



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Éxitos y fracasos en las spin-off académicas

Néstor Raúl Ospina Sánchez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización
Medellín, Colombia
2012

Éxitos y fracasos en las spin-off académicas

Néstor Raúl Ospina Sánchez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería Administrativa

Director:

Ph.D. Jorge Robledo Velásquez

Línea de Investigación:

Innovación y Gestión Tecnológica

Grupo de Investigación:

Innovación y gestión tecnológica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización

Medellín, Colombia

2012

*A mi familia: Consuelo, Catalina y Cristina.
Por su compañía y apoyo incondicional*

Agradecimientos

Al doctor Jorge Robledo por su paciencia, acompañamiento y asesoría en este proceso de aprendizaje.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A mis compañeros de la maestría por los gratos momentos que compartimos.

A los emprendedores de las empresas CONOSER y AMI-TEC, personal de la Universidad de Antioquia y Universidad de Medellín que dispusieron de su tiempo para la realización de los casos de estudio.

A la Universidad Nacional de Colombia por el soporte brindado como becario.

A las personas que se colmaron de paciencia y me brindaron su apoyo incondicional y me acompañaron en este proceso

Resumen

La creación de *spin-off* se ha dinamizado recientemente de forma considerable, como resultado de la implementación de políticas de fomento al emprendimiento, interés de las universidades y de los inversionistas en el tema.

En particular, las *spin-off* académicas han permitido la transferencia y comercialización de tecnologías desarrolladas en las universidades; donde surgen empresas de base tecnológica, contribuyendo al desarrollo de clústeres regionales de alta tecnología y a la transformación de las inversiones en I+D en crecimiento económico, empleo y ventaja competitiva.

En esta dirección, el objetivo de la presente tesis es proponer un modelo conceptual basado en la teoría contingente que permita analizar el éxito las *spin-off* académicas en la etapa pre. Para el efecto, primero se realiza una amplia revisión de la literatura indexada, iniciando con un recorrido conceptual y profundizando luego en la literatura sobre *spin-off* académicas. En segunda instancia se analizan los trabajos encontrados, se identifican y clasifican los factores de éxito y fracaso reportados. En tercer lugar se construye el modelo conceptual y por último se prueba en 2 *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín. Obteniendo como resultado final que el contexto influye considerablemente en los factores (emprendedores, organización y entorno) que determinan el éxito de la compañía.

Palabras clave: *Spin-off* académicas, factores de éxito y fracaso, empresas de base tecnológica, creación de empresas, teoría contingente de las organizaciones, variables contextuales.

Abstract

Spin-off creation has recently significantly boosted as a result of the implementation of policies to promote entrepreneurship, universities' benefits and investors in the subject.

In particular, academic spin-offs have endorsed the transfer and commercialization of technologies developed inside universities, where technology-based companies emerge. Then they contribute to the development of regional clusters of high technology and the transformation of R & D into economic growth, employment and competitive advantage.

In this direction, the aim of this thesis is to propose a conceptual model based on the contingent theory that allows analyzing the success of academic spin-offs at pre stage. To this end, It was first performed an extensive review of indexed literature starting with a conceptual path and then inquiring into the literature on academic spin-off. Second, it was analyzed the papers found, identifying and classifying the reported factors of success and failure. Third, the conceptual model was built and finally tested on two university spin-offs of Medellin. Getting as final results that the context significantly influences factors (entrepreneurs, organization and environment), which then determine the success of a company

Keywords: Academic spin-off, success and failure factors, technology-based companies, business creation, contingent theory, contextual variables.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Abstract.....	X
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas	XIV
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	XV
Introducción	1
1. El emprendimiento académico.....	5
1.1 El modelo de la triple hélice	5
1.2 Emprendedor académico.....	7
1.3 ¿Qué es una <i>spin-off</i> ?	8
1.4 <i>Spin-off</i> como un sistema abierto.....	9
1.5 Agentes que intervienen en la creación y desarrollo de una <i>spin-off</i>	10
1.6 Clasificaciones de las <i>spin-off</i>	11
1.6.1 Forma en que fueron concebidas	11
1.6.2 Sector de procedencia	11
1.6.3 Entidad originaria	12
1.7 <i>Spin-off</i> universitarias, un concepto en construcción	12
1.7.1 Definición de <i>spin-off</i> universitaria o académica.....	12
1.7.2 Etapas de una <i>spin-off</i> académica	15
1.7.2.1 Modelo de etapas de Ndozuau, Pirnay y Surlemont.....	15
1.7.2.2 Modelo de Vohora, Wright y Lockett.....	16
1.7.2.3 Modelo de fases de Helm y Mauroner.....	17
1.8 Empresas <i>spin-off</i> universitarias de la ciudad de Medellín.....	19
2. Criterios de éxitos y fracaso de las <i>spin-off</i> universitarias.....	25
2.1 ¿Qué se entiende por una <i>spin-off</i> académica exitosa?.....	25
2.1.1 Éxito en la fase pre <i>spin-off</i>	26
2.1.2 Éxito en inicio de la <i>spin-off</i>	26
2.1.3 Éxito en post <i>spin-off</i>	27
2.2 ¿Qué se entiende por fracaso de una <i>spin-off</i> académica?	28
2.3 Factores de éxito y fracaso	28
2.3.1 Factores de éxito en la etapa pre <i>spin-off</i>	29
2.3.2 Factores de fracaso en la etapa pre <i>spin-off</i>	32
2.4 Clasificación de los factores.....	33

2.4.1	Factores de éxito	34
2.4.1.1	Internos.....	34
2.4.1.2	Externos	38
2.4.2	Factores de fracaso	42
2.4.2.1	Internos.....	42
2.4.2.2	Externos	45
2.4.3	Éxito vs fracaso	48
3.	Modelo contingente conceptual de éxito de <i>spin-off</i> universitarias	51
3.1	Modelos y estudios abordados en la literatura.....	51
3.2	Teoría contingente	53
3.3	Modelo conceptual propuesto.....	54
3.3.1	Definición de variables contextuales	54
3.3.1.1	Tecnología.....	55
3.3.1.2	Mercado.....	56
3.3.1.3	Recursos	57
3.3.2	Clasificación de factores.	58
3.3.2.1	Emprendedores	59
3.3.2.2	Organización	61
3.3.2.3	Ambiente	63
3.3.3	Marco contingencial.....	64
4.	Éxito en las firmas <i>spin-off</i> universitarias de la ciudad de Medellín.....	69
4.1	Caso de estudio	69
4.2	CONOSER - Conocimiento y servicios de ingeniería S.A.S.....	72
4.2.1	Portafolio de productos	73
4.2.2	Historia y agentes que intervinieron en Conoser.....	74
4.2.3	Hallazgos.....	77
4.2.3.1	Variables contextuales.....	77
4.3	AMI-TEC Infraestructura de medición avanzada	85
4.3.1	Portafolio de servicios.....	86
4.3.2	Historia de AMI-TEC.....	87
4.3.3	Hallazgos.....	91
4.3.3.1	Variables contextuales.....	91
5.	Conclusiones y recomendaciones	99
5.1	Conclusiones.....	99
5.2	Recomendaciones.....	104
A.	Anexo: Factores de éxito y fracaso en cada una de las fases de la <i>spin-off</i> universitaria	105
B.	Anexo: Cuestionarios para los factores.....	109
C.	Anexo: Preguntas para las variables contextuales	115
	Bibliografía	117

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Modelo de la triple hélice (Leydesdorff & Etzkowitz, 2001)	7
Figura 2: Modelo de propuesto por Ndonzuau, Pirnay, y Surlemont (Ndonzuau et al., 2002).....	16
Figura 3: Modelo de Vohora, Wright y Lockett (Vohora et al., 2004).....	17
Figura 4: Modelo del proceso de creación de spin-off académicas basado en Helm y Mauroner (Clarysse & Moray, 2004; Helm & Mauroner, 2007)	18
Figura 5: Cubo contingente propuesto. Construcción propia basada en Balachandra y Friar (1997) y Naman y Slevin (1993).....	65
Figura 6: Cubo contingente para CONOSER en los diferentes momentos. Construcción propia	81
Figura 7: Cubo contingente de AMI-Tec	93

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: <i>Spin-Off</i> en la ciudad de Medellín.....	22
Tabla 2: Spin-off de la Universidad EAFIT	23
Tabla 3: Factores de éxito en la fase pre spin-off. Construcción propia	29
Tabla 4. Factores de fracaso en la etapa pre spin-off. Construcción propia	32
Tabla 5: Factores con direcciones.....	48
Tabla 6: Clasificación de los factores internos	59
Tabla 7: Clasificación de los factores externos.....	59
Tabla 8: Matriz de incidencias o combinaciones de las variables contextuales	65
Tabla 9: Matriz de incidencias de CONOSER	81
Tabla 10: Matriz de incidencias AMI-Tec.....	93

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura Término

ASO	Spin-off académica (en inglés <i>academic spin-off</i>)
CONOSER	Conocimiento y Servicios de Ingeniería
CUEE	Comité universidad empresa estado
GIMEL	Grupo de Manejo Eficiente de la Energía
MicroE	Grupo de microelectrónica y control
NERI	Programa de nuevas empresas a partir de resultados de investigación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OTRI	Oficinas de transferencia de tecnología
PRO	Organizaciones públicas de investigación (en inglés <i>public research organization</i>)
TTO	Oficinas de transferencia de tecnología (en inglés <i>technology transfer offices</i>)
UdeA	Universidad de Antioquia
UdeM	Universidad de Medellín
USO	Spin-off universitaria (en inglés <i>university spin-off</i>)

Introducción

En el afán de las sociedades de generar empleo y desarrollo han apropiado el emprendimiento como un aspecto impulsador de la economía. El emprendimiento es la identificación y explotación de oportunidades empresariales, debido a su simplicidad, sencillez y fácil comprensión (Shane & Venkataraman, 2000).

Con el fin de explotar al máximo estas oportunidades, los emprendedores han llegado a desarrollar y crear compañías derivadas de procesos de emprendimiento. Dentro de las empresas que se crean se ha identificado algunos tipos como las *start-up* y las *spin-off* (Song, Podoynitsyna, Bij, & Halman, 2008).

El número de las *spin-off* ha crecido de forma considerable los últimos años, este fenómeno se debe a la evolución de las políticas nacionales y la cultura emprendedora de las universidades y laboratorios (Lawton & Ho, 2006), sin embargo, lo anterior puede variar dependiendo de los países y la adopción y dirección que le den a este tipo de firmas.

Niosi (2006) se basa en *Statistics Canada* (2003) para definir que una *spin-off* es una compañía que se estableció por una o más de las siguientes razones: licenciar la tecnología de una institución, financiar la investigación de la institución con el fin de desarrollar las tecnologías que se licenciará y proporcionar servicios que fueron ofrecidos a través de algún departamento o unidad de la institución. Este tipo de empresas se dividen a su vez en académicas y empresariales, dependiendo del tipo de “madre” que la impulsa o incuba.

Las *spin-off* académicas son importantes porque son un medio significativo de transferencia de tecnología del mundo académico al empresarial (Helm & Mauroner, 2011), son empresas de base tecnológica con una característica clave de la economía moderna del conocimiento, contribuyendo al desarrollo de clústeres regionales de alta tecnología, transformación de las inversiones en ciencia básica en crecimiento económico, el empleo, fortalecimiento de la economía local y la ventaja competitiva

(Gómez, Galiana, Mira, Verdú, & Sancho, 2007; Peng, 2006; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Walter, Auer, & Ritter, 2006).

La literatura evidencia varios puntos de discusión de las *spin-off* universitarias como el manejo de propiedad intelectual (Lawton & Ho, 2006), formas de transferencia de tecnología de la universidad a la industria (Niosi, 2006), crecimiento en direcciones dispersas (Gilsing, Van Burg, & Romme, 2010), problemas en el análisis de desempeño de una *spin-off* académica o universitaria ¿Cuáles son los factores de éxito y fracaso de una *spin-off* académica?(Lawton & Ho, 2006). En el último punto de discusión en la literatura no son claros los factores de éxito y fracaso de las *spin-off* académicas ahí es donde se encuentra la brecha de conocimiento (Gilsing et al., 2010), pues varios autores mencionan variables y aspectos puntuales pero no se define una estructura clara y precisa de factores internos y externos (Bagi & Balint, 2009; Grandi & Grimaldi, 2005b; Helm & Mauroner, 2007; Raday, 2008).

Para cubrir esta brecha de conocimiento se resolverán en esta tesis las siguientes preguntas: ¿Qué se considera como factores de éxito y de fracaso?, ¿Existe alguna relación entre los factores de éxito y fracaso?, ¿Cuáles son los factores más relevantes de éxito y fracaso? ¿Qué modelo puede ser aplicado para definir los éxitos y fracasos de la *spin-off*? ¿Cómo son estos factores de éxito y fracaso en *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín?

Esta tesis se encuentra estructurada de 4 capítulos y un capítulo dedicado a las conclusiones y recomendaciones.

En el primer capítulo se hace un acercamiento conceptual al emprendimiento académico. Se trata el modelo de la triple hélice, la definición de emprendedor académico, luego se presenta una recopilación bibliográfica de las *spin-off* en donde se revisa las definiciones conceptuales, clasificaciones, y agentes que influyen en su creación, la visión de este tipo de compañías como un sistema abierto, después se hace un especial énfasis en las *spin-off* universitarias, las diferentes fases por las que atraviesa y por último se llega a una aproximación del inventario de este tipo de compañías en la ciudad de Medellín.

En el segundo capítulo se presentan los criterios de éxitos y fracaso de las *spin-off* universitarias. Se aborda las definiciones de *spin-off* exitosas y fracasadas de acuerdo a

la fase en que se encuentra la compañía, además determinan y clasifican los factores de éxito y fracaso de la fase pre *spin-off*, por último se comparan los éxitos con los fracasos y se concluye que los factores de éxito son los mismos que los de fracaso pero en sentido contrario.

En el tercer capítulo se propone un modelo conceptual de éxito de las *spin-off* universitarias en la etapa pre. Este modelo es una adaptación del estudio de Balachandra y Friar (1997) en el cual se usa la teoría contingente de las organizaciones y se establecen unos grupos de factores que varían de acuerdo a unas variables contextuales. Este modelo es de importancia porque orienta a los diferentes agentes involucrados en la creación de este tipo de compañía visualizar el éxito de éstas a partir de unas variables contextuales y así tomar decisiones relacionados con la asignación de recursos, fortalecimiento en diversos factores, alianzas, creación de redes, entre otros.

En el cuarto capítulo se valida el modelo conceptual contingente con 2 empresas *spin-off* de la ciudad de Medellín utilizando investigación cualitativa mediante casos de estudios múltiple. Dependiendo de los contextos se determinan las variables contextuales y se analiza como es el comportamiento con los grupos de factores.

El último capítulo corresponde a las conclusiones que se encuentran a lo largo de todo el trabajo de investigación y por último se realizan unas recomendaciones y se establecen algunos trabajos futuros que se derivan de esta tesis.

En los anexos se presentan los factores de éxito y fracaso de las *spin-off* universitarias en cada una de las etapas por la que atraviesa esta compañía, de igual manera aparecen unas preguntas que sirvieron de guías para identificar las variables contextuales y determinar la importancia de los grupos de factores a la hora de realizar los casos de estudio.

1.El emprendimiento académico

Las empresas de base tecnológica son agentes claves de la economía del conocimiento, porque contribuyen al desarrollo de clústeres regionales de alta tecnología y a la transformación de las inversiones en I+D en crecimiento económico, empleo y ventaja competitiva.

Un agente clave en la creación de este tipo de compañías basadas en tecnología es la universidad, en especial las que tienen características emprendedoras. De acuerdo a la forma en que surgen algunas de estas firmas pueden llamarse como *start-up* o *spin-off*.

En este capítulo se parte de mostrar la importancia y ventajas que tiene para la región o entorno cuando se crean empresas de base tecnológica, luego se presenta una recopilación bibliográfica de las *spin-off* en donde se revisa las definiciones conceptuales, clasificaciones, agentes que influyen en su creación, después se hace un especial énfasis en las *spin-off* universitarias, las diferentes fases por las que atraviesa y por último se llega a una aproximación del inventario de este tipo de compañías en la ciudad de Medellín.

1.1 El modelo de la triple hélice

Las revoluciones académicas demuestran que las universidades han evolucionado y pasaron de ser instituciones de enseñanza a entidades investigadoras y emprendedoras. Siendo la capitalización del conocimiento el corazón de la nueva misión de la universidad; vinculando las universidades fuertemente con los usuarios del conocimiento y estableciendo a la universidad como un actor económico (Etzkowitz, 2004).

La universidad se ha convertido en emprendedora por su dinámica interna, ha creado firmas comerciales para los contratos de investigación y transferencia de conocimiento y tecnología a través de conexiones externas (Etzkowitz, 2003).

En este orden de ideas la universidad emprendedora, tiene la capacidad de generar una dirección estratégica enfocada en formular metas académicas y traducir el conocimiento creado dentro de ésta en utilidad económica y social. Éstas son incubadoras innatas o naturales porque proporciona una infraestructura de apoyo para los profesores y estudiantes para iniciar nuevas empresas basadas en conocimiento (Etzkowitz, 2003).

El modelo de la triple hélice permite que se lleve a cabo la misión de las universidades emprendedoras. Este modelo menciona que una estructura de conocimiento puede ser explicada en las relaciones o actuaciones entre la universidad, la industria y el estado o gobierno (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). La Figura 1 simboliza el modelo de la triple hélice compuesto por las 3 esferas institucionales, a su vez evidencia las redes trilaterales y las organizaciones híbridas que se originan.

El objetivo del modelo de la triple hélice es lograr un entorno innovador que consiste en firmas *spin-off* universitarias, iniciativas trilaterales de desarrollo económico basado en el conocimiento y alianzas estratégicas entre empresas (grandes y pequeñas, que operan en diferentes áreas y con diferentes niveles de tecnología), laboratorios del gobierno, y grupos académicos de investigación (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Figura 1: Modelo de la triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)



1.2 Emprendedor académico

El emprendedor académico es un individuo originador de tecnología, y asume el papel del empresario. Una persona con la ocupación de profesor o investigador afiliado a una institución de educación superior, y que además asume el rol de crear una compañía es considerado como un emprendedor académico (Samsom & Gurdon, 1993).

Los modelos económicos del ciclo de vida profesional sugieren que los investigadores crean empresa al final de su carrera. Esto se debe porque los investigadores una vez alcanzadas todas sus metas profesionales (estabilidad y premios académicos), deciden obtener retornos financieros de su capital intelectual a través de otro tipo actividades como la creación de las empresas *spin-off* (Morales, 2008)

También se considera que los emprendedores académicos poseen un alto rango académico o estatus científico y calidad científica (Morales, 2008; Shane, 2004)

Es posible que los emprendedores académicos tengan de fortaleza la gran capacidad técnica y debilidad la carencia de conocimientos y experiencia empresarial (Franklin, Wright, & Lockett, 2001)

Sin embargo, en ocasiones quién identifica una oportunidad innovadora o desarrolla la tecnología no tiene las habilidades necesarias de comunicación, redes o contactos o la capacidad para adquirir los recursos necesarios para la comercialización del proyecto. Por lo tanto las universidades optan por acceder al entorno y tomar emprendedores sustitutos que cumplan con las características que no tienen los investigadores o generadores de la tecnología (Franklin et al., 2001; Rasmussen, Mosey, & Wright, 2011; Shane, 2004). Este emprendedor sustituto aumenta la probabilidad que la empresa tenga un éxito comercial (Lockett, Siegel, Wright, & Ensley, 2005)

1.3 ¿Qué es una *spin-off*?

El emprendimiento y el desarrollo tecnológico se han convertido en protagonistas en esta sociedad cambiante. En este proceso de revolución ha surgido un gran interés en un tipo de firmas catalogadas *spin-off*.

En relación a la variedad de definiciones que existen de *spin-off*, es pertinente hacer un recorrido por los conceptos que la determinan. Es posible agrupar a estas firmas de acuerdo a sus descripciones, es decir, por su origen, fundadores o integrantes y actividad o propósito.

Teniendo en cuenta el **origen** se entiende como *spin-off* a una nueva firma que surge de una organización matriz o madre, cuya tecnología central fue transferida por dicha entidad (Steffensen, Rogers, & Speakman, 1999); sin embargo Kroll y Liefner (2008) explican que son nuevas empresas creadas a partir de las universidades para aprovechar el conocimiento producido por las actividades académicas en una perspectiva de ánimo de lucro; también es considerada como una nueva empresa innovadora que surge de una firma o un organismo de investigación pública (Helm & Mauroner, 2007) para finalizar la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE,

2003) considera que son organizaciones creadas a partir de instituciones públicas de investigación.

Si se analiza a las *spin-off* desde la óptica de los **fundadores** se puede catalogar como una empresa formada por individuos que eran antiguos empleados de dicha entidad (Steffensen et al., 1999); a su vez la OCDE establece que son empresas creadas por investigadores del sector público como personal del staff, profesorado o estudiantes (OCDE, 2003).

En relación al **propósito** por el cual la *spin-off* fue creada hay varios aspectos. Por ejemplo, se considera como una iniciativa totalmente nueva creada con el único fin de comercialización de la innovación de la universidad (Wood, 2009); por su parte Niosi (2006) establece que es una compañía que se fundó ya sea para licenciar la tecnología de una institución; para financiar la investigación de la institución con el fin de desarrollar las tecnologías que se licenciarán; y para proporcionar servicios que fueron ofrecidos originalmente por una unidad o departamento de la institución.

Como consecuencia de las definiciones mencionadas es posible determinar que existe una corriente principal o tendencia la cual establece que las *spin-off* son nuevas empresas innovadoras que surgen de una firma o de una institución madre o un organismo de investigación pública (Helm & Mauroner, 2007), formada por investigadores (OCDE, 2003) y cuya tecnología central fue transferida por la organización matriz (Steffensen et al., 1999).

1.4 *Spin-off* como un sistema abierto

El enfoque de las organizaciones como sistemas se puede usar para las *spin-off*. Es posible porque estas compañías están compuestas por un conjunto de partes o subsistemas y tienen relaciones o interacciones para poder llegar a cumplir su propósito.

Las firmas que continuamente intercambian información, energía, o materiales con su entorno se consideran como sistemas abiertos (Kast & Rosenzweig, 1972). Éstas poseen

varios subsistemas como el de producción o técnico, apoyo, mantenimiento, adaptación y dirección (Katz & Kahn, 1978). Además los límites de los sistemas abiertos son permeables y tienen un suprasistema más amplio.

Las *spin-off* tienen la capacidad de transformar las entradas como el conocimiento, materiales, recursos y experiencia, y transformarlas en salidas como productos, servicios, desarrollo económico y social asimilándose al modelo de sistema abierto de transformación de entradas y salidas mencionado por Kast y Rosenzweig (1972).

Al hablar de los sistemas abiertos es prioritario tratar la teoría contingente de las organizaciones pues determina a las firmas como un sistema compuesto de subsistemas y delineado por límites identificables del entorno. Esta teoría busca entender las interrelaciones entre los subsistemas, y la organización con su entorno.

Aparte de las teorías relacionadas con las *spin-off* como los sistemas abiertos y contingente, es de importancia mencionar y abordar la teoría de las empresas basadas en conocimiento; pues estas firmas están fundamentadas en el conocimiento como el recurso clave en el desarrollo de competencias y capacidades de la firma (Lockett et al., 2005).

1.5 Agentes que intervienen en la creación y desarrollo de una *spin-off*

En el proceso de creación y desarrollo de una *spin-off* intervienen varios agentes o grupos (Franklin et al., 2001; Grandi & Grimaldi, 2005a; Kroll & Liefner, 2008; Rothaermel, Agung, & Jiang, 2007; Steffensen et al., 1999):

- Originador de la tecnología, que es la persona, grupo de investigación u organización que trae la tecnología desde la investigación básica a través de las etapas del proceso de desarrollo de la innovación, hasta que la transferencia de tecnología se puede realizar.
- Organización matriz en la que la I+D se lleva a cabo por el originador de tecnología. Es posible que la organización matriz o madre sea una universidad o una empresa estructurada. Esta entidad ayuda o restringe el proceso de la spin-off controlando los derechos de propiedad intelectual de la tecnología.

- Emprendedor o equipo emprendedor, son los encargados de tomar la tecnología creada por el originador e intenta crear una nueva empresa centrada en dicha tecnología. En ocasiones el emprendedor o equipo de emprendedores son los mismos originadores de la tecnología.
- Inversionista de riesgo, son organizaciones de capital de riesgo encargadas de proporcionar fondos a cambio de participación accionaria en la nueva compañía.

1.6 Clasificaciones de las *spin-off*

La literatura evidencia que las *spin-off* tienen varias tipologías como la forma en que se concibieron, el sector de procedencia, la entidad originaria, la causa de origen, participación de la empresa matriz, el impacto entre la estrategia de origen (Iglesias, 2010), el iniciador del fenómeno *spin-off*, el grado de complementariedad de las actividades de la organización matriz con la nueva firma y relación entre la organización madre y la *spin-off* (Beraza, 2010). En esta investigación se abordará 3 tipos de criterios: la forma en que este tipo de firmas fueron concebidas, el sector de procedencia y la entidad originaria.

1.6.1 Forma en que fueron concebidas

Según la forma en que se conciben las *spin-off* se pueden catalogar como planeadas y espontáneas. Las *spin-off* planeadas resultan de los esfuerzos organizados por la organización matriz; por el contrario, las catalogadas como espontáneas surgen en el caso que se establece la nueva compañía por un emprendedor que identifica una oportunidad de mercado y crea la *spin-off* con escasos o pocos estímulos por parte de la organización matriz (Steffensen et al., 1999).

1.6.2 Sector de procedencia

Por el sector de procedencia las *spin-off* son públicas y privadas. Las *spin-off* públicas surgen de universidades o de organismos públicos de investigación. Las *spin-off* privadas

se generan del ámbito privado, empresas, departamentos de I+D y laboratorios de investigación privados (Iglesias, 2010)

1.6.3 Entidad originaria

De acuerdo con la entidad originaria, las *spin-off* se clasifican en institucionales y empresariales.

Las institucionales, como su nombre lo indica, son originarias de establecimientos de educación o investigación públicas o privadas; en esta categoría, las *spin-off* universitarias académicas o universitarias se destacan como subtipo (Iglesias, 2010; Otto, 1999).

Las *spin-off* empresariales o corporativas corresponden a nuevos negocios que se establecen con el propósito de desarrollar y mercadear nuevos bienes o servicios basados en una tecnología o habilidad. Son entidades creadas por una firma establecida y sus actividades están concentradas alrededor de ésta (Clarysse, Wright, & Van de Velde, 2011).

