

Redes de trabajo colaborativo en la creación de Spin-Off Universitarias

Santiago Díaz Berrío, Germán Felipe Medina Rodríguez

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director

Hugo Ernesto Martínez Ardila

PhD. en Ingeniería, área Gestión y Desarrollo Tecnológico

Codirectora

Ángela María Castro Rodríguez

MSc (c) Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2019

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a Dios quien los guio y nos ayudó a tomar las mejores decisiones durante este camino.

Este proyecto va dedicado a mi Padre Héctor Hernando Díaz Ardila, Mi abuelo Ovidio Berrio Velilla (Q.E.P.D), mi abuela Martha Longas de Berrio y, por último, pero no menos importante, para mi madre Angela María Berrio Longas quienes juntos siempre me apoyaron y me dieron esa voz de aliento para poder lograr este propósito.

Santiago Díaz Berrío

Dedico este proyecto en primer lugar a Dios, quien siempre ha sido refugio, aliento de vida y forjador de mi camino;

A mis padres, Dori Rodríguez y Germán Medina, por siempre creer en mí, brindarme su apoyo incondicional y ser voz de aliento en este proceso. Es con mi más sincero amor;

Finalmente, a mi abuelito Horacio Rodríguez Plata, una persona admirable que entregó todo por sus seres queridos y fue fuente de grandes conocimientos. Espero que desde el cielo te sientas orgulloso.

Germán Felipe Medina Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi abuelo (Q.E.P.D) y por quien daría todo lo que tengo por tenerlo a mi lado, viéndome hacer todo lo que siempre quiso para mi vida. Para mi abuela, y mis padres quienes son el motor de mi vida y con quienes he pasado las duras y las maduras, pero acá seguimos juntos saliendo adelante como la familia que somos y estoy seguro de que lograremos todo lo que siempre hemos soñado.

Agradezco a mis amigos, mis panas, mis hermanos quienes han llegado a mi vida en diferentes circunstancias y quienes estarán por siempre en mis proyectos, sé que todos cumpliremos nuestros sueños porque hemos luchado día a día para lograrlos.

Agradecerle a la familia Berrio Longas quienes me apoyaron durante este camino y quienes son mi hombro para seguir luchando día a día.

Agradecerle a mi pana Felipe Medina quien fue mi compañero durante todo este proceso y el único que sabe por las que pasamos, cada quien fue cumpliendo sueños durante el camino y vivir etapa con el mejor compañero de proyecto no lo cambio por nada.

Agradecerle al grupo de investigación INNOTECH, especialmente al profe Hugo Martínez, y Ángela Castro, por todas las horas y esfuerzo invertido en brindarnos todo ese conocimiento adquirido durante esta etapa.

Santiago Díaz Berrío

Agradezco especialmente a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta siempre a todo conmigo y por acompañarme en cada momento; gracias a mi padre por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante este proceso. ¡Ustedes son mi inspiración para cada día despertarme con ganas de alcanzar el éxito!;

A mis tíos, Alfonso Medina y Graciela Fuentes, gracias a sus consejos, a su cariño, a su inmensa bondad y apoyo. Les agradezco enormemente y hago presente mi gran afecto hacia ustedes;

A mi novia Dayan Pita, el cielo más lindo quien, siendo la mayor motivación en mi vida encaminada al éxito, fue el ingrediente perfecto para lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida. Gracias por tanto entendimiento y por querer siempre lo mejor para mi porvenir;

A Tecnofactory S.A.S, por abrirme sus puertas y creer en mis capacidades y talento, por su entendimiento y mayor disposición para con mi trabajo de grado, por permitirme vivir una experiencia llena de enseñanzas que han venido forjando el profesional que ahora soy;

A Santiago Díaz, mi “partner in crime” en este disparate intelectual. El desarrollo de esta tesis no lo puedo clasificar como algo sencillo, y a pesar de algunas diferencias menores puedo afirmar que durante todo este tiempo pude disfrutar de cada momento; que cada investigación, proceso, y actividad que realizamos dentro de esta labor fueron más amenas gracias a él y su forma de ser;

Al grupo de investigación INNOTECH, especialmente a mi director Hugo Martínez y mi codirectora Ángela Castro, por su mayor disposición y comprensión, por habernos transmitido conocimientos sólidos los cuales se ven reflejados en esta tesis.

A todos mis amigos, especialmente a Anuar Majana y Federico Acosta, por ser amigos incondicionales durante mi paso por la universidad y por ofrecerme sus mejores ánimos y voces de aliento cuando lo necesité;

A la familia Berrío Valenzuela y a todos aquellos que estuvieron presentes durante toda o la mayor parte de la realización y el desarrollo de esta tesis, gracias a aquellos que con respeto y decencia realizaron aportes a esta, gracias a todos.

Germán Felipe Medina Rodríguez

Contenido

Introducción.....	22
1. Aspectos generales del proyecto de investigación.....	26
1.1. Planteamiento del problema.....	26
1.2. Objetivos.....	28
1.2.1. Objetivo General.....	28
1.2.2. Objetivos Específicos.....	28
1.3. Marco de antecedentes.....	28
1.4. Marco teórico	34
1.4.1. Revisión de literatura	34
1.4.2. Transferencia de tecnología.....	34
1.4.2.1. Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT).....	35
1.4.3. Universidad.....	36
1.4.4. Spin-Off universitaria.....	37
1.4.5. Redes de trabajo colaborativo.....	38
2. Desarrollo metodológico	38
2.1. Fase 1: Revisión de la literatura	39
2.1.1. Identificación de palabras clave.....	40
2.1.2. Selección de base de datos y fuentes de información	41
2.1.3. Construcción y prototipado de la ecuación de búsqueda	41

