inversionistas y Fondos
Gestación: creación y puesta en marcha de la empresa, primeros clientes.	<ul style="list-style-type: none"> - FFF - Angels - CORFO Capital Semilla. - FONDEF Transferencia Tecnológica - FONTEC Innovación Tecnológica - FIA Innovación Tecnológica - FDI Empresarizable fase I y II.
Penetración: desarrollo de la empresa, penetración de mercado.	Varios no específicos como: <ul style="list-style-type: none"> - CORFO Programa de Apoyo a la Gestión PAG, Programa de Desarrollo de Proveedores, PDP, Fondo de Asistencia Técnica FAT. - PROCHILE, FIA, FONTEC, Giras tecnológicas. - FDI Empresarizable fase III
Expansión: la empresa ha entrado al mercado con sus productos y puede	Capitales de Riesgo <ul style="list-style-type: none"> - FIDE

ampliar la cobertura de mercado, el alcance geográfico o los productos ofrecidos.	- Inversionistas institucionales
Consolidación: la empresa se ha establecido y es reconocida en el mercado y puede consolidar su posición.	<p>Capitales de Riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> - FIDE - Bolsa de empresas emergentes - Inversionistas institucionales - Otros inversionistas

Un aspecto a destacar actualmente en Chile es el apoyo estatal para el financiamiento de los proyectos que se encuentran en fase de gestación. Los instrumentos de fomento del Estado son una importante fuente de financiamiento, tal vez la más recurrida, para completar los paquetes tecnológicos y para la incubación y desarrollo de los nuevos negocios. No obstante, a pesar de que existe esta importante iniciativa, los proyectos entran en crisis en su fase de penetración al mercado debido a que en esta etapa los recursos son muy escasos.

Una vez que el nuevo negocio ha entrado en el mercado, salvando los riesgos tecnológicos, productivos y de mercado y está en fase de expansión, existe una mayor facilidad para obtener financiamiento para expandir el negocio. Cabe señalar que casi todas estas fuentes de financiamiento pueden ser utilizadas para el caso de emprendimientos internos (“intrapreneurship”), es decir el desarrollo de nuevos negocios innovadores al interior de una empresa existente.

4. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE)

4.1. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE EMPRESAS SPIN OFF- RESULTADO DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ESTUDIO DE BENCHMARKING

Dentro de los factores determinantes de empresas tipo spin off, este estudio se centrará en los factores que influyen en las spin off universitarias (Nlemvo Ndonzuau et ál., 2002; Vohora et ál., 2004; Lockett et ál., 2005; O'Shea et ál., 2007; Rothaermel et ál., 2007). Dado el elevado número de factores que han sido tratados desde esta perspectiva, el marco teórico introducido por O'Shea et ál. (2007b) puede ser de gran utilidad para abordar el análisis (ver Gráfico 10).

Gráfico 10. Factores que influye en la creación de spin off universitarias



Fuente: O'Shea et ál. (2007b)

De acuerdo a la revisión bibliográfica y a los casos de estudios analizados anteriormente se puede determinar críticos para la creación y sostenibilidad de una empresa tipo spin off en el mercado los siguientes factores:

Tabla 5. Factores críticos de éxito- Revisión bibliográfica

FACTORES CRITICOS	PRINCIPALES AUTORES
Atributos personales	
<ul style="list-style-type: none"> - Personalidad - Trayectoria Profesional - Disposición para vincularse en la actividad empresarial 	McClelland (1961) Schumpeter (1939) Kirzner (1997); Guzmán & Cáceres (2001) Stuart y Ding (2006)
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para gestionar empresas 	Clarysse & Moray (2004)
<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades empresariales de los investigadores 	Locket , Wright y Vohora (2004)
<ul style="list-style-type: none"> - Espíritu emprendedor de los investigadores 	Doutriaux & Dew (1992) Shane & Khurana, Bringing individuals back in: The effects of career experience on new firm founding (2003) Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos (2010)
<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia en actividades spin off 	Powers & McDougall (2005)
Influencia de los recursos universitarios	
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de financiación de la investigación - Gestión de la propiedad intelectual 	Blumenthal (1996); Powers & McDougall (2005); O'Shea et al (2005)
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de recursos financieros 	Tobar (2004) Sbragia & Ozorio (2004)
<ul style="list-style-type: none"> - Gasto I+D 	Vohora (2004) Montañez (2006)
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de Recursos tecnológicos - Capacidad de realizar vigilancia tecnológica 	Locket, Wright (2005) Shane (2004); Siegel & Phan (2006)
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de responder a las necesidades de la industria 	Fontes (2005)
<ul style="list-style-type: none"> - Papel de las oficinas de transferencia tecnológica 	Lockett, Wright, & Franklin, (2003); Markman, Gianindis, & Phan (2008); O'Gorman, Byrne, & Pandya (2008) O'Shea (2005)
<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de la investigación 	O'Shea , Allen, Chevalier y Roche (2005)
<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo universitario 	Meyer (2003) Link y Scout (2005) Locket y Wright (2005)

	Clarysse & Moray (2004) Davenport, Carr, & Bibby (2002) Degroof & Roberts (2004)
Condicionantes institucionales	
– Cultura comercial universitaria	O’Shea, Allen, & Morse (2007)
– Participación del emprendedor en el capital de la empresa	
– Redes de contacto	Soetanto & Van Geenhuizen (2009)
– Infraestructura física	Montañez (2006) Zhang (2009)
– Sistema de incentivos para investigadores – Métodos de compensación adecuados	Shane (2004) Kirby (2006)
– Distribución de royalties	Lowe (2002) Di Gregorio y Shane (2003) Golob (2003)
– Flexibilidad en la política de apoyo a spin off	Golob (2003)
Determinantes externos	
– Existencia de empresas de capital riesgo	Powers & McDougall (2005) Sorenson & Stuart (2001) Di Gregorio & Shane (2003)
– Marco jurídico y legal	Espinoza (1999) Costas, (2009) Etzkowitz H. , Webster, Gebhardt, & Cantisano (2000)
– Contexto tecnológico empresarial	Roberts (1991) O’Shea, Allen, & Morse (2007) Kenney & Goe (2004)

4.2. METODO DE VALORACIÓN: JUCIO DE EXPERTOS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE FACTORES CRITICOS DE ÉXITO EN LA CREACION Y SOSTENIBILIDAD DE EMPRESAS SPIN OFF

Para este estudio se utilizó el método de juicio de expertos con el objeto de validar el nivel de importancia que tienen cada uno de los factores críticos de éxito en la creación y sostenibilidad de empresas spin off y que deben a su vez ser considerados dentro de la política de apoyo institucional, con el propósito de institucionalmente garantizar el éxito de este tipo de empresas.

4.2.1. Selección de expertos

Los criterios para seleccionar los expertos fueron muy diversos, entre estos están los 5 principales:

- a) Trayectoria profesional
- b) Nivel de conocimiento para poder evaluar algunos de los factores seleccionados con propiedad y argumentación.
- c) Afectación del objeto de investigación y participación en la política de apoyo a las empresas spin off
- d) Motivación por el tema de emprendimiento universitario
- e) Relación con el sector académico y empresarial

Al evaluar los anteriores criterios, fueron seleccionados 8 ocho expertos de la Universidad Tecnológica de Bolívar:

- **Zully Correa.** Directora de Innovación y transferencia de la UTB.
- **Ana María Horrillo.** Abogada de la UTB, apoyo jurídico.
- **Humberto Sánchez.** Coordinador del Centro de Emprendimiento Universitario.
- **Silvia Montiel.** Directora Financiera de la UTB.
- **Luis Carlos Arraut.** Director del Centro de Emprendimiento Universitario. Profesor Tiempo Completo e Investigador del Grupo de Gestión de la Innovación y el Conocimiento de la UTB.
- **Laura Jaime.** Asistente de la oficina de transferencia de conocimiento e innovación
- **Luis Marcos Castellanos.** Profesor tiempo completo de la UTB, investigador del grupo GIMAT, director de una nueva empresa spin off en la UTB financiada por COLCIENCIAS.
- **Eugenio Yime.** Profesor tiempo completo de la UTB, investigador del grupo GIMAT, director de una spin off en temas de robótica y mecanizado apoyada por COLCIENCIAS.