Hechas las observaciones anteriores relacionadas con las clasificaciones es posible tener una primera orientación en el cual las *spin-off* universitarias pertenecen o están relacionadas directamente con la entidad o institución originaria. A continuación se realizará un recorrido por las variadas definiciones de este tipo de firmas.

1.7 *Spin-off* universitarias, un concepto en construcción

1.7.1 Definición de spin-off universitaria o académica

En la literatura se evidencia que las definiciones de *spin-off* universitarias tienen el mismo fenómeno las *spin-off*, es decir, hay una gran cantidad de axiomas o descripciones.

A continuación se realizará un recorrido por lo que establecen ciertos autores y al finalizar se obtendrá un término que se usará en el desarrollo de este estudio.

En primer lugar es importante precisar que en la literatura se encuentra que las *spin-off* académicas *ASO* (*academic spin-off*) son sinónimos de las universitarias o *USO* por sus siglas en inglés (*university spin-off*) (Trott et al., 2008).

Se considera que las *spin-off* académicas son las nuevas firmas o empresas creadas para explotar comercialmente algún conocimiento, tecnología o investigación desarrollada en una universidad (Bathelt et al., 2010).

A su vez, Shane expone que una *spin-off* universitaria es una nueva empresa creada para explotar una parte de la propiedad intelectual creada en una institución académica. Esta definición no incluye a las empresas establecidas por los miembros actuales o antiguos de una universidad, que no comercializan la propiedad intelectual generada en las instituciones académicas (Shane, 2004).

Una descripción muy amplia es la que menciona Van Geenhuizen y Soetanto pues dice que las *spin-off* académicas son un conjunto particular de *spin-off* creadas con el propósito de la explotación comercial de una nueva tecnología o resultados de las investigaciones desarrolladas en la universidad (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009).

Se determina como una empresa nueva que se crea para explotar una innovación desarrollada en un campus universitario, y sus recursos iniciales para su desarrollo se derivan desde la misma universidad (Muegge, Sharma, & Kumar, 2005).

Clarysse menciona que una *spin-off* universitaria,

Es una nueva compañía que está formada por docentes, miembros del personal o estudiantes de doctorado que dejaron la universidad o la organización de investigación para fundar la empresa o iniciarla y cuya tecnología central es transferida por la organización de madre (Clarysse et al., 2011).

También se considera como *spin-off* universitaria a una nueva empresa que licencie o haga uso de la propiedad intelectual generada en una universidad o un instituto de

investigación público y que pueden ser establecidas por una institución pública de investigación (Lockett et al., 2005; Wright & Lockett, 2006).

En la literatura se encuentra esta definición que es concreta en el que menciona que las *spin-off* universitarias se caracterizan por 3 aspectos básicos. El primero es que los fundadores de la compañía tienen que ser originarios de la universidad o afines; en segundo lugar la empresa debe basarse en ideas o tecnología desarrollada en la universidad, y por último la transferencia de conocimiento tiene que pasar a través del enlace directo entre las *spin-off* y las universidades, evitando intermediarios (McQueen & Wallmark, 1982; Raday, 2008)

Comparando las diversas definiciones, se infiere que existe una corriente principal dominante la cual permite establecer que la *spin-off* universitaria o académica **es una nueva firma en la cual los fundadores son originarios de la universidad** (Clarysse, Wright, et al., 2011; McQueen & Wallmark, 1982; Raday, 2008), **cuyo propósito es explotar comercialmente algún conocimiento, tecnología o investigación desarrollada en la universidad** (Bathelt et al., 2010; Lockett et al., 2005; McQueen & Wallmark, 1982; Raday, 2008; Shane, 2004; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Wright & Lockett, 2006)

Cabe resaltar que el término establecido no debe confundirse con otros tipos de firmas denominadas ***start-up*** y ***spin-out***.

Las *start-up* se consideran como empresas fundadas por personal o egresados de la universidad (Iglesias, 2010) o establecidas por empleados de instituciones públicas de investigación. Este tipo de firmas no están basadas en propiedad intelectual ni involucran la transferencia de ésta (Beraza, 2010; Lockett et al., 2005).

Las *spin-out* son aquellas compañías que explotan una licencia de tecnología de la universidad pero sin que ésta tome una participación en el capital, es decir, se establecen libres vínculos con su universidad madre (Beraza, 2010).

1.7.2 Etapas de una spin-off académica

Los emprendedores y/o investigadores afrontan diferentes etapas para poder tener una *spin-off* consolidada. En la literatura se encuentran investigaciones que mencionan las diferentes fases que abordan las *spin-off* universitarias, como lo citan Vohora, Wright y Lockett (2004), Ndozuau, Pirnay y Surlemont (2002), Shane (2004), Clarysse y Moray (2004) y Helm y Mauroner (2007). Resulta oportuno conocer y analizar los diferentes criterios que se encuentran en la literatura y establecer cuál estructura se usará en este trabajo de investigación.

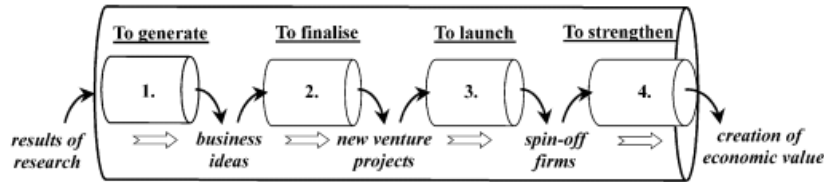
1.7.2.1 Modelo de etapas de Ndozuau, Pirnay y Surlemont

Estos autores determinan 4 etapas en la transformación de los resultados de investigación académica en valor económico. En la Figura 2 es posible observar, de forma esquemática las fases propuestas por éstos autores (Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, 2002).

Dichas etapas comprenden:

- Etapa 1: La producción de las ideas de negocios y las propuestas dentro de la comunidad científica para su explotación comercial.
- Etapa 2: Se toman las ideas encontradas en la fase previa y las más prometedoras son transformadas en un coherente y estructurado proyecto de creación de empresa (plan de negocio).
- Etapa 3: Se pone en marcha la empresa de acuerdo a la oportunidad encontrada. Esta firma es gestionada por un equipo profesional y apoyada con disponibilidad de recursos.
- Etapa 4: Se realiza el fortalecimiento de las *spin-off*. Las firmas en esta fase tienen la capacidad para generar ventajas tangibles (creación de valor económico: empleo, inversión, impuestos entre otros) e intangibles (la renovación económica, dinamismo emprendedor, constitución de centros de excelencia, y demás)

Figura 2: Modelo de propuesto por Ndonzuau et al. (2002), p. 283



1.7.2.2 Modelo de Vohora, Wright y Lockett

Es un modelo con un proceso detallado en la creación de la *USO* en el cual explica las diferentes fases de desarrollo que atraviesa este tipo de compañías: investigación, delimitación de la oportunidad, pre-organización, reorientación e ingresos sostenibles. De igual manera determina cuatro diferentes momentos críticos que necesitan superar si se quiere tener éxito: reconocimiento de la oportunidad, compromiso emprendedor, credibilidad y sostenibilidad (Vohora, Wright, & Lockett, 2004).

Cuando se aborda la **investigación** se crea la propiedad intelectual, generando la oportunidad potencial de comercialización.

De esta forma el investigador pasa por el momento de reconocimiento de la oportunidad, y así entra en la fase de **delimitación**. En esta etapa se realiza la evaluación de la tecnología y su desempeño; es posible determinar los mercados a los que van a acceder y las necesidades a cubrir. Luego el investigador entra al momento de compromiso emprendedor, pues se determina si en realidad decide crear o no la compañía.

A la hora de determinar el compromiso en la creación de la empresa sigue la fase de **pre-organización**, en ésta los emprendedores se encuentran en la toma de decisiones sobre cuáles son los recursos existentes y cuáles son las capacidades a desarrollar, además establece los recursos y conocimientos para adquirir en este tiempo y en el futuro, así como cuándo y dónde acceder a éstos.

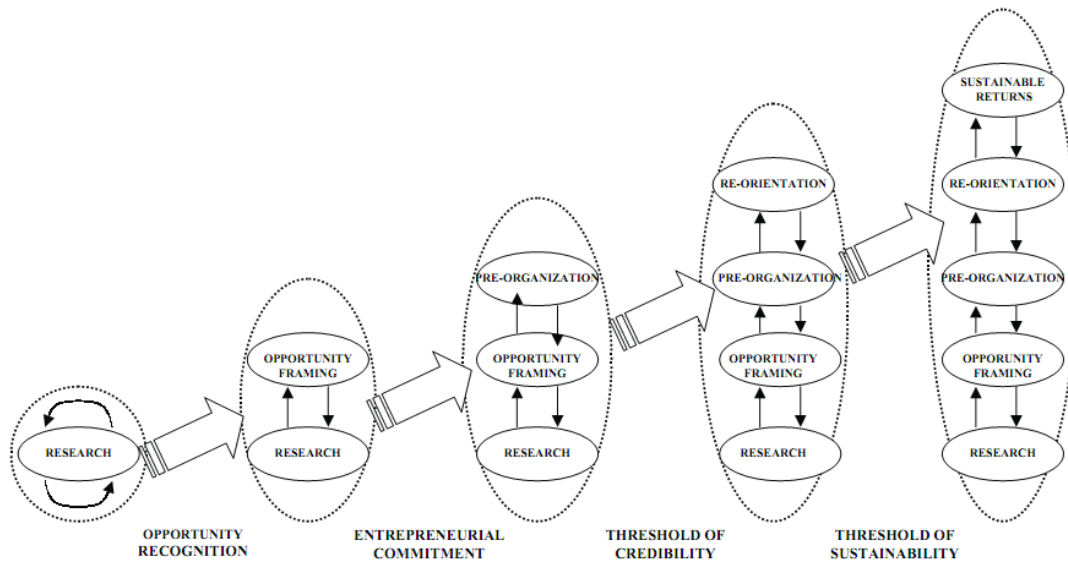
Un momento crítico en este proceso es ganar credibilidad, esto es fundamental porque el emprendedor líder debe convencer a entes externos con el propósito de conseguir capital semilla, capital humano e inversionistas de riesgo.

Luego que las USO han ganado suficiente credibilidad como para acceder y adquirir los recursos necesarios para puesta en marcha del negocio, comienza la fase **de re-orientación** caracterizada por el inicio de operaciones y generación de los primeros ingresos por las ventas realizadas a los clientes.

Otro momento crítico es cuando los emprendedores se afrontan a la **sostenibilidad** esto se debe a que los emprendedores tienen la capacidad de re-configurar de forma continua los recursos existentes, las capacidades y el capital social con nuevas informaciones, conocimientos y recursos.

Si el momento de sostenibilidad es superado pasa a la fase final. Esta se caracteriza porque la compañía alcanza un ingreso sostenible. El objetivo fundamental es que los equipos emprendedores accedan y reconfiguren los recursos para reunir las capacidades de ser autosuficientes. En efecto, en la Figura 3 se ilustran las fases propuestas por Vohora y otros.

Figura 3: Modelo de Vohora et al. (2004), p. 152



1.7.2.3 Modelo de fases de Helm y Mauroner

Un proceso con etapas concretas es el presentado por Helm y Mauroner (2007) apoyado por la investigación de Clarysse y Moray (2004).

Estos autores consideran que el surgimiento de una empresa *spin-off* de una organización matriz es un proceso que va desde una idea y posteriormente termina en una empresa comercial. La clasificación de las etapas parciales del proceso de *spin-off* es similar a un proceso general de emprendimiento, pues incluye las fases de pre *spin-off*, inicio de la *spin-off* y post *spin-off*, en la Figura 4 se evidencia lo mencionado con anterioridad (Clarysse & Moray, 2004; Helm & Mauroner, 2007).

- **La primera etapa (pre *spin-off*):** Consiste en la búsqueda de ideas, y validación de la oportunidad de negocio. El plan de negocio se desarrolla, el capital inicial es negociado, y se forma o crea el equipo emprendedor.
Al finalizar la primera etapa se pasa por un momento coyuntural que es la creación formal de la compañía como lo estipula Clarysse y Moray (2004).
- **Segunda etapa (inicio de la *spin-off*):** En esta fase la compañía realiza sus primeras operaciones como empresa, ingresa al mercado y genera ventas. Dentro de las características del inicio de la *spin-off* es que se realizan ajustes. Esta etapa finaliza cuando se obtiene un incremento de capital luego de una reorientación de la estrategia de la compañía (Helm & Mauroner, 2007).
- **Tercera etapa (post *spin-off*):** En esta última fase la *spin-off* es considerada como madura porque se encuentra establecida en el mercado y se caracteriza por: obtener ingresos, tener evolución técnica del producto, el cambio estructural en la compañía, la profesionalización del equipo de la organización, el crecimiento de la financiación externa y la obtención de ventajas tangibles (Helm & Mauroner, 2007).

Figura 4: Modelo del proceso de creación de spin-off académicas basado en Helm y Mauroner (Clarysse & Moray, 2004; Helm & Mauroner, 2007)



El proceso de creación establecido por Helm y Mauroner (2007) a diferencia de los otros modelos expuestos tiene unas etapas concretas, sencillas y claras permitiendo identificar los factores condicionantes en la creación y desempeño de las *spin-off* académicas como consecuencia de esto en este trabajo de grado se adoptará dicho modelo.

Es relevante conocer las diferentes etapas por las cuáles atraviesa una *spin-off* académica porque en el siguiente capítulo se evidencia que el criterio de éxito y fracaso depende de las fases por las que atraviesan estas compañías.

1.8 Empresas *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín

En Colombia los aspectos normativos relacionados con *spin-off* se encuentran direccionados a empresas de base tecnológica o emprendimientos innovadores con alto contenido tecnológico.

Por ejemplo Colciencias con el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación específicamente con la estrategia de regionalización del CTel, propone obtener competitividad regional, sostenibilidad económica y mayor empleo producto de empresas nuevas de base tecnológica que permitan alcanzar los niveles de crecimiento y desarrollo que mejoren las condiciones de vida de las comunidades (Colciencias, n.d.).

A su vez el documento Conpes 3582 contiene la política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Dentro de los objetivos específicos hay uno en especial que es “fomentar la innovación en los sistemas productivos”. Dicho objetivo posee una estrategia que es fomentar el emprendimiento innovador de alto contenido tecnológico; algunas de las acciones puntuales para llevar a cabo dicho objetivo se encuentran relacionadas con *spin-off*, como la financiación de los costos de elaboración de planes de negocio para la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica y el diseño de un programa para apoyar emprendimientos en las universidades, los centros de investigación y los centros de desarrollo tecnológico (Departamento Nacional de Planeación, 2009).

La ciudad de Medellín cuenta con entidades, instituciones y programas que buscan promover la creación de empresas basadas en conocimiento. Dentro de estas firmas se encuentran las *spin-off* y *start-up*.

Desde hace unos años las diferentes administraciones municipales han tenido como línea o programa incentivar la creación de empresas, prestando especial interés en aquellas que son de base tecnológica. El programa actual busca incrementar la competitividad y productividad, y posicionar a Medellín como una ciudad del conocimiento a nivel regional e internacional, por lo cual usa como guía su plan de desarrollo 2012-2015 (Alcaldía de Medellín, 2012). En éste se encuentra la línea de competitividad para el desarrollo económico con equidad que pretende que se cumpla dichos objetivos, con lo siguiente:

- Promover y desarrollar emprendimientos y nuevos negocios del conocimiento con alto potencial de crecimiento y diferenciación, fortaleciendo el sistema regional de innovación y emprendimiento.
- Generar condiciones favorables de infraestructura, espacio público y de entorno económico, para propiciar el asentamiento y desarrollo de empresas de alto valor agregado en el nuevo norte de la ciudad, además que la inversión productiva armonice la investigación con los nuevos negocios del conocimiento, mediante la implementación de incentivos, adecuación de la normatividad urbanística y el mejoramiento de las condiciones sociales

De forma general se puede inferir que se busca el fomento, desarrollo y fortalecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. Por lo tanto se tiene actores fundamentales como Ruta N, alcaldía de Medellín, corporación TECNNOVA, universidades, parque E, CREAME - incubadora de empresas, Capital Medellín y demás que facilita la creación de emprendimientos de alto impacto.

A su vez, la ciudad cuenta con universidades de alta calidad con gran potencial en crear firmas de base tecnológica en especial *spin-off* universitarias. Es de importancia mencionar la experiencia de la Universidad de Antioquia pues posee un camino recorrido en este proceso que mediante la sinergia de diferentes programas como NERI y gestión

tecnológica, grupos de investigación y parque del emprendimiento, cuentan con resultados importantes en el mercado relacionados con este tipo de compañías; por ejemplo la primera *spin-off* de universidad pública del país surge de esta institución de educación superior.

Un programa de mucha importancia es el de nuevas empresas a partir de resultados de investigación –NERI-, pues está enfocado en la creación de Spin Off o empresas que pongan en el mercado nuevos productos y servicios a partir de los resultados de investigación aplicada de grupos de investigación, avalados por el sistema nacional de innovación, que tengan iniciativas empresariales a partir de los resultados de su actividad investigadora (Ruiz, 2009). Los antecedentes de este programa se remontan a 1999 con el apoyo en la creación de una compañía para un grupo de investigación de la Universidad de Antioquia que desarrolló un producto regenerador óseo a partir de la hidroxiapatita. El acompañamiento brindado a este grupo de investigación generó un aprendizaje importante, junto con la pasantía realizada en España por parte de la directora del programa; y el apoyo institucional desde la Universidad de Antioquia por el programa de Gestión tecnológica y la alcaldía de Medellín, permitió que este programa tomara forma en el año 2006. Hasta el momento el programa ha ejecutado 2 convocatorias; los beneficiados de estos concursos han recibido asesorías y apoyo en las validaciones de los prototipos, plan de negocios, planes de mercadeo, valoración de la empresa, dando pie a la incubación, desarrollo y la posibilidad de creación de *spin-off* universitarias en la ciudad de Medellín¹.

Basado en información primaria como entrevistas y secundaria como la relatoría del encuentro de vicerrectores de investigación de universidades públicas realizado en la ciudad de Medellín (“¿Pueden las universidades públicas crear Spin-Off?,” 2012), diferentes páginas web, directorios y noticias se establece la Tabla 1 que permite una aproximación del inventario de las *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín y el estado en el que se encuentran este tipo de firmas.

¹ Información captada en entrevista a Olga Ruíz, fundadora y directora del programa NERI 2006 - 2011, realizada en octubre de 2012

Tabla 1: Spin-Off en la ciudad de Medellín

Número	Nombre de la USO	Universidad Originaria	Etapas de la SO
1	Conocimientos y servicios de ingeniería – Conoser	Universidad de Antioquia	Inicio
2	Delta climático	Universidad de Antioquia	Inicio
3	Bioinnco	Universidad de Antioquia	Pre
4	Orquídeas in vitro	Universidad de Antioquia	Pre
5	Optilink	Universidad Nacional de Colombia	Pre
6	Biorefinig	Universidad Nacional de Colombia	Pre
7	Insoftware	Universidad Nacional de Colombia	Pre
8	Asesoría en gestión de portafolios de gestión	Universidad Nacional de Colombia	Pre
9	Monitoreo gestión y control de tráfico vehicular	Universidad Nacional de Colombia	Pre
10	Empresa en soluciones mineras. Detección y reducción de riesgos	Universidad Nacional de Colombia	Pre
11	Centro de Mejoramiento Genético y Biotecnológico	Universidad Nacional – Politécnico Jaime Isaza Cadavid	Pre
12	Ami-tec	Universidad de Medellín	Inicio
13	CIRCLI – Centro de investigación en refrigeración y climatización	Universidad Pontificia Bolivariana – UPB	Pre
14	Gibioing – Soluciones en bioingeniería	Universidad Pontificia Bolivariana – UPB	Pre
15	Smartgrid	Universidad Pontificia Bolivariana – UPB	Pre
16	DIAPNEU – Monitor para la detección de apnea en neonatos	Escuela de Ingeniería de Antioquia – EIA	Pre
17	BIOSENSORES – Sistema de caracterización para biosensores piezoeléctricos	Escuela de Ingeniería de Antioquia – EIA	Pre
18	Separaciones integrales	Corporación Universitaria Lasallista	Pre

Es pertinente mencionar aspectos relevantes que se encontraron en la recolección de la información como los siguientes:

- Parque E ha sido un participante fundamental generando recursos, redes y contactos en la incubación y creación de estas firmas. A comienzos del 2012 esta entidad asesoraba y apoyaba a 11 USO, 2 se encontraban en fase de inicio de operaciones (Conoser y Delta Climático) (“¿Pueden las universidades públicas crear Spin-Off?,” 2012) y 9 en el proceso de creación o planeación (Tezio, CIRCLI, Centro de mejoramiento genético y biotecnológico, Gibioing, Diapneu,

Biosensores, Separaciones integrales, Tecnologías Marte, Smart Grid) (“Empresas Parque E,” 2011).

- El programa NERI busca que las investigaciones realizadas en las universidades de la ciudad de Medellín puedan materializarse en empresas competitivas.
- La Universidad EAFIT ² denomina que la creación de empresas al interior de la universidad como *spin-off* universitarias. A su vez establece que estas compañías están divididas en intrauniversitarias (son aquellas que surgen del conocimiento desarrollado por los grupos de investigación o áreas de la Universidad) y en asociación (son las iniciativas que se trabajan con personas naturales o jurídicas internas o externas) (“Spin-Off EAFIT,” 2012). Teniendo en cuenta la definición que se estableció para esta investigación, dicha entidad educativa se enfoca en el conocimiento y deja por alto el propósito de comercializar la tecnología o investigación que se desarrolla dentro de la universidad.

En este orden de ideas las iniciativas que se están gestando en esta universidad no están alineadas a lo establecido desde el comienzo en esta investigación.

Sin embargo es válido mencionar que las *spin-off* de la universidad EAFIT se encuentran en la fase previa o de incubación. En la Tabla 2 se encuentra el listado de las firmas que bajo el concepto de la Universidad EAFIT se catalogan *spin-off* académicas

Tabla 2: Spin-off de la Universidad EAFIT

Número	Nombre de la USO	Etapas de la SO
1	Bioinsumos	Pre
2	Tecnologías marte	Pre
3	Tecnoplasma	Pre
4	Tezio	Pre
5	Smartbone. En asocio con la Escuela de Ingeniería de Antioquia - EIA	Pre
6	Guapo	Pre

² Información recopilada en entrevista a Lady Janeth Giraldo Ortiz en mayo de 2012. La señora Giraldo Ortiz es la coordinadora de transferencia de tecnología del Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (CICE) de la Universidad EAFIT y es la que se encarga de apoyar las *spin-off* de esta institución.

7	Utópica	Pre
8	Quantum (Realidad aumentada)	Pre
9	In-nove	Pre
10	Geoinformación	Pre

2. Criterios de éxitos y fracaso de las *spin-off* universitarias

Las *spin-off* académicas contribuyen a la renovación y fortalecimiento del tejido empresarial regional y a la transformación de las inversiones en investigación básica universitaria en crecimiento económico, empleo y ventaja competitiva empresarial (Gómez et al., 2007); de allí el interés de las publicaciones especializadas por identificar sus factores de éxito y fracaso. Sin embargo, el análisis de estos factores exige, previamente, establecer claramente los criterios que definen qué se entiende por éxito y fracaso de las *spin-off*. En este capítulo se abordarán tales criterios mediante una revisión de la literatura y en relación con las diferentes etapas de creación de este tipo de empresas.

2.1 ¿Qué se entiende por una *spin-off* académica exitosa?

La literatura evidencia una cantidad de información relacionada con los criterios de éxito de las *spin-off* académicas. Asimismo, se encuentra que la definición de éxito es relativa a la etapa en que se encuentra la empresa en su proceso de creación.

Para ilustrar esto Helm y Mauroner (2007) exponen que una *spin-off* académica se considera exitosa dependiendo de la situación, la motivación personal y los objetivos del fundador, inversionistas y la interpretación individual de lo que significa el éxito. Para algunos fundadores permanecer en el negocio puede ser considerado un éxito, mientras que para otros podría ser la auto-realización, la realización de ventas o utilidades, o la aplicación de sus propios resultados de investigación. Es contundente que esta definición de éxito depende de la etapa en la que se encuentra la compañía.

En el capítulo anterior se determinó que el modelo a seguir es el propuesto por Helm y Mauroner (2007), entonces se determinará el éxito de la *spin-off* universitaria en cada una de estas etapas o fases.

2.1.1 Éxito en la fase pre *spin-off*

Una cantidad considerable de estudios determinan como éxito el resultado de esta fase, es decir, la creación de la *spin-off* (Bagi & Balint, 2009; Clarysse et al., 2011; Gilsing, van Burg, & Romme, 2010; Grandi & Grimaldi, 2005; Gómez et al., 2007; Helm & Mauroner, 2007; Helm, Mauroner, & Dowling, 2010; Kroll & Liefner, 2008; Muegge, Sharma, & Kumar, 2005; Niosi, 2006; Peng, 2006; Raday, 2008; Rasmussen, Mosey, & Wright, 2011; Seo, Han, & Cho, 2008; Steffensen et al., 2000; Sørheim, Widding, Oust, & Madsen, 2011; Trott et al., 2008; Vohora, Wright, & Lockett, 2004; Walter, Auer, & Ritter, 2006; Wood, 2009; Zhang, 2008; van Geenhuizen & Soetanto, 2009). Ahora bien, Wood determina como éxito lo que se mencionó con anterioridad en esta fase e incluye la comercialización del conocimiento, es decir, pasar el conocimiento de la universidad a la industria generando ingresos para la universidad y la nueva empresa (Wood, 2009)

2.1.2 Éxito en inicio de la *spin-off*

A la hora de entrar en la etapa de inicio de operaciones de la empresa los diferentes estudios catalogan como éxito el crecimiento de la compañía y su desempeño.

Hay una diversidad en las definiciones relacionadas con el **crecimiento** de este tipo de compañías. Esto se debe a que es un concepto complejo y multidimensional y difícil de cubrir con una sola medida.

Helm y Mauroner (2011) determinan como éxito el crecimiento desde la óptica del empleo generado y el aumento de las ventas; además consideran necesario analizar el incremento de las ganancias, los activos financieros y tamaño de la firma.

Por su parte Clarysse y otros establecen el crecimiento desde una perspectiva financiera y no financiera. Desde el punto de vista financiero, las ventas son a menudo una medida preferida de crecimiento de las nuevas empresas, esto sucede porque son datos accesibles, y el crecimiento de éstas indica la aceptación del mercado de los productos de la empresa (Clarysse et al., 2011). Si se tiene en cuenta el éxito desde una mirada no financiera, se encuentra que el crecimiento en empleos es un buen indicador de la velocidad con que una nueva empresa es capaz de crecer. Es posible que los activos y el empleo crezcan antes de realizar ventas considerables o sustanciales y de ingresos generados por la rentabilidad obtenida (Clarysse et al., 2011).