2.1.4.	Criterios de elegibilidad	42
2.1.5.	Codificación de los artículos para ser tenidos en cuenta en la revisión	44
2.2.	Fase 2: Caracterización de las redes de trabajo colaborativo	46
2.3.	Fase 3: Formulación de la estrategia de configuración	47
2.4.	Fase 4: Elaboración del artículo publicable	48
3.	Resultados.....	48
3.1.	Revisión de literatura.....	48
3.1.1.	Análisis bibliométrico	49
3.1.1.1.	Publicaciones por año	50
3.1.1.2.	Países con mayor número de publicaciones.....	51
3.1.1.3.	Distribución de las publicaciones por áreas del conocimiento	52
3.1.1.4.	Autores con mayor número de publicaciones	53
3.2.	Redes de trabajo colaborativo en la creación de Spin-Off universitarias.....	54
3.2.1.	Actores involucrados en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria.....	57
3.2.1.1.	Universidad	58
3.2.1.2.	Investigadores	59
3.2.1.3.	Estudiantes de posgrado	60
3.2.1.4.	Oficinas de Transferencia de Tecnología	61
3.2.1.5.	Parques Científicos y Tecnológicos	62
3.2.1.6.	Instituciones gubernamentales	63

3.2.1.7.	Sector Empresarial	63
3.2.1.8.	Inversionistas	64
3.2.1.9.	Emprendedor sustituto.....	64
3.2.1.10.	Incubadoras	65
3.2.1.11.	Sociedad.....	66
3.2.2.	Proceso de creación de Spin-Off universitarias.....	66
3.2.2.1.	Modelo de creación de Spin-Off de Vohora et al., (2004)	67
3.2.2.2.	Modelo de creación de Spin-Off de Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, (2002).....	68
3.2.2.3.	Propuesta para un modelo de creación de Spin-Off universitaria.....	68
3.2.2.3.1.	Fase de Investigación	72
3.2.2.3.2.	Fase de Definición de la oportunidad	73
3.2.2.3.3.	Fase Previa a la organización	74
3.2.2.3.4.	Fase de Reorientación	75
3.2.2.3.5.	Fase de Ingresos sostenibles.....	76
3.2.3.	Caracterización de las redes de trabajo colaborativo	76
3.2.3.1.	Análisis de los datos obtenidos por el formulario	78
3.2.4.	Configuraciones de red de trabajo colaborativo	92
3.2.4.1.	Red de Investigación	93
3.2.4.2.	Red para la Definición de la oportunidad	95
3.2.4.3.	Red Previa a la organización.....	97

3.2.4.4.	Red de Reorientación.....	102
3.2.4.5.	Red de Ingresos sostenibles	105
3.3.	Estrategia para la configuración de redes de trabajo colaborativo.....	107
3.3.1.	Análisis del contexto	109
3.3.1.1.	Análisis externo del contexto.....	110
3.3.1.2.	Análisis interno del contexto.....	110
3.3.2.	Diagnóstico de la Spin-Off universitaria.....	110
3.3.2.1.	Evaluación de las competencias empresariales.....	112
3.3.3.	Configuración de red de trabajo colaborativo	116
3.3.3.1.	Relación de las competencias empresariales con el proceso de creación de la Spin-Off universitaria	117
3.3.3.1.1.	Nivel de desarrollo de la competencia de Identificación y desarrollo de la oportunidad a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria	117
3.3.3.1.2.	Nivel de desarrollo de la competencia de <i>Championing</i> a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria	118
3.3.3.1.3.	Nivel de desarrollo de la competencia de Adquisición de recursos a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria.....	120
3.3.4.	Definición de las decisiones estratégicas y objetivos de la red.....	121
3.3.5.	Toma de decisiones sobre acciones a emprender y recursos a utilizar	122
3.4.	Artículo publicable	122

4. Conclusiones.....	124
----------------------	-----

5. Recomendaciones	127
--------------------------	-----

Referencias Bibliográficas.....	129
---------------------------------	-----

Lista de tablas

Tabla 1. Palabras claves y tesauros	40
Tabla 2. Criterios de elegibilidad.....	42
Tabla 3. Criterios para la extracción de la información	46
Tabla 4. Artículos de investigación más citados.....	54
Tabla 5. Comparativo de configuración de redes de trabajo colaborativo.....	88
Tabla 6. Competencias empresariales en una Spin-Off universitaria	111
Tabla 7. Nivel de desarrollo de la Competencia de identificación y desarrollo de la oportunidad	113
Tabla 8. Nivel de desarrollo de la Competencia de championing	113
Tabla 9. Nivel de desarrollo de la Competencia de adquisición de recursos	114

Lista de figuras

Figura 1. Desarrollo metodológico de la investigación	39
Figura 2. Palabras clave.....	40
Figura 3. Ecuación de búsqueda inicial.....	41
Figura 4. Ecuación de búsqueda	42
Figura 5. Proceso de elección de la literatura.	44
Figura 6. Categorización de los artículos a ser tomados en la revisión.	44
Figura 7. Proceso de codificación de la literatura.....	45
Figura 8. Publicaciones por año. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.....	50
Figura 9. Publicaciones por país. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.	51
Figura 10. Distribución de las publicaciones por áreas del conocimiento. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.	52
Figura 11. Publicaciones por autores. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.	53
Figura 12. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria según Fernández-Alles et al., (2014)	56
Figura 13. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria	57
Figura 14. Modelo de creación de Spin-Off de Vohora et al., (2004)	67
Figura 15. Modelo de creación de Spin-Off de Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, (2002).....	68
Figura 16. Fases de desarrollo del proceso de creación de una Spin-Off universitaria.	69
Figura 17. Modelo que describe el proceso de creación propuesto. Adaptado de (Huynh et al., 2017; Ndonzuau et al., 2002; Vohora et al., 2004).....	71
Figura 18. Participación de los actores en la Fase de Investigación.	79