4.2.2. Obtención de la información

La obtención de la información se dividió en dos momentos puntuales. El primero consistió en la aplicación de un instrumento de recopilación de la información ANEXO 1) con el objetivo de evaluar el nivel de importancia de cada uno de los factores críticos de éxito identificados por medio de la revisión bibliográfica y del estudio de benchmarking. Luego de rellenar el cuestionario se pasa al segundo momento, el cual consistió en realizar una discusión de los factores más importantes para cada experto con su respectivo argumento.

Para el instrumento la valoración se hizo mediante una escala tipo Likert con el fin de evaluar la importancia de cada factor, siendo 1) sin importancia, 2) poco importante, 3) importante, 4) muy importante y 5) fundamental. Los factores críticos de éxito evaluados fueron 28 divididos de la siguiente manera:

- a) 7 factores críticos correspondientes a **ATRIBUTOS PERSONALES**
- b) 10 Factores críticos correspondientes a la **INFLUENCIA DE LOS RECURSOS UNIVERSITARIOS**
- c) 8 factores críticos correspondientes a los **CONDICIONANTES INSTITUCIONALES**
- d) 3 factores críticos correspondientes a los **DETERMINANTES EXTERNOS**

Así mismo se calculó el índice de grado de importancia de cada grupo de factores críticos de éxito (atributos personales, influencia de los recursos universitarios, condicionantes institucionales y determinantes externos). Este grado de importancia (El Índice Grado de Importancia IGI) traduce la mayor o menor coincidencia de los expertos a la hora de valorar la importancia concedida a cada grupo de factores que influyen en la creación y sostenibilidad de las spin off en universidad Tecnológica de Bolívar

El cálculo del Índice de Grado de Importancia (IGI) se realizó de la siguiente manera:

$$IGI = \frac{5A + 4B + 3C + 2D + 1E}{N}$$

Siendo,

A= Numero de respuestas consideradas fundamentales

B= Numero de respuestas consideradas muy importantes

C= Numero de respuestas consideradas importantes

D= Numero de respuestas consideradas poco importantes

E= Numero de respuestas consideradas sin importancia y **N** es el numero total de respuestas recogidas por cada grupo de factores críticos de éxito.

4.2.3. Unidad de análisis

Para el estudio de valoración de los factores críticos de éxito para la formulación de políticas de apoyo institucional que garanticen la creación y la sostenibilidad de empresas spin off se ha determinado a la Universidad Tecnológica de Bolívar-UTB como la institución que en la Ciudad de Cartagena y en la costa Caribe con grandes expectativas de crecimiento e incursión en el sector económico y empresarial de la región, aportando conocimiento de gran valor y alta capacidad de innovación, la cual se reflejan actualmente en los resultados de investigación articulados con las necesidades y problemas del sector productivo.

Así mismo la UTB también presenta una estrategia de impulso al emprendimiento de base tecnológica a partir de la relación obtenida por formar parte del Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo, dentro del cual se encuentran además importantes empresas de la región como Tenaris, Indufrial, Cotecmar, entre otras; el establecimiento de las empresas en el Parque Tecnológico genera un ambiente propicio para las relaciones que fortalecen la propuesta de valor de cada una de dichas empresas.

4.3. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA LA CREACIÓN DE SPIN OFF EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Partiendo de esta gran iniciativa, las empresas spin off dentro de la universidad se han convertido en una de las principales estrategias de transferencia tecnológica y de conocimiento, involucrando a docentes, investigadores y estudiantes en las convocatorias para la creación de empresas de base tecnológica que promueve COLCIENCIAS.

De acuerdo al juicio de expertos los principales resultados fueron los siguientes:

4.3.1. Análisis cuantitativo

Luego de aplicado el método de “juicio de expertos” se procedió a realizar el cálculo del índice del grado de importancia para cada grupo de factores críticos de éxito.

Para el grupo que corresponde a los **ATRIBUTOS PERSONALES** el índice de grado de importancia fue el siguiente:

$$IGI = \frac{5 \times 24 + 4 \times 16 + 3 \times 12 + 2 \times 2 + 1 \times 2}{56}$$

$$IGI = 4,03571429$$

Para el grupo que corresponde a los **INFLUENCIA DE LOS RECURSOS UNIVERSITARIOS** el índice de grado de importancia fue el siguiente:

$$IGI = \frac{5 \times 23 + 4 \times 35 + 3 \times 20 + 2 \times 2 + 1 \times 0}{80}$$

$$IGI = 3,9875$$

Para el grupo que corresponde a los **CONDICIONANTES INSTITUCIONALES** el índice de grado de importancia fue el siguiente:

$$IGI = \frac{5 \times 20 + 4 \times 22 + 3 \times 18 + 2 \times 4 + 1 \times 0}{64}$$

$$IGI = 3,90625$$

Para el grupo que corresponde a los **DETERMINANTESEXTERNOS** el índice de grado de importancia fue el siguiente:

$$IGI = \frac{5 \times 6 + 4 \times 14 + 3 \times 4 + 2 \times 0 + 1 \times 0}{24}$$

$$IGI = 4,08333333$$

De acuerdo a los cálculos realizados, el índice del grado de importancia medio arroja que los factores críticos de éxito evaluados para la universidad tecnológica *son muy importantes* a la hora de desarrollar la política de apoyo a la creación y sostenibilidad de empresas spinnes off.

$$IGI(\text{medio}) = \frac{4,03571429 + 3,9875 + 3,90625 + 4,08333333}{4}$$

$$IGI(\text{medio}) = 4,0031994$$

Siendo consecuentes con este valor, los factores críticos de éxito evaluados en los 4 grupos en términos generales fueron considerados según los expertos como *Muy importantes*, sin embargo, hubo 2 grupos valorados por encima de 4, lo que significa que de una u otra forma tienen mayor relevancia que otros. Estos dos grupos fueron los correspondientes a los **ATRIBUTOS PERSONALES** y a los **DETERMINANTES EXTERNOS**. De acuerdo a esta valoración los factores críticos de éxito que tuvieron mayor relevancia dentro de cada grupo fueron los siguientes:

Atributos personales

1. Disposición para vincularse en la actividad empresarial
2. Habilidades empresariales de los investigadores
3. Espíritu emprendedor de los investigadores

Determinantes externos

4. Marco jurídico y legal
5. Contexto tecnológico empresarial

4.3.2. Análisis cualitativo

Luego de la valoración cuantitativa realizada por los expertos de la Universidad Tecnológica de Bolívar, se procedió a realizar una discusión, la cual consistió en argumentar el por qué un factor tenía mayor relevancia que otro al momento de establecer una política institucional de apoyo a la creación de empresas de base tecnológica.

Para el grupo de factores que hacen parte de los **ATRIBUTOS PERSONALES** de las personas que integraran las empresas de spin off, las consideraciones fueron las siguientes:

- La universidad para empezar a crear empresas de base tecnológica, debería contar con un grupo de investigadores que inicialmente tengan disposición para vincularse en la actividad empresarial y tener el compromiso de materializar en empresas los resultados de las investigaciones, de tal manera que sean susceptibles de comercialización.
- Además del espíritu emprendedor, las habilidades empresariales y la disposición para vincularse en la actividad empresarial, debe existir un alto grado de confianza entre el equipo y transparencia en el manejo de los recursos.
- En muchos de los casos, para conformar el equipo de una empresa spin off se debe tener en cuenta como prioridad principal el espíritu emprendedor y no las habilidades empresariales, debido a que estas pueden ser adquiridas durante el proceso. De la misma forma, la personalidad es susceptible a

cambiarse a través del tiempo y a asumir posturas diferentes, de cara a la comercialización de los resultados de las investigaciones.