Con respecto al **desempeño**, Zhang evalúa este criterio en términos del financiamiento de capital de riesgo, la tasa de supervivencia, la probabilidad de completar una oferta pública inicial, la rentabilidad, y el tamaño de empleo generado (Zhang, 2008); a su vez Gómez y otros lo determinan como el número de empleados y el volumen de portafolios de negocio de la *spin-off* (Gómez et al., 2007).

2.1.3 Éxito en post *spin-off*

En la etapa de **post *spin-off*** el éxito también es catalogado como crecimiento y desempeño.

El **crecimiento** de la *spin-off* en la última etapa se debe al aumento de los empleos generados y al incremento del total de ingresos (Niosi, 2006).

En relación a la descripción de **desempeño** hay varias posiciones:

Helm y Mauroner indican que es exitosa la compañía si tiene un buen desempeño. Este se mide con el crecimiento de las ventas, el flujo de caja y la rentabilidad en esta fase de la compañía. Además tratan el desempeño desde una óptica subjetiva pues además de las mediciones mencionadas es posible determinarla como una opinión generalizada del éxito en los negocios, (Helm et al., 2010; Helm & Mauroner, 2011)

Estos autores en otro estudio consideran que un desempeño adecuado en esta fase es cuando hay incremento en los factores operativos de: volumen de ingresos, facturación, número de trabajadores, productividad o rentabilidad (Helm & Mauroner, 2007).

Por su parte Walter et al. (2006) exponen que el desempeño organizacional es influenciado por la capacidad de red, y además debe ser medido por las siguientes variables: crecimiento de las ventas, ventas por empleado, el nivel de beneficios, calidad percibida relación con el cliente, ventajas competitivas realizadas y la supervivencia a largo plazo.

2.2 ¿Qué se entiende por fracaso de una spin-off académica?

La literatura relacionada con los fracasos las *spin-off* académicas no es tan nutrida y abundante comparada con la información obtenida con los éxitos de este tipo de compañías.

En la fase de pre *spin-off* ciertos autores llegan a una definición de fracaso al hecho de no crear la compañía (Grandi & Grimaldi, 2005a; Kroll & Liefner, 2008; Sørheim et al., 2011).

En la etapa de inicio de *spin-off*, Clarysse y otros estipulan que el fracaso de la compañía es cuando no hay crecimiento. Desde la óptica de estos autores establecen el crecimiento desde una perspectiva financiera y no financiera. Desde el punto de vista financiero, el fracaso se determina con un bajo incremento de las ventas; desde el enfoque no financiero es un bajo nivel de crecimiento de los empleos (Clarysse et al., 2011). A su vez Helm y Mauroner (2007) consideran como fracaso impedir el crecimiento de la compañía, por lo que hay disminución en factores operativos como volumen de ventas e ingresos, facturación, número de trabajadores, productividad o rentabilidad.

Comparando los planteamientos anteriores se puede concluir que en cada una de las etapas o fases por las que atraviesa las *spin-off* universitarias el fracaso es la ausencia de éxito.

2.3 Factores de éxito y fracaso

La información relacionada con los factores de éxito y fracaso de las *spin-off* académicas aún es un tema que se encuentra en construcción.

En la revisión de literatura se encontraron diversos elementos relacionados con los factores de éxito y fracasos de este tipo de compañías. Estos se encuentran a lo largo de las etapas por las cuales atraviesa una *spin-off* universitaria, es decir, en las fases de pre

spin-off, inicio de la *spin-off* y post *spin-off*. En el **anexo A** se identifican los elementos claves en cada una de las etapas de estas firmas.

Asimismo en el capítulo anterior se evidenció que algunas *spin-off* universitarias creadas en la ciudad de Medellín ya culminaron la primera etapa y se encuentran iniciando en la fase de arranque, y ninguna ha alcanzado la madurez, en este orden de ideas para la aplicación de la metodología no es posible realizar un análisis de éxito en estas 2 últimas fases.

Hechas las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta el estado actual de este tipo de firmas es preciso delimitar el alcance de esta investigación. Este trabajo de grado girará en torno a la primera etapa de esta compañía, es decir, en la fase pre *spin-off*.

Para la obtención de los factores se hizo un enfoque en investigaciones y estudios que cumplieran con las siguientes características:

- El estudio tiene apoyo empírico, independientemente de la metodología utilizada.
- El estudio identifica un específico conjunto de factores que son importantes para el éxito y fracaso de la etapa pre *spin-off* (creación)

Se revisaron los factores de los diferentes artículos y se clasificaron de la manera en que afectaban a la nueva firma.

2.3.1 Factores de éxito en la etapa pre *spin-off*

Luego de la revisión y análisis de literatura se encontraron los factores de éxito en esta fase. En la Tabla 3 se identifican cada uno de éstos con los respectivos autores que los mencionaron o investigaron.

Tabla 3: Factores de éxito en la fase pre *spin-off*. Construcción propia

Factor	Autores
--------	---------

Cercanía con las Universidades - Apoyo	(Bagi & Balint, 2009; Clarysse, Tartari, & Salter, 2011; Clarysse, Wright, et al., 2011; Gómez et al., 2007; Kroll & Liefner, 2008; Raday, 2008; Steffensen et al., 1999; Trott et al., 2008; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Wood, 2009; Zhang, 2008),
Competencias emprendedoras	(Bagi & Balint, 2009; Grandi & Grimaldi, 2005a; Helm et al., 2010; Rasmussen et al., 2011; Steffensen et al., 1999; Vohora et al., 2004; Walter et al., 2006)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	(Algieri, Aquino, & Succurro, 2011; Gilsing et al., 2010; Gómez et al., 2007; Helm & Mauroner, 2007; Peng, 2006; Raday, 2008; Rasmussen et al., 2011; Rodeiro et al., 2010; Seo et al., 2008; Steffensen et al., 1999; Zhang, 2008)
Equipo emprendedor	(Clarysse & Moray, 2004; Fini, Grimaldi, & Sobrero, 2009; Grandi & Grimaldi, 2005a; Gómez et al., 2007; Helm & Mauroner, 2007; Muegge et al., 2005; Raday, 2008; Rasmussen et al., 2011; Vohora et al., 2004)
Ideas de negocios atractivas en el mercado	(Grandi & Grimaldi, 2005a)
Capacidad de innovación	(Bagi & Balint, 2009; Helm et al., 2010; Wood, 2009)
Características del negocio	(Helm & Mauroner, 2007; Peng, 2006; Wood, 2009)
Obtención capital de riesgo e inversionistas	(Peng, 2006; Raday, 2008; Rasmussen et al., 2011; Trott et al., 2008; Vohora et al., 2004)
Políticas	(Algieri et al., 2011; Gilsing et al., 2010; Grandi & Grimaldi, 2005a; Gómez et al., 2007; Kroll & Liefner, 2008; Rodeiro et al., 2010; Sørheim et al., 2011)
Existencia de redes	(Gilsing et al., 2010; Seo et al., 2008; Trott et al., 2008; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Vohora et al., 2004; Walter et al., 2006)
Tecnología	(Gilsing et al., 2010; Shane, 2004)

Se realizará una breve explicación de algunos de los factores identificados.

Dentro de éstos se tiene la **cercanía con las universidad** básicamente se refiere al hecho que la *spin-off* al estar cerca o en contacto continuo con la universidad, le permitirá acceder a diferentes redes para traer capital de riesgo (Peng, 2006) de igual manera es fundamental todo tipo de apoyo que le suministre dicha institución a la nueva compañía (Steffensen et al., 1999).

Con el propósito de culminar la etapa de pre *spin-off* es necesario que las **competencias de los emprendedores** o fundadores de la compañía cumplan con las capacidades de: voluntad para la toma de riesgo o ser propensos a éste (Helm et al., 2010; Seo et al., 2008; Walter et al., 2006), identificación de oportunidades (Seo et al., 2008; Steffensen et al., 1999), autonomía y asertividad proactiva (Walter et al., 2006)

Para una mejor promoción de las *spin-off* universitarias, es necesaria la creación de un **entorno** que facilite la creación de la iniciativa empresarial (Seo et al., 2008). Dentro del entorno es posible identificar clústeres, universidades, organizaciones de investigación públicas y parques de investigación los cuales preparan a los emprendedores para las inversiones de capital de riesgo, provisionan espacios tecnológicos y recursos para la nueva firma (Raday, 2008).

De acuerdo a las **políticas** gubernamentales o universitarias que se adopten o apropien, permitirá que se impulsen la formación de las *USO* (Kroll & Liefner, 2008). Kroll y Liefner (2008) enfatizan que ciertas políticas son exitosas dadas las condiciones del entorno (recursos y una buena economía regional).

Otro factor básico de éxito son las **redes** con la intención de construir relaciones externas y la frecuencia de estas interacciones. Estas redes son formales e informales. Las redes formales, son los asesores legales y financieros, bancos, asociaciones comerciales, cámaras de comercio, incubadoras, parques tecnológicos y profesionales. Las redes informales consisten en amigos, familiares, antiguos colegas entre otros (Raday, 2008).

Ganar credibilidad por parte del emprendedor líder o grupo de emprendedores permite la **obtención de capital de riesgo de inversionistas**. Si los recursos financieros se aumentan de forma suficiente existe una mayor probabilidad de poder adquirir otros recursos necesarios y de esta forma es posible pasar de la creación de la firma (que se considera éxito en esta fase) a realizar actividades productivas (inicio o arranque de la firma) (Rasmussen et al., 2011; Vohora et al., 2004). Cabe agregar que los inversionistas consideran como puntos clave que la firma posea lo siguiente: un plan de negocios, las habilidades administrativas de los fundadores o fundador, que sean unas inversiones significativas y unas estrictas cláusulas contractuales (Raday, 2008).

2.3.2 Factores de fracaso en la etapa pre *spin-off*

Con las investigaciones relacionadas con las *spin-off* académicas existe una tendencia porque hacen un principal énfasis en el estudio el éxito de este tipo de compañías. Los factores de fracaso encontrados son basados en 9 artículos y se presentan en la

Tabla 4.

Tabla 4. Factores de fracaso en la etapa pre spin-off. Construcción propia

Factor	Autores
Ausencia de estructura organizacional de la compañía	(Kroll & Liefner, 2008)
Falta de apoyo en la creación de <i>spin-off</i>	(Algieri et al., 2011; Grandi & Grimaldi, 2005a; van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Fracaso comercial (del producto)	(Muegge et al., 2005)
Dificultad en el financiamiento	(Sørheim et al., 2011; van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
No sostener la capacidad de Innovación	(Wood, 2009)
Obstáculos de gestión y administración	(Van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Pocas características emprendedoras	(Kroll & Liefner, 2008; van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Problemas financieros	(Van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Obstáculos relacionados con el mercado	(Van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Wood, 2009)
Carencia de recursos	(Trott et al., 2008)
Apoyo excesivo	(Trott et al., 2008)
Ausencia de redes	(Raday, 2008)
Altas barreras culturales	(Grandi & Grimaldi, 2005a)
Ausencia de características de universidad investigadora	(Kroll & Liefner, 2008)

A continuación se realizará una breve descripción de algunos de los factores.

Un bajo compromiso emprendedor (**características emprendedoras**) se cataloga como uno de los obstáculos que impiden la creación de *USO* es evidenciado por van

Geenhuizen y Soetanto (2009); así mismo cuando las personas que integran el equipo gerencial carecen de características emprendedoras imposibilita la creación de *USO* (Kroll & Liefner, 2008)

De igual manera la poca intervención en el establecimiento de políticas locales y universitarias para el **apoyo** de las *USO* afecta su creación. Esto se refleja en la ausencia de: incentivos para la comercialización de investigaciones universitarias, mecanismos de apoyo, ausencia de incentivos para los inventores, capital de riesgo interno para invertir en las nuevas creaciones por parte de las universidades (Grandi & Grimaldi, 2005a).

Un bajo **perfil de la universidad** investigadora genera un ambiente débil que permita la creación de *spin-off* académicas (Kroll & Liefner, 2008).

El **financiamiento** es el principal impedimento para la creación de las *USO*. Este se ve afectado por los altos niveles de inversión y de incertidumbre que presenta la firma en nacimiento. Esto hace que el lado de la oferta y la demanda del capital de riesgo privado se deslice de un lado a otro, formando una brecha de financiamiento para las *USO* generando pocas *spin-off universitarias* (Sørheim et al., 2011).

2.4 Clasificación de los factores

Para los factores de éxito y fracaso se realizó una clasificación teniendo en cuenta los aspectos internos o externos, con el propósito de tener una secuencia lógica y organizada lo que permitirá tenerlos listos para aplicar un modelo contingente que se abordará en el capítulo siguiente.

2.4.1 Factores de éxito

2.4.1.1 Internos

Teniendo en cuenta los factores identificados en la sección anterior es posible catalogar en la estructura organizativa los siguientes factores:

- Competencias emprendedoras
- Equipo emprendedor
- Capacidad de innovación
- Características del negocio
- Tecnología
- Ideas de negocios atractivas en el mercado

A continuación se profundizará en cada uno de estos factores

2.4.1.1.1 Competencias emprendedoras

Las competencias del emprendedor juegan un papel fundamental para que sea posible la creación de la USO.

Con el propósito de culminar la etapa de pre *spin-off* es necesario que los fundadores e investigadores posean competencias emprendedoras con las siguientes características:

- Voluntad para la toma de riesgo o ser propensos a éste (Helm et al., 2010; Seo et al., 2008; Walter et al., 2006)
- Identificación de oportunidades (Seo et al., 2008; Steffensen et al., 1999)
- Compromiso (Vohora et al., 2004) y motivación (Raday, 2008) del emprendedor
- Aplicación de la investigación o conocimientos adquiridos (Helm et al., 2010; Vohora et al., 2004)
- Experiencia de investigador, es decir, si éstos han logrado considerables resultados científicos de su disciplina, patentes y si son ampliamente reconocidos por sus logros (Bagi & Balint, 2009; Helm & Mauroner, 2007)
- Asertividad proactiva (Helm et al., 2010; Walter et al., 2006)

- Autonomía que permite a los emprendedores libertad de actuar de manera independiente, para tomar decisiones clave, y para aprovechar las oportunidades (Walter et al., 2006).
- La intención emprendedora (Prodan & Drnovsek, 2010)

Por su parte Rasmussen et al (2011) realizan una investigación basada en casos de estudio para las universidades emprendedoras de Gran Bretaña y Noruega en el que se evidenció que para crear las *USO* es indispensable ganar credibilidad por parte de los emprendedores que las integran. Dicha credibilidad les permite acceder y adquirir recursos claves como financiación y capital humano para formar el equipo emprendedor. Para obtener dicha credibilidad es conveniente que los emprendedores posean competencias de:

- Perfeccionamiento de oportunidad: es el descubrimiento o la promulgación de una oportunidad y la capacidad de perfeccionar y desarrollar aún más la oportunidad en un concepto de negocio claramente articulado y comercialmente viable
- Aprovechamiento: relacionada con la capacidad de adquirir y combinar recursos para sostener el proceso de creación de la nueva empresa.
- Defensa: compromiso personal o el papel de liderazgo necesario para sostener la empresa en el proceso de puesta en marcha (Rasmussen et al., 2011)

2.4.1.1.2 Equipo emprendedor

La influencia de un equipo emprendedor o fundador comprometido con aptitudes y actitudes es indispensable para la formación de una *USO*. El equipo fundador de dichas firmas son los investigadores, este es un capital humano característico porque han tenido una formación universitaria en ingeniería o ciencias naturales (Helm & Mauroner, 2007).

Cuando se adquiere credibilidad por parte de los emprendedores es posible formar un equipo emprendedor fuerte y competente (Gómez et al., 2007; Rasmussen et al., 2011; Vohora et al., 2004). La importancia de estos equipos, es que los diferentes miembros complementan sus competencias (Clarysse & Moray, 2004; Raday, 2008; Rasmussen et al., 2011)

A su vez, Grandi establece que el equipo emprendedor es el que tiene a cargo la transformación de la tecnología en un producto o servicio y su debida comercialización a través de la nueva compañía (Grandi & Grimaldi, 2005a).

En síntesis, el equipo emprendedor está compuesto por investigadores con formación universitaria, con ciertas competencias, aptitudes y actitudes permitiendo un complemento y caracterizarlo como un grupo multidisciplinario, además es el encargado de generar o transformar el conocimiento en tecnología y materializarlo en productos.

2.4.1.1.3 Capacidad de innovación

La capacidad de innovación es un concepto clave y fundamental en las *spin-off* universitarias, pues ésta viene a ser un eje central de estas firmas. En la literatura este tópico tiene diferentes matices como es desde el comportamiento de los emprendedores, la invención que surge de la investigación y el enfoque que toman estas compañías.

Desde el comportamiento se refiere a la tarea emprendedora de generar, desarrollar e implementar nuevas ideas y mejorar constantemente la calidad tecnológica, así como la funcionalidad principal de los procesos, productos o servicios (Helm et al., 2010).

La innovación que se halla en la investigación universitaria o académica y luego se transforma en nuevas tecnologías (productos o procesos) con el potencial de transferirlo al mercado (Clarysse, Wright, et al., 2011; Wood, 2009).

Las *spin-off* al tener un proceso continuo de innovación, realizan un seguimiento de los cambios de la tecnología, en el cual desarrollan sus propias patentes y la utilizan o transfieren al sector empresarial. Proporcionando soluciones tecnológicas avanzadas y productos, para llenar brechas del mercado (Bagi & Balint, 2009).

A manera general es posible inferir que si una *spin-off* sostiene la capacidad de innovación es posible que esta compañía tenga éxito y se pueda crear.

2.4.1.1.4 Tecnología

En toda creación de *USO* es fundamental que cuenten con tecnologías basadas en ciencia, caracterizadas por una fuerte dependencia en el conocimiento desarrollado por las universidades y organismos públicos de investigación (Gilsing et al., 2010). Las principales características es que estas tecnologías: son radicales en la naturaleza, plasman en gran medida el conocimiento tácito, se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, sirven para un propósito general, producen valor significativo para el cliente, e involucran a los principales avances técnicos, y están protegidas por una fuerte propiedad intelectual (Gilsing et al., 2010; Shane, 2004).

2.4.1.1.5 Características del negocio

El éxito de las *spin-off* está relacionado con la estrategia que posee la compañía (Peng, 2006). En relación a la estrategia de la compañía se orienta hacia los elementos relacionados con las ideas de negocio y la estrategia de patente (Helm & Mauroner, 2007).

En la etapa previa es fundamental que los emprendedores tengan una idea de negocio clara porque les permite predecir o establecer la demanda del mercado, determinar el empuje tecnológico, establecer el concepto de producto, implantar un alto grado de transferencia de tecnología e investigación de la idea. Cuando se aborda la estrategia de patente está sujeto a la propiedad intelectual y a la utilización de la patente (Helm & Mauroner, 2007).

2.4.1.1.6 Ideas de negocios atractivas en el mercado

Como estableció Helm y Mauroner en la fase pre *spin-off* existe un insumo principal denominado ideas de negocio. En relación a la novedad y potencial de las ideas de negocio se cataloga como un factor condicionante en la creación de las *USO*.

El atractivo del mercado de las ideas de negocio se refiere a la capacidad de las ideas de negocio para buscar a clientes potenciales, ya sea porque aparece para satisfacer los requerimientos de una demanda del mercado ya existente, o porque demuestra el potencial de crear uno nuevo (Grandi & Grimaldi, 2005a).

2.4.1.2 Externos

En la literatura se encontraron estos factores externos:

- Cercanía con las Universidades – Apoyo
- Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)
- Obtención capital de riesgo e inversionistas
- Políticas
- Existencia de redes

A continuación se entrará a profundizar en cada uno de éstos.

2.4.1.2.1 Cercanía con las universidades

En las universidades se desarrolla una innovación, dependiendo del grado de ésta (difícil o de fácil codificación), dichas entidades para comercializarla afrontan 2 caminos. El primero es la creación y puesta en marcha de las *USO* (Kroll & Liefner, 2008; Steffensen et al., 1999) y el otro es la transferencia de innovación a una empresa existente (Wood, 2009)

En el orden de las ideas anteriores las iniciativas o proyectos de *spin-off* académicas que están cerca o en contacto continuo con estas instituciones obtienen una cantidad de beneficios lo que genera una oportunidad para que puedan ser materializadas.

Uno de los principales apoyos o beneficios que tienen estas compañías es la transferencia de tecnología (Steffensen et al., 1999; Zhang, 2008). Esta se realiza mediante las oficinas de transferencia de tecnología (por sus siglas en inglés *TTO technology transfer offices*) (Algieri et al., 2011; Gómez et al., 2007; Rodeiro et al., 2010) teniendo como una de sus principales funciones la protección de la tecnología y la

formalización de las relaciones contractuales en torno a esta tecnología (Clarysse, Tartari, et al., 2011)

Aparte de la transferencia de tecnología hacia la nueva firma, la universidad proporciona apoyos financieros, no financieros y de infraestructura los cuales tiene un efecto positivo en la formación de las *spin-off* universitarias. Los fondos de capital de riesgo universitario, el capital semilla y otras formas de financiamiento hacen parte del apoyo financiero. La disponibilidad de capacitación, asesoramiento, entrenamiento (Gómez et al., 2007), acceso a los laboratorios e infraestructura de la universidad (Bagi & Balint, 2009) y acceso a redes (socios externos o instituciones) (Prodan & Slavec, 2009) pertenecen al apoyo no financiero o denominados como medidas "blandas".

Un enfoque interesante es el propuesto por Trott et al (2008), este autor menciona que las universidades madres brindan apoyos tangibles e intangibles a los proyectos en incubación con potencial para transformarlos en *spin-off*. El apoyo tangible se refiere a todos los activos que se pueden observar físicamente, tales como la provisión de los derechos de propiedad intelectual, capital financiero, alojamiento, y otros recursos complementarios para la puesta en marcha. Mientras que el apoyo intangible está orientado a la provisión de conocimientos, entrenamiento, orientación y asesoramiento por parte de la universidad (Trott et al., 2008)

2.4.1.2.2 Entorno

El entorno que permea o circunda la empresa naciente es un factor determinante para su creación. El entorno se compone de aspectos como cultura emprendedora, las ciudades tecnológicas, las características económicas y sociales, parques de investigación y las incubadoras y la dinámica de los clústeres, El enfoque orientado hacia la cultura emprendedora o un "clima emprendedor" en los ambientes universitarios permite que se creen o se gesten este tipo de empresas. En las universidades que inhiben este clima tiende a disminuir fuertemente la actividad de creación de *spin-off* (Gilsing et al., 2010).

Las ciudades tecnológicas o tecnópolis, propician un ambiente propicio para la creación de *USO*. Las tecnópolis se centran alrededor de una universidad de investigación porque estas instituciones educativas permiten: conseguir alta calidad científica, crear y

desarrollar nuevas tecnologías para las *spin-off*, educar y capacitar la mano de obra de operarios y profesionales, atraer y retener empresas de alta tecnología y contribuir a una calidad de vida alta y cultura local (Steffensen et al., 1999).

Las características locales del ambiente económico y social, las oportunidades ofrecidas por el sector industrial local, el grado de la infraestructura, el entorno emprendedor y de negocios, un alto desempleo, la influencia de las incubadoras de empresas (Algieri et al., 2011) y los apoyos gubernamentales locales (Zhang, 2008) son elementos que permiten fomentar las spin-off universitarias.

Los clúster sectoriales influyen fuertemente en la tasa de natalidad de las *spin-off* académicas pues crean oportunidades de explotación comercial (Fini et al., 2009; Raday, 2008).

La entidad que incuba facilita un importante apoyo en infraestructura, laboratorios y adquisición de recursos emprendedores a las empresas que se encuentran en fase de creación (Gómez et al., 2007; Helm & Mauroner, 2007).

Para finalizar, las organizaciones de investigación ofrecen la asistencia adecuada y útil a las *spin-off* que se encuentran en fase pre o incubación, es decir, les permite el acceso a las instalaciones técnicas, a la obtención de capital, y el acceso a conocimientos relevante (Helm & Mauroner, 2007; Lockett et al., 2005)

2.4.1.2.3 Existencia de redes

Las redes tienen un objetivo principal que es construir relaciones externas generadas por las universidades o las organizaciones públicas de investigación juegan un papel importante en la creación de las *USO*.

Estas redes están categorizadas como formales e informales. Las redes formales son los asesores legales y financieros, bancos, asociaciones comerciales, cámaras de comercio, incubadoras, parques tecnológicos y profesionales (Prodan & Drnovsek, 2010). Las redes informales son los amigos, familiares, colegas entre otros (Raday, 2008)

Estas redes permiten identificar y evaluar ideas de negocio y acceder a recursos que son necesarios para el inicio de operaciones (Gilsing et al., 2010; Trott et al., 2008; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Vohora et al., 2004)

La literatura aborda un concepto interesante denominado las capacidades de red. Éstas son las destrezas de una empresa para desarrollar y utilizar relaciones inter-organizacionales con el propósito de tener acceso a diversos recursos en manos de otros actores (Walter et al., 2006). Las 4 dimensiones en los que es necesario enfocarse para desarrollar la capacidad de red son: experiencia y habilidad relacional, coordinación, conocimiento del mercado y comunicación interna (Franzak & Arechavala, 2010; Raday, 2008; Walter et al., 2006)

2.4.1.2.4 Obtención de capital de riesgo

Los fondos de capital de riesgo son relevantes en la creación de las *USO* (Peng, 2006) pues acelera este proceso (Trott et al., 2008). Si se aumentan estos fondos financieros existe una mayor probabilidad de poder adquirir otros recursos necesarios, permitiendo pasar de la creación de la firma a realizar actividades productivas (Rasmussen et al., 2011; Vohora et al., 2004).

Las *USO* se financian generalmente por medio de capitalistas de riesgo, inversionistas ángeles o la misma universidad madre (Rasmussen et al., 2011; Vohora et al., 2004). Para invertir en este tipo de compañías estos actores consideran necesario: el plan de negocios, las habilidades administrativas de los fundadores, las inversiones significativas, las cláusulas contractuales (Raday, 2008) y el compromiso del investigador con la firma.

2.4.1.2.5 Políticas

Universidad y estado son dos esferas institucionales del modelo de la triple hélice que son determinantes en impulsar la formación y creación de las *USO* mediante la creación de políticas. El establecimiento de políticas específicas de apoyo académico y reglamentos de nueva creación, permiten incentivar la comercialización de resultados de

investigación universitaria, aumentar los inventores, eliminar las barreras culturales y aumentar los mecanismos de apoyo (Grandi & Grimaldi, 2005a).