Figura 19. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 1: Reconocimiento de la oportunidad.....	80
Figura 20. Participación de los actores en la Fase de Definición de la oportunidad.	81
Figura 21. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 2: Compromiso emprendedor.	82
Figura 22. Participación de los actores en la Fase Previa a la organización.	83
Figura 23. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 3: Credibilidad.....	84
Figura 24. Participación de los actores en la Fase de Reorientación.	85
Figura 25. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 4: Retornos sostenibles.	86
Figura 26. Participación de los actores en la Fase de Ingresos sostenibles.....	87
Figura 27. Convenciones.....	93
Figura 28. Configuración de red para la Fase de Investigación.	93
Figura 29. Configuración de red para la Fase de Definición de la oportunidad.....	95
Figura 30. Configuración de red para la Fase Previa a la Organización.....	97
Figura 31. Configuración de red para la Fase de Reorientación.....	102
Figura 32. Configuración de red para la Fase de Ingresos sostenibles.	105
Figura 33. Etapas para la elaboración de un plan estratégico. (de Vicuña Ancín, 2003)	108
Figura 34. Metodología para el desarrollo de la estrategia.	109
Figura 35. Intervalos para la evaluación de competencias.	115
Figura 36. Matriz tridimensional para la evaluación de competencias empresariales de la Spin-Off universitaria.....	116
Figura 37. Nivel de desarrollo para la competencia de Identificación y desarrollo de la oportunidad.....	117
Figura 38. Nivel de desarrollo para la competencia de Campioning.	118

Figura 39. Nivel de desarrollo para la competencia de Adquisición de recursos.	120
Figura 40. Decisiones estratégicas. Adaptado de (de Vicuña Ancín, 2003)	122

Lista de apéndices**(Ver Apéndices en el CD)**

Apéndice A. Construcción y prototipado de la ecuación de búsqueda.....	40
Apéndice B. Artículos por alertas de WoS, bola de nieve y recomendados por expertos.....	43
Apéndice C. Categorización de artículos.....	43
Apéndice D. Codificación de artículos.....	46
Apéndice E. Contacto de Oficinas de Transferencia de Tecnología.....	47
Apéndice F. Caracterización de redes de trabajo colaborativo, interacciones y roles de actores.....	76
Apéndice G. Formulario nacional.....	77
Apéndice H. Formulario internacional.....	77
Apéndice I. Respuestas al formulario nacional.....	88
Apéndice J. Programas, actores y recursos.....	122
Apéndice K. Artículo publicable.....	125

RESUMEN

TÍTULO: REDES DE TRABAJO COLABORATIVO EN LA CREACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS*

AUTORES: SANTIAGO DÍAZ BERRÍO, GERMÁN FELIPE MEDINA RODRÍGUEZ**

PALABRAS CLAVE: *SPIN-OFF*, UNIVERSIDAD, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, RED DE TRABAJO COLABORATIVO

DESCRIPCIÓN:

La universidad, a través de la proyección social busca la aplicación del conocimiento adquirido en contextos reales para contribuir con el desarrollo económico, productivo y competitivo de la sociedad. A medida que el emprendedor toma la decisión de crear la Spin-Off universitaria necesitará de actores que le brindarán los recursos necesarios durante el proceso de creación de la Spin Off universitaria. Por esta razón, se plantea el presente estudio, para identificar los actores que inciden en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria y cómo las interacciones entre ellos se pueden traducir en la configuración de redes de trabajo colaborativo que permita el intercambio de habilidades y saberes con el fin de contribuir a superar cada uno de los aspectos críticos o barreras que se presentan en el proceso.

En primer lugar, a través de una revisión de literatura científica se identifican once (11) actores que participan e inciden en el proceso de creación de estas nuevas firmas, asumiendo diferentes roles. Posteriormente, se presenta el proceso de creación de Spin-Off universitaria, conformado por cinco (5) fases cada una con una serie de actividades específicas. Estas fases se toman como referencia para identificar y caracterizar aquellas potenciales redes de trabajo colaborativo que tienen una participación estratégica en dicho proceso. Seguido, se propone una metodología que permite realizar una configuración de red en función de las necesidades reales de la nueva empresa.

Finalmente, se proponen cinco (5) redes de trabajo colaborativo, validadas por expertos en transferencia de tecnología, que propenden por la obtención de recursos y la generación de capacidades que soporten y permitan superar las barreras en el proceso de creación de las Spin-Off universitarias.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD. Hugo Ernesto Martínez Ardila. Codirectora: MSc (c) Ángela María Castro Rodríguez

ASBTRACT

TITLE: COLLABORATIVE NETWORKS IN THE CREATION OF UNIVERSITY SPIN-OFF

AUTHORS: SANTIAGO DÍAZ BERRÍO, GERMÁN FELIPE MEDINA RODRÍGUEZ

KEYWORDS: *SPIN-OFF*, UNIVERSITY, TECHNOLOGY TRANSFER, COLLABORATIVE NETWORKS

DESCRIPTION:

The university, through the social projection seeks the application of knowledge in real contexts to contribute to the economic, productive and competitive development of society. As the entrepreneur takes the decision to create the University Spin-Off, he will need actors who will provide him with the necessary resources during the process of creating the University Spin Off. For this reason, the present study is proposed, to identify the actors whom influence the creating process of a university Spin-Off and how the interactions between them can be translated into the configuration of collaborative work networks that allow the skills and knowledge exchange to contribute to overcome each one of the critical aspects or barriers that arise in this process.

First, through a review of scientific literature, eleven (11) actors who participate and influence the process of creating these new firms are identified, assuming different roles. Subsequently, the process of creating University Spin-Off is presented, consisting of five (5) phases each one with specific activities. These phases are taken as a reference to identify and characterize those potential collaborative work networks whom have a strategic participation in said process. Next, a methodology is proposed to make a network configuration according to the real needs of the new company.