- Una universidad cuyo personal académico y administrativo está comprometido a asumir riesgos, orientado a obtener resultados académicos en la frontera del conocimiento y a encontrar mecanismos y estrategias de transferencia tecnológica alineado con la nueva misión de la universidad, lógicamente tiene que crear más empresas que una universidad que no se considere emprendedora o de tercera generación.

Para el grupo de factores que hacen parte de **LA INFLUENCIA DE LOS RECURSOS UNIVERSITARIOS** necesarios para la creación y sostenibilidad de empresas tipo spin off, las consideraciones fueron las siguientes:

- La universidad es un mundo complejo con una multiplicidad de profesionales, estudiantes e investigadores que se interrelacionan con una amplia variedad de agentes externos, entre esos el sector productivo y empresarial. Los profesionales y estudiantes universitarios tienen, además, diferentes intereses y una notable libertad para decidir sus prioridades. Una universidad entre cuyos objetivos se encuentre el compromiso con el desarrollo económico y social creará más empresas que otra en la que la transferencia tenga menos prioridad. Establecer políticas de apoyo al personal, de tal manera que favorezcan la participación de docentes e investigadores en la creación de empresas tipo spin offs, facilitar el acceso a los recursos universitarios a los proyectos de spin off y la disposición de capital para financiar las etapas iniciales del proceso de spin-off son medidas que estimulan su creación y posterior desarrollo.
- La calidad de la investigación y el acierto a la hora de decidir crear una empresa de base tecnológica influyen de manera crítica en la política institucional. Una investigación de calidad produce buenas ideas, y es el

punto inicial para fomentar la creación de empresas spin off que sobrevivan en el tiempo.

- La universidad a pesar de no ser el único ente que conforma el músculo financiero para la creación de empresas de base tecnológica, puede poner a su disposición toda la infraestructura y los recursos para realizar estudios de vigilancia tecnológica, capacitaciones, gestión comercial de los productos o servicios y establecer líneas de investigación que alimenten la creación de nuevos productos y servicios que nacen de la empresa.
- La presencia, acierto y disposición de unidades de apoyo a la transferencia o las conocidas oficinas de transferencia tecnológica juegan un papel fundamental en la generación de empresas de base tecnológica. La oficina de transferencia tecnológica junto con el centro de emprendimiento universitario deben poner los medios para aprovechar las ideas que se comercializaran y compensar las deficiencias y las barreras en el caso de encontrarse inmersa en un entorno poco favorable.
- La oficina de transferencia tecnológica y las unidades de apoyo deben contar con la infraestructura y los recursos suficientes para la puesta en marcha de las empresas spin off. Así mismo el conocimiento y la experiencia del personal que trabaje en estas oficinas son determinantes para el éxito en la creación de spin offs.
- En cuanto a la gestión de la propiedad intelectual, en principio deben establecerse unas reglas claras para determinar de qué manera se hará el manejo de las patentes, artículos científicos u otras formas de proteger el conocimiento que se generen en los grupos de investigación de la universidad.

- La Universidad debe poner a disposición de los investigadores el acceso a laboratorios y equipos tecnológicos necesarios para el óptimo desarrollo de las ideas generadas en los grupos de investigación. De tal manera que si no se cuentan con estos recursos, la universidad debe poner en marcha un plan de inversión en aras de fortalecer su infraestructura tecnológica y contribuir a seguir siendo una universidad de tercera generación.
- La universidad en sus esfuerzos por ser una universidad emprendedora y responder a las necesidades del sector productivo local, debe aumentar su gasto en I+D y a su vez establecer a través de comités Universidad-Empresa un plan de Investigación y desarrollo con el propósito de responder a necesidades globales como: problemas de un cluster o grupo de empresas, y necesidades y problemas específicos de una empresa puntual.

Para el grupo de factores que hacen parte de los **CONDICIONANTES INSTITUCIONALES** que afectan la creación y sostenibilidad de empresas tipo spin off, las consideraciones fueron las siguientes:

- Los recursos disponibles son sin duda un elemento importante para explicar la calidad de la investigación y otros factores críticos de éxito, pero el rendimiento de este tipo de empresas y de la universidad emprendedora también depende de su estructura organizacional, las políticas de propiedad intelectual y el sistema de incentivos.
- Deben establecerse unas normas claras relativas a la creación de spin offs que delimiten el procedimiento a seguir, quiénes pueden participar, durante cuánto tiempo, en qué forma, a quién van a pertenecer los derechos de la propiedad intelectual, métodos de compensación adecuados, distribución

de royalties, qué participación en el capital le corresponde a la universidad, etc.

- Es necesario que además de existir la oficinas de transferencia tecnológica, la universidad en el marco de las relaciones Universidad- Empresa- Estado establezca relaciones directas y trabajo en red con agentes externos expertos en distintas áreas abogados, consultores de gestión y marketing, entidades financieras, socios industriales, unidades de apoyo regionales, etc.). Esto resulta clave en el desarrollo de las empresas de base tecnológica, debido a que muchas veces la universidad no cuenta con todas las competencias necesarias para prestar un apoyo completo y efectivo al equipo que conforma el spin off.
- La universidad como generadora de conocimiento para contribuir al desarrollo socio- económico, en primera instancia debe promover y vivir internamente una cultura comercial y emprendedora, de tal forma que todos los funcionarios se sientan comprometidos con la innovación y sientan la necesidad de poner en el mercado los productos y servicios que las investigaciones generen.
- las universidades son las instituciones adecuadas para generar ideas comercializables basadas en el conocimiento, pero para lograr esto debe existir un compromiso interno con el desarrollo, disponer de recursos que les permitan realizar una investigación de calidad, disponer de relaciones estrechas con el sector productivo y con el estado, y finalmente, poner a disposición de la oficina de transferencia tecnológica y unidades de apoyo los recursos necesarios para que éstas puedan hacer un buen trabajo y compensar las deficiencias del entorno.

Para el grupo de factores críticos de éxito que hacen parte de los **DETERMINANTES EXTERNOS** que afectan la creación y sostenibilidad de empresas tipo spin off, las consideraciones fueron las siguientes:

- El entorno desempeña también un papel fundamental, tanto en el proceso de generación de la idea como en su aprovechamiento a través de la creación de empresas de base tecnológica. La existencia de un espíritu emprendedor en el entorno (empresas de base tecnológica, clusters empresariales, infraestructura y organizaciones de apoyo), un mercado laboral académico flexible que favorezca la movilidad interuniversitaria y con la industria, un mercado de capitales dispuesto a invertir en este tipo de empresas y programas públicos de apoyo es vital.
- La existencia del marco jurídico y legal en la región para la creación de empresas de base tecnológica es determinante a la hora de realizar convocatorias que jalonen la cultura emprendedora en universidades públicas y privadas en la región, logrando así altos niveles de innovación y desarrollo tecnológico.
- Las ayudas públicas de apoyo a las actividades de I+D e innovación son vitales para el desarrollo del entorno emprendedor de la región y para darle continuidad a los proyectos de empresas de base tecnológica que en él se encuentran, a través del apoyo financiero y tecnológico.

5. LINEAMIENTOS DE POLITICA INSTITUCIONAL PARA LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE SPIN OFF EN LA UTB

A partir del marco teórico, de los estudios de benchmarking y del análisis de expertos se proponen los siguientes elementos de política de apoyo institucional para la creación y sostenibilidad de empresas spin off en la Universidad Tecnológica de Bolívar.