Dichas políticas son exitosas dadas las condiciones del entorno y el hecho de replicarlas a otros contextos existe la posibilidad que los resultados no sean los mismos (Kroll & Liefner, 2008).

Las universidades implementan políticas ligadas a los recursos, cuanto mayor sea la dotación financiera (Rodeiro et al., 2010) o fondos de capital de riesgo, fondos para I+D (Algieri et al., 2011) y recurso humano destinado a las actividades de investigación y a la transferencia de tecnología a la sociedad (Gómez et al., 2007), mayor será la propensión de creación de *spin-off*.

Para finalizar es necesario que el estado diseñe políticas dirigidas a aumentar las posibilidades de éxito de las *spin-off* con tecnologías radicales (Gilsing et al., 2010). Dichas políticas cumplen con los siguientes principios:

- Generar protección a estas empresas, mediante servicios de incubación y financiación.
- Facilitar el flujo continuo y el intercambio de ideas y conocimientos, fomentando un diálogo transparente y abierto acerca de la importancia de las nuevas tecnologías.
- Suministrar apoyo a la experimentación con las tecnologías emergentes.
- Proporcionar la transparencia de la oferta y la demanda en el mercado de la tecnología.
- Establecer medios -como los parques científicos o tecnológicos- que operan aparte de las empresas matrices, para que puedan tener interacciones con otras entidades.

2.4.2 Factores de fracaso

2.4.2.1 Internos

En la literatura se encuentran factores de fracaso que están relacionados con el interior de la organización, estos son:

- Ausencia de estructura organizacional de la compañía
- Fracaso comercial (del producto)
- Carencia de recursos
- Dificultad para sostener la capacidad de Innovación
- Obstáculos de gestión y administración
- Pocas características emprendedoras
- Problemas financieros
- Obstáculos relacionados con el mercado

2.4.2.1.1 Ausencia de la estructura organizacional de la compañía

La estructura organizacional se considera como un factor de fracaso cuando el emprendedor líder o administrador de la *USO* no delega de forma adecuada las responsabilidades. Lo que genera que los cargos y el diseño organizacional se desvirtúe, ocasionando conflictos entre los diferentes colaboradores de la compañía (Kroll & Liefner, 2008)

2.4.2.1.2 Pocas características emprendedoras

La literatura evidencia que en la creación de las *USO* el emprendedor líder o investigador posea unas características específicas, si él carece de éstas es difícil que se formen este tipo de compañías.

El caso de estudio único realizado por van Geenhuizen y Soetanto (2009) en la Universidad de Tecnología de Delft evidencia que un bajo compromiso emprendedor y falencias en habilidades de marketing y poco conocimiento son obstáculos que impiden la creación de *USO*.

Otra investigación menciona que cuando los integrantes del equipo gerencial carecen de características emprendedoras, imposibilita la creación de las *USO* (Kroll & Liefner, 2008)

2.4.2.1.3 Dificultad para sostener la capacidad de innovación

Según Wood (2009) una firma *spin-off* universitaria no puede ser creada si tiene dificultades para alcanzar y mantener el compromiso innovador, es decir, cuando no usan innovaciones radicales o no integran el conocimiento tácito a la empresa en formación.

2.4.2.1.4 Fracaso comercial o del producto

En general las *spin-off* se centran en el desarrollo de un solo producto con los recursos obtenidos (financieros, humanos, apoyo por un ente externo). De acuerdo a lo propuesto Muegge et al (2005) mencionan que el fracaso de la *spin-off* universitaria se da cuando el producto no tiene aceptación comercial. En este orden de ideas, la compañía no tendrá ingresos por las ventas de su producto y ahí su subsistencia se verá afectada.

2.4.2.1.5 Carencia de recursos

Este es el caso contrario a lo mencionado en los recursos que provee la universidad madre, pues con la carencia de apoyos tangibles e intangibles es probable que no se puedan crear las *USO* porque no se puede acceder a diferentes tipos de bienes (Trott et al., 2008).

2.4.2.1.6 Obstáculos

En relación a lo que establece Van Geenhuizen y Soetanto (2009) determina el factor de obstáculos, en este se fusionan varios obstáculos como los administrativos, financieros y de mercado que afectan a las *spin-off* universitarias.

Con la primera categoría de obstáculos los emprendedores no tratan de forma adecuada la incertidumbre y la sobrecarga administrativa.

Una escasez de flujo de dinero es considerado como un obstáculo financiero que impiden que se formen las *USO*.

Para finalizar, los emprendedores no se preocupan en desarrollar una base de consumidores pues la producción de sus investigaciones es desarrollada en conjunto con ciertas empresas u organizaciones y no tienen en cuenta a un mercado más amplio o un nicho potencial esto se relaciona con un obstáculo relacionado con el mercado (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009). Alineándose a este obstáculo Wood establece como limitación perder los lazos comerciales creados con los posibles clientes (Wood, 2009)

2.4.2.2 Externos

Los factores de fracaso relacionado con el entorno de la *spin-off* universitaria que se encontraron en la literatura son los siguientes:

- Falta de apoyo en la creación de *spin-off*
- Apoyo excesivo.
- Ausencia de redes
- Altas barreras culturales
- Ausencia de características de universidad investigadora
- Dificultad en el financiamiento

2.4.2.2.1 Falta de apoyo en la creación de *spin-off*

Una débil infraestructura en emprendimiento de una región dificulta notablemente la promoción del emprendimiento académico y por ende las *spin-off* académicas (Algieri et al., 2011). La poca intervención en el establecimiento de políticas locales y universitarias para el apoyo de *USO* afecta su creación. Esto se refleja en la ausencia de: incentivos para la comercialización de investigaciones universitarias, mecanismos de apoyo, ausencia de incentivos para los inventores, capital de riesgo interno para invertir en las nuevas creaciones por parte de las universidades (Grandi & Grimaldi, 2005a).

En efecto, si las universidades asignan recursos insuficientes y pocos incentivos a los académicos para la *spin-off* en creación o formación, esto genera problemas de decisión para los miembros de participar plenamente en la materialización de la compañía, es decir, no van a estar lo suficientemente comprometidos con la firma (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009).

2.4.2.2.2 Apoyo excesivo

Las *spin-off* que se mantienen muy cerca de las organizaciones patrocinadoras son menos propensos a establecer oportunidades comerciales y encontrar dificultades en el cambio de sus redes externas. Esto se debe a demasiado acompañamiento genera dependencia de la organización madre ocasionando inmadurez y dificultad para la toma de decisiones y creación de la firma (Trott et al., 2008).

2.4.2.2.3 Ausencia de redes

Sin el acceso a unas redes apropiadas no es posible tener recursos claves dispuestos por organizaciones, instituciones, universidades e incubadoras por lo que entorpece la creación de la compañía (Raday, 2008).

2.4.2.2.4 Altas barreras culturales

Las barreras culturales dificultan la creación de *spin-off* universitarias exitosas. Éstas impedían pensar que los académicos explotaran de forma comercial sus resultados de investigación (Grandi & Grimaldi, 2005a). En la cultura académica existe una tendencia o moda denominada publicar o perecer *-publish or perish-* esto se debe a que los investigadores o científicos se enfocan en producción académica de sus trabajos sólo

para publicaciones en *journals* o revistas especializadas porque esto le genera reconocimiento, una mayor posición y *status* en la universidad (Ndonzuau et al., 2002).

2.4.2.2.5 Ausencia de las características de universidad investigadora

Un perfil bajo de la universidad investigadora genera un ambiente débil con pocas oportunidades y una escasa o nula cultura emprendedora, afectando de manera directa a los integrantes de ésta, evidenciando una tasa baja de creación de *spin-off* universitarias. (Kroll & Liefner, 2008)

2.4.2.2.6 Dificultad en el financiamiento

Al estudiar las *USO* es de consideración mencionar el valle de la muerte (*valley of death*). Este tópico toma relevancia porque es la situación en que la tecnología desarrollada por los investigadores emprendedores falla y no alcanza a llegar al mercado. Generado por la imposibilidad de avanzar en la fase de demostración de tecnología a la etapa de comercialización (Frank, Sink, & Mynatt, 1996). Una de las principales causas que genera que la investigación o idea perezca en este valle se debe a la dificultad de obtener financiación de origen público o privado (Ford, Koutsky, & Spiwak, 2007).

El financiamiento (a través una baja inversión de capital) es considerado como uno de los principales impedimentos para la creación de las *USO* (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009). Este aspecto se ve afectado por los altos niveles de inversión y de incertidumbre que presenta la firma en nacimiento. Generando que el lado de la oferta y la demanda del capital de riesgo privado se deslice de un lado a otro, formando una brecha de financiamiento y como consecuencia hay poca generación de *spin-off* universitarias (Sørheim et al., 2011).

2.4.3 Éxito vs fracaso

La literatura relacionada con los factores de fracaso no es abundante si se compara con lo expuesto y explicado con los elementos de éxito de las *spin-off* académicas, esto se debe porque las investigaciones giran en torno al éxito y pasan a un segundo plano el fracaso.

En la Tabla 5 se identifican los factores de éxito y fracaso con su respectiva dirección. Es importante precisar que cuando hay facilidad para la creación de *spin-off* universitaria los emprendedores poseen competencias emprendedoras y es difícil formarlas cuando hay pocas características o ellos carecen de éstas, de igual manera la existencia de redes le facilita a los emprendedores el acceso a ciertos recursos financieros y no financieros de esta manera existe la posibilidad de materializar. Cuando carece de estos recursos es posible que se dificulte la creación de la compañía. En este orden de ideas sucede lo mismo con la capacidad de innovación presente en esa fase, las características del negocio, el apoyo por parte de la universidad, el entorno favorable y la obtención de capital de riesgo o financiación, es decir, estos factores en sentido negativo o contrario obstaculizan el establecimiento de *USO*.

Cabe resaltar que en la tabla aparecen unos factores sin contraparte, como el equipo emprendedor, tecnología y políticas, pero es evidente que el hecho de carecer de éstos también afecta o dificulta la creación.

Tabla 5: Factores con direcciones

Éxitos	Fracasos
Competencias emprendedoras	Pocas características emprendedoras
Equipo emprendedor	
Capacidad de innovación	Dificultad para sostener la capacidad de Innovación
Características del negocio	Ausencia de estructura organizacional de la compañía Obstáculos de gestión y administración Problemas financieros Fracaso comercial (del producto)
Tecnología	
Ideas de negocios atractivas en el mercado	Obstáculos relacionados con el mercado

	Ausencia de características de universidad investigadora Apoyo excesivo. Carencia de recursos
Cercanía con las Universidades – Apoyo	
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	Falta de apoyo en la creación de spin-off Altas barreras culturales
Obtención capital de riesgo e inversionistas	Dificultad en el financiamiento
Políticas	
Existencia de redes	Ausencia de redes

3. Modelo contingente conceptual de éxito de *spin-off* universitarias

3.1 Modelos y estudios abordados en la literatura.

En la literatura se encuentran investigaciones que abordan los temas de éxito y fracaso. Dentro de los modelos se encuentran los relacionados con diferentes grupos de factores, la teoría de recursos y capacidades y la teoría contingente.

Dentro de los modelos relacionados con grupos de factores es posible mencionar el estudio a profundidad de literatura realizado por Raday en el cual analiza 6 aspectos que pueden afectar el éxito en las *spin-off*, estos son: razón de ser, gestión, inversión, redes, locación y relación con la propiedad intelectual (Raday, 2008)

Helm, profundiza en investigaciones basadas en grupos de factores como el fundador, entorno y la compañía (Helm & Mauroner, 2007). Aunque también este autor junto con otros investigadores en otro estudio establecen un modelo de mediación entre la orientación emprendedora y la innovación para que se puedan generar este tipo de compañías (Helm et al., 2010)

Analizando las competencias y orientación emprendedoras. Éstas son necesarias en el proceso pre *spin-off* (Rasmussen et al., 2011). De igual manera establecen un modelo relacionado con la orientación emprendedora como es influenciado por las políticas de creación, organizaciones incubadoras y las redes externas (Seo et al., 2008).

Además existe un análisis del éxito de las *spin-off* enfocadas en la relación entre la capacidad de red que tiene la compañía y la orientación emprendedora (Walter et al., 2006).

Para finalizar existe un modelo enfocado en los factores externos que afectan la creación tales como la tecnología, el rol de las universidades y/o oficinas públicas de investigación y las políticas regionales (Gilsing et al., 2010).

En referencia a la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades varios autores la utilizan para analizar cuáles recursos afectan positiva o negativamente la compañía. Por ejemplo Van Geenhuizen y Soetanto (2009) analiza la falta de recursos que impiden la creación y el crecimiento de la *spin-off*. Gómez et al (2007) prueban la influencia de cinco paquetes de recursos y capacidades: las políticas de transferencia de tecnología y estrategias; capital humano; acciones de la tecnología, los recursos y las capacidades de las oficinas de transferencia de tecnología, y las medidas de apoyo para el emprendimiento académico.

Ahora bien Vohora et al (2004) determinan un modelo basado en las etapas por las cuales pasa una spin-off, alineado a la teoría de recursos y capacidades. Con relación a lo anterior las *USOS* necesitan desarrollar recursos y capacidades sobre el tiempo para superar las diferentes etapas por las que atraviesa.

Existe una fusión interesante de la teoría de recursos y capacidades y la teoría de capital social desarrollada por Trott y otros. Esta permite identificar los factores de apoyo que intervienen con las metas de las spin-off (Trott et al., 2008)

Para finalizar el recorrido de los diferentes modelos es pertinente mencionar el estudio propuesto por Naman y Slevin (1993), el cual establece un modelo basado en la teoría contingente de las organizaciones. Este modelo de ajuste incluye las variables de estilo emprendedor, estructura organizacional y misión de estrategia, permitiendo determinar una medida del ajuste de la firma con su ambiente. Dentro de los aspectos a resaltar es que se basa en una cantidad de variables y tiene una visión holística, en el cual se encuentra inmerso el concepto de recursos mencionado con antelación.

Esta investigación busca proponer un modelo conceptual que permita analizar el éxito de las spin-off académicas en su fase pre spin-off.

3.2 Teoría contingente

Como se mencionó en el capítulo 1, las *spin-off* se pueden catalogar como sistemas abiertos. En este orden de ideas la teoría de la contingencia es de apoyo para comprender su dinámica. La teoría de la contingencia es un gran lente teórico utilizado para ver y analizar las organizaciones (Sousa & Voss, 2008). Además afirma que el diseño de la organización y la maximización de su desempeño vienen dados por el ajuste entre las variables estructurales con factores internos y vinculados al entorno, con el fin de alcanzar un alto rendimiento (Donaldson, 2001)

Dicha teoría toma la visión que los factores determinan la naturaleza de los diseños y los procesos organizativos con lo cual busca comprender el funcionamiento de una empresa bajo diversas condiciones y desarrollar por consiguiente, los modelos estructurales óptimos para cada caso (Donaldson, 2001; Rotundo, Gerardo, Martínez, & Hernandez, 2009).

Existe una relación de 3 variables fundamentales de la teoría contingente: el medio ambiente (contingencias), la estructura organizativa, y el desempeño organizacional. Éstas son vitales para la efectividad y supervivencia de la organización (Rotundo et al., 2009).

Pasando a un modelo de ajuste o contingencia, existe la posibilidad de contener un gran número de variables se tiene en cuenta los factores externos e internos de la organización (Venkatraman & Prescott, 1989). Las principales variables externas deben capturar los efectos del entorno de la industria y la estrategia. Las principales variables internas deben capturar los efectos importantes de la estructura organizacional y el estilo de administración (Naman & Slevin, 1993). Las variables que se hallaron en el capítulo anterior permiten la creación de la *spin-off* universitaria, por lo tanto es necesario establecer cuáles son las principales variables internas o externas.

3.3 Modelo conceptual propuesto

El modelo conceptual contingente de las *spin-off* universitarias que se propone en esta investigación se basa en los ajustes de las variables contextuales (estrategia de la empresa y el entorno donde opera).

Como resultado del ajuste las variables incidentes permiten conocer una efectividad organizativa o desempeño (Rotundo et al., 2009), dicha efectividad en el caso de las *USO* tal como se había establecido en el primer capítulo es la materialización o formación legal de dicha compañía.

En relación a la teoría contingente cuando establece que existe la posibilidad de contener una gran cantidad de factores, surge la siguiente pregunta ¿Es posible determinar unos factores universales en la creación de las spin-off?

Basado en la revisión de literatura y análisis de cada uno de las variables, se proponen e identifican parámetros que causan las contingencias.

3.3.1 Definición de variables contextuales

En la literatura se evidencian estudios cuyo eje central es la teoría contingente de las organizaciones (Balachandra & Friar, 1997; Naman & Slevin, 1993). Dichos estudios tienen en cuenta unas variables contextuales las cuáles son de suma importancia reconocer e identificar para tener un análisis pertinente del ajuste.

El estudio desarrollado por Balachandra y Friar (1997) está enfocado en el conocimiento y analiza los factores de éxito en proyectos de I+D y desarrollo de productos. El estudio mencionado guarda similitud con el objeto de análisis de una *spin-off* desde el punto de vista en que estas compañías están basadas en el conocimiento (Franzak, Arechavala-Vargas, & Wood, 2010; Lockett et al., 2005).

En este orden de ideas, es posible realizar un símil entre las *spin-off* y los proyectos de I+D. Hecha la observación se utilizará como guía el modelo propuesto por Balachandra y Friar y se tomarán algunas variables contextuales propuestas por estos autores.

El modelo de Balachandra y Friar (1997) es una propuesta de un marco contingencial, que permite un mejor entendimiento de los factores que influyen en el éxito. Dicho modelo parte de 3 variables contextuales que determinan el éxito, éstas son innovación, tecnología, mercado. Este modelo propone que las variables contextuales poseen unas dimensiones (8 contextos) de acuerdo a su comportamiento o dirección, por ejemplo, la innovación puede ser incremental o radical y el mercado es nuevo o existente.

A su vez, se determinan unos tipos de factores (mercado, tecnología y organización) que se agruparon de acuerdo a los elementos de éxito y fracaso encontrados en la literatura. Por último se realiza la matriz de incidencias; para construirla se establecen los 8 contextos (uno por cada combinación de las variables contextuales) y se asigna una importancia relativa (muy importante, importante o poco importante).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores Y dadas las características de una firma *spin-off* es conveniente usar las variables de tecnología y mercado; éstas son de alta relevancia pues se basan en el *core* principal y la exigencia del mercado para la tecnología y productos que ofrecerá la firma naciente.

Otros estudios (Lumpkin & Dess, 1996; Rasmussen et al., 2011; Steffensen et al., 1999; Vohora et al., 2004; Walter et al., 2006) que tratan este tipo de compañías determinan relevante los recursos por lo tanto se propone como variable contextual, pues sin el acceso o disponibilidad a éstos es compleja la creación de las *spin-off* universitarias.

3.3.1.1 Tecnología

Una variable clave que determina si una *spin-off* académica puede ser creada es la naturaleza y tipo de tecnología en la que se basa esta compañía (Clarysse, Wright, et al., 2011; Gilsing et al., 2010). Las innovaciones en tecnología que se desarrollan en las

universidades pueden comercializarse de dos formas: en licenciamiento a empresas establecidas y en la creación de una nueva *spin-off* (Wood, 2009).

Las tecnologías que conducen a la creación de las *spin-off* son radicales en naturaleza, manejan un conocimiento tácito, se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, poseen un propósito general (porque tienen múltiples aplicaciones en el mercado y empresas establecidas), producen un valor significativo al cliente, involucra muchos avances técnicos y son protegidos por una fuerte propiedad intelectual. Estas tecnologías están **basadas en ciencia**, pues se caracterizan por una fuerte dependencia de los conocimientos desarrollados por las universidades y los organismos públicos de investigación (Gilsing et al., 2010; Shane, 2004)

La tecnología licenciada a las compañías establecidas son incrementales en su naturaleza, se basa en gran medida en el conocimiento codificado, se encuentra en una etapa más madura de desarrollo, sirve para un propósito específico, implica menores avances técnicos e involucra un régimen de propiedad intelectual débil (Gilsing et al., 2010; Shane, 2004). Este tipo de tecnología está integrada en los campos tecnológicos **basados en desarrollo**, caracterizados por una base de conocimiento sistémico.

En este orden de ideas es posible determinar las dimensiones de esta variable contextual, como tecnologías que se basan en ciencia o desarrollo

3.3.1.2 Mercado

Para que una compañía tenga éxito debe tener aceptación en el mercado. Este se determina como el alcance, es decir, la variedad de clientes y segmentos, el alcance geográfico, y el número de productos que pretende llegar una compañía (Song, Podoyntsyna, Van Der Bij, & Halman, 2007). La naturaleza del mercado se puede clasificar en dos tipos existente y nuevo. Si la *spin-off* está innovando en un mercado ya existente o tratando de crear un mercado completamente nuevo puede causar diferencias en factores y ser incierto (Franzak & Arechavala, 2010; Sørheim et al., 2011). En el primer caso, el producto que se desarrolla satisface una necesidad existente, pero con algunas mejoras, y por lo tanto, la incertidumbre en el mercado es relativamente baja. En el caso diferente, responde a una necesidad latente, y la incertidumbre del

mercado puede ser muy alta. Los análisis de mercado para los dos tipos son completamente diferentes (Balachandra & Friar, 1997)

3.3.1.3 Recursos

La investigación en emprendimiento ha destacado la importancia de estudiar aspectos organizativos, tales como los recursos de la firma (Lumpkin & Dess, 1996). La movilización de recursos se ha destacado como un elemento crítico de éxito para *spin-off* académicas (Steffensen et al., 1999; Walter et al., 2006).

En este orden de ideas los recursos pueden ser vistos como variables contextuales que pueden mejorar los activos estratégicos y facilitar procesos que permiten que la empresa se comporte de forma proactiva e innovadora de una forma más efectiva (J. G. Covin & Slevin, 1991).

Los recursos pueden ser proporcionados por la universidad madre (Raday, 2008) o por el entorno.

Cuando se obtienen suficientes recursos financieros (financiación inicial) hay una gran probabilidad de acceder a otro tipo de recursos.

Los emprendedores cuando obtienen credibilidad acceden y adquieren un stock inicial de recursos, que son necesarios para que el negocio comience a funcionar (Vohora et al., 2004). Estos pueden ser recursos de proveedores y financiadores claves como capitalistas de riesgos (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Vohora et al., 2004), y el capital humano para formar el equipo emprendedor (Rasmussen et al., 2011)

Existe otro enfoque de los recursos que es visto como el apoyo. Apoyo tangible se refiere a todos los activos que se pueden observar físicamente, tales como la provisión de los derechos de propiedad intelectual, finanzas, alojamiento, y otros recursos complementarios para la puesta en marcha. Apoyo Intangible está más orientado a la provisión de conocimientos y el entrenamiento (Trott et al., 2008)

Dentro de los que pueden disponer las universidades a las *spin-off* son las instalaciones para desarrollar la tecnología de esta compañía. Estas instalaciones le permiten a los emprendedores probar conceptos y prototipos. Con estos desarrollos los emprendedores

pueden mostrar a los inversionistas el desarrollo de la firma lo que puede generar la financiación de la firma (Shane, 2004).

Cuando la universidad asigna recursos insuficientes e incentivos bajos a los académicos en el proceso inicio y puesta en marcha de las *spin-off*, para los integrantes del proyecto es difícil tomar la decisión de participar plenamente en la creación de la compañía (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009)

En este orden de ideas es adecuado proponer que las dimensiones de esta variable contextual son: disponibilidad de recursos pues hay una facilidad para la creación de la firma y escasez de recursos es la situación cuando se dificulta la materialización de la *spin-off*.

3.3.2 Clasificación de factores.

Con el propósito de proporcionar una mejor comprensión, se tomaron 3 clases de factores que influyen en las spin-off en su etapa previa. Éstos se categorizaron con base en las clasificaciones realizadas con los grupos establecidos en la literatura: los emprendedores (fundadores), ambiente (entorno), la organización o compañía misma (Helm & Mauroner, 2007; Phan & Siegel, 2006).

Es importante indicar que sólo se tratarán los factores de éxito, pues como se mencionó en el capítulo anterior los factores de fracaso principales son los mismos factores de éxito pero en sentido negativo, también se infiere que el fracaso es la ausencia del éxito.

En las

Tabla 6 y Tabla 7 se tiene la clasificación de los factores con el propósito de obtener las dimensiones de estos grupos. Ésta se hizo asignando las letras **E** correspondiente a los emprendedores o fundadores, **O** la organización o compañía y **A** indica el ambiente o entorno que rodea a la firma.

Tabla 6: Clasificación de los factores internos

Factores internos	Clasificación
Competencias emprendedoras*	E
Equipo emprendedor*	E
Capacidad de innovación*	O
Características del negocio *	O
Tecnología	O
Ideas de negocios atractivas en el mercado	O

Tabla 7: Clasificación de los factores externos

Factores externos	Clasificación
Cercanía con las Universidades – Apoyo* (Los recursos que disponen es un papel fundamental en este componente)	A
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)*.	A
Obtención capital de riesgo e inversionistas*	A
Políticas*	A
Existencia de Redes*	A

3.3.2.1 Emprendedores

La creación de las *USO* no es posible cuando las personas carecen de las capacidades y el empuje de los emprendedores académicos.

El nivel de características emprendedoras puede variar. En 3 estudios (Helm et al., 2010; Seo et al., 2008; Walter et al., 2006) consideran de importancia que los emprendedores posean la voluntad para la toma de riesgo y que sean propensos a éste. Otras

características tienen que ver con la identificación de oportunidades, motivación y autonomía. Sin embargo, la **orientación emprendedora** engloba a la mayoría de las características, por lo que se considera como importante en este grupo de factores (Helm et al., 2010).

Muchos académicos identifican a la orientación emprendedora como un aspecto importante en el éxito organizacional (Lumpkin & Dess, 1996; Walter et al., 2006) y de nuevas empresas (J. Covin & Slevin, 1989). En investigaciones empíricas en empresas de alta tecnología y *spin-off* el concepto de la orientación emprendedora ha demostrado la diferencia entre emprendedores exitosos y no exitosos (Helm et al., 2010).

La orientación emprendedora expresa la orientación fundamental del emprendedor y la nueva empresa *spin-off*. Ciertos investigadores están de acuerdo que la orientación emprendedora está relacionado con las características de personalidad de los emprendedores y básicamente es una combinación de tres aspectos: la tendencia a apoyar las nuevas ideas, la proactividad y la propensión de toma de riesgos (Cooper y Gimeno-Gascón, 1992; McClelland, 1987; Rauch y Frese, 2000; Wiklund, 1999) citado por Helm et al., (2010).