Finally, five (5) collaborative networks are proposed, validated by experts in technology transfer, which tend to obtain resources and generate capacities that support and allow overcoming barriers in the process of creating the University Spin-Offs.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD. Hugo Ernesto Martínez Ardila. Codirectora: MSc (c) Ángela María Castro Rodríguez

Introducción

La transferencia de tecnología es considerada como un proceso cada vez más importante para cerrar la brecha entre la investigación académica y la comercialización de sus resultados en aplicaciones industriales (Festel, 2013). Esta puede llevarse a cabo a través de diferentes mecanismos: contratos de licencia, proyectos de “I+D+i colaborativa”, patentes y modelos de utilidad y la creación de empresas de base tecnológica. A este último corresponden las Spin-Off universitarias, las cuáles son creadas principalmente para realizar transferencia tecnológica tanto interna, (entre áreas de la Universidad) como externa, (con el sector industrial). Así, a partir de la segunda mitad del siglo XX se ha venido acuñando el concepto de Spin-Off universitarias, haciendo referencia a empresas o unidades de negocio basadas en conocimientos y resultados derivados de la investigación, principalmente aquellos protegidos por derechos de propiedad intelectual y liderados por miembros de la comunidad universitaria que, a través de un proceso estructurado de investigación, buscan generar nuevos procesos, productos o servicios (Congreso de Colombia, 2017). Cabe resaltar que “las Spin-Off surgidas a partir de la actividad académica e investigativa de las universidades son una herramienta importante para la generación de tejido empresarial y procesos de innovación” (Gartner, 2016).

Sin embargo, se ha identificado que los esfuerzos de las universidades para establecer unidades académicas y administrativas que respalden la creación y el desarrollo de Spin-Off universitaria, como las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) e incubadoras universitarias, no son suficientes, puesto que han mostrado tener algunas barreras o debilidades en temas de conocimiento y experiencia asociados a actividades de comercialización de sus tecnologías desarrolladas (Sousa-Ginel, Franco-Leal, & Camelo-Ordaz, 2017). Razón por la cual, es

importante tener en cuenta las relaciones entre las universidades y los diferentes grupos de actores que forman parte de todo el sistema que conlleva a la creación de una Spin-Off universitaria, de tal forma que se contribuya con éxito y logro de objetivos sobre los que se dio paso a su generación. En este contexto, una red de trabajo colaborativo es una construcción conceptual compuesta de un conjunto de actores y lazos que representan alguna relación entre los actores (Scott, 1988), y que aportan significativamente al proceso de desarrollo, crecimiento y sostenibilidad de las Spin-Off universitarias.

Aunque el estudio de las redes surgió inicialmente de las ciencias físicas y matemáticas, la aplicación de éstas para el estudio de la iniciativa empresarial se originó principalmente en el campo de la sociología, donde las redes a menudo son consideradas como un beneficio de hecho para los empresarios (Hayter, 2013). Los investigadores dentro de la disciplina de la administración aplicaron posteriormente conceptos de redes de trabajo colaborativo al emprendimiento, postulando que las empresas están integradas en redes de relaciones sociales, profesionales y de intercambio con otros actores (Walter, Auer, & Ritter, 2006). Es a través de estas redes que, los empresarios adquieren información, conocimiento, capital y servicios importantes para su empresa (Lechner & Dowling, 2013; Renzulli & Aldrich, 2005).

Se ha demostrado así, que las redes de trabajo colaborativo son conceptualmente importantes para el éxito de la creación de las Spin-Off universitarias (Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003; Shane & Cable, 2002). Los mismos autores manifiestan que estas redes amplían el campo de visión de las Spin-Off universitarias, y ayudan a tener un mejor conocimiento del mercado, aspectos que permiten conocer sus necesidades y generar un impacto efectivo a la hora de poner en marcha estrategias de comercialización del conocimiento universitario. Sin embargo, de acuerdo con la

revisión preliminar de la literatura, se identifica que las investigaciones acerca de la estructura y composición de las redes de trabajo colaborativo y de cómo estas se relacionan con el éxito de las Spin-Off universitaria son limitadas.

Actualmente, Colciencias junto con la Corporación Ruta N y la Corporación Tecnnova, lideran el proyecto “Spin-Off Colombia” , cuyo principal objetivo es fortalecer las capacidades de las instituciones de educación superior colombianas y lograr la implementación efectiva de las Spin-Off universitarias, como mecanismo de transferencia tecnológica, sin que éstas pierdan su papel y valores tradicionales. Esta iniciativa ha logrado constituir siete Spin-Off Universitarias y la comercialización de 42 proyectos (“Spin-Off Colombia,” 2018). Así mismo, el Congreso de Colombia, en 2017 aprobó el proyecto de Ley Spin-Off universitaria donde se establecen normas que habilitan a las universidades para crear empresas de base tecnológica.

Por esta razón, comprender la relación entre las redes de trabajo colaborativo y los emprendedores académicos, podría brindar información clave a empresas derivadas de la investigación y desarrollo universitarios, haciendo posible esclarecer el panorama en materia de transferencia de tecnología y abrir las puertas para que las instituciones de educación superior, a partir de su actividad académica, investigativa e innovadora, generen relaciones empresariales que garanticen mayores beneficios institucionales, traducidos en ventajas competitivas que promuevan el desarrollo y crecimiento de la región.

Así, el objetivo de esta investigación se centra en identificar el comportamiento de las redes de trabajo colaborativo y su incidencia en la creación de Spin-Off universitarias, a partir de una revisión de literatura que permitirá conocer el estado actual del tópico de investigación para que con base en los resultados obtenidos se realice una caracterización de las rasgos identificados y

posteriormente, diseñar una estrategia de configuración de la red como guía en la creación de Spin-Off universitarias, resultados que finalmente serán documentados a través de un artículo científico.