5.1. PRINCIPALES ELEMENTOS DE UNA SPIN OFF UNIVERSITARIA

1. Grupo de investigación que ha desarrollado la tecnología
2. Tecnología creada, susceptible de explotación comercial
3. Centro de investigación y/o universidad propietaria de la tecnología y entidad de apoyo a la creación de empresas spin offs.

5.2. BENEFICIOS DE LA CREACIÓN Y APOYO A EMPRESAS SPIN OFFS

5.2.1. Para el grupo de investigación

1. Generación de recursos para el mantenimiento y potenciación de la actividad investigadora del Grupo de Investigación a través de las actividades generadas a partir de la empresa Spin-Off.
2. Incremento de la relación del Grupo de Investigación origen de la Spin-Off con el mundo empresarial, logrando así fortalecer el desarrollo de actividades de I+D +i en el marco del comité Universidad- Empresa- Estado.

3. Oportunidades de empleo para profesionales que hacen parte del grupo de investigación y que pueden continuar el ciclo investigativo en la empresa spin off
4. Puede llegar a ser una fuente de prestigio y por lo tanto a contribuir a la imagen de marca de la universidad MIT, Stanford, Cambridge, etc.

5.2.2. Para el emprendedor e investigadores

- Explotación de los desarrollos científico/tecnológicos realizados.
- Obtención de mayores recursos económicos.
- Alternativa laboral importante para el desarrollo económico y social.

5.2.3. Para la Universidad

- Favorecer la creación de riqueza y empleo en su área de influencia.
- La dinamización de áreas tecnológicas estratégicas para la Institución.
- Generación de recursos para la financiación de la actividad investigadora.

5.3. ASPECTOS PRINCIPALES DE LA POLÍTICA DE APOYO A EMPRESAS SPIN OFF EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La universidad Tecnológica de Bolívar en su interés por aportar conocimiento al sector productivo y contribuir con el desarrollo económico de la ciudad y la región ha decidido implementar mecanismo de transferencia tecnológica para que los resultados de las investigaciones realizadas en los grupos de investigación puedan ser el germen de una actividad productiva en el sector público y privado, facilitando que estos conocimientos se pongan al servicio del desarrollo económico y social.

El artículo 17 de la LEY 1286 DE 2009, el cual corresponde a los objetivos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación – SNCTI, declara que dos de los objetivos más importantes son:

- *Fomentar y consolidar, con visión de largo plazo, los centros y grupos de investigación particulares y de las Instituciones de Educación Superior, sean públicas o privadas, los centros de desarrollo tecnológico, los parques tecnológicos, los centros de productividad, las instituciones dedicadas a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, las entidades de gestión, administración y promoción del conocimiento, las incubadoras de empresas de base tecnológica y el desarrollo del talento humano, las academias y sociedades científicas, tecnológicas y de innovación, y las diferentes redes, iniciativas de organizaciones e individuos tendientes al fortalecimiento del sistema.*
- *Promover y consolidar por diversos mecanismos, la inversión pública y privada creciente y sustentable en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación del capital humano, para la ciencia, la tecnología y la innovación, como instrumentos determinantes de la dinámica del desarrollo económico, social y ambiental.*

Por tanto, y con el objeto de favorecer el proceso de fortalecimiento de la actividad académica- empresarial, se hace necesario la normativa que recoja el procedimiento a seguir para la creación de estas empresas y sirva de guía para que los proyectos que se generan al interior de la Universidad y tengan las suficientes garantías de viabilidad y futuro sostenible.

Primero. Definición

Para la Universidad Tecnológica de Bolívar se llaman spin off aquellas empresas que:

1. Que tengan su origen en la actividad investigadora de la UTB, entendiéndose por ésta la investigación generada en el seno de la Universidad, que sea susceptible de explotación comercial o industrial.
2. Que la Universidad participe en su promoción y creación y además obtenga contraprestaciones por su actividad de promoción de estas al mercado.
3. Que participen en la promoción y creación, personal docente, investigador y estudiantes de la UTB.
4. Que la iniciativa empresarial esté basada en la explotación de patentes o de resultados generados por proyectos de investigación realizados en la Universidad.

Segundo. Objeto

1. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) tiene entre sus fines el apoyo científico y técnico al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad, así como el apoyo y estímulo a la creación de empresas en el marco del emprendimiento y la innovación tecnológica.
2. A tales fines se acuerda contribuir a la creación del tejido empresarial innovador favoreciendo la creación de empresas de base tecnológica o de servicios tecnológicos, así como su apoyo desde la fase inicial hasta la puesta de los productos y servicios en el mercado.
3. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) promoverá especialmente la creación de spin offs que tengan como objeto social la canalización de las iniciativas investigadoras de docentes y estudiantes, la transferencia de los resultados de la investigación o la

explotación comercial de los resultados de la investigación realizada en grupos de investigación reconocidos por la UTB o en los centros de I+D+i propios de la universidad.

4. La UTB promoverá el espíritu emprendedor entre estudiantes y docentes con actuaciones concretas formativas y de experiencia profesional y, en particular, fortalecerá los programas académicos con asignaturas de formación para investigadores y emprendedores a través del centro de emprendimiento universitario.

Tercero. Registro

1. La Universidad Tecnológica de Bolívar llevará un seguimiento de las spin off creadas a partir de su actividad de I+D+i y de sus centros de investigación, en el que constará la participación de la Universidad en su capital y los miembros designados en su nombre para participar en áreas administrativas y de gestión de la empresa. Asimismo, constará la identidad de los proponentes, la fecha de aprobación y los cambios necesarios en los estatutos y objetos de las empresas.
2. La documentación de la empresa spin off debe contar con todos los requisitos que establezca el centro de emprendimiento universitario y la oficina de transferencia tecnológica de la universidad.

Cuarto. Promoción de EBT

Por orden de prioridad, se considerarán aquellas empresas spin off que contemplen en su objeto social:

1. La promoción del desarrollo, la producción y la comercialización de productos, procesos y servicios tecnológicos derivados de los resultados de la actividad de investigación realizada en la UTB.
2. La realización de actividades de ingeniería y consultoría de alto valor agregado en los que la tecnología o el conocimiento generados en la UTB jueguen un papel fundamental.
3. El acuerdo con otras instituciones públicas o privadas para explotar o desarrollar conjuntamente una determinada tecnología o servicio tecnológico generado en la UTB.

Quinto. Participación en el capital de la empresa spin off

1. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) o sus miembros podrán participar en el capital social de la empresa spin off. Las entidades en las que la Universidad Tecnológica de Bolívar tenga participación mayoritaria en su capital o fondo patrimonial equivalente, quedan sometidas a la obligación de rendir cuentas en los plazos que establezca la universidad.
2. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) podrá participar directamente en el capital social de la empresa spin off tanto con porcentajes minoritarios o con porcentajes mayoritarios, o incluso con el total del capital social, en la medida en la que estas participaciones supongan el mejor cumplimiento de los objetivos de la UTB. Igualmente, su participación podrá consistir en la aportación de bienes, derechos o servicios en especie, convenientemente evaluados, de acuerdo con lo que establezca el Consejo Superior de la universidad y avalado previamente por el consejo académico.

3. En el capital de las empresas tipo spin off podrán participar tanto profesores e investigadores con vinculación permanente como profesores e investigadores con vinculación no permanente y terceras personas no vinculadas con la UTB.
4. La participación en el capital social y la rectoría determinará el nombramiento y presencia de representantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) en las áreas directivas y operativas de la empresa de base tecnológica.
5. La Universidad puede participar concediendo licencias de patentes o de cualquier otro título que permita la explotación, mediante remuneración, de derechos de propiedad industrial o propiedad intelectual. También puede participar autorizando la utilización de los servicios universitarios, así como de las estructuras universitarias de apoyo de las empresas spin off que se creen.