El primer aspecto refleja una tendencia a apoyar nuevas ideas, la experimentación y procesos creativos a partir del conocimiento científico y la experiencia laboral previa (Lumpkin & Dess, 1996).

La proactividad está asociada con una actitud de anticipación y actuación sobre los posibles deseos y necesidades del mercado, tratando de crear una ventaja en ser el pionero (Lumpkin & Dess, 1996). Los emprendedores de *spin-off* en sectores de alta tecnología deben llegar al propósito de desarrollo de sus invenciones y ser proactivos adoptando continuamente la invención sobre las demandas del mercado y el entorno competitivo (Helm et al., 2010).

La toma de riesgos se refiere a la voluntad de comprometer notables cantidades de recursos de proyectos en los que los resultados son desconocidos y los costos del fracaso pueden ser altos. Por lo que se consideran que los emprendedores toman riesgo o son propensos a éste (Helm et al., 2010; Seo et al., 2008; Walter et al., 2006).

Por lo tanto, la motivación para poner en práctica nuevas ideas, el entusiasmo de aplicar los conocimientos propios o resultados de la investigación y la voluntad de asumir riesgos

caracterizan a los fundadores y las *spin-off* con una **alta orientación emprendedora**. Estas características son fundamentales en la fase previa y de inicio de este tipo de firmas (Helm et al., 2010).

Una orientación emprendedora baja se puede catalogar cuando los emprendedores y firmas optan por una posición contraria a la descrita en el párrafo anterior y por consecuencia pone en riesgo la creación de dicha compañía.

3.3.2.2 Organización

Para una *spin-off* es fundamental contar con unas características propias que permitan que éstas comiencen a operar. En este grupo de factores se evidenciará que la nueva compañía puede verse afectada por las características de las ideas de negocio, innovación tecnológica, la gestión implementada y los productos desarrollados.

En la etapa de pre *spin-off* Helm y Mauroner (2007) hacen énfasis en los factores relacionados con la compañía que son los relacionados con las **ideas de negocio y la estrategia de patente**. La idea de negocio tiene como condicionante la demanda del mercado, el empuje de tecnología, el concepto de producto, alto grado de transferencia de tecnología y la referencia de investigación de la idea. Cuando se aborda la estrategia de patente está sujeto a la propiedad intelectual o solicitud de patente y la utilización de la patente.

La **innovación tecnológica** cabe en este grupo. En el análisis de la literatura se encontró de formas separadas a la innovación y la tecnología. Por lo tanto se apropia los enfoques de Shane y Gilsing, porque engloban una visión sistémica relacionada con la innovación tecnológica. De acuerdo al grado de innovación tecnológica las universidades tienen 2 opciones la primera es crear la *spin-off* o licenciar la tecnología a una empresa establecida (Shane, 2004).

Shane y Gilsing y otros consideran que para la creación de la *spin-off* es necesario desarrollar el tipo de tecnología radical, definida como un nuevo proceso, tecnologías que representen transiciones en el mercado o que generen revoluciones en la forma en que los productos o servicios son creados (Gilsing et al., 2010; Shane, 2004).

Si existen dificultades para alcanzar y mantener el compromiso innovador pondrá en juego la creación de la firma (Wood, 2009)

La **gestión o administración** influye en varios aspectos de la *USO*.

En relación a Walter (2006) es de consideración tener los enfoques de estrategias de acuerdo al contexto en que se encuentre la compañía, es decir, dependiendo de éstas se implementan en relación al mercado y las características de la tecnología que ofrece la *USO*.

Es indispensable que la compañía tenga establecida las diferentes funciones y responsabilidades. El hecho de no delegar de forma adecuada las responsabilidades generará ciertos conflictos en la compañía naciente y por ende entorpecería la creación (Kroll & Liefner, 2008)

Los obstáculos administrativos afectan este tipo de firmas porque no tratan de forma adecuada la incertidumbre y la sobrecarga administrativa (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009)

Tratando el aspecto financiero si hay escasez de flujo de efectivo y una baja inversión de capital impide la formación de las spin-off o la posponen para crearla en otro tiempo (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009).

La mayoría de recursos de la spin-off se centran en el desarrollo de un solo producto. Muegge et al, considera que lleva al fracaso de la *spin-off* universitaria cuando se presenta el fracaso comercial del producto (Muegge et al., 2005). Esto se debe a que el producto desarrollado está enfocado a unas cuantas empresas u organizaciones y no tienen en cuenta a un mercado más amplio o un nicho potencial (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009) por lo tanto si no hay aceptación en el mercado y no hay una gran base de consumidores o clientes.

3.3.2.3 Ambiente

Varios estudios empíricos han apoyado la afirmación de que la relación del emprendimiento con el desempeño está mediada por el contexto de la organización (Covin & Slevin, 1988, 1990; Dess et al., 1997) citado por Walter et al., (2006).

Las incubadoras, universidades, parques tecnológicos y de investigación, el clima emprendedor, las tecnópolis, el gobierno, clústeres hacen parte del entorno de las *spin-off* universitarias.

La universidad juega un papel importante en el entorno de las *spin-off* universitarias. Alrededor de ésta se ubican los parques de investigación universitaria, incubadoras, parques científicos; este fenómeno se genera porque los mencionados se benefician de los resultados de investigación, de la base de conocimientos, desarrollo de nuevas tecnologías y programas que genera la universidad, de esta forma se propicia un clima benéfico para la creación de las *USO* (Algieri et al., 2011; Raday, 2008; Steffensen et al., 1999).

Adicional la literatura evidencia que los apoyos que se gestan desde la universidad madre afectan de manera positiva la formación de las *spin-off* universitarias (Algieri et al., 2011; Gómez et al., 2007; Rodeiro et al., 2010; Steffensen et al., 1999; Trott et al., 2008). También se encuentra que no es posible la creación de las *USO* cuando hay poco soporte por parte la universidad madre, (Trott et al., 2008). La cercanía de las universidades con estas compañías toma mayor importancia desde el enfoque del apoyo que genera en la creación de la *spin-off* universitaria. Los apoyos que ofrece la universidad se consideran como financieros y no financieros (Gómez et al., 2007).

El apoyo financiero comprende los fondos de capital de riesgo universitario (Trott et al., 2008), el capital semilla y otras formas de financiamiento (Gómez et al., 2007). Los apoyos no financieros están orientado a la transferencia tecnológica (Steffensen et al., 1999; Zhang, 2008), provisión de conocimientos y entrenamiento (Trott et al., 2008), orientación y asesoramiento por medio de las *TTO* (Algieri et al., 2011; Clarysse, Tartari, et al., 2011; Gómez et al., 2007; Rodeiro et al., 2010) y acceso a redes de la universidad (Prodan & Slavec, 2009).

Sin embargo, existen otros factores como las características locales del ambiente económico y social, el grado de infraestructura, el entorno emprendedor y de negocios, la influencia de las incubadoras de empresas (Algieri et al., 2011), las oportunidades ofrecidas por el sector industrial que permitan una explotación comercial (Fini et al., 2009), políticas y el financiamiento que acceden los emprendedores (Rasmussen et al., 2011; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Vohora et al., 2004) influyen fuertemente en la tasa de natalidad de las *spin-off* académicas.

Dependiendo de las políticas gubernamentales o universitarias permiten que se impulsen la formación de las *USO*. Ciertas políticas son exitosas dadas las condiciones del entorno como la disponibilidad de recursos, una buena economía regional y una cultura que gire entorno al emprendimiento (Kroll & Liefner, 2008).

El establecimiento de políticas específicas de apoyo académico y reglamentos de nueva creación, permiten incentivar la comercialización de resultados de investigación universitaria, aumentar los inventores, eliminar las barreras culturales y aumentar los mecanismos de apoyo (Grandi & Grimaldi, 2005a)

El financiamiento que acceden los emprendedores de la *USO* por medio de los capitalistas de riesgo, ángeles inversionistas, universidad; permite acceder a diferentes recursos y poder materializar la creación de la compañía. Cuando la financiación es baja o no existe, se debe a que los emprendedores no han ganado credibilidad (Van Geenhuizen & Soetanto, 2009) o el proyecto de la *spin-off* no es lo suficientemente atractivo para acceder a financiadores claves imposibilitando la materialización de la nueva empresa.

3.3.3 Marco contingencial

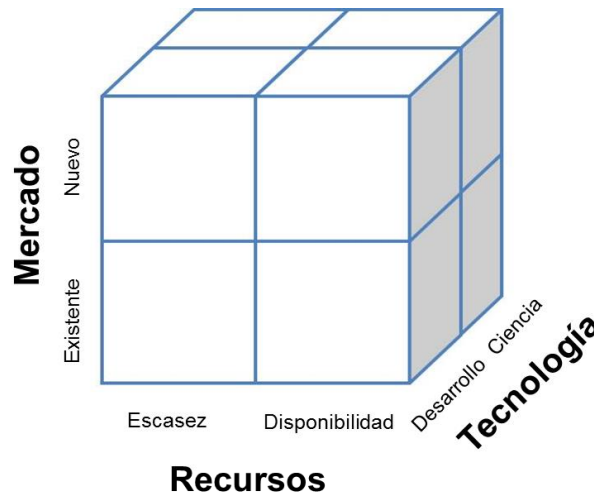
Retomando los elementos desarrollados con anterioridad se propone un marco contingencial para la creación exitosa de *spin-off* universitarias. Esta estructura puede

proporcionar un mejor entendimiento de los factores que influyen el éxito en las variables contextuales establecidas.

El marco comprende un cubo contingencial con 2 niveles por cada una de las 3 variables contextuales tal como se ve en la

Figura 5.

Figura 5: Cubo contingente propuesto. Construcción propia basada en Balachandra y Friar (1997) y Naman y Slevin (1993)



Basado en la categorización de las variables contextuales en la creación de la compañía y de acuerdo a la literatura se propone un conjunto de importancia relativa de los tres grupos de factores: emprendedores, organización y entorno, esto se evidencia en la Tabla 8 que es identificada como la matriz de incidencias o combinaciones,

Tabla 8: Matriz de incidencias o combinaciones de las variables contextuales

Combinación N°	Variables contextuales			Factores de emprendedores	Factores de la compañía / organización	Factores del entorno / ambientales
	Mercado	Recursos	Tecnología			
1	Existente	Escasez	Desarrollo		Poco Importante	
2	Existente	Escasez	Ciencia	Muy Importante	Muy Importante	Menos Importante
3	Existente	Disponibilidad	Desarrollo		Poco Importante	

		ad				
4	Existente	Disponibilidad	Ciencia	Importante	Muy Importante	Importante
5	Nuevo	Escasez	Desarrollo		Poco Importante	
6	Nuevo	Escasez	Ciencia	Muy importante	importante	Poco Importante
7	Nuevo	Disponibilidad	Desarrollo		Poco Importante	
8	Nuevo	Disponibilidad	Ciencia	Importante	Muy Importante	Importante

Si el proyecto de una *spin-off* académica se encuentra en los bloques donde la **tecnología está en desarrollo** no toma importancia la creación de esta firma pues estos desarrollos son posibles transferirlos a una compañía que se encuentre establecida y que tenga un conocimiento del mercado. Esto se debe a las características de la tecnología porque es incremental, codificada, de débil protección de la propiedad intelectual (Beraza, 2010; Gilsing et al., 2010; Shane, 2004), entonces los factores de la compañía no toman importancia. En este orden de ideas las combinaciones 1, 3, 5 y 7 no son relevantes analizar.

En el caso en que el cubo se encuentre con **mercado existente, recursos escasos y tecnología basada en ciencia**. Los factores de la organización toman valor de importancia pues es necesario direccionar o cambiar el modelo de negocio basados en las características de los productos y tecnologías (Muegge et al., 2005) para adaptarse a este mercado. Los factores ambientales son de menor importancia pues hay escasez de recursos, acceder a éstos es difícil y carecen de las políticas gubernamentales o universitarias que promuevan las *spin-off*. Son más fuertes e importantes los factores emprendedores (como cualidades organizacionales y gerenciales y toma de riesgos) para reconfigurar los recursos existentes y debilidades del proyecto en fortalezas y oportunidades, y de esta forma ganar credibilidad para acceder a éstos recursos claves (Rasmussen et al., 2011; van Geenhuizen & Soetanto, 2009; Vohora et al., 2004) que son escasos para poder originar o iniciar la firma. Las características emprendedoras son importantes pues los fundadores deben tener competencias relacionadas con

administración con el fin de preservar la competitividad y capacidad para sobrevivir a los cambios que se están generando en el negocio (Raday, 2008).

Cuando el **mercado es existente, disponibilidad de recursos y la tecnología está basada en ciencia**. Al ser un mercado existente y con una tecnología que no está codificada (Gilsing et al., 2010) en los factores del negocio es importante que la compañía se reoriente y busque y diversifique líneas de negocio y además realice protección de la propiedad intelectual. Toma importancia el entorno pues dada la disponibilidad de recursos se crean redes por lo que hay mayor facilidad de acceder a otros recursos para incrementar el capital (Gilsing et al., 2010). Son importantes las características de los emprendedores relacionadas con ganar credibilidad pues permitirá adquirir el stock inicial de recursos para que comience a operar la compañía (Vohora et al., 2004)

En el contexto en que el **mercado es nuevo, los recursos son escasos y la tecnología está basado en ciencia**. La incertidumbre es alta cuando el mercado es nuevo (Balachandra & Friar, 1997), en este orden de ideas es de mucha importancia las características de los fundadores pues dados los conocimientos y experiencia de estos personajes en la industria es posible que mitigue esta incertidumbre, además es fundamental que el equipo gerencial se enfoque en el ambiente comercial y tenga habilidades de ventas con el propósito de acceder a cuotas de mercado (Franzak & Arechavala, 2010; van Geenhuizen & Soetanto, 2009). Dada la escasez de recursos es de mucha importancia además que el emprendedor tenga capacidades de red con el fin de acceder a éstos (Walter et al., 2006), como se mencionó con anterioridad los factores ambientales son de menor importancia pues hay déficit de recursos.

Cuando el **mercado es nuevo, hay disponibilidad de recursos y la tecnología está basada en ciencia**.

La capacidad y grado de innovación y ventaja competitiva son fundamentales como características de la compañía (Helm et al., 2010) dadas las características de tecnología en ciencia.

El hecho de existir recursos, los capitalistas de riesgo evalúan que es importante que el grupo emprendedor posea características técnicas y habilidades, la importancia de un ambiente favorable que rodea a la empresa naciente y las características de la compañía para ver si realiza la inversión y tenga a largo plazo un crecimiento y sea confiable invertir en esta firma (Grandi & Grimaldi, 2005a). Además el acceso a un capital pre-semilla le permitirán a los fundadores de la *USO* probar conceptos y el desarrollo de prototipos, los cuales son las actividades necesarias para interesar aún más a inversionistas o capitalistas de riesgos para la financiación spin-offs (Shane, 2004).

4. Éxito en las firmas *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín

Desde hace unos años las diferentes administraciones municipales han tenido como línea o programa incentivar la creación de empresas, prestando especial interés en aquellas que son de base tecnológica. Es por esto que la ciudad de Medellín cuenta con entidades, instituciones y programas (como Ruta N, alcaldía de Medellín, corporación TECNNOVA, universidades, parque E, CREAME - incubadora de empresas, Capital Medellín y otros) que buscan promover y desarrollar emprendimientos y nuevos negocios del conocimiento con alto potencial de crecimiento y diferenciación entre los destacados son las *spin-off* académicas.

En este capítulo se abordan 2 *spin-off* universitarias de la ciudad de Medellín con las cuales se realiza unos casos de estudio múltiple y posterior se realiza un análisis de acuerdo a la teoría contingente de estas organizaciones y una comparación de los hallazgos con la matriz de incidencias propuesta en el capítulo anterior.

4.1 Caso de estudio

Dependiendo de los enfoques, una investigación puede clasificarse en cualitativa o cuantitativa.

La investigación cuantitativa, incumbe a la recolección y al análisis de datos en forma numérica. Involucra a un conjunto o grupo de datos relativamente representativos y a gran escala. La investigación cualitativa, por otro lado, se ocupa de recolectar y analizar la información en todas las formas posibles, exceptuando los que se encuentren de forma

numérica. Tiende a centrarse en la exploración de un limitado pero detallado número de casos o ejemplos que se consideran interesantes o esclarecedores, y su meta es lograr profundidad y no amplitud (Blaxter, Hughes, & Tight, 2010)

Teniendo en cuenta el inventario mencionado en el capítulo 1 se deduce que no existe un número representativo de este tipo de compañías creadas en la ciudad de Medellín, por lo tanto una investigación cuantitativa con el uso de análisis estadístico no es pertinente realizarlo para las *spin-off* académicas. Permitiendo concluir que lo apropiado para el caso de este tipo de compañías es enfocarse en una investigación cualitativa.

Dentro de los métodos usados en las investigaciones cualitativas se tiene los experimentos, grupos focales, encuestas a profundidad, estudios de caso, simposios, paneles y otros.

Un experimento presenta un divorcio entre el fenómeno de estudio y contexto, prestando poca atención a unas cuantas variables. Las encuestas pueden tratar con el fenómeno y contexto, pero la habilidad para investigar el contexto es muy limitada.

Sin embargo, un estudio de caso es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, el uso de éstos permite cubrir condiciones contextuales. Una investigación de este tipo trata de una forma acertada con situaciones distintivas en las cuales hay muchas más variables de interés que datos observacionales y como resultado se basa en fuentes de evidencia (Yin, 2003).

El diseño de múltiples casos holístico (Yin, 2003) es el más apropiado para utilizar en esta investigación porque persigue la replicación lógica de los resultados repitiendo el mismo estudio sobre casos diferentes para estudiar, obtener más pruebas y mejorar la validez externa de la investigación o realidad.

Se tendrán en cuenta los contextos institucionales propuestos por Rasmussen et al., (2011) para los estudios de casos múltiples que se usarán en esta investigación, éstos serán de acuerdo a la universidad que emergen (públicas y privadas). Permitiendo contrastar y comparar situaciones con las firmas:

- CONOSER empresa que surgió de la Universidad de Antioquia de carácter pública.
- Ami-tec firma que surgió de resultados de investigación de la Universidad de Medellín de carácter privada.

El caso de estudio se aplicará a los agentes establecidos por Steffensen et al. (2000) que participan en la creación de la *spin-off* universitaria:

- Originador de tecnología
- Organización matriz
- Emprendedor (o equipo emprendedor)
- Inversionista de riesgo

Las fuentes de evidencia para la investigación se basarán en información primaria y secundaria.

La información primaria se obtuvo mediante entrevistas semiestructuradas. Las entrevistas se guiaron por el formato de preguntas que se encuentra en el **Anexo B** para los diferentes factores. De igual manera en el **Anexo C** se encuentra el cuestionario relacionado con las variables contextuales

La información secundaria se obtuvo de varias fuentes como páginas web, presentaciones de las empresas, documentos de investigación, artículos en los medios de comunicación, trabajos de grado e información suministrada por los entrevistados.

La información primaria de los casos de estudio se obtuvieron en el periodo de agosto a noviembre del 2012. En el caso de CONOSER se seleccionó a Daniel Álvarez de Capital Medellín; Germán Moreno, gerente general y emprendedor líder de CONOSER, Olga Ruiz, coordinadora del concurso de nuevas empresas basadas en resultados de investigación -NERI- ejecutado por el programa de gestión tecnológica de la Universidad de Antioquia. Para AMI-TEC se realizó con el profesor investigador iniciador de la firma Jairo Miguel Vergara, el accionista Pablo José Mejía, la coordinadora del Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial Claudia Solano, y el vicerrector de extensión de la Universidad de Medellín Carlos Tulio Montoya.

4.2 CONOSER - Conocimiento y servicios de ingeniería S.A.S

Conocimiento y Servicios de Ingeniería (Conoser), es la primera *spin-off* que surge de la Universidad de Antioquia del trabajo en conjunto de los grupos de investigación GIMEL (Grupo de Manejo Eficiente de la Energía) y MicroE (Grupo de microelectrónica y control).

Es una empresa de consultoría que conduce los sistemas eléctricos de sus clientes a altos niveles de seguridad, confiabilidad y eficiencia energética. Aplican el conocimiento de sus colaboradores al manejo de corrientes potencialmente peligrosas, la limitación de sobretensiones por perturbaciones externas y el diseño de programas de uso racional y eficiente de la energía (URE) en las instalaciones de sus clientes (Conoser, n.d.).

Está legalmente constituida bajo la razón social “Conocimiento y servicios de ingeniería S.A.S.”, cuyo NIT es 900389253 y con matrícula mercantil #43836712, en relación a la clasificación de la Cámara de comercio de Medellín para Antioquia esta firma tiene las siguientes actividades económicas (“Consultas de Homonimia,” n.d.):

- D312000: fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
- K742100: actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico

La junta directiva de CONOSER está conformada por: Carlos Alberto Palacio Tobón, decano de la facultad de ingeniería de la UdeA; Claudia Arango, vicepresidenta de mercadeo y ventas de la Compañía Colombiana de Empaques, y Carlos Augusto Pereira, representante del Fondo Capital Medellín. Los suplentes de esta junta son: Carlos Alberto Cárdenas, del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico –CIDET-; Santiago Echavarría, del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia –CTA-, y Daniel Álvarez, del Fondo Capital Medellín (Betancur, 2012)

Esta compañía cuenta con el respaldo de un grupo de ingenieros alta formación y variada experiencia en el sector eléctrico, pertenecientes a los grupos de investigación mencionados con anterioridad, con el propósito de diseñar paquetes tecnológicos a la

medida, resolver problemas complejos de los sistemas eléctricos de las empresas, y ofrecer la transferencia de tecnología necesaria para que los clientes desarrollen capacidades para manejar éstos. La gerencia de la compañía está a cargo del socio fundador el señor Germán Moreno Ospina quien es doctor en Ingeniería Eléctrica.

4.2.1 Portafolio de productos

La firma ofrece equipos de mantenimiento predictivo de motores eléctricos industriales. Éstos permiten detectar fallas mecánicas incipientes en motores de inducción, reduciendo de esta manera, las posibilidades de parada súbita de equipos que pueden afectar la producción y la calidad.

Conoser además presta servicios en diversos sectores como el eléctrico, industrial, construcción, comercio y estatal. Esta compañía responde a necesidades en servicios de confiabilidad, seguridad, uso eficiente de la energía y paquetes tecnológicos (Conoser, n.d.).

En lo relacionado con confiabilidad realiza estudios de calidad de energía, programas de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), medición, diagnóstico y asesoría en campos electromagnéticos de baja frecuencia, limitación de altos voltajes por perturbaciones externas y estudios, asesorías y capacitaciones en calidad de la energía.

En seguridad realizan los análisis de corrientes peligrosas, diseños de sistemas de protección contra rayos y de puesta a tierra de sistemas de potencia, industriales, de comunicaciones y centros de cómputo, asesoría, y capacitaciones en riesgos eléctricos de todo tipo de instalaciones.

Para suplir la necesidad del uso eficiente de energía prestan asesorías en implementación de sistemas de gestión integral de energía, diseñan programas de uso racional de energía-URE., asesorías en manejo eficiente de la energía eléctrica, que incluye asuntos tarifarios, asesoría y diseño de sistemas de iluminación eficiente, capacitaciones en diversos temas de la eficiencia energética.

Conoser diseña soluciones a problemas complejos de sistemas eléctricos, conformando paquetes que incluyen transferencia tecnológica y desarrollo de software a la medida, para elevar la capacidad del cliente en el manejo de esos problemas.

4.2.2 Historia y agentes que intervinieron en Conoser

Para pasar de una idea de negocio a la consolidación de una firma y luego realizar operaciones de CONOSER, hubo intervención de varios agentes como la Universidad de Antioquia con los programas de gestión tecnológica y NERI y los grupos de investigación, fondo de capital Medellín, parque del emprendimiento y alcaldía de Medellín.

El Grupo de manejo eficiente de la energía GIMEL (categorizado ante Colciencias como A) y el grupo de microelectrónica y control MicroE (categorizado en Colciencias como B) son unos agentes importantes en la creación de CONOSER, porque mediante sus desarrollos permitieron la prestación de servicios de extensión desde el departamento de ingeniería eléctrica a pymes y empresas del sector construcción, además llevaron a cabo proyectos de investigación para ISA y EPM (“Primera Spin Off de la UdeA se crea en el país,” n.d.).

El señor Moreno junto con su equipo de trabajo de los grupos de investigación identificaron barreras como bajo mercadeo de los servicios y de los desarrollos por parte de la universidad, además había un lento proceso de cartera, por lo cual optaron por la creación de una compañía con el apoyo de la unidad de emprendimiento de la Universidad de Antioquia³.

Surge el programa de Nuevas Empresas a partir de Resultados de Investigación NERI patrocinado por la Alcaldía de Medellín y operado por el Programa Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia en el 2007. Los investigadores decidieron participar con el grupo de investigación Gimel en cabeza del emprendedor líder Germán Moreno mediante

³ Información captada de la entrevista semiestructurada realizada al investigador Germán Moreno en septiembre de 2012

el proyecto Neri 07 con los servicios de ingeniería aplicada, además Gimel en conjunto con MicroE y la compañía AMAC con el proyecto Neri 08 aplicaron con el equipo predictor de mantenimiento preventivo. Las 2 iniciativas resultaron ser ganadoras de este programa. Sin embargo, la compañía AMAC esperaba que los recursos asignados en esta convocatoria fueran para el fortalecimiento de ésta, pero dadas las condiciones de este concurso los recursos asignados sólo eran para la empresa nueva, por lo tanto esta compañía decidió retirarse de este proceso. Dentro de los recursos obtenidos fue apoyo en el desarrollo experimental (prototipaje tales como documentación de procesos) y gestión de procesos de innovación (modelo de negocio, plan de negocio, estudio de mercado, valoración empresarial, pruebas de mercado, salidas comerciales).

Por medio de la asesoría de los consultores desde el programa NERI los proyectos 07 y 08 se fusionan visualizando a la compañía como servicios integrales junto con el equipo predictor de mantenimiento, pues había mayores probabilidades de supervivencia que el equipo fuera una extensión de los servicios de ingeniería y no un producto nuevo del que surgía una compañía.

German Moreno el emprendedor líder menciona que al ser ganadores del programa NERI, recibieron recursos con el propósito de invertirlos en el proyecto. Con éstos accedieron a estudios de mercado y plan de mercadeo, valoración financiera, compra de algunos equipos y pago a un gerente preoperativo.