1. Aspectos generales del proyecto de investigación

El presente proyecto se desarrolla bajo la modalidad de trabajo de investigación, en donde se elabora un informe que plasma las relaciones clave y el trabajo colaborativo que debe existir entre los diferentes actores involucrados en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria, así como un artículo de carácter publicable que sintetiza los principales resultados.

1.1. Planteamiento del problema

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (UNESCO, 1998), proclamó que las funciones sustantivas de la universidad eran la docencia, la investigación y la proyección social. La docencia fue vista como el medio para dinamizar y transferir el conocimiento; la investigación como herramienta innovadora y, además, generadora del conocimiento y la proyección social como la aplicación de ese conocimiento adquirido en contextos reales de la sociedad.

De ahí surge la iniciativa de tomar el elemento más valioso que posee la universidad, el conocimiento, y buscar la forma de obtener, a partir de este, beneficios económicos para la institución. De acuerdo con la UNESCO (1998), “el conocimiento, generado principalmente desde espacios académicos, y la innovación tecnológico-productiva son fundamentales para alcanzar un nuevo estado de desarrollo económico, de productividad y de competitividad”.

Es allí donde la universidad ve la necesidad de desarrollar nuevas estrategias y adoptar nuevas herramientas para la transferencia tecnológica y la transformación de su conocimiento en aplicaciones reales. Así, la creación de Spin-Off universitarias son la clave del desarrollo

tecnológico, científico y económico de las regiones y obedecen a un nuevo paradigma que estimula la identificación, creación y comercialización de la propiedad intelectual y de la tecnología.

Por otra parte, estas empresas se crean con el fin de que los miembros de la comunidad universitaria generen nuevos procesos, productos o servicios para las empresas, logrando en ellas alta competitividad y un óptimo desempeño en el mercado (Congreso de Colombia, 2017).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los miembros de la comunidad universitaria generalmente no cuentan con amplias capacidades de comercialización de productos o servicios, esto hace que se dificulte establecer una relación directa universidad-mercado; otra consecuencia de esta falta de capacidad de comercialización se ve en la dificultad de reconocer las necesidades del mercado, es allí cuando las Instituciones de Educación Superior, podrán crear empresas de base tecnológicas como las Spin-Off universitarias sin afectar sus planes de mejoramiento, con o sin participación de particulares.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifica la necesidad de establecer redes de trabajo colaborativo para la creación de Spin-Off universitarias, las cuales son conceptualmente importantes para el éxito de las mismas (Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003; Shane & Cable, 2002), reconociendo que estas redes amplían el campo de visión de las Spin-Off universitarias, ayudan a tener un mejor conocimiento del mercado, permiten conocer sus necesidades y generar un impacto efectivo a la hora de poner en marcha estrategias de comercialización del conocimiento universitario (Becheikh, Ziam, Idrissi, Castoguary, & Landry, 2010).

En este sentido, el presente proyecto busca comprender la relación entre las redes de trabajo colaborativo y los emprendedores académicos, y como la universidad requerirá reorganizar estructuras académicas y de investigación científica en todas las áreas y niveles y quebrar el

aislamiento y el fraccionamiento que actualmente existe para lograr una mejor integración entre los programas de educación superior y los de ciencia y tecnología, con el estado y la industria.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General. Proponer un modelo conceptual de las redes de trabajo colaborativo que inciden en la creación de Spin-Off universitarias.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de la literatura científica para identificar las redes de trabajo colaborativo que inciden en la creación de Spin-Off universitarias.
- Caracterizar las redes de trabajo colaborativo que inciden en la creación de Spin-Off universitarias, con el fin de identificar aquellos elementos clave para el planteamiento de estrategias.
- Proponer una estrategia de configuración de las redes de trabajo colaborativo que permita establecer una guía en la creación de Spin-Off universitarias.
- Elaborar un artículo de carácter publicable, para dar a conocer los resultados de la investigación.

1.3. Marco de antecedentes

De la revisión de proyectos similares al presente proyecto de investigación, se evidencia la ausencia de trabajos de grado que tengan relación directa con el análisis de las redes de trabajo colaborativo en la creación de empresas o nuevo proyecto, en general. Así, los trabajos que se presentan a continuación contribuyeron como herramientas de contextualización sobre conceptos

que se abordan durante esta investigación, además de aportar bases teóricas con la temática central de este proyecto que son las *redes de trabajo colaborativo* y creación de *Spin-Off universitarias*.

Título: Prácticas de referencia asociadas a la transferencia de conocimiento en redes de trabajo colaborativo en el sector agro que puedan ser aplicadas en el proyecto AGRÓPOLIS-MACTOR.

Autor: Plata Rueda, Daniela & Sanabria Uribe, Natalia.

Entidad: Universidad Industrial de Santander – UIS

Año de publicación: 2018

Objetivo: Identificar y caracterizar prácticas de referencia asociadas a la transferencia de conocimiento en el Sector Agro que puedan ser aplicadas en el proyecto Agrópolis MACTOR a partir de la revisión de la literatura sobre redes de trabajo colaborativo.

Esta pasantía de investigación busca identificar prácticas de referencia coligadas al trabajo colaborativo. Nace con el fin de promover la articulación entre actores del sector agropecuario de Santander a través de trabajo colaborativo entre los mismos.

A través de la transferencia de conocimiento un actor consigue aprender de la experiencia de otro, y gracias a este proceso pueden desarrollar nuevas capacidades y generar mejoras importantes en los niveles de innovación y rendimiento. Es importante que las organizaciones reconozcan que la adquisición de alianzas para el trabajo colaborativo y aprovechamiento de las capacidades de cada actor permitirá que el conocimiento sea una ventaja competitiva y perdurable en el tiempo.