Sexto. Aportes Universitarios

1. Los aportes de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) al capital social de un spin off, podrán corresponder a asignaciones presupuestales de la UTB o de alguna de las fundaciones o entidades ligadas a la misma.
2. Los aportes al capital social de una spin off realizadas por personal que se encuentra vinculado a la UTB por políticas universitarias no se considerarán en ningún caso aportes de la UTB.

Séptimo. Contraprestaciones para la universidad

1. Las contraprestaciones por el apoyo de la Universidad a la empresa spin off e relacionan a continuación podrán ser las siguientes:
 - Cobro de dividendos por participación en el capital social
 - Cobro de royalties por el uso de tecnología universitaria.
 - Cobro de precios por el uso de bienes universitarios.
 - Contratación preferente de la Universidad para todo tipo de consultoría y realización de trabajos de I+D+i.
 - Admisión de estudiantes en prácticas estudiantes de especializaciones y maestrías).
 - Posibilidad de realización de trabajos de grado de maestrías y tesis doctorales en el ámbito de la empresa
 - Acuerdos de movilidad temporal de personal universitario e investigadores en formación.
 - Cualquiera otra que se acuerde entre las partes con la aprobación de los del consejo superior de la universidad.

Octavo. Destino de beneficios

1. Los beneficios recibidos por la UTB derivados de su participación en la creación de empresas spin off se incorporarán al presupuesto de la UTB o para destinarlos al apoyo de actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Noveno. Vinculación de emprendedores/participación del personal universitario

1. El personal docente, investigador y administrativo de la UTB podrá participar en la creación de nuevas empresas spin off, o incorporarse a spin off de la UTB ya creadas. Si la empresa ya está creada, se debe informar a la dirección a la rectoría y al consejo académico sobre la

vinculación del docente o investigador a la Empresa de base tecnológica.

2. Cuando los promotores de las iniciativas sean profesores o investigadores deberán tener vinculación permanente con la Universidad Tecnológica de Bolívar. En el caso de que la iniciativa sea de un profesor o investigador sin vinculación permanente con la UTB, la propuesta de promoción deberá estar respaldada por el consejo académico y el consejo administrativo.
3. El personal universitario que labora en las áreas administrativas de la UTB podrá trabajar en una empresa tipo spin off sin que ello suponga modificación de su puesto de trabajo y de sus funciones. Sin embargo para esto necesita la aprobación del consejo académico y del consejo administrativo.
4. El personal universitario sea administrativo, docente o investigador que participe en una spin off tendrá la obligación de informar a la UTB de cualquier circunstancia significativa que pueda dar lugar a un conflicto de intereses entre su actividad laboral en la Universidad y su participación en la empresa.
5. El personal universitario que este comprometido con la entrega de resultados de I+D+i, deberá seguir cumpliendo con estos resultados (artículos y patentes) aunque en menor escala por estar vinculado a la empresa spin off.
6. En el marco de la presente política de apoyo a empresas spin off, la dirección de investigaciones, la vicerrectoría académica y la rectoría de la UTB podrán conceder licencia a un docente-investigador durante un

periodo de tiempo el tiempo es determinado por la universidad) para su participación exclusiva en la spin off.

Decimo. Propiedad Intelectual y protección de la tecnología

1. La UTB promoverá la protección de la tecnología susceptible de ser incorporada a una empresa spin off de la UTB apoyando, con programas propios de ayuda a la propiedad industrial e intelectual.
2. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) podrá acordar con los miembros de la spin off la cesión de derechos de explotación económica de tecnologías cuya propiedad corresponda a la UTB, o las condiciones de cesión de tecnología a una spin off y de ésta a terceros, dentro de un proceso de apoyo a la comercialización de resultados de la investigación en los términos establecidos por el consejo superior y con autorización previa de la rectoría y la vicerrectoría académica.
3. Los beneficios de la explotación de tecnología deberán acordarse con la UTB, quien determinará el uso posterior de la misma de la tecnología de acuerdo con la política de propiedad intelectual que se encuentre vigente.
4. Quienes intervengan en las actividades de las empresas spin off de la UTB estarán obligados a no divulgar los secretos industriales y objeto de la propiedad intelectual de los que hayan tenido conocimiento por razón de su pertenencia a la UTB. Por tal razón, los miembros de la empresa spin off tendrán que firmar una cláusula de confidencialidad dentro del contrato.

En caso contrario, se atenderán al procedimiento que establezca la universidad para estos casos.

Undécimo. Servicios de apoyo universitario a las empresas spin offs

1. La Universidad Tecnológica de Bolívar establecerá los procedimientos por los que las empresas spin off podrán utilizar los servicios de apoyo en materia de vigilancia tecnológica y prospectiva, y propiedad industrial e intelectual, regulándose en cada caso a través de las políticas de propiedad intelectual y de servicios para la empresas de base tecnológica de la UTB.
2. La Universidad Tecnológica de Bolívar asesorará a las empresas spin off en el cumplimiento de los requisitos administrativos para la creación de empresas y el cumplimiento de la normativa de su ámbito de actividad.
3. La Universidad establecerá programas de promoción de la cultura emprendedora y para la creación de empresas de base tecnológica universitarias. Así mismo enmarcará la creación de empresas de base tecnológica en el convenio Universidad- Empresa- Estado con el propósito de darles mayor apoyo y que empiecen a mostrarse al mercado.
4. En el caso que la universidad cuente con acceso a parques científicos y tecnológicos, la rectoría de la UTB regulará las condiciones de ubicación de una empresa de base tecnológica.

5. La disponibilidad de los estos servicios ofrecidos a las empresas spin off se establecerán en el acto de su aprobación, o se regirán contractualmente entre cada una de ellas y la UTB.

Duodécimo. Financiación a empresas spin off de la UTB

1. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) promoverá la existencia de acuerdos y convenios con organizaciones de capital riesgo para facilitar las ampliaciones de capital o la concesión de créditos participativos a las empresas spin off de la UTB.
2. La UTB podrá crear con sus presupuestos o con acuerdos con otras entidades públicas o privadas un fondo de capital semilla que ayude a crear nuevas empresas de base tecnológica dentro de los programas que maneja el centro de emprendimiento universitario de la UTB.
3. En las ampliaciones de capital social o en las concesiones de capital riesgo, la Universidad Tecnológica de Bolívar podrá actuar como garante técnico con entidades especializadas que faciliten la expansión de las empresas y la puesta en el mercado de sus productos y servicios.

Decimotercero. Auditorías económicas y tecnológicas

1. La UTB podrá realizar auditorías externas económicas, tecnológicas y de toda índole que resulte necesaria a todas las spin offs de la Universidad cuando lo estime pertinente, con objeto de determinar su situación financiera y tecnológica.

Decimocuarto. Utilización de siglas, emblema, logotipo y marca de la UTB

1. Las empresas spin off vinculadas a la Universidad Tecnológica de Bolívar y creadas bajo la política de apoyo institucional para empresas de base tecnológica, se les concederá utilizar las siglas, emblema, logotipo y la marca de la Universidad Tecnológica de Bolívar, en las condiciones que autorice el Consejo superior, con previa autorización del consejo académico. En muchos de los casos estas empresas llevarán el nombre *“Spin off reconocida por la Universidad Tecnológica de Bolívar”*.
2. En el caso de utilizar la marca, siglas, emblemas y algún símbolo distintivo de la UTB, debe ser respaldado con anterioridad por el departamento de marketing y relaciones públicas de la Universidad.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis realizado ha puesto de manifiesto la existencia de un gran número de contribuciones científicas, que han ido sentando las bases sobre las que construir un marco teórico para abordar de forma sistemática el estudio de las políticas de apoyo universitario para la creación de empresas de base tecnológica.

Con respecto al papel de la universidad como generadoras de conocimiento, son organizaciones adecuadas para generar oportunidades tecnológicas basadas en el conocimiento, pero han de estar comprometidas con el desarrollo, disponer de recursos que les permitan realizar investigaciones de calidad, disponer de los medios institucionales y organizativos adecuados, y finalmente, poner los recursos a disposición de las unidades de apoyo y las oficinas de transferencia tecnológica para la creación de empresas.