Olga Ruiz menciona la dificultad desde la Universidad de Antioquia desde los jefes de carrera había fronteras pues los servicios de CONOSER eran algunos servicios de extensión que ofrecía la Facultad de Ingeniería y de cierta forma al tener esta competencia era probable que no existiera ingresos a la Universidad en esta línea de actividades. La Universidad de Antioquia evidenció una debilidad en el aspecto jurídico, esto se debía a que esta institución no contaba con la experiencia y experticia para fomentar este tipo de compañías. El mayor inconveniente era si una universidad pública en Colombia podía crear empresas tipo *spin-off* en las que tengan participación los investigadores de la institución que ostenten la calidad de servidores públicos. De acuerdo a largas investigaciones, análisis a profundidad e interpretaciones de artículos de la constitución política, normas del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, decretos y leyes. Se dio vía libre para la creación de la *spin-off* en dicha institución.

En el proceso de constitución de la compañía, se presentó el proyecto de CONOSER ante la Facultad de Ingeniería y los directivos de la Universidad de Antioquia como el decano de la Facultad de Ingeniería el jefe de departamento de ingeniería eléctrica, director de extensión y otros; pero no se logró el acuerdo para la creación de la empresa (Zuñiga, 2012).

En 2010 el Consejo Superior de la UdeA por medio de la resolución superior 1609 de 2010 decreta la constitución de la sociedad CONOSER y crea una comisión asesora del Consejo Superior Universitario que será encargada de analizar la evaluación técnica, financiera y comercial de la sociedad y elaborar los estatutos ("Resolución Superior 1609," 2010). Adicional se autoriza la participación de la Universidad de Antioquia en la futura sociedad por acciones simplificadas y se define el porcentaje accionario, luego además se crea la empresa o formaliza, mediante otros documentos particulares se designan los representantes ante la junta directiva y la asamblea de socios ("¿Pueden las universidades públicas crear Spin-Off?," 2012).

Una vez creada se lleva ante el fondo de capital Medellín para solicitar recursos; luego de realizar un estudio de la inversión en enero de 2011 se da el aval positivo a ésta (*CUEE - Resumen Informe de Gestión 2010*, 2011)

En Noviembre de 2011 se hizo efectiva la inversión por medio del Fondo Capital Medellín. Este lapso de tiempo era necesario porque la compañía debía cumplir ciertos requisitos y requerimientos para que el fondo pudiera realizar el desembolso.

Una vez realizada la inversión se hace la distribución de acciones de la compañía, quedando de la siguiente manera: a Capital Medellín le corresponde el 40%, UdeA el 20%, a 10 investigadores del grupo de investigación (incluyendo emprendedor o investigador líder) el 22% y por último quedan unas acciones en reservas correspondientes al 18%⁴.

En la actualidad la compañía cuenta con 3 personas vinculadas (emprendedor líder, investigador de apoyo y asistente administrativa). Hasta el mes de septiembre de 2012 la compañía no ha realizado ninguna venta, se encuentran realizando propuestas

⁴ Información captada en entrevista semiestructurada realizada al señor Daniel Álvarez director operativo de Fondo Capital Medellín en agosto de 2012

comerciales para su público objetivo a la espera de materializar algún negocio, también se han reorientado de acuerdo a las necesidades del mercado⁵.

4.2.3 Hallazgos

Los hallazgos que se exponen a continuación están basados en la información primaria y secundaria recolectada.

4.2.3.1 Variables contextuales

Mercado

El emprendedor líder aclara que en la investigación e identificación de ideas y oportunidades y en los primeros años de inicio del proyecto el mercado se consideraba como nuevo.

Diversas variables exógenas generaron la dilatación de los procesos en la creación de CONOSER, además ingresaron al mercado competidores y hubo aumento de consultores por lo tanto el mercado pasó a ser existente. El gerente de la compañía tienen identificado y cuantificado a los diferentes competidores y menciona que a pesar de ser un mercado existente es favorable por la expansión del sector eléctrico.

Teniendo en cuenta los puntos de vista mencionados es de consideración realizar un análisis desde el contexto desde una fase inicial cuando el mercado era nuevo y en la actualidad cuando éste ya pasó a ser existente.

⁵ Información captada de la entrevista semiestructurada realizada al investigador Germán Moreno en septiembre de 2012

Recursos

Conocer a lo largo de su proceso de creación ha obtenido diferentes tipos de recursos financieros (capital de riesgo) y no financieros (asesorías, acceso a infraestructura).

Al comenzar con la idea de negocio hubo poca disponibilidad de recursos, porque estaban en introducción el concepto de *spin-off* además no había conocimiento ni disposición para el apoyo de este tipo de empresas basadas en conocimiento⁶.

Luego hubo acceso a los primeros recursos no financieros obtenidos como la asesoría en planes de negocios por parte de la Unidad de Emprendimiento a cargo de la Universidad de Antioquia.

El capital recibido en el concurso NERI (\$110'000.000) era para reinvertir en el proyecto como el perfeccionamiento del plan de negocio, estudios de mercado y valoración financiera; de igual manera de estos recursos se generaron pagos al gerente preoperativo, algunos viáticos y asistencia a ferias.

Otro recurso no financiero obtenido es la instalación a la que accedió esta compañía mediante una oficina en el Parque del Emprendimiento. Además del acceso a algunos equipos que no tiene la compañía, la Universidad facilita y otorga prioridad para el alquiler de éstos.

En lo relacionado al apoyo intangible el investigador principal resalta la importancia de la red creada por la UdeA con el comité UEE, porque permitió que la empresa y emprendedores accedieran a asesorías por parte de expertos que analizaban la viabilidad de la compañía.

En los recursos financieros se destaca la inversión de capital por parte del Fondo de Capital Medellín. De igual manera el emprendedor/investigador líder manifiesta la opción de acceder a dinero por medio de la banca tradicional con el propósito de aumentar recursos financieros y de esta manera poder acceder a otro tipo de recursos.

⁶ Información recopilada en entrevista a Olga Ruiz en octubre de 2012.

En consecuencia es posible determinar que hay una disponibilidad de recursos, lo que ha permitido aprovechar oportunidades para la creación de Conoser, sin embargo, al iniciar el proyecto de la *spin-off* hubo escasez, por lo cual es interesante entrar a evaluar estos dos momentos contextuales.

Tecnología

Conoser comercializa y produce un equipo denominado predictor de mantenimiento, éste desarrollo fue posible al grupo de investigación MicroE. Aunque este grupo no tenía la capacidad o la fuerza suficiente para ser una *spin-off*, los investigadores por una serie de negociaciones optaron por tener la unión entre los 2 grupos de investigación e integrarlo al portafolio de Conoser.

El equipo predictor de diagnóstico se puede catalogar como incremental pues éste ya existe en el mercado y tiene modificaciones.

Para los servicios que presta la compañía el conocimiento es tácito, porque se encuentra en los colaboradores, en el momento no se ha documentado y es de difícil codificación por lo que es posible concluir que la tecnología está basada en ciencia; estos servicios son parte fundamental de la compañía por lo que el predictor es posible tenerlo como una línea de producto más no fundamental.

La Universidad de Antioquia en lo relacionado con propiedad intelectual y derechos de autor establece que “todas las publicaciones, obras, productos, procedimientos protegibles como propiedad industrial o derechos de autor, utilizados por CONOSER, se respetarán las normas que regulan la materia y que protegen especialmente los derechos morales de autores y de inventores”. Por lo cual aplican lo dispuesto por el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad de Antioquia, Resolución Rectoral 21231 del 5 de agosto de 2005 (“Resolución Superior 1609,” 2010). En lo relacionado con las herramientas de software que usa la compañía estas son utilizadas por medio de licenciamientos por parte de la UdeA.

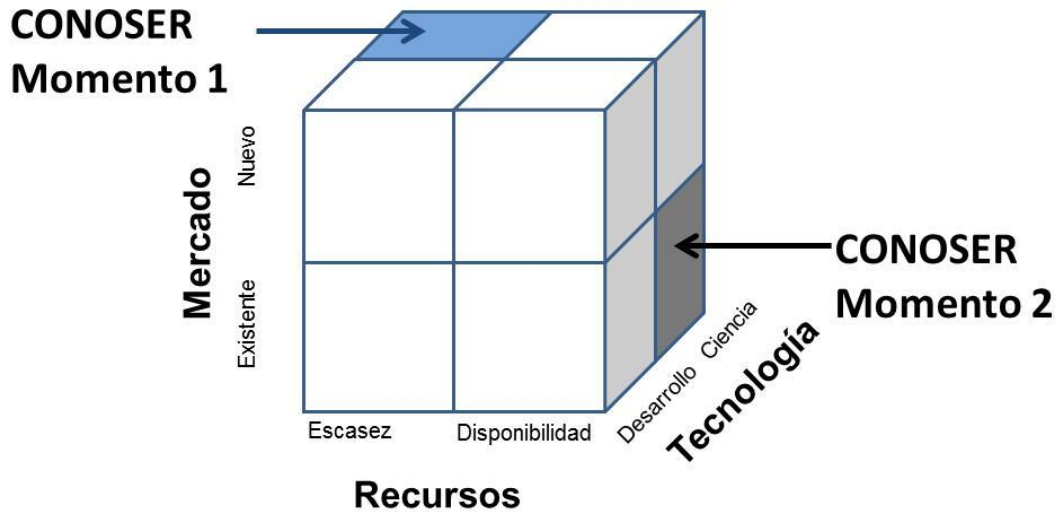
De acuerdo a la descripción de las variables contextuales expuestas en el capítulo anterior es posible inferir con la compañía Conoser lo siguiente:

- Al comenzar el proyecto se consideraba como un mercado completamente nuevo, pero como hubo procesos dilatados en la creación a la hora de materializarse la compañía el mercado pasó a ser existente. Dadas las condiciones actuales se cataloga el **mercado de la compañía como existente**, sin embargo, se va a realizar un análisis cuando **el mercado era nuevo**.
- La compañía ha aprovechado el apoyo dispuesto por el ecosistema o entorno para las *spin-off* universitarias, por lo tanto ha sido posible el acceso a los recursos dispuestos por estas entidades. En este orden de ideas hay **disponibilidad de los recursos**, aunque al principio hubo **escasez de los recursos** pues había desconocimiento de este tipo de compañías.
- Conoser es una empresa que está basada en el conocimiento. Hay que mencionar que dentro de su portafolio se tienen en los diferentes servicios como asesorías, diseño de planes, entre otros y el predictor de mantenimiento. Siendo los servicios quien tiene un mayor peso e importancia en la compañía. Estos servicios manejan un conocimiento tácito además tiene varias aplicaciones en el mercado y finalmente tienen un valor significativo para el cliente, por lo tanto esta **tecnología está basada en ciencia**.

Por lo cual es importante revisar en un primer escenario las variables contextuales relacionadas con escasez de recursos, mercado nuevo y tecnología basada en ciencia. El segundo escenario es cuando existe disponibilidad de recursos, mercado existente y tecnología basada en ciencia.

En la Figura 6 se evidencian los hallazgos de CONOSER relacionados con las diferentes variables contextuales para los diferentes momentos. Esta compañía estaría en otros momentos contextuales pues su proceso de creación hubiese sido más rápido. Por esta razón ingresaron a un mercado existente. Dadas las condiciones del grupo de investigadores la compañía puede reorientarse, desarrollar nuevos servicios y productos con el propósito de enfocarse en un mejor cuadrante y de esta manera obtener ventaja competitiva.

Figura 6: Cubo contingente para CONOSER en los diferentes momentos. Construcción propia



La matriz de incidencias para Conoser que se evidencia en Tabla 9 en estos dos momentos está compuesta de la siguiente manera:

Tabla 9: Matriz de incidencias de CONOSER

Variables contextuales			Factores de emprendedores	Factores de la compañía	Factores del entorno / ambientales
Mercado	Recursos	Tecnología			
Existente	Disponibilidad	Ciencia	Importante	Muy Importante	Importante
Nuevo	Escasez	Ciencia	Muy importante	Importante	Poco Importante

Grupos de factores

Emprendedores

Al iniciar los fundadores con la idea de negocio existe un contexto relacionado con un mercado nuevo, escasez de recursos y tecnología desarrollada en ciencia; por lo cual se identificaron características relacionadas con la personalidad de los emprendedores muy

importantes como la identificación y delimitación de oportunidad (Helm et al., 2010; Walter et al., 2006), la persistencia (pues a pesar de las barreras impuestas desde la Facultad de Ingeniería Eléctrica en dónde no había interés en la creación los emprendedores investigadores siguieron en su camino) y la decisión de pasar de la estabilidad de ser investigador al mundo dinámico de los negocios.

En este momento también es relevante la formación del equipo fundador en doctorado y maestría (pues esto les permite tener una visión y enfoque investigativo), la experiencia científica del investigador, los conocimientos y resultados de la investigación pues basado en lo anterior enfocan la tecnología de la *spin-off* en creación, además se valen del reconocimiento en el medio del grupo de investigación y el conocimiento del mercado.

En la información primaria también se identificó que el grupo de investigación es un eje de esta compañía pues los integrantes tienen relaciones interpersonales adecuadas, existe una interdisciplinariedad y poseen experiencia y reconocimiento lo cual se considera importante para esta compañía. Esto aplica para los 2 contextos

En el segundo momento cuando en el contexto el mercado es existente, hay disponibilidad de recursos y la tecnología está basada en ciencia; son claras las características de los emprendedores que se consideran de importancia para poder realizar la materialización de la compañía como persistencia, perseverancia, aversión al riesgo, identificación continua de oportunidades y motivación.

Para finalizar el emprendedor líder y el funcionario de Capital Medellín hacen hincapié que independiente del contexto por el que atraviese la compañía se recomienda que deben ser fuertes las características emprendedoras como la persistencia, insistencia y como aspecto importante la inmersión por completo de un gerente o emprendedor líder en la compañía. Además estas personas hacen un especial énfasis en que el señor Moreno al pasar de investigador y profesor al estado de jubilado tuvo la dedicación e inmersión completa en la compañía en formación, pues otra persona bajo estas mismas circunstancias sería difícil que lograra un gran involucramiento con el proyecto. Esto se

debe a que las condiciones y compromisos académicos no generan unas condiciones favorables para que los investigadores se dediquen a la creación de compañías.

Factores de la compañía

El emprendedor líder menciona que dentro de la característica principal y fuerte es que la firma está basada en el conocimiento y dadas las condiciones de los servicios manejan una relación estrecha con el cliente pues se ajustan a las necesidades de éste. Además su propuesta de valor está basada en el trabajo conjunto con el cliente, desde el diseño hasta la implementación, realizando una transferencia de conocimiento continua.

Conocer con la asesoría y enfoque realizado por el programa NERI en su primer momento contextual permitió identificar que de acuerdo a las características de la tecnología y productos de la firma se enfocarían en un mercado nuevo. De igual manera en este momento se consolida la propuesta de valor y se realizan las validaciones del producto con el mercado (Zuñiga, 2012).

La compañía al pasar a un mercado existente, realizó modificaciones muy importantes del modelo de negocio pues hubo una reacomodación basado en nuevas ideas y nichos. En la actualidad los integrantes de la compañía están vigilantes a los cambios que generan el mercado y los requerimientos que solicite éste.

La junta directiva y modelo organizacional quedaron establecidas a la hora de decretarse la creación. Además las funciones del personal o colaboradores con claras y éstas se encuentran instauradas. Sin embargo, vale anotar que hubo dificultades para llegar a lo anterior por la demora de los procesos para la formalización.

Factores del entorno

Cuando inició el proyecto el entorno o ambiente no tuvo tanta importancia ni fue relevante en el aspecto de la creación pues había limitación de recursos, eran escasas las convocatorias para fomentar este tipo de firmas y se evidencian resistencias declaradas y

no declaradas según lo mencionó el investigador Germán Moreno y la señora Olga Ruiz. Los recursos obtenidos en esta fase mediante el programa NERI permitió a la empresa al acceso de equipos, compra de licencias para software, dinero para la participación en ferias, creación del plan de negocios y del de mercados y valoración financiera, sin embargo estos recursos no fueron suficientes. En la universidad encontraron barreras a la hora de formalizar y constituir la compañía como poca credibilidad de los emprendedores y de la firma, además hubo tropiezos porque varios procesos se dilataron y alargaron por inconsistencias y desconocimientos de la normatividad (pero dado este contexto son importantes las características del emprendedor líder de perseverancia y persistencia para aguantar en esta etapa compleja).

En la actualidad la ciudad de Medellín cuenta un ecosistema de emprendimiento formado por entidades que lo promueven como el Parque del Emprendimiento, el Programa de Gestión Tecnológica que pertenece a la UdeA, UdeA, Tecnova, Ruta n, la alcaldía y otras instituciones. De acuerdo a la diferente información primaria y secundaria es posible concluir que en la actualidad hay disposición de recursos tangibles como intangibles por parte de estas entidades. Las personas que hicieron parte del caso de estudio determinan que la cultura del emprendimiento que se encuentra en la ciudad es un factor relevante que permitió la gestación y creación de esta compañía.

Dentro de este entorno es fundamental la universidad madre pues en el estatuto general determina como uno de sus objetivos “adelantar programas y proyectos orientados a impulsar el desarrollo de un espíritu empresarial con clara conciencia de su responsabilidad social, tanto en el sector público como en el privado. Por lo cual tiene un compromiso e interés en propiciar una cultura emprendedora y en la creación de *spin-off*, evidenciando en el plan de desarrollo 2006-2016 “Una universidad investigadora, innovadora y humanista, al servicio de las regiones y del país”. Refuerza lo mencionado con anterioridad diferentes acciones que hace la Universidad por medio del Programa de Gestión Tecnológica el cual se encuentra adscrito a la Vicerrectoría de Investigación. Dentro de las actividades se tiene la orientación hacia la investigación básica, fortalecimiento de los procesos de investigación aplicada: desarrollo de mentalidad creativa, abierta y competitiva; transferencia, asimilación, adaptación, difusión del

conocimiento e innovación tecnológica que se genera en la Universidad, la participación activa en el CUEE y la operación del Parque E. En este orden de ideas se infiere que esta institución educativa provee un entorno y mecanismos para el desarrollo de estas firmas.

Luego de haber obtenido suficiente credibilidad por parte de los emprendedores y de la capacidad del negocio interviene Capital Medellín e invierte un total de \$335'000.000, con el propósito de comenzar las operaciones de la compañía. Una vez formalizada CONOSER el entorno se vuelve interesante y relevante pues había más mecanismos para brindarle a la compañía. Mediante la red creada alrededor de la firma se obtuvo acceso a otros recursos como financiamiento, contacto con asesores y expertos del CUEE y padrinazgo por parte de diferentes entidades (como la alcaldía, Comfama, Facultad de Ingeniería).

De igual manera la compañía y el gerente general quedan atentos a seguir utilizando el ecosistema para beneficio de ésta. El emprendedor líder manifiesta que en septiembre de 2012 Conoser se encuentra con la Red Emprendia con el propósito de participar en una rueda de inversión y así acceder a otros recursos.

Es de precisar que la empresa en los contextos accede a la infraestructura de la UdeA como el programa de Gestión Tecnológica y el Parque del Emprendimiento.

4.3 AMI-TEC Infraestructura de medición avanzada

AMI-TEC es una empresa de base tecnológica que surge de la sinergia entre el grupo de Investigación en ingeniería de Sistemas -ARKADIUS (de categoría C) de la Universidad de Medellín y la integración de los gerentes de las empresas P.J. Tech (fabricante de cámaras para simulación ambiental, incubadoras y hornos para laboratorio) y Prismatec (fabricante de equipos estéticos), cuyo propósito es el desarrollo y comercialización de sistemas de gestión y medición remota de energía eléctrica, y compra del servicio mediante el esquema prepago (“Spin off, el negocio del conocimiento,” 2009). Esta

compañía está liderada por el docente investigador Jairo Miguel Vergara perteneciente a la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Medellín.

Esta compañía se encuentra legalmente constituida ante la Cámara de comercio de Medellín para Antioquia con la matrícula mercantil #146477 y registrada con el nombre de AMI-TEC Infraestructura de medición avanzada S.A.S., cuyo NIT es 900450297. La actividad económica está denominada bajo el código K731000: investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales, ciencias de la salud (“Consultas de Homonimia,” n.d.). AMI-TEC pertenece al clúster de energía eléctrica y a su vez está alineado al programa de ciudad clúster liderado por la administración municipal (“Medellín Ciudad Clúster,” 2012).

Tiene como objetivo principal ofrecer soluciones tecnológicas para el sector energético en el campo de la medición de consumos, eficiencia energética y gestión en el consumo de energía que permita propender al ahorro (“Amitec ofrece soluciones energéticas,” 2012). Esta compañía beneficia a varios sectores: como operadores, comercializadores y constructores.

A los operadores y comercializadores les permite controlar pérdidas, realizar acciones en tiempo real (conexión/desconexión, detección de fallas, reportes de alarmas, estadísticas de consumo y facturación) y controlar indicadores de calidad (como DES y FES).

4.3.1 Portafolio de servicios

Ami-tec cuenta con 3 líneas de negocio (“Amitec, camino a la consolidación,” 2011):

- La primera línea de negocio es un **sistema que permite el monitoreo avanzado en tiempo real, la conexión y desconexión de los medidores de energía domiciliarios**. Es decir se ubican en las viviendas unos medidores que solo brindan un indicador, para que los principales estén ubicados en los postes. Éstos últimos se comunican a través de una red inalámbrica que los conecta a una central de datos.
- La segunda línea es la eficiencia energética y **gestión inteligente de iluminación**, donde se controla las cargas eléctricas dentro de instituciones

educativas u oficinas mediante una programación de los tiempos de uso de escenarios o instalaciones físicas.

- Y la última corresponde al monitoreo en tiempo real para el sector industrial. Éste se hace, a través de un software centralizado, en el que se obtiene la información del consumo de cada máquina dentro de su proceso de esta manera las compañías acceden a un costeo real relacionado con el consumo de energía.

4.3.2 Historia de AMI-TEC

La compañía ha atravesado varias fases para poderse consolidar como la primera *spin-off* de la Universidad de Medellín.

Los inicios de esta compañía se remontan al año 2008. En este año los gerentes de P.J Tech y Primatec Ltda tenían una iniciativa de negocio que se caracterizaba en desarrollar soluciones que atacaran pérdidas no técnicas y robo de energía de empresas distribuidoras mediante sistemas de medición remota de energía AMR (Automatic Meter Reading) / AMI (Advanced Meter Infrastructure), por lo cual se acercaron a la Universidad de Medellín con el propósito de aplicar a una convocatoria de propuesta por Tecnova. Estos iniciadores buscan a la Universidad de Medellín como complemento en el área de sistemas pues ambos empresarios poseen fortalezas en lo relacionado con electrónica (dadas sus características técnicas) y el acercamiento a esta institución era para proporcionar apoyo en ese aspecto pues tenía debilidades para poder desarrollar dicho proyecto.

En ese momento la vicerrectoría de investigaciones de la UdeM acoge el proyecto y brinda los mecanismos para formularlo y desarrollarlo.

A partir de este instante la vicerrectoría de investigaciones permite que el grupo de investigación Arkadius de la Facultad de Ingeniería a través del profesor Jairo Miguel Vergara trabaje en conjunto con los gerentes de PJ Tech y Primatec y de esta manera construyen y presentan el proyecto denominado “Control de fraude electrónico”, en el cual resultaron ganadores de dicha convocatoria.

En primer lugar no se tenía idea alguna de crear empresa *spin-off* pues en conclusión se pretendía que las empresas en asocio con las universidades formularan y desarrollaran un proyecto para solucionar una problemática específica.

Se realizó la ejecución de este proyecto en el año 2009 la Universidad de Medellín era la entidad ejecutora con el grupo de investigación Arkadius.

En dicha fase obtienen prototipos funcionales de productos como medidores, concentradores, sistema de gestión e indicador display.

Tanto la universidad como los gerentes de las compañías PJ y Primatech al obtener productos y resultados favorables, aplicaron a finales del año 2009 a la convocatoria de Colciencias denominada Ley 344 para la conformación de proyectos de apoyo a la creación de empresas innovadoras de base tecnológica a través del sistema nacional de incubación, en la cual ya se tenía una visión de realizar pruebas de campo, normalizaciones⁷, y así crear una compañía desde la universidad con varios agentes o actores⁸. De esta convocatoria resultaron beneficiarios, y ésta permitió que accedieran a recursos considerables, maduración del concepto de negocio y obtener la etapa pre-industrial de validación de la infraestructura de medición avanzada, mediante pruebas de campo (Vergara, 2011). La ejecución de este proyecto fue llevada a cabo por la incubadora de empresas de base tecnológica CREAME, además hubo participación y acompañamiento por parte de la Unidad de Emprendimiento de la UdeM en lo relacionado a la creación de la empresa⁹. Por medio de esta convocatoria recibieron apoyo y asesoría para el registro de marca de Ami-TEC y el estudio de mercado llevada a cabo por prospección. En esta etapa por medio de la Unidad de Emprendimiento se realizaron diagnósticos del estado de la tecnología y se asesoraron a los emprendedores en la creación del plan de negocios.

⁷ Información recopilada en entrevista realizada al señor Pablo José Mejía, emprendedor y accionista de AMI-TEC

⁸ Información recopilada en entrevista realizada al señor Jairo Miguel Vergara, profesor y persona encargada del aspecto técnico de AMI-TEC. Realizada en octubre de 2012

⁹ Información recopilada en entrevista realizada a la señora Claudia Solano, coordinadora del centro de la innovación y el desarrollo empresarial. Realizada en noviembre de 2012.

En la ejecución de esta convocatoria les permitió a los integrantes del proyecto, evaluar varios modelos de negocio como el monitoreo de energía de la industria y la gestión de consumo e iluminación, permitiendo identificar que éstos tienen menores barreras de entrada e inversiones.

En este período los participantes de la *spin-off* Jairo Miguel Vergara y Pablo José Mejía ingresan al comité de medidores de ICONTEC.

En el 2010 se presentaron y fueron ganadores en la quinta versión de “Antójtate de Antioquia”. Por ser beneficiarios de ésta convocatoria recibieron 25 millones de pesos en incentivos y recursos tales como desarrollo de un equipo de medida y potenciarlo, y pagos al personal involucrado con este equipo. Un aspecto de importancia que se generó en este concurso fueron las redes creadas con el propósito de acceder a varios servicios. Otra convocatoria en la que participaron en ese año fue en la presentada por el programa NERI en su segunda versión, el proyecto fue finalista pero no ganador.