En las conclusiones presentadas en proyecto, se menciona la importancia de que las Instituciones de Educación Superior capaciten a los miembros de la comunidad académica en

temas de producción intelectual y la gestión del conocimiento, estableciendo su valor y la manera de protegerlos y transferirlos.

Esta pasantía además de ofrecer información conceptual demuestra la importancia de la participación de diferentes actores en el proceso de transferencia de tecnología y la envergadura de las redes de trabajo colaborativo, los cuales son temas centrales del presente trabajo de investigación.

Título: Estado del arte sobre la creación y gestión de Spin-Off universitarias.

Autor: Pinto Pinto, Leonardo.

Entidad: Universidad Industrial de Santander – UIS

Año de publicación: 2012

Objetivo: Documentar el estado del arte sobre la creación y gestión de Spin-Off universitarias como política de transferencia de conocimiento, con el fin de identificar factores de éxito.

El propósito de este proyecto, realizado en la Universidad Industrial de Santander - UIS, es conocer el estado del arte del proceso de creación y gestión de las Spin-Off universitarias para determinar los factores fundamentales que permitan que la UIS y sus descubrimientos como universidad, se acerquen a este mecanismo de transferencia tecnológica.

Una de las sugerencias importantes de este proyecto es que, en Colombia, se participe de un proyecto de ley que mencione que las universidades puedan participar del proceso de creación de empresas de base tecnológica. Dicho proyecto de Ley, como se menciona anteriormente, fue aprobado por el Congreso de Colombia en el 2017. Además, el proyecto plantea unos lineamientos

para la UIS, dirigidos hacia su fortalecimiento en temas como la vigilancia tecnológica, valoración de resultados de investigación y la formación del investigador para que llegue a crear este tipo de empresas.

Este proyecto brinda información que permite hacer una contextualización acerca de qué es una Spin-Off universitaria y cómo soporta el proceso de transferencia tecnológica. Además, sirve como referencia para conocer acerca de su creación y gestión, tema de gran importancia en el presente trabajo de investigación.

Título: Identificación de factores de éxito en la creación de empresas de base tecnológica, generadas a partir de la producción académica de grupos de investigación en Colombia.

Autor: Gutiérrez Bautista, Ana Celina.

Entidad: Universidad Industrial de Santander – UIS

Año de publicación: 2017

Objetivo: Determinar los factores de éxito que intervienen en la creación y consolidación de Spin-Off académicas, como mecanismo de transferencia de conocimiento científico de la universidad a la sociedad.

A pesar de que las Spin-Off académicas son un importante mecanismo de transferencia de conocimiento o resultados de investigación a la sociedad, generando beneficios para los diferentes actores de la triple hélice; de acuerdo con los resultados de la convocatoria 693 de 2014 de Colciencias, la cual tenía como objetivo identificar y medir grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación, se puede mostrar el limitado uso de este mecanismo de transferencia

de conocimiento en el país, por lo cual es indispensable identificar los factores que limitan su aplicación y aquellos que son indispensables para garantizar su éxito.

Este proyecto, realizado en la Universidad Industrial de Santander, identificó tres casos de empresas de base tecnológica (EBT) tipo Spin-Off académicas, los cuales cumplen con los requerimientos establecidos. Además, consiguió determinar diez factores que contribuyen a su éxito, de los cuales cinco de ellos estuvieron presentes en los tres casos de estudio. Se pudo concluir que las Spin-Off académicas no solo generan resultados económicos, sino que también exigen resultados de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, orientados a las necesidades de la sociedad.

Para la presente investigación, este proyecto, además de servir como suministro de información, también postula a los Spin-Off como un -mecanismo utilizado por las universidades para transferir conocimiento a la sociedad; ofrece un panorama del funcionamiento de los equipos de trabajo en el proceso de creación de la Spin-Off universitaria, al plantear que estas deben contar con un equipo de trabajo emprendedor y profesional técnica y empresarialmente.

Título: ¿Es la intención de los profesores universitarios crear Spin-Off académica? Caso Universidad Industrial de Santander.

Autor: Jaimes León, Johana.

Entidad: Universidad Industrial de Santander – UIS

Año de publicación: 2017

Objetivo: Identificar el perfil del profesor investigador UIS orientado a la creación de empresas Spin-Off.

La participación de la academia en el mundo empresarial y la comunidad en general ha hecho que las universidades, motivadas en enfocar sus esfuerzos en actividades de investigación, saquen provecho para convertir la investigación en un producto. Este trabajo de grado de Maestría en Gerencia de Negocios de la UIS, basado en información secundaria de otros países, elabora un marco teórico que contextualiza la situación actual de los académicos de la UIS frente al tema de Spin-Off universitarias.

Un trabajo de campo permitió reconocer características y relaciones que los académicos consideran importantes con el perfil mencionado, revela relaciones de interés entre las características del perfil, tales como: edad, género, experiencia, vocación, nivel académico, entre otras.

Los resultados de esta tesis son un marco de referencia para la UIS para definir sus próximos pasos en relación con la creación de Spin-Off universitarias y poder identificar oportunidades de mejora en los procesos vigentes. Además, proporciona características de los académicos a la hora de crear una Spin-Off universitaria, que servirán de insumo para entender el comportamiento de uno de los actores más importantes durante el proceso de creación de una Spin-Off universitaria, lo que también es objeto de investigación del presente proyecto.

1.4. Marco teórico

1.4.1. Revisión de literatura. Se entiende por revisión de literatura al proceso de buscar, seleccionar y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos de la investigación y para la extracción y la recopilación de información que permita solucionar el problema en cuestión (Gutiérrez & Maz, 2004). Una de las metodologías más trascendentales y aceptadas fue la propuesta por Tranfield, Denyer, & Smart, (2003), la cual se basa en tres etapas: Planeación de la revisión, desarrollo de la revisión e interpretación y presentación de los resultados.