La universidad sin duda es un agente clave en el marco del emprendimiento marco como actores del cambio cultural, y con capacidad para fomentar el espíritu emprendedor, difundir y transferir conocimiento y ayudar a la construcción de un entorno favorable para la I+D+i. Sin embargo para que esto se de la universidad debe adaptar una estructura física y organizacional en función de la investigación y el emprendimiento universitario, implementar un sistema de incentivos adecuado, crear una política de apoyo a empresas de base tecnológica y establecer un sistema de relación son los demás actores del entorno (Empresa y el Estado).

En relación al concepto de spin off universitaria se detecta una clara falta de consenso en lo que se entiende por tecnología a transferir y en cuanto a la necesidad de que los investigadores formen parte o no de la nueva empresa creada. Algunos autores consideran que sólo existe un spin off cuando la tecnología que se transfiere desde la universidad está protegida por las leyes de la

propiedad intelectual. Esto ha dado pie para que se creen los tipos de spin off de acuerdo a las políticas y necesidades de cada grupo de universidades.

De acuerdo a los factores críticos de éxito identificados el proceso de creación de empresas de base tecnológica no difiere del que se da en la creación de empresas en general, salvo en lo que se refiere al papel que juega la universidad y a los apoyos institucionales, como se ha visto al analizar los factores que influyen en la creación de estas organizaciones. En los recursos organizativos y en los determinantes externos es quizás donde las diferencias respecto a la creación de empresas en general son mayores.

El análisis de esos factores ha puesto de manifiesto una falta de consenso sobre diferentes aspectos, que sólo mediante investigaciones futuras se podrá superar. Así, por ejemplo, se recomienda realizar un estudio más detallado sobre el papel que juegan las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en la creación de spin off académicas, las estrategias de financiamiento universitario para la creación y sostenibilidad de spin off y el manejo de incentivos para emprendedores.

BIBLIOGRAFÍA

- Antonelli, C. 2007). The new economics of the university: a knowledge governance approach . *The Journal of Technology Transfer*.
- Arocena, & R. and Sutz, J. 2000). *Interactive Learning Spaces and Development Policies in Latin America*. Uruguay.
- Audretsch, D., Houweling, P., & Thurik, A. 2000). Firm Survival in the Netherlands. *Review of Industrial Organization*, 1-11.
- Audretsch, D., Keilbach, M., & Lehmann, E. 2005). Oxford University Press, London.
- Banja, J. 2000). *No Conflict, No Interest. Ethical Considerations in Technology Transfer*. Retrieved from http://www.emory.edu/acad_exchange/2000/febmar/banja.html
- Belley, A. D., & Lorrain, J. 1997). *L'essaimage: une stratégie délibérée de développement économique*. Fondation de l'Entrepreneurship, ANCE.
- Beraza Garmendia, J., & Rodríguez Castellanos, A. 2010). Factores determinantes de la utilización de las spin-offs como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 16,, 115-135.
- Beraza, J. 2010). *Los Programas De Apoyo A La Creación De Spin-Offs Académicas En Las Universidades Españolas: Una Comparación Internacional*. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, País Vasco.
- Bernasconi, M., & Jolly, D. 2007). *The Size and the Characteristics of the High-Tech SpinOff Phenomenon in Sophia Antipolis*. F. Thérin, Ed.) Edward Elgar Publishing.
- Bertherat, J. 1989). *L'essaimage, levier de création d'entreprise. Rapport au Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle*. Paris: Collection Rapports officiels.
- Bird, B. 1989). *Entrepreneurial Behavior*. Glenview IL: Scott Foresman & Co.

- Blumenthal, D. C. 1996). Participation of Life Science Faculty in research Relationships with Industry. *The New England Journal of Medicine*, 1734-1740.
- Bozeman, B. 2000). Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, 627–655.
- Bricall, J. 2000). *Universidad 2000*. CRUE.
- Bruyat, C. 1987). Maîtriser l'essaimage peut être une condition importante de l'efficacité future de l'entreprise. Pour cela, il faut concilier les logiques de l'essaimeur et celles des essaimés. *VIII journées nationales des IAE, Poitiers.*, 233-243.
- Carayannis, E., Rogers, E., Kurihara, K., & Allbritton, M. 1998). High technology spinoffs from government R&D laboratories and research universities. *Technovation*, 2-11.
- Clark, B. 1998). *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. International Association of Universities and Elsevier Science, New York.
- Clark, B. 2004). *Sustaining Change in Universities, Society*. Londres: Open University Press.
- Clarysse, B., & Moray, N. 2004). A Process Study of Entrepreneurial Team Formation: The Case of a Research-based Spin-off. *Journal of Business Venturing*, 55-79.
- Condom, P. 2003). *Transferència de tecnologia universitària. Modalitats i estratègies*. Tesis doctoral, Universidad de Girona.
- COTEC. 2003). *Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología*. Madrid: COTEC.
- Davenport, S., Carr, A., & Bibby, D. 2002). Leveraging Talent: Spin-off Strategy at Industrial Research. *R&D Management*, 241-254.
- De Coster, R., & Butler, C. 2005). Assessment of Proposals for New Technology Ventures in the UK: Characteristics of University Spin-off Companies. *Technovation*, 535-543.

- Degroof, J.-J., & Roberts, E. B. 2004). Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructure for Academic Spin-off Ventures. *Journal of Technology Transfer*, 327-352.
- Di Gregorio, D., & Shane, S. 2003). Why do Some Universities Generate More Start-ups than Others? *Research Policy*, 32, 209-227.
- Diaz, V., Muñoz, E., J., E., & Senker, J. 2002). The socio-economic landscape of biotechnology in Spain. A comparative study using the innovation system concept. *Journal of biotechnology*, 981), 25-40.
- Djokovic, D., & Souitaris, V. 2007). Spinouts From Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research. *Journal of Technology Transfer*.
- Doutriaux, J., & Dew, G. 1992). Motivation of academic entrepreneurs and spin-off development: analysis regional and university effects through case studies. *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, 231-232.
- Doutriaux, J., & Peterman, D. 1982). Technology transfer and academic entrepreneurship. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 430-448.
- Espinoza, R. 1999). *Naturaleza y Alcance de la relación Universidad Sector Productivo*. Maracaibo.
- Etzkowitz, H. 2005). Towards 'meta-innovation' in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Reserch Policy* .
- Etzkowitz, H. 1983). *Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in Academic Science*. Minerva.
- Etzkowitz, H. 2001). The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science. *IEEE Technology and Society*, 18-29.
- Etzkowitz, H. 2002). *Mit and the rise of entrepreneurial science*. Routledge.
- Etzkowitz, H. 2002). Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 7-31.
- Etzkowitz, H. 2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*, 293-337.

- Etzkowitz, H. 2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 64-77.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. 2000). The Dynamics of Innovation: From National System and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 109-123.
- Etzkowitz, H., Webster, A., & Healey, P. 1998). *Capitalizing knowledge: new intersections of industry and academia*. SUNY Series, Frontiers in Education.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Cantisano, B. 2000). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 313-330.
- Feldman, M., Feller, I., Bercowitz, J., & Burton, R. 2002). Equity and the Technology Transfer Strategies of American Research Universities . *Management Science*, 48(1), 90-104.
- Fernández de Lucio, L., Castro Martínez, E., Conesa Segarra, F., & Gutiérrez Gracia, A. 2000). Las Relaciones Universidad Empresa: entre la transparencia de resultados y el aprendizaje regional. *Espacios*.
- Fernández, E. 1996). *Innovación, tecnología y alianzas estratégicas: Factores clave de la competencia*. Madrid: Cívitas.
- Fontes, M. 2005). The Process of Transformation of Scientific and Technological Knowledge into Economic Value Conducted by Biotechnology Spin-offs. *Technovation*, 339-347.
- Garvin, D. 1983). Spin-offs and the New Firm Formation Process. *California Management Review*, 25(2), 3-20.
- Geuna, A. 1999). *The Economics of Knowledge Production. Funding and the Structure of University Research*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Gibb, A., & Hannon, P. 2007). Toward the Entrepreneurial University. *International Journal Of Entrepreneurship Education*.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., & P. Scoot y Trow, M. 1994). *The New Production of Knowledge*. London: Sage.