En este mismo año, en el marco de las jornadas de investigación la firma obtiene el premio al mejor proyecto investigación de la UdeM por 50 millones de pesos lo cual representa recursos adicionales para la implementación de la *spin-off*. Luego participaron en un concurso (convocatoria EPM) creado por la Alcaldía de Medellín relacionado con innovación. En este proceso obtuvieron la asesoría de Alfonso Converse, lo que permitió evaluar, priorizar y potencializarlas líneas de producto.

La convocatoria Colciencias “Vinculación de investigadores en Empresas”, permitió que el profesor Jairo Miguel Vergara, integrante del Grupo Arkadius de Ingeniería de Sistemas, proyectara en el año 2011 sus conocimientos en la potenciación y/o generación de productos tecnológicos y materializara algunos modelos de negocio y productos diferentes a la tecnología aplicados a las pérdidas no técnicas, producto tecnológico inicial (“Amitec ofrece soluciones energéticas,” 2012)

Ami-TECH se constituyó y formalizó el 31 de Mayo de 2011. Esta compañía inició con una participación accionaria por parte de la UdeM del 39% de las acciones, el 41% por parte de Pablo José Mejía y el 20% a Andrés Giraldo. Esta composición accionaria se

realizó de acuerdo a los aportes realizados por cada una de las partes (UdeM, Pablo José Mejía y Andrés Giraldo). Sin embargo hace un par de meses ingresó el señor Armando Burgos a la compañía con la compra del 10% de las acciones del accionista Pablo José Mejía.

Es de importancia mencionar y resaltar que luego de formalizarse la compañía pasó de la vicerrectoría de investigaciones a la vicerrectoría de extensión de la UdeM. Esta vicerrectoría vela por el funcionamiento de la firma.

En la actualidad, tienen un acompañamiento desde Ruta N y Cultura E con asesorías en la evaluación de negocio, de igual manera están accediendo a todo el apoyo de la red de UEE (el comité de Universidad Empresa Estado) (“Amitec, camino a la consolidación,” 2011). A través de la corporación Tecnova UEE, el proyecto tuvo acercamiento con empresas del sector energético (que ven en los desarrollos de AMI-TEC potenciales) como Empresas Públicas de Medellín (EPM), ElectriCaribe y Colinversiones (hoy Celsia).

El último reconocimiento obtenido por esta compañía es el de Ingenio (por medio de ruta n, MM ingeniería de software) en el cual se enfocaron en un producto de desarrollo de software relacionado con las características de negocio de esta *spin-off*.

Hasta el momento se han realizado inversiones en la compañía por un valor de 500 millones de pesos (“Amitec, camino a la consolidación,” 2011).

Equipo emprendedor

En primer lugar la compañía estaba compuesta por Jairo Miguel Vergara Díaz (Profesor investigador de la Universidad de Medellín, Ingeniero de Control, Máster en Ingeniería Informática. Coordinador de la línea de investigación en Automatización del Grupo ARKADIUS), Pablo José Mejía (Ingeniero Electrónico, Máster Gestión Tecnológica, Director de ingeniería P.J.Tech.SA) y Andrés Giraldo (Técnico Electrónico y Gerente Prismatec Ltda.) (Vergara, 2011). sin embargo, hace un par de meses ingresó como accionista el señor Armando Burgos.

4.3.3 Hallazgos

Los hallazgos están basados en la información primaria y secundaria recolectada y se mencionan a continuación.

4.3.3.1 Variables contextuales

Mercado

Las personas participantes del caso de estudio evidenciaron que AMI-TEC está satisfaciendo una necesidad creada y además el mercado se considera como existente. Se considera con este parámetro pues existen varios competidores que suplen las necesidades que ofrece la compañía.

Pablo José Mejía concuerda con el investigador Vergara en que Ami-Tec se encuentra enfocada a los nichos residenciales, industrial y a la eficiencia energética y gestión inteligente de iluminación a nivel regional y nacional. En primer lugar la firma tendrá un enfoque en el mercado regional, luego de ser fuertes buscarán expandirse a nivel nacional. Además las personas entrevistadas tienen claro que el factor diferenciador son soluciones a un menor costo.

Recursos

El emprendedor técnico Jairo Vergara, Pablo José Mejía, Claudia Solano y Carlos Tulio Montoya consideran que el entorno materializado en el ecosistema de emprendimiento que está en desarrollo en la ciudad de Medellín y en el país permiten la **disponibilidad de recursos**, estos personajes también concuerdan que éstos no son suficientes. Se basan en la experiencia de las diferentes convocatorias en las que han participado para acceder a recursos.

El investigador Jairo Miguel Vergara considera que “.. para poder acceder a estos recursos es necesario que los emprendedores tengan capacidades en formulación de proyectos y además que tengan credibilidad las entidades que lanzan estas convocatorias...”.

Tecnología

Para el desarrollo de los productos y líneas de servicios AMI-Tec se basa en el conocimiento de sus colaboradores, éste se encuentra en las personas, es de difícil codificación por lo cual se determina como tácito. En la actualidad la firma no realiza una gestión del conocimiento.

El desarrollo de I+D es dinámico y continuo pues esto se hace con el propósito de suplir las necesidades de los clientes y a su vez generar un valor significativo para ellos. En este orden de ideas es posible inferir que la compañía se encuentra en la tecnología basada en ciencia y las invenciones que se crean justifican la creación de una *spin-off*.

De acuerdo a la descripción de las variables contextuales expuestas es posible inferir de la compañía AMI-Tec lo siguiente:

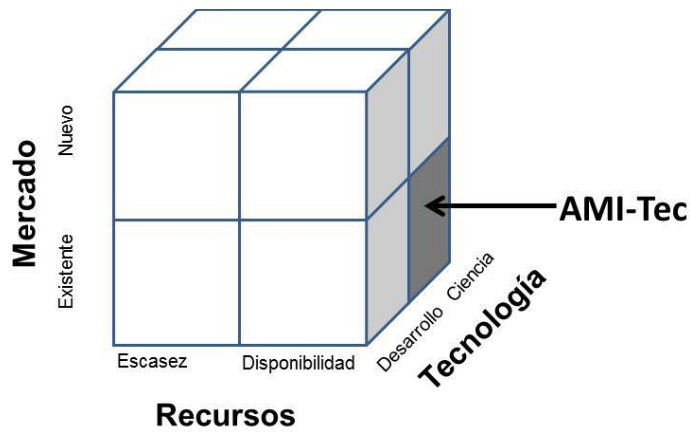
- Dadas las condiciones actuales se cataloga el **mercado de la compañía como existente**.
- Es de vital importancia el entorno materializado en el ecosistema de emprendimiento que está en desarrollo en la ciudad de Medellín y en el país porque permite que en la actualidad exista **disponibilidad de recursos**, por lo tanto ha sido posible el acceso diferentes recursos.
- AMI-Tec es una empresa que está basada en el conocimiento. Estos servicios manejan un conocimiento tácito de difícil codificación y finalmente tienen un valor significativo para el cliente, por lo tanto esta **tecnología está basada en ciencia**.

Por lo cual es importante revisar en un escenario las variables contextuales relacionadas con disponibilidad de recursos, mercado existente y tecnología basada en ciencia.

En la

Figura 7: Cubo contingente de AMI-Tec se evidencian los hallazgos de AMI-Tec relacionados con las diferentes variables contextuales.

Figura 7: Cubo contingente de AMI-Tec



La matriz de incidencias para AMI-Tec que se evidencia en la Tabla 10 está compuesta de la siguiente manera:

Tabla 10: Matriz de incidencias AMI-Tec

Variables contextuales			Factores de emprendedores	Factores de la compañía	Factores del entorno / ambientales
Mercado	Recursos	Tecnología			
Existente	Disponibilidad	Ciencia	Importante	Muy Importante	Importante

A continuación se mirará de acuerdo a las diferentes evidencias si en el caso de AMI-Tec se cumple la matriz mencionada

Emprendedores

Los iniciadores de la tecnología de AMI-Tec fueron el profesor investigador Jairo Miguel Vergara, Pablo José Mejía y Andrés Giraldo los cuales son considerados como los emprendedores de esta firma.

Las características emprendedoras que se identifican de ellos es que son personas con mucha voluntad, expectativa, compromiso muy alto, apasionados por la investigación, visión holística, propensos al riesgo, tienen un conocimiento claro del negocio, poseen un enfoque proactivo pues cada vez tratan de reorientar la compañía y realizan búsqueda de oportunidades constantemente.

El equipo emprendedor es multidisciplinario porque sus integrantes tienen profesiones relacionadas con el *core* de la compañía los cuáles se complementan, por ejemplo, Jairo Miguel Vergara Díaz es ingeniero de control y magister en Ingeniería Informática, Pablo José Mejía es ingeniero electrónico y magister en gestión tecnológica, además es el dueño y director de ingeniería P.J.Tech.SA y Andrés Giraldo es técnico electrónico y gerente y propietario de Prismatec Ltda.

Son importantes las competencias emprendedoras mencionadas porque hacen que continuamente los emprendedores estén buscando oportunidades y recursos y además reorienten la compañía para el mercado que se encuentra establecido. Las competencias técnicas toman importancia pues de acuerdo a éstas son las que componen el conocimiento de la tecnología que utilizan. El señor Montoya y el investigador Vergara sostienen la importancia que el grupo emprendedor tenga habilidades para escribir proyectos con el propósito de adquirir financiación para aplicar a las diferentes convocatorias.

Como notas adicionales es que los señores Mejía y Giraldo son empresarios pues son creadores y gerentes de sus compañías y el hecho de ser propietarios de estas compañías es posible inferir que tienen competencias y características emprendedoras. El profesor Vergara es un intraemprendedor de la UdeM porque ha sido persistente en desarrollar, apoyar y apostar por el proyecto.

De acuerdo a lo anterior es posible determinar que los señores Mejía y Giraldo tienen características gerenciales, sin embargo, estas personas tienen sus compañías y disponen de tiempo para gerenciar AMI-Tec por lo tanto en esta investigación se evidenció que es necesaria en la *spin-off* a una persona que sea emprendedor sustituto o gerente comercial que impulse el área comercial de la compañía.

Esta investigación concuerda con la matriz de incidencias en que las características de los emprendedores son importantes, además de la necesidad que el equipo sea

multidisciplinario y que además tengan características de formulación de proyectos para acceder a recursos.

Características de la compañía

Ami-Tec es una compañía de base tecnológica, dadas las condiciones de los servicios manejan una relación estrecha con los clientes pues se ajustan a las necesidades de éste.

Es considerable mencionar que están delimitados los modelos de negocio de AMI-Tec identificando cuáles son los que generan mayor flujo de efectivo y sus respectivas inversiones. Es de precisar que ha cambiado desde que inició la idea hasta que se materializó la compañía.

Las personas a las cuáles se les realizó el caso de estudio tienen claro las 3 líneas de negocio de la compañía que son: los sistemas de monitoreo avanzado de energía domiciliarios (fraude eléctrico), el segundo corresponde a la eficiencia energética y gestión inteligente de consumo y la última es el monitoreo en tiempo real para el sector industrial. En primer lugar la compañía se enfocó en los sistemas de monitoreo avanzado pero encontraron grandes barreras de entrada e inversiones considerables, por lo tanto los emprendedores decidieron utilizar otras líneas que requería menos inversión y mayor facilidad para ingresar a este mercado, es de aclarar que la *spin-off* tiene como opción el primer modelo de negocio dado que existe un interesante mercado por cubrir.

La cadena de valor de AMI-Tec es la fabricación de hardware, adaptaciones de hardware comercial y desarrollos de software. La propuesta de valor está adaptada a las condiciones de los clientes y del mercado y se enfoca a proporcionar información precisa, entendible y en tiempo real.

A nivel corporativo la junta directiva es clara y hay que resaltar la forma en que se encuentran establecidas las funciones de cada persona involucrada, sin embargo es necesario tener una persona involucrada en el área comercial.

Dado este contexto lo mencionado con anterioridad (modelos de negocio, estructura corporativa, cadena y propuesta de valor) toma carácter de relevante, sin embargo, los

participantes de los casos de estudio sostienen que en la compañía tiene mucho más peso en importancia lo relacionado a las características del proyecto y tecnología de investigación pues en estas se fundamenta el negocio y de acuerdo a su factor diferenciador existe la posibilidad de acceder a los recursos que están disponibles para cubrir el mercado que tienen establecido.

Dentro de los planes a futuro de AMI-TEC serán la protección de su propiedad intelectual y fortalecimiento de las líneas de negocio, vigilancia del mercado y reacomodación de acuerdo a lo que solicite éste.

La información captada de acuerdo a las vivencias de los participantes del caso de estudio evidencia que los factores de la compañía son muy importantes por lo tanto concuerda con lo establecido en la matriz de incidencia.

Entorno

Los emprendedores Jairo Miguel Vergara, Pablo José Mejía, la coordinadora del Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial Claudia Solano y vicerrector de extensión Carlos Tulio Montoya consideran fundamental y favorable e importante el ecosistema que rodea a la spin-off pues favorece el apoyo en la creación de estas compañías (porque permite el acceso a recursos financieros y no financieros mediante diferentes convocatorias) y como factor adicional hay disponibilidad de recursos. Además consideran que en el ecosistema debe crecer más el apoyo y que la red que está formando sea más dinámica.

De igual manera afirman que las condiciones se encuentran para que los emprendedores accedan a estas oportunidades. Es necesario que desde las diferentes entidades canalicen muy bien el trabajo para que sea bien usado y aprovechado.

Esta compañía ha sido partícipe de las convocatorias que genera el ecosistema relacionadas con la creación de empresas de base tecnológica como la de ley 344, el programa NERI, antójate de Antioquia (en la línea de apuestas tecnológicas e innovadoras); también ha accedido a servicios que ofrece la incubadora de empresas Creame, el programa Ciudad E, programas que facilita la alcaldía de la ciudad de Medellín y redes de emprendimiento.

El emprendedor Mejía y la señora Solano considera la importancia del ecosistema de emprendimiento, sin embargo, hace énfasis que para acceder a diferentes recursos y dar

inicio de la compañía hubo un tiempo considerable el cual le restó competitividad a la firma.

Una pieza fundamental en el entorno para la creación de esta compañía es la Universidad de Medellín, porque ha generado los mecanismos adecuados mediante las diferentes vicerrectorías para la gestión y materialización de AMI-Tec, esto se confirma con lo mencionado por el señor Montoya pues afirma que en dicha institución hay una cantidad considerable de dinero para apoyar proyectos de emprendimiento que surjan de esta universidad. De forma global se puede mencionar que la Universidad ha generado un apoyo considerable y fundamental desde la idea de negocio, materialización e inicio de AMI-Tec suministrando recursos financieros y no financieros como las diferentes redes de la universidad.

En este orden de ideas es posible concluir que los factores del entorno que se proponen en la matriz de incidencias concuerdan con lo evidenciado en el caso de estudio de AMI-Tec.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Bajo el enfoque de sistemas abiertos para las *spin-off* universitarias y las etapas de creación expuestas por Helm y Mauroner (2007), se propone en esta investigación un modelo contingente para el análisis de los factores de éxito de estas compañías en a fase previa.

La revisión de literatura evidencia que las definiciones de éxito y fracaso de las *spin-off* académicas están relacionadas con las etapas en las que se encuentra esta firma; se determina como éxito en la fase de pre *spin-off* la creación de la compañía; y en las fases de inicio y post *spin-off* se cataloga como éxito el crecimiento de la compañía y su desempeño. En lo relacionado al fracaso no existe una gran cantidad de literatura como se evidencia en las definiciones de éxito. El fracaso en la fase de pre *spin-off* se determina al hecho de no crear la compañía (Grandi & Grimaldi, 2005a; Kroll & Liefner, 2008; Sørheim et al., 2011) y en la etapa de inicio de *spin-off* se estipula cuando no hay crecimiento. En este orden de ideas es posible concluir que en cada una de las etapas o fases por las que atraviesa las *spin-off* universitarias el fracaso se considera como la ausencia de éxito.

Se concluye que en la fase pre *spin-off* hay facilidad para la creación de *spin-off* universitaria cuando los emprendedores poseen competencias emprendedoras y es difícil formarla cuando hay pocas características o carecen de éstas; de igual manera la existencia de redes le facilita a los emprendedores el acceso de ciertos recursos financieros y no financieros así existe la posibilidad de materializar la firma, todo el caso

contrario si carecen de estos contactos lo cual dificultaría la creación. En este orden de ideas tiene el mismo comportamiento con la capacidad de innovación, las características del negocio, el apoyo por parte de la universidad, el entorno favorable y la obtención de capital de riesgo o financiación, es decir, estos factores en sentido negativo o contrario obstaculizan el establecimiento de *USO*.

Balachandra y Friar (1997) establecen un modelo para el éxito y fracaso de los proyectos de nuevos productos y de I+D, en este trabajo se propone un modelo adaptando dicho estudio y se analizan las variables contextuales y grupos de factores en la fase pre *spin-off*. Se estudia esta fase porque dadas las condiciones de las *spin-off* de la ciudad de Medellín en el momento existen solo unas pocas compañías que han finalizado la fase pre *spin-off*, es decir, están constituidas y creadas; a su vez éstas apenas están comenzando la etapa de inicio de actividades y ninguna se encuentra en la fase post, en este orden de ideas para la aplicación del modelo no es posible realizar un análisis de éxito en las 2 últimas fases de las *spin-off* académicas.

Dadas las condiciones de la fase pre *spin-off* se proponen las variables contextuales de tecnología, mercado y recursos. Con el propósito de alcanzar una mejor comprensión, se utiliza las clasificaciones realizadas con los grupos establecidos en la literatura: los emprendedores (fundadores), ambiente (entorno), la organización o compañía misma (Helm & Mauroner, 2007; Phan & Siegel, 2006). Para el grupo de factores de emprendedores se identificaron las competencias emprendedoras y equipo emprendedor; para el de organización las características del negocio, la capacidad de innovación, tecnología que compone los productos y servicios de las compañías; y para el ambiente se tiene la cercanía con las universidades, el entorno compuesto por clúster, parques tecnológicos, universidades y oficinas públicas de investigación, obtención de financiación por medio de inversionistas. De acuerdo al desarrollo de esta investigación si se realiza para los factores de fracaso serían los mismos pero en sentido contrario por lo que está establecido que el éxito y fracaso son iguales pero con orientación contraria.

En la literatura se encuentran investigaciones que abordan los temas de éxito y fracaso. Dentro de los modelos se encuentran los relacionados con diferentes grupos de factores,

la teoría de recursos y capacidades y la teoría contingente. Se utiliza un modelo contingente pues posee fortalezas como la capacidad de englobar una cantidad de factores, facilidad para analizar y concluir de qué manera las variables contextuales afecta o determinan el nivel de importancia de éstos grupos de factores. Las limitaciones que presenta este modelo es que tiene en cuenta unas cuántas variables contextuales y unos grupos de factores.

El modelo propuesto es de importancia porque orienta a los diferentes agentes involucrados en la creación de este tipo de compañía visualizar el éxito de éstas a partir de unas variables contextuales y así tomar decisiones relacionados con la asignación de recursos, fortalecimiento en diversos factores, alianzas, creación de redes, entre otros. Es de interés aplicar este modelo a más compañías tipo *spin-off* universitarias e incluir de otras ciudades de Colombia para analizar si éste guarda el mismo comportamiento; también se ve como opción de realizar un estudio futuro teniendo en cuenta otro tipo de variables contextuales y contrastar con el presentado en esta tesis.

El modelo propuesto contingente se validó mediante los casos de estudio a partir de información primaria y secundaria con dos *spin-off* que superaron la fase pre *spin-off* de la ciudad de Medellín denominadas CONOSER y AMI-Tec.

Con la empresa CONOSER hubo un evento particular, la formalización de la compañía fue un proceso que demandó mucho tiempo y análisis de normatividad dada las condiciones de ser una empresa que nace de una universidad pública y en la que influye la participación de los investigadores. Por lo tanto este tiempo generó 2 momentos contextuales. En primer lugar la compañía se encontraba en un mercado nuevo, había escasez de recursos y la tecnología estaba basada en ciencia; luego de este período las variables contextuales mercado y disponibilidad de recursos cambiaron, es decir, el mercado pasó a ser existente con disponibilidad de recursos y la tecnología a estar basada en ciencia.

En el primer momento contextual se identificaron características relacionadas con la personalidad de los emprendedores muy importantes como la identificación y delimitación de oportunidad, la decisión de pasar de la estabilidad de ser investigador al mundo dinámico de los negocios y la persistencia, esta última es de mucho interés porque a

pesar de las barreras impuestas como la ausencia de interés en la creación de la compañía desde la Facultad de Ingeniería Eléctrica el grupo de emprendedor siguió e insistió en su camino. Del grupo de factores de la organización se consideran muy relevantes el establecimiento de la propuesta de valor, características de la tecnología y productos y las validaciones comerciales que se determinaron en este momento. El entorno o ambiente no tuvo tanta importancia ni fue relevante pues el ecosistema estaba en inicios por lo tanto había limitación de recursos, eran escasas las convocatorias para fomentar este tipo de firmas y barreras desde la universidad hacia la compañía.

En el segundo momento de CONOSER son claras que las características de los emprendedores de importancia para materializar la compañía son la persistencia, perseverancia, aversión al riesgo, identificación continua de oportunidades y motivación. Al pasar a un mercado existente los integrantes del proyecto, realizaron modificaciones de mucha trascendencia e importancia al modelo de negocio pues hubo una reacomodación basado en nuevas ideas y nichos. Dada la disponibilidad de recursos el entorno toma un carácter importante porque se puede canalizar ayuda de éste con el propósito de mejorar las características de la compañía, ganar credibilidad y obtener financiación, como punto a resaltar es que con CONOSER formalizada y con financiación el entorno se vuelve aún más favorable pues se habilitan más mecanismos de ayuda a la compañía como recursos, redes, contacto con asesores y expertos del CUEE y padrinazgo por parte de diferentes entidades.

En el caso hipotético si CONOSER no hubiese realizado la transición de los momentos 1 al 2, habría sido posible la creación de la firma. Sin embargo, habría varios aspectos entrarían a jugar un papel fundamental tales como los factores de los emprendedores y de la compañía. Por ejemplo, los emprendedores tendrían que valerse de sus habilidades para mercadear su compañía y evidenciar la innovación que tiene con sus productos con el propósito de obtener inversionistas en el sector privado y así obtener capital para dar inicio a la firma. Sin embargo, habría que analizar la compatibilidad por parte de la universidad al entrar en sociedad con una empresa privada para la creación de este tipo de compañía. Otro camino a utilizar era el acceso a los mecanismos que facilita el entorno, con el fin de obtener algún tipo de financiación y obtener algunos recursos ya sea por convocatorias o por la banca tradicional. Como opción final es que por decisión de la universidad no entrara a participar en la transferencia de conocimiento realizada a

la compañía y que los emprendedores tomaran la decisión de no crear una *spin-off* sino una *spin-out*.

Para los 2 momentos se evidencia que el grupo de investigación al que pertenecen los emprendedores e investigadores es un eje para esta compañía pues los integrantes tienen relaciones interpersonales adecuadas, existe una interdisciplinariedad y poseen experiencia y reconocimiento lo cual se considera importante para el medio en el que se desarrolla esta compañía.

AMI-Tec tiene un comportamiento contingente de la siguiente manera el mercado de la compañía es existente, es el entorno materializado en el ecosistema de emprendimiento que está en desarrollo en la ciudad de Medellín y en el país permite una disponibilidad de recursos, por lo tanto ha sido posible el acceso diferentes de éstos. Los servicios que maneja esta se basan en un conocimiento tácito de difícil codificación y finalmente tienen un valor significativo para el cliente, por lo tanto esta tecnología está basada en ciencia.

En la matriz de combinaciones o incidencias se infiere que dadas estas condiciones los emprendedores tengan estos factores importantes como el compromiso alto, apasionados por la investigación, la propensión al riesgo, el conocimiento claro del negocio, enfoque proactivo porque cada vez tratan de reorientar la compañía y realizan búsqueda de oportunidades constantemente, como aspecto adicional es importante que estas personas tengan habilidades o competencias en la formulación de proyectos para poder acceder a los recursos que se encuentran disponibles. En AMI-Tec las características del proyecto y tecnología de investigación son de mucha importancia pues en éstas se fundamentan el negocio y de acuerdo a su factor diferenciador existe la posibilidad de acceder a los recursos que están disponibles. El ecosistema de emprendimiento o entorno en la investigación se consideran importantes pues bajo diversas convocatorias y programas ha participado esta compañía con lo cual ha sido posible acceder a recursos claves que han permitido la materialización de ésta; es fundamental el apoyo recibido por la universidad madre y la red que dispone ésta hacia la firma naciente.

El proceso de creación y formalización de AMi-Tec fue más ágil si se compara con CONOSER esto se debe a que la universidad privada es más flexible en los procesos,

en la normatividad y en los proyectos que desarrollan. Los procesos se consideran más rígidos pues dada la normatividad que rigen a la universidad pública presenta inconvenientes y barreras en la creación de *USO*. Estas demoras son consideradas como un punto delicado pues si se presentan pueden presentar cambios contextuales y por ende entorpecer la creación de la firma.

En AMI-Tec existen unos accionistas que son empresarios; el hecho de pertenecer estas personas a dicha sociedad establece características de agilidad y de cierta forma presión y así genera un compromiso mayor desde la universidad hacia la firma.

5.2 Recomendaciones

Con este trabajo de grado queda como punto para futuras investigaciones lo siguiente:

- Validar el modelo propuesto contingente teniendo en cuenta unas métricas cuantitativas y no basarse en las cualitativas que se expusieron en esta tesis.
- Contrastar el modelo con los grupos de factores de fracaso.
- Emplear el modelo con otras variables contextuales, las cuáles puedan generar resultados más acertados para orientar en la creación de *spin-off* en la ciudad de Medellín.
- Aplicar el modelo contingente propuesto a las otras fases por las cuales atraviesa una *spin-off*, es decir, inicio o arranque y fase post.