1.4.2. Transferencia de tecnología. Corresponde a un proceso que ayuda a que los conocimientos requeridos para el desarrollo y producción de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio, sean transmitidos de un transmisor (actor que posee y domina tales conocimientos, es decir el know how) a un receptor, que requiere tal conocimiento para incorporarlo en el desarrollo de sus productos/servicios, o a la instrumentación de sus procesos. (Ruta N, n.d.-c)

Desde otro punto de vista, según Autio & Laamanen, (1995), la transferencia de tecnología es una interacción intencional y orientada a objetivos entre dos o más entidades sociales, durante la cual el conjunto de conocimientos tecnológicos permanece estable o aumenta a través de la transferencia de uno o más componentes de la tecnología.

Partiendo de que los conocimientos que manejan las instituciones universitarias y las industrias son tan diferentes, por el papel que cada una ejerce dentro de la sociedad, es cada vez más importante involucrar la transferencia de tecnología para cerrar esta brecha entre la investigación

académica y la comercialización de los resultados (Bercouitz, Feldman, Feller, & Burton, 2001; Feldman, Feller, Bercovitz, & Burton, 2002; Markman, Phan, Balkin, & Gianiodis, 2005).

1.4.2.1. Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT). Las oficinas de transferencia tecnológica tienen como misión conectar la demanda de tecnologías (necesidades y retos de las empresas) con la oferta (producción de las universidades y centros generadores de conocimiento). Esta misión, la cumplen a través de procesos de acompañamiento para el alistamiento de tecnologías, que contemplan procesos de definición de plan de negocios, la estrategia de protección intelectual, la valoración de la tecnología, la puesta a punto para el mercado, (...) y la generación de acciones comerciales para la explotación en otros territorios y nichos (Colciencias, n.d.-a).

Estas OTT se encargan de transmitir el conocimiento de la academia a la industria, incentivando la protección y transferencia de tecnología de universidades y pequeñas industrias. Son la estructura de intermediación entre las empresas y las Universidades, encargada de impulsar y extender al entorno de la industria, las capacidades de Investigación y Desarrollo (I+D) de los grupos de investigación de la Universidad, procediendo a que la industria pueda incorporar los avances científicos generados por estos grupos de investigación a sus productos y/o servicios y procesos (Ruta N, n.d.-c).

Las OTT pueden reducir los problemas de información asimétrica que se presentan habitualmente en el mercado tecnológico, tales como (European Commission, 2004):

- La falta de información sobre lo que puede ofrecer la universidad y lo que demandan las empresas.
- Los elevados costes de transacción que suponen las actuaciones individuales.

- Las diferencias de cultura y de objetivos.
- La incertidumbre sobre los resultados de la colaboración.
- Efectos secundarios de las relaciones universidad-empresa como la revelación de la estrategia de una empresa a sus competidores.

1.4.3. Universidad. Aunque la Universidad como institución es un concepto universalmente reconocido, cada país tiene sus particularidades que están demarcadas por la legislación. En Colombia la Ley 30 de 1992 es la que rige a las instituciones de educación superior que comprenden: las instituciones Técnicas, las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas y por ultimo las universidades. Así, las funciones misionales para estas instituciones, establecidas por las UNESCO, (1998) y acogidas por el Estado Colombiano son: la docencia, la investigación y la proyección social.

De acuerdo con Lee (1996), Mazzoleni & Nelson (1998) y Rogers, (1986), la participación de las universidades en la actividad empresarial es importante; sin embargo, se debe procurar porque estas no descuiden su misión principal que es la educación ya que este aspecto puede verse perjudicado al tenerse ingresos económicos y al encontrar rentabilidad en la investigación. En contraste con esto, Chrisman, Hynes, & Fraser, (1995) mencionan que se espera que estas intenciones de comercialización de tecnología de las universidades sigan impulsando el desarrollo económico.

1.4.4. Spin-Off universitaria. El término Spin-Off hace referencia a una empresa o unidad de negocio basada en conocimientos protegidos principalmente por derechos de propiedad intelectual y lideradas por miembros de la comunidad universitaria que, a través de un proceso estructurado de investigación, desarrollo e innovación gestado en la universidad, buscan generar nuevos procesos, productos o servicios (Calcagnini, Giombini, Liberati, & Travaglini, 2016; Congreso de Colombia, 2017). Son organizaciones reconocidas porque promueven la apropiación de nuevas tecnologías, la generación de empleos de calidad, el incremento de la competitividad empresarial y el desarrollo económico de su entorno (Colciencias, Corporación Ruta N Medellín, & Corporación Tecnnova UEE, 2016).

Las Spin-Off se han venido estudiando con mayor énfasis en el trascurso de los últimos 10 años y detectando numerosos aspectos que influyen y afectan tanto positiva como negativamente su creación. En este sentido, (Nikiforou, Gruber, Zabara, & Clarysse, 2018) afirman que, al igual que otros proyectos de emprendimiento, las Spin-Off son entidades con recursos limitados que necesitan adquirir conocimientos externos y otras formas de apoyo para convertirse en organizaciones viables.

1.4.5. Redes de trabajo colaborativo. Consiste en establecer conexiones o relaciones para facilitar alianzas entre actores que puedan beneficiar las iniciativas de un negocio y acelerar su materialización (Ruta N, n.d.-b). Estas alianzas mejoran el aprendizaje intraorganizativo e impulsan la recombinación del conocimiento (Gilsing, Nooteboom, Vanhaverbeke, Duysters, & van den Oord, 2008) Así, se señala que estas alianzas preservan los recursos, comparten el riesgo entre las empresas, facilitan la creación de nuevas tecnologías y fomentan el posicionamiento en el mercado.