- Glassman, A. M., & Harvey, M. 2003). Academic Entrepreneurship: Views on Balancing the Acropolis and the Agora. *Journal of Management Inquiry*, 353-374.
- Golob, E. 2003). *Generating spin-offs from University Based Research: The Potential of Technology Transfer*. Columbia University.
- Gompers, Lerner, & Scharfstein. 2005). Entrepreneurial Spawning: Public Corporations and the genesis of New Ventures. *The Journal of Finance*, 577-614.
- Guzmán, J., & Cáceres, F. 2001). *Un modelo explicativo de la emergencia de empresarios, Economía Industrial*.
- Henrekson, M., & Rosenberg, N. 2001). Designing Efficient Institutions for Science-Based Entrepreneurship: Lessons from the US and Sweden. *Journal of Technology Transfer*, 263), 207-231.
- Jaramillo, L. 2004). *Las Políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I&D. El caso de Colombia*. Bogota: Corcas.
- Johannisson, B., Alexanderson, O., Nowicki, K., & Senneseth, K. 1994). Beyond Anarchy and Organization: Entrepreneurs in Contextual Networks. *Entrepreneurship and Regional Development*, 329-356.
- Johansson, M., Jacob, M., & Hellström, T. 2005). The Strength of Strong Ties: University Spin-offs and the Significance of Historical Relations. *Journal of Technology Transfer*, 30, 271-286.
- Kenney, M., & Goe, W. R. 2004). The Role of Social Embeddedness in Professorial Entrepreneurship: A Comparison of Electrical Engineering and Computer Science at UC Berkeley and Stanford. *Research Policy*, 691-707.
- Kirby, D. 2006). Creating Entrepreneurial Universities in the UK: Applying Entrepreneurship Theory to Practice. *Journal of Technology Transfer*, 599-603.
- Kirzner, I. M. 1997). Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: An Austrian Approach. *The Foundations of Entrepreneurship*.
- Klofsten, M., & Jones-Evans, D. 2000). Comparing Academic Entrepreneurship in Europe. *Small Business Economics*, 144), 199-309.

- Lerner, L. 2005). The university and the start-up: lessons from the past two decades. *Journal of Technology Transfer*, 49–56.
- Lindholm, Å. 1997). Entrepreneurial Spin-off Enterprises in Göteborg, Sweden. *European Planning Studies*, 55), 661-675.
- Link, A., & Scott, J. 2005). Opening the Ivory's Tower Door: An Analysis of the Determinants of the Formation of US University Spin-off Companies. *Research Policy*, 34, 1106-1112.
- Llyod, S., & Seaford, C. 1987). New Forms of Enterprise: from intrapreneurship to spin -off Small Business Research Trust in association with the Institute of Small Business. *London Business School*.
- Lockett, A., & Wright, M. 2005). Resources, Capabilities, Risk Capital and the Creation of University Spin-out Companies. *Research Policy*, 34, 1043-1057.
- Lockett, A., Wright, M., & Franklin, S. 2003). Technology transfer and universities, spin-out strategies. *Small Business Economics*, 185 -200.
- Louis, K., Seashore, B., David, G., Michael, E., & Stoto, M. 1989). Entrepreneurs in Academe: An Exploration of Behaviours among Life Scientists. *Administrative Science Quarterly*, 34(1), 110- 131.
- Lowe, R. 2002). *The commercialization of University Research by inventor founded firms*. California.
- Manjarrés, L. 2009). *Las relaciones universidad empresa y su efecto sobre la segunda misión universitaria*. Tesis Doctoral, Universidad Politecnica de Valencia, Valencia.
- Markman, G. D., Gianindis, P. T., & Phan, P. H. 2008). Full-Time Faculty or Part-Time Entrepreneurs. *IEE Transactions on Engineering Management*, 29-36.
- Mautner, G. 2005). The Entrepreneurial University: A Discursive Profile of a Higher. *Critical Discourse Studies*, 1-26.
- McClelland, D. 1961). *The Achievement Society*. Princenton: N.J: Von Nostrand.
- McQueen, D., & Wallmark, J. 1991). *University technical innovation: Spin-offs and patents, in Goteborg, Sweden*. In Brett, A.M., Gibson, D.V. and Smilor, R.W., eds.) *University Spin-off Companies: Economic Development, Faculty*

Entrepreneurs, and. F. E. University Spin-off Companies: Economic Development, Ed.) Savage MD: Rowman and Littlefield Publishers.

Meyer, M. 2003). Academic Entrepreneurs or Entrepreneurial Academics? Research-based Ventures and Public Support Mechanisms. *R&D Management*, 33(2), 107-115.

Moncada, P., Tubke, A., Miede, R., & Botella, T. 2001). *Corporate and Research-based Spin-Offs: Drivers for Knowledge-based Innovation and Entrepreneurship*. Brussels: IPTS Technical Report Series.

Montañez, B. Y. 2006). Factores condicionantes de la creación de spin-off universitarias: un estudio exploratorio. *III Jornada de Pre-comunicaciones a Congresos de Economía y Administración de Empresas*. Barcelona.

Morales, S. 2008). El Emprendedor Académico y la Decisión de Crear Spin-Off: Un Análisis del Caso Español. *Tesis Doctoral. Universitat de Valencia*. Valencia, España.

Mustar, P. 2000). Le bilan de la création d'entreprise par les chercheurs en France', presentation made at a symposium on the theme. *New business venturing by researchers*, 9-10.

Mustar, P., Renault, M., Colombo, M., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., et al. 2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 289-308.

Naranjo, G. 2011). Spin-off académica en Colombia: Estrategias para su desarrollo. *Multiciencias*, 11(1), 35-43.

Nicolau, N., & Birley, S. 2003). Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 333-359.

Nlemvo Ndonzuau, F., Pirnay, F., & Surlemont, B. 2002). A Stage Model of Academic Spin - off Creation. *Technovation*, 281-289.

O'Shea, R., Allen, T., & Morse, K. 2007). Determinants and Consequences of University Spinoff Activity: A Conceptual Framework. *Journal of Technology Transfer*.

O'Gorman, C., Byrne, O., & Pandya, D. 2008). How Scientists Commercialise New Knowledge via Entrepreneurship? *Journal of Technology Transfer*, 22-34.