A. Anexo: Factores de éxito y fracaso en cada una de las fases de la *spin-off* universitaria

Factores	Pre		Inicio		Post		Autor
	E	F	E	F	E	F	
Equipo emprendedor	x						(Raday, 2008)
Obtención de capital de riesgo e Inversionistas	x						(Raday, 2008)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	x		x				(Raday, 2008)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x		x				(Raday, 2008)
Ausencia de redes		x					(Raday, 2008)
Equipo emprendedor	x		x		x		(Helm & Mauroner, 2007)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	x		x		x		(Helm & Mauroner, 2007)
Características del negocio	x		x		x		(Helm & Mauroner, 2007)
Características del negocio					x		(Niosi, 2006)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)					x		(Niosi, 2006)
Patente					x		(Niosi, 2006)
Edad					x		(Niosi, 2006)
Dificultad para el financiamiento		x		x		X	(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Pocas características emprendedoras		x					(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Problemas relacionados con el mercado		x		x		X	(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Problemas financieros		x		x			(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Obstáculos de gestión y administración		x		x			(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Existencia de redes	x		x		x		(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x		x				(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Problemas físicos. Ubicación		x					(van Geenhuizen & Soetanto, 2009)
Competencias emprendedoras	x						(Rasmussen et al., 2011)
Equipo emprendedor	x						(Rasmussen et al., 2011)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	x						(Rasmussen et al., 2011)
Comercialización	x						(Rasmussen et al., 2011)
Obtención de capital de riesgo e Inversionistas	x						(Rasmussen et al., 2011)
Existencia de redes	x						(Rasmussen et al., 2011)
Competencias emprendedoras	x						(Helm et al., 2010)

Factores	Pre		Inicio		Post		Autor
	E	F	E	F	E	F	
Ventaja tecnológica			x				(Zhang, 2008)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x						(Wood, 2009)
Existencia de redes	x						(Wood, 2009)
Innovación	x						(Wood, 2009)
Pérdida de lazos comerciales		x					(Wood, 2009)
No sostener la capacidad de Innovación		x					(Wood, 2009)
Políticas	x						(Gómez et al., 2007)
Equipo emprendedor	x						(Gómez et al., 2007)
Entorno (Clúster, parques, universidades, PRO)	x						(Gómez et al., 2007)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x						(Gómez et al., 2007)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x						(Bagi & Balint, 2009)
Competencias emprendedoras	x						(Bagi & Balint, 2009)
Innovación	x		x				(Bagi & Balint, 2009)
Equipo emprendedor (fundador)	x						(Muegge et al., 2005)
Fracaso comercial (del producto)		x					(Muegge et al., 2005)
Dificultad en el financiamiento, niveles altos de inversión		x					(Sørheim et al., 2011)
Niveles altos de incertidumbre		x					(Sørheim et al., 2011)
Políticas	x						(Sørheim et al., 2011)
Cercanía con las Universidades - Apoyo	x		x				(Trott et al., 2008)
Redes	x						(Trott et al., 2008)
Obtención de capital de riesgo e Inversionistas	x						(Trott et al., 2008)
Carencia de recursos		x					(Trott et al., 2008)
Apoyo excesivo		x		x			(Trott et al., 2008)
Equipo emprendedor	x		x		x		(Vohora et al., 2004)
Existencia de redes	x		x				(Vohora et al., 2004)
Obtención capital de riesgo	x		x				(Vohora et al., 2004)
Competencias emprendedoras	x		x		x		(Vohora et al., 2004)

B. Anexo: Cuestionarios para los factores

CUESTIONARIO PARA EL FACTOR AMBIENTE

En el proceso de creación de la spin-off ¿cuáles entidades/instituciones utilizaron?

¿Qué servicio les prestaron?

SERVICIOS	Incubadora	OPI	Universidades	Parque tecnológico
NO FINANCIEROS				
Sensibilización				
Identificación de oportunidades				
Investigación de mercados y análisis de competidores				
Desarrollo de plan de negocios				
Formación del equipo gerencial				
Transferencia de tecnología (Propiedad intelectual)				
Proporcionar conocimientos				
Búsqueda de infraestructura				
Proporcionar acceso a los equipos y facilidades de las universidades				
Consultoría en lo Legal/Impuestos				
Asesoría en los derechos de propiedad intelectual				
Asesoría en exportar e internacionalización de la USO				
Apoyo en administración				
Formación en gestión				
Proporcionar acceso a redes industriales y emprendedoras				
Entrenamiento en actividades que estimulan el emprendimiento				
Otros:				
FINANCIEROS				

Proporcionar capital semilla				
Proporcionar apoyo para obtener capital				
Proporcionar préstamos				
Invertir en acciones				
Otros:				

¿Cómo califica el apoyo recibido por éstas? ¿Consideran que sin este apoyo no habría sido posible la creación de la firma?

¿Concursaron por algún capital de riesgo? ¿En cuál programa participaron?

¿Cuáles son las características de su universidad madre? ¿En dicha universidad percibe un clima emprendedor o está orientado a la cultura emprendedora?

De acuerdo a su percepción ¿Cuáles características locales del ambiente económico y social permitieron impulsar la creación de su compañía?

¿A cuál clúster pertenecen? ¿Cómo es la dinámica de este clúster?

¿Establecieron redes (relaciones externas) cuando comenzaron el proceso de creación de la firma? ¿Cuáles? ¿Cómo? ¿Redes formales o informales? ¿Qué recursos obtuvieron por medio de las redes?

¿Obtuvo financiación? ¿Qué recursos obtuvo y en qué se utilizaron?

En las siguientes preguntas por favor escoja una de las siguientes opciones,

¿Cómo describe el ambiente externo en el que su unidad de negocio funciona?

- Muy seguro, poca amenaza para la supervivencia y el bienestar de mi unidad de negocio
- Muy arriesgado, un paso en falso puede significar la ruina de mi unidad de negocio

- Rico en las oportunidades de inversión y comercialización
- Muy estresante y exigente hostil, muy duro para mantenerse a flote

- Un entorno que mi unidad de negocio puede controlar y manipular a su favor, como una empresa dominante tiene en una industria con poca competencia y pocos obstáculos
- Un ambiente que domina en el que las iniciativas de mi unidad de negocios cuentan por muy poco frente a las tremendas fuerzas políticas, tecnológicas o de competencia

CUESTIONARIO PARA EL FACTOR FUNDADORES O EMPRENDEDORES

¿Quiénes fueron los fundadores y emprendedores de la spin-off?

¿Cuáles características consideran relevantes de los emprendedores?

¿Cómo estaba conformado el equipo emprendedor? ¿Cuáles eran las características principales, cómo se complementaban?

Orientación emprendedora:

- ¿Cómo es la propensión al riesgo por parte de los emprendedores? Considera importante este factor

Proactividad:

- ¿Los integrantes perfeccionan las oportunidades y las desarrollan aún más en un concepto de negocio claramente articulado y comercialmente viable?
- ¿La identificación de oportunidades es constante?
- ¿Existe un compromiso emprendedor? Las competencias de defensa, compromiso personal o el papel de liderazgo necesario para sostener la empresa en el proceso de puesta en marcha
- ¿Cómo es la experiencia en investigación de los emprendedores, ¿qué conocimientos han adquirido?, ¿cuáles patentes han creado los emprendedores?, ¿han recibido reconocimientos por estos logros?
- ¿Cómo es la autonomía de estos emprendedores?
- ¿Cómo son las competencias administrativas?
- ¿Cómo es el conocimiento del negocio de los emprendedores?

CUESTIONARIO PARA EL FACTOR MODELO DE NEGOCIO

¿Cómo es su modelo de negocio? ¿Ha sido el mismo modelo desde el inicio de la idea a la materialización de la compañía? ¿Por qué ha cambiado?

¿Cuál estrategia utiliza? Agresivas, conservadoras, defensivas o competitivas

¿Cómo es la cadena de valor? Actividades principales y de apoyo

¿Cómo es la propuesta de valor? *Propuesta de valor se refiere a una mezcla de productos, beneficios y valores agregados que la empresa ofrece a los clientes, los cuales le hacen una oferta diferente en el mercado

¿Cuáles planes a futuro tienen con la compañía?

¿Cómo manejan los aspectos relacionados con patentes y la propiedad intelectual de la compañía?

¿Cómo sostienen el compromiso innovador?

- ¿Cómo es el desarrollo del producto? ¿Tienen fases de desarrollo?
- ¿Poseen planes de negocio o planes de proyecto para los productos a desarrollar?
- ¿Cómo fue el rol de la universidad en el desarrollo del producto?

¿Están establecidas las diferentes funciones y responsabilidades de los colaboradores o miembros de la firma?

¿Cómo manejan los desacuerdos y los conflictos?

¿Cómo está compuesta la junta directiva? ¿Cuáles son sus funciones?

Por favor coméntenos como ha sido el desempeño financiero. ¿Obstáculos, ventajas?

ENCUESTA PARA ENTIDADES QUE APOYAN USO

¿Por qué considera que la empresa _____ es exitosa?

¿Qué factores permitieron dicho éxito?

¿Qué políticas tienen establecidas para el apoyo en la creación de las USO?

¿Qué apoyos facilitan para los proyectos de USO?

¿Cuáles contactos o redes le facilitó a los emprendedores de _____? ¿Qué beneficios obtuvieron de estos contactos?

¿Consideran que ganar credibilidad por parte de los emprendedores es importante?
Explique por favor

Preguntan la forma en que se encuentran o se aproxima a la actual condición de su unidad de negocio en la industria principal

- La tasa a la cual los productos y servicios se convierten en obsoletos en la industria es muy lenta
- La tasa de obsolescencia es muy alta

- Las acciones de los competidores son muy fáciles de predecir
- Las acciones de los competidores son impredecibles

- La demanda y gustos de los consumidores son bastante fáciles de predecir
- La demanda y los gustos son casi impredecible

- La tecnología de producción / servicio no están sujetos a mucho cambio y está bien establecida
- Los modos de cambio de producción / servicio son frecuentes

C. Anexo: Preguntas para las variables contextuales

PREGUNTAS PARA LA VARIABLE CONTEXTUAL DE TECNOLOGÍA

- ¿Cómo es la naturaleza de su tecnología? Radical o incremental ¿Por qué?
- ¿El conocimiento cómo se encuentra? Tácito o codificado
- ¿El propósito de esta tecnología es general o específico?
- ¿Las tecnologías se encuentran en una etapa temprana de desarrollo o son maduras?
- ¿Esta tecnología implica muchos avances técnicos?
- ¿Cómo es la propiedad intelectual? ¿Cómo la protegen?

PREGUNTAS PARA LA VARIABLE CONTEXTUAL RECURSOS

En relación a los recursos el ambiente tiene disponibilidad o escasez de éstos. ¿Por qué?

¿Qué tipos de recursos han accedido? (Apoyo tangible se refiere a todos los activos que se pueden observar físicamente, tales como la provisión de los derechos de propiedad intelectual, finanzas, alojamiento, y otros recursos complementarios para la puesta en marcha. Apoyo Intangible está más orientado a la provisión de conocimientos y el entrenamiento)

¿Ha sido impedimento o tropiezo la escasez de recurso?

PREGUNTAS PARA LA VARIABLE CONTEXTUAL DE MERCADO

¿La naturaleza del mercado es existente o nuevo?

¿La *spin-off* está satisfaciendo una necesidad existente (con algunas mejoras) o a una necesidad latente?

¿Cómo está compuesto el mercado al cuál la *spin-off* se encuentra enfocada? ¿A cuál mercado están enfocados? ¿A cuál nicho específicamente?

¿Cómo llegaron a este mercado? ¿Enfoques proactivos o corazonadas?

Bibliografía

- Alcaldía de Medellín. (2012). Plan de desarrollo 2012-2015. Retrieved September 27, 2012, from www.elplanmedellin.com
- Algieri, B., Aquino, A., & Succurro, M. (2011). Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. *The Journal of Technology Transfer*. doi:10.1007/s10961-011-9241-8
- Amitec ofrece soluciones energéticas. (2012). *Revista Universidad Empresa Estado*, 88. Retrieved from http://issuu.com/gestion-tecnologica_udea/docs/revista_uee_8a
- Amitec, camino a la consolidación. (2011). Retrieved October 12, 2012, from http://www.rutanmedellin.org/rutadeencuentros/Paginas/Amitec_spin_off_udem_ruta_n_101111.aspx
- Bagi, I., & Balint, A. (2009). The importance of spin-off companies in R&D activities. *2009 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 525–529). IEEE. doi:10.1109/ICIEEM.2009.5344535
- Balachandra, R., & Friar, J. H. (1997). Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 44(3), 276–287. doi:10.1109/17.618169
- Bathelt, H., Kogler, D. F., & Munro, A. K. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30(9-10), 519–532. doi:10.1016/j.technovation.2010.04.003
- Beraza, J. M. (2010). *Los programas de apoyo a la creación de spin-offs académicas en las universidades españolas: una comparación internacional*. Universidad del País Vasco.
- Betancur, C. A. (2012, May). ¡Arrancó labores conoser! La primera spin-off universitaria. *Periódico Ingeniemos*, p. 10. Medellín. Retrieved from http://issuu.com/fac.ingudea/docs/ingeniemos_mayo_2012?mode=window&backgroundColor=#222222
- Blaxter, L., Hughes, C., & Tight, M. (2010). *How to research* (4th ed., p. 328). London: Open University Press. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=Ow7bYYBA14sC&oi=fnd&pg=PP1&dq=how+to+research&ots=fSzr3cmUQD&sig=szQotzNu9HG6gv2MzV7DD4gimOA>
- Clarysse, B., & Moray, N. (2004). A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing*, 19(1), 55–79. doi:10.1016/S0883-9026(02)00113-1

- Clarysse, B., Tartari, V., & Salter, A. (2011). The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1084–1093. doi:10.1016/j.respol.2011.05.010
- Clarysse, B., Wright, M., & Van de Velde, E. (2011). Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-Off Companies. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1420–1442. doi:10.1111/j.1467-6486.2010.00991.x
- Colciencias. (n.d.). Regionalización de la CTel. Retrieved February 8, 2013, from http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/regionalizaci-n-de-la-ctei
- Conoser. (n.d.). No Title. Retrieved August 15, 2012, from <http://www.conoser.co>
- Consultas de Homonimia. (n.d.). Retrieved October 10, 2012, from http://64.76.190.67/RUE_WebSite/Consultas/Homonimia.aspx
- Covin, J. G., & Slevin, D. P. (1991). A Conceptual Model of Entrepreneurship as Firm Behavior. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 16(1).
- Covin, J., & Slevin, D. (1989). Strategic management of small firms in hostile and benign environments. *Strategic management journal*. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.4250100107/abstract>
- CUEE - Resumen Informe de Gestión 2010. (2011). Retrieved from http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaProgramas/GestionTecnologica/ElementosDiseno/Archivos/ComiteUEE/Presentaciones_CUEE/02_gestion2010.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (2009). Documento Conpes 3582. Retrieved February 8, 2013, from <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3582.pdf>
- Donaldson, L. (2001). The contingency theory of organizations. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=hXroN8btsN8C&oi=fnd&pg=PR11&dq=lex+donaldson&ots=4buoeKU-Vv&sig=1yHhPqdZ83K18AXG9zmkBvtlv1A>
- Empresas Parque E. (2011). Retrieved September 26, 2012, from <http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/parque-e/Documents/Directorio.pdf>
- Etzkowitz. (2003). Research groups as quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. *Research policy*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302000094>
- Etzkowitz. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*. Retrieved from <http://inderscience.metapress.com/index/VFP58MEACN34AXNM.pdf>

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. doi:10.1016/S0048-7333(99)00055-4
- Fini, R., Grimaldi, R., & Sobrero, M. (2009). Factors fostering academics to start up new ventures: An assessment of Italian founders’ incentives. *Journal of Technology Transfer*, 34(4), 380–402. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-67349167004&partnerID=40&md5=abfaf83a8c4f11621e1fc39f7ec38cab>
- Ford, G., Koutsky, T., & Spiwak, L. (2007). A valley of death in the innovation sequence: an economic investigation. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1093006
- Frank, C., Sink, C., & Mynatt, L. (1996). Surviving the “valley of death”: A comparative analysis. *The Journal of Technology Transfer*. Retrieved from <http://www.springerlink.com/index/K4727U7H4200836G.pdf>
- Franklin, S., Wright, M., & Lockett, A. (2001). Academic and surrogate entrepreneurs in university spin-out companies. *The Journal of Technology Transfer*. Retrieved from <http://www.springerlink.com/index/W5481442448K4045.pdf>
- Franzak, F. J., & Arechavala, R. (2010). University spinoffs as vehicles for economic development: Implementing the changing role of the institution. *PICMET '10 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings - Technology Management for Global Economic Growth*. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5603415
- Franzak, F. J., Arechavala-Vargas, R., & Wood, V. R. (2010). University spinoffs as vehicles for economic development: Implementing the changing role of the institution. *PICMET '10 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings - Technology Management for Global Economic Growth* (pp. 1–7). Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org.proxy.lib.sfu.ca/stampPDF/getPDF.jsp?tp=&arnumber=5603415>
- Gilsing, V. A., Van Burg, E., & Romme, G. L. (2010). Policy principles for the creation and success of corporate and academic spin-offs. *Technovation*, 30(1), 12–23. doi:10.1016/j.technovation.2009.07.004
- Grandi, a, & Grimaldi, R. (2005a). Academics’ organizational characteristics and the generation of successful business ideas. *Journal of Business Venturing*, 20(6), 821–845. doi:10.1016/j.jbusvent.2004.07.002
- Grandi, & Grimaldi, R. (2005b). Academics’ organizational characteristics and the generation of successful business ideas. *Journal of Business Venturing*, 20(6), 821–845. doi:10.1016/j.jbusvent.2004.07.002

- Gómez, J. M., Galiana, D. R., Mira, I., Verdú, A. J., & Sancho, J. (2007). An empirical approach to the organisational determinants of spin-off creation in European universities. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4(2), 187–198. doi:10.1007/s11365-007-0061-0
- Helm, R., & Mauroner, O. (2007). Success of research-based spin-offs. State-of-the-art and guidelines for further research. *Review of Managerial Science*, 1(3), 237–270. doi:10.1007/s11846-007-0010-x
- Helm, R., & Mauroner, O. (2011). Soft starters , research boutiques and product-oriented firms : different business models for spin-off companies. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 12(4). Retrieved from <http://inderscience.metapress.com/index/B773M4777784J014.pdf>
- Helm, R., Mauroner, O., & Dowling, M. (2010). Innovation as mediator between entrepreneurial orientation and spin-off venture performance. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 11(4), 472–491.
- Iglesias, P. (2010). *Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+ D+ i*. Universidad de Málaga. Retrieved from <http://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/4716>
- Kast, F. E., & Rosenzweig, J. E. (1972). General systems theory: applications for organization and management. *The Academy of Management Journal*, 15(4), 447–465. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6909287>
- Katz, D., & Kahn, R. (1978). The social psychology of organizations. Retrieved from [http://www.imamu.edu.sa/topics/IT/IT 6/Social Psychology of Organizations.pdf](http://www.imamu.edu.sa/topics/IT/IT%206/Social%20Psychology%20of%20Organizations.pdf)
- Kroll, H., & Liefner, I. (2008). Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy—Evidence from three universities in China. *Technovation*, 28(5), 298–313. doi:10.1016/j.technovation.2007.05.002
- Lawton, H., & Ho, K. (2006). Measuring the performance of Oxford University, Oxford Brookes University and the government laboratories' spin-off companies. *Research Policy*, 35(10), 1554–1568. doi:10.1016/j.respol.2006.09.022
- Lockett, A., Siegel, D., Wright, M., & Ensley, M. D. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. *Research Policy*, 34(7), 981–993. doi:10.1016/j.respol.2005.05.010
- Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of management Review*, 21(1), 135–172.
- McQueen, D. ., & Wallmark, J. . (1982). Spin-off companies from Chalmers University of Technology. *Technovation*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0166497282900104>

- Medellín Ciudad Clúster. (2012). Retrieved October 10, 2012, from <http://www.medellinciudadcluster.com/>
- Morales, S. T. (2008). *El emprendedor académico y la decisión de crear Spin off: Un análisis del caso español*. Universitat de Valencia. Retrieved from <http://roderic.uv.es/handle/10550/15172>
- Muegge, S., Sharma, M., & Kumar, U. (2005). An exploratory study of new product development at small university spin-offs. *Proceedings. 2005 IEEE International Engineering Management Conference, 2005.*, 2, 626–631. doi:10.1109/IEMC.2005.1559223
- Naman, J. L., & Slevin, D. P. (1993). Entrepreneurship and the Concept of Fit: A Model and Empirical Tests. *Strategic Management Journal*, 14(2), 137–153.
- Ndonzuau, F. N., Pirnay, F., & Surlemont, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22(5), 281–289. doi:10.1016/S0166-4972(01)00019-0
- Niosi, J. (2006). Success Factors in Canadian Academic Spin-Offs. *The Journal of Technology Transfer*, 31(4), 451–457. doi:10.1007/s10961-006-0006-8
- OCDE. (2003). *Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations* (p. 19).
- Otto, J. (1999). Entrepreneurship Skills for Scientist and Engineers: recent European initiatives. *The IPTS Report*. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?q=otto+1999+Entrepreneurship+Skills++for+Scientist+and+Engineers:+recent++European+initiatives&btnG=&hl=es&as_sdt=0,5#0
- Peng, X. (2006). Opportunity or challenge ? *Nature Materials*, 5(December), 923–926.
- Phan, P. H., & Siegel, D. S. (2006). The Effectiveness of University Technology Transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 2(2), 77–144. doi:<http://www.nowpublishers.com/ent/>
- Primera Spin Off de la UdeA se crea en el país. (n.d.). Retrieved August 28, 2012, from http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaPortal/DetalleNoticia?p_id=68618804&p_siteid=37
- Prodan, & Drnovsek, M. (2010). Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test. *Technovation*, 30(5-6), 332–347. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77950021044&partnerID=40&md5=e0e163403478a68dc9a98e37880e978d>
- Prodan, I., & Slavec, A. (2009). What makes an academic environment friendly for academic spin-off creation: The employees view at two different European

- universities. *PICMET '09 - 2009 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, 2874–2879. doi:10.1109/PICMET.2009.5261776
- Raday, G. (2008). Academic Spin-off Ventures and Corporate Spin-off Firms at the High-Tech Industries. *Quantitative Finance*.
- Rasmussen, E., Mosey, S., & Wright, M. (2011). The Evolution of Entrepreneurial Competencies: A Longitudinal Study of University Spin-Off Venture Emergence. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1314–1345. doi:10.1111/j.1467-6486.2010.00995.x
- Resolución Superior 1609. (2010). Retrieved October 23, 2012, from <http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/r1609-2010.pdf>
- Rodeiro, D., Sara, P., López, F., Otero, L., Alfonso, G., & Sandiás, R. (2010). Factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 19(1), 47–68.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691 – 791.
- Rotundo, Z., Gerardo, J., Martínez, M., & Hernandez, A. (2009). MODELO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA : UN ANÁLISIS CONTINGENTE (Theoretical-conceptual model of the organizational structure : a contingent analysis). *Redalyc CIENCIA Y SOCIEDAD*, XXXIV(4).
- Ruiz, O. L. (2009). El camino hacia las spin off en Medellin, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia. Retrieved September 25, 2012, from <http://www.uv.es/motiva2/Ponencias Motiva2009/docs/107.pdf>
- Sansom, K., & Gurdon, M. (1993). University scientists as entrepreneurs: a special case of technology transfer and high-tech venturing. *Technovation*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016649729390054Y>
- Seo, H., Han, J., & Cho, N. (2008). Entrepreneurial orientation of spin-offs created by university faculties and institute researchers in Korea. *PICMET '08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, (c), 771–776. doi:10.1109/PICMET.2008.4599684
- Shane. (2004). Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=yB_SiqnczbQC&oi=fnd&pg=PR9&dq=shane+academic+entrepreneur&ots=yiLDO0EEpK&sig=FTxqKqJiwB71PcYuzkiTQm271ms
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. *Academy of management Review*. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/259271>

- Song, M., Podoyntsina, K., Bij, H. Van Der, & Halman, J. I. M. (2008). Success Factors in New Ventures: A Meta-analysis. *Journal of product innovation management*, 7–27.
- Song, M., Podoyntsina, K., Van Der Bij, H., & Halman, J. I. M. (2007). Success Factors in New Ventures: A Meta-analysis*. *Journal of Product Innovation Management*, 25(1), 7–27. doi:10.1111/j.1540-5885.2007.00280.x
- Sousa, R., & Voss, C. A. (2008). Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*.
- Spin off, el negocio del conocimiento. (2009, October). Retrieved from <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/spin-off-negocio-del-conocimiento/85098>
- Spin-Off EAFIT. (2012). Retrieved September 24, 2012, from <http://www.eafit.edu.co/cice/tt-c/Paginas/spin-off.aspx>
- Steffensen, M., Rogers, E., & Speakman, K. (1999). Spin-offs from research centers at a research university. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 93–111. doi:10.1016/S0883-9026(98)00006-8
- Sørheim, R., Widding, L. Ø., Oust, M., & Madsen, Ø. (2011). Funding of university spin-off companies: a conceptual approach to financing challenges. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 18(1), 58–73. doi:10.1108/146260011111106433
- Trott, P., Scholten, V. E., & Hartmann, D. (2008). How university incubators may be overprotective and hindering the success of the young firm: Findings from a preliminary study. *2008 IEEE International Engineering Management Conference*, 1–5. doi:10.1109/IEMCE.2008.4617984
- Van Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (2009). Academic spin-offs at different ages: A case study in search of key obstacles to growth. *Technovation*, 29(10), 671–681. doi:10.1016/j.technovation.2009.05.009
- Venkatraman, N., & Prescott, J. (1989). Environment Strategy coalignment: An empirical test of its performance implications. *Strategic Management Journal*.
- Vergara, J. (2011). De ingenieros a empresarios: AMI-TEC, una idea que se transforma en empresa. Retrieved October 10, 2012, from http://www.ruana.edu.co/Documents/Memorias_Presentación_Evento/AMI-TEC.pdf
- Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33(1), 147–175. doi:10.1016/S0048-7333(03)00107-0

- Walter, A., Auer, M., & Ritter, T. (2006). The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance. *Journal of Business Venturing*, 21(4), 541–567. doi:10.1016/j.jbusvent.2005.02.005
- Wood, M. S. (2009). Does One Size Fit All? The Multiple Organizational Forms Leading to Successful Academic Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(4), 929–947. doi:10.1111/j.1540-6520.2009.00306.x
- Wright, M., & Lockett, A. (2006). University spin-out companies and venture capital. *Research Policy*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733306000369>
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods, volume 5 of Applied Social Research Methods Series*. Sage Publications, Thousand Oaks, USA,.
- Zhang, J. (2008). The performance of university spin-offs: an exploratory analysis using venture capital data. *The Journal of Technology Transfer*, 34(3), 255–285. doi:10.1007/s10961-008-9088-9
- Zuñiga, A. C. (2012). *Barreras y facilitadores en la creación de la primera spin-off en la Universidad de Antioquia: Conocimientos y servicios de ingeniería S.A.S.* Universidad de Antioquia.
- ¿Pueden las universidades públicas crear Spin-Off? (2012). Medellín. Retrieved August 17, 2012, from <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaInvestigacion/InformacionGeneral/utilidades/documentos/Relatoria Spin Off.pdf>