- O'Shea, R., Allen, T., Chevalier, A., & Roche, F. 2005). Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of US Universities. *Research Policy*, 34, 994-1009.
- Oiz, C., & García, P. 1996). Spin-Off: el futuro del desarrollo económico regional. La experiencia de Navarra. *Economía Industrial*, 63-68.
- Ortega y Gasset, J. 1937). *La rebelión de las masas*, Espasa. Madrid: Espasa.
- Ortín, P., Salas, V., Trujillo, M. V., & Vendrell, F. 2006). *La creación de Spin-off universitarios en España: Características, determinantes y resultados*. España.
- Ortín, P., Salas, V., Trujillo, M., & Vendrell, F. 2007). *La creación de spin-offs universitarios en España: características, determinantes y resultados*. Retrieved from Estudios DGPYME: [http://demo .uib .es/pdfs/economia_industrial .pdf](http://demo.uib.es/pdfs/economia_industrial.pdf)
- Otto, J. 1999). *Entrepreneurship skills for scientists and engineers: recent European initiatives*. Retrieved.
- Pazos Rodeiro, D., Fernandez López, S., Otero Gonzalez, L., & Rodriguez Sandiás, A. 2009). Factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 19, núm., 47-68.
- Pazos, D., Fernandez, S., Rodriguez, A., & Otero, L. 2009). Obstáculos para las Spin Offs Universitarias en España y Galicia. *Revista Galega de Economía*, vol. 19, núm.1.
- Pirnay, F., Surlemont, B., & Nlemvo, F. 2003). Toward a typology of university spin-off. *Small Business Economics*, 355-365.
- Powers, J. B., & McDougall, P. 2005). Policy orientation effects on performance with licensing to start-ups and small companies. *Research Policy*, 1028-1042.
- Radosevich, R. 1995). A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. *International Journal of Technology Management*, 10, 879–893.
- Rappert, B., Webster, A., & Charles, D. 1999). Making Sense of Diversity and Reluctance: Academic-Industrial Relations and Intellectual Property. *Research Policy*, 28, 873-890.

- Rey, A. A. 2010). Posibles causas que explican la escasa creación de empresas spin-off de origen académico en España.
- Roberts, E. 1991). *Entrepreneurs in high technology Lessons from MIT and beyond*. Oxford University Press, Oxford.
- Roberts, E., & Malone, D. 1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. *R&D Management*, 17-48.
- Roberts, P. 2002). *The virtual university and ethical problems in downsizing*. Ethicomp 2002. Lisbon: Retrieved .
- Rodeiro, D., Fernández, S., Otero, L., & Rodríguez, A. 2008). La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos. *Cuadernos de gestión*, 22), 11-28.
- Rogers, E. M., Yin, J., & Hoffmann, J. 2000). Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities. *AUTM Journal*.
- Ropke, J. 1998). *The Entrepreneurial University. Innovation, academic knowledge creation and regional development in aglobalized economy*. Working Paper, Universität Marburg, Phillips.
- Rubiralta Alcañiz, M. 2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos europeos*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Sbragia, R., & Ozorio, E. 2004). Determinantes de êxito de empresas tecnológicas de base universitária: um estudo de multiplos casos no contexto do CIETEC/USP. *Seminario Internacional Gestão de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Barcelona .
- Scheutz, C. 1986). Critical Events for Swedish Entrepreneurs in Entrepreneurial Spin-Offs, Vol. 5, n° 1-3, pp. . *Technovation*, 51-3).
- Schumpeter, J. A. 1939). *Business Cycles*. USA: Mc Graw Hill.
- Shafer, A. 2003). Retrieved. *University of Manitoba*. Retrieved from http://www.umanitoba.ca/faculties/arts/deans_office/news/features_articles/Schafer/html)

- Shane, S. 2004). University Spin-Offs and Wealth Creation, New Horizons in Entrepreneurship Series). *Academic Entrepreneurship*.
- Shane, S., & Khurana, R. 2003). Bringing individuals back in: The effects of career experience on new firm founding. *Industrial and Corporate Change Vol. 12*, 519-543.
- Sheen, D. 1992). Barriers to scientific and technical knowledge acquisition in industrial R&D . *R&D Management*, 135-143.
- Siegel, D. S., & Phan, P. H. 2006). The Effectiveness of University Technology Transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*.
- Silva Domingo, L. 2009). *Impulsar la innovación en spin-offs a través del control*. Montevideo, Uruguay.
- Slaughter, S., & L., L. 1997). 1997): *Academic capitalism: Politics*,. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Smilor, R., Dietrich, G., & Gibson, D. 1993). The entrepreneurial University: the role of higher education in the United States in technology commercialization and economic development. *International Social Science Journal*, 1-11.
- Smilor, R., Gibson, D., & Dietrich, G. 1990). Spin-Out Companies: Technology Start-Ups from UT-Austin. *Journal of Business Venturing*, 5(1), 63-76.
- Soetanto, D., & Van Geenhuizen, M. 2009). Differences In Social Networks Between Highly And Medium To Low Innovative Spin-Offs: Do They Lead To Different Growth? *Policy and Management and OTB Research Institute*.
- Sorenson, O., & Stuart, T. E. 2001). Syndication Network and the Spatial Distribution of Venture Capital Investments. *American Journal of Sociology*, 1546-1588.
- Stal, E., & Fujino, A. 2005). As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da lei de inovação. *Revista de Administração e Inovação*, p. 5-19.
- Storey, D., & Tether, B. 1998). New Technology Based Firms in the European Union: An Introduction. *Research Policy*, 933-946.

- Stuart, T., & Ding, W. 2006). When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences. *American Journal of Sociology*, 112(1), 97-144.
- Tecnociencia, R. 2004). Spin-Off.
- Thursby, J., & Kemp, S. 2002). Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. *Research Policy*, 31(1), 109-124.
- Tobar, M. 2004). Análisis de experiencias y factores claves en la formación de empresas tecnológicas universitarias. *Seminario Internacional Gestión de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Barcelona.
- Van Dierdonck, R., & Debackere, K. 1988). Academic Entrepreneurship at Belgian Universities. *R&D Management*, 18(4), 341-353.
- Varela, R. 1997). *Entrepreneurial education in Latin America*. Center for Entrepreneurship-Development. ICESI, Cali.
- Velasco, A. 2010). Spin-Off. *Uciencia*, 12-14.
- Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. 2004). Critical Junctures in the Development of University High-tech Spinout Companies. *Research Policy*, 33, 147-175.
- Zhang, J. 2009). The performance of University Spin-offs: An Exploratory Study using Venture Capital Data. *Journal of Technology Transfer*, 255-289.

ANEXO. 1 Encuesta de valoración de expertos

PROYECTO DE GRADO: Diseño de políticas institucionales para la creación y sostenibilidad de spin-off en las universidades emprendedoras de Colombia. El caso de la universidad tecnológica de bolívar

OBJETIVO: Definir una política institucional articulada mediante la revisión de los factores críticos y experiencias exitosas internacionales en aras de fomentar y promover la creación de spin offs en las universidades emprendedoras de Colombia como estrategia de transferencia tecnológica.

VALORACIÓN

Este instrumento tiene como finalidad evaluar el nivel de importancia que tiene los factores críticos de éxito de la creación y sostenibilidad de empresas de base tecnológica spines off desde la perspectiva de investigadores, docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La valoración se hará a través de una escala de Likert siendo 1) Sin importancia, 2) Poco importante, 3) Importante, 4) Muy importante y 5) Fundamental.

ATRIBUTOS PERSONALES					
FACTORES CRITICOS	VALORACION				
	1	2	3	4	5
Personalidad					
Trayectoria Profesional					
Disposición para vincularse en la actividad empresarial					
Capacidad para gestionar empresas					
Habilidades empresariales de los investigadores					

Espíritu emprendedor de los investigadores					
Experiencia en actividades spin off					
INFLUENCIA DE LOS RECURSOS UNIVERSITARIOS					
Capacidad de financiación de la investigación					
Gestión de la propiedad intelectual					
Disponibilidad de recursos financieros					
Gasto I+D					
Disponibilidad de Recursos tecnológicos					
Capacidad de realizar vigilancia tecnológica					
Capacidad de responder a las necesidades de la industria					
Papel de las oficinas de transferencia tecnológica					
Calidad de la investigación					
Apoyo universitario					
CONDICIONANTES INSTITUCIONALES					
Cultura comercial universitaria					
Participación del emprendedor en el capital de la empresa					
Redes de contacto					
Infraestructura física					

Sistema de incentivos para investigadores					
Métodos de compensación adecuados					
Distribución de royalties					
Flexibilidad en la política de apoyo a spin off-					
DETERMINANTES EXTERNOS					
Existencia de empresas de capital riesgo					
Marco jurídico y legal					
Contexto tecnológico empresarial					