La red de trabajo colaborativo que se necesita para la creación de una Spin-Off universitaria requiere contar con gran variedad de capacidades que una sola persona generalmente no posee (Nikiforou et al., 2018), es por esto que la mayoría de Spin-Off universitarias son creadas y administradas por equipos en lugar de personas individuales (Visintin & Pittino, 2014).

La de definición de los numerales 1.4.2.1., 1.4.3. y 1.4.4 se ampliarán con más detalle en el numeral 3.2.

2. Desarrollo metodológico

En la Figura 1. se presentan las 4 fases que componen el desarrollo metodológico de la presente investigación. Cada una de las fases se diseñó con el fin de garantizar el cumplimiento de los 4 objetivos específicos planteados inicialmente.

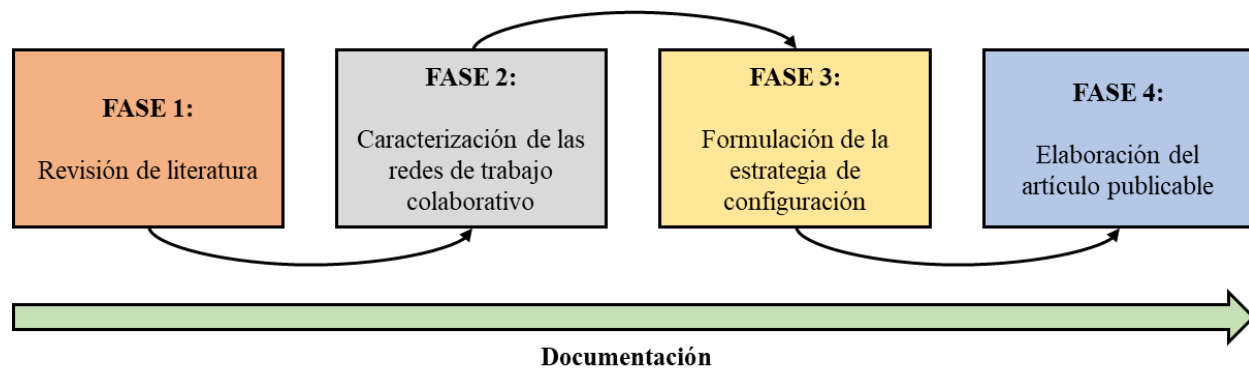


Figura 1. Desarrollo metodológico de la investigación

La primera fase de este proyecto de investigación abarca una revisión de la literatura sobre aquellos documentos referentes a la creación de Spin-Off universitarias y los actores participantes en dicho proceso, para que, en ese sentido permita la identificación de las redes de trabajo colaborativo que inciden en la creación de estas nuevas empresas académicas. La segunda fase hace referencia a la caracterización de los actores identificados, que de acuerdo con las fases del proceso de creación de una Spin-Off universitaria y las interacciones entre ellos, permiten el establecimiento de redes de trabajo colaborativo. La recopilación de la información arroja como resultado la formulación de una estrategia de configuración en el marco de la tercera fase, y la cuarta fase representa todos los resultados obtenidos como productos de las fases anteriores a través de un artículo publicable.

2.1. Fase 1: Revisión de la literatura

Con el objetivo de identificar la importancia e incidencia de las redes de trabajo colaborativo en la creación de Spin-Off universitarias, se acogió la metodología para la revisión de la literatura propuesta por Tranfield et al., (2003). Se decidió adoptar esta metodología por tres principales razones: por su popularidad, trascendencia y validez en el tiempo. Esta es una metodología que

está constituida por un proceso preciso que ofrece una cualidad objetiva a la investigación y, además, porque permite hacer un análisis cuantitativo y cualitativo.

2.1.1. Identificación de palabras clave. La revisión de literatura inicia con la identificación de las palabras clave, que fueron el resultado de una lectura previa de documentos relacionados con el tópico enunciado y un ejercicio de lluvia de ideas en el que participaron el director del proyecto, la codirectora y los autores. La siguiente figura muestra las palabras clave que se identificaron.

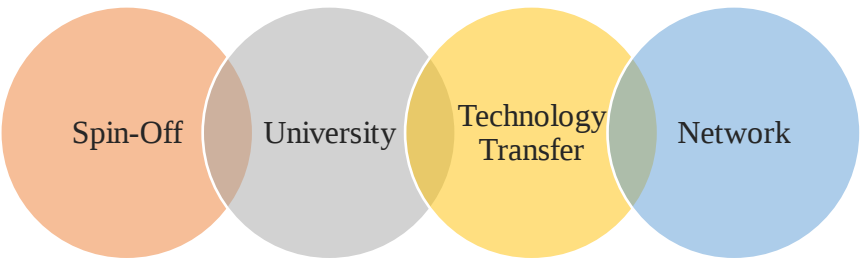


Figura 2. Palabras clave.

Como paso siguiente, con base a las palabras claves identificadas se obtuvieron los tesauros de cada una de ellas (ver Tabla 1), componentes esenciales para construir la ecuación de búsqueda a través de un ejercicio de prototipado con iteraciones (ver Apéndice A).

Tabla 1.

Palabras claves y tesauros.

Spin-Off	University	Technology Transfer	Network
Spin-Out	Academy	Knowledge transfer	Chain
Entrepreneur	Faculty	Technology Transfer Office	Ties
New ventures	Research-based	Industrial research	Cluster
New firm	Scientist		Social network
Start-up	University patenting		System
			Connection

Tabla 1.

Palabras claves y tesauros.

Spin-Off	University	Technology Transfer	Network
			Association Companionship

2.1.2. Selección de base de datos y fuentes de información. La base de datos escogida como fuente de información para la presente investigación fue ISI Web of Science (WoS), debido a que es considerada la base de datos más antigua e importante reconocimiento internacional, con una sólida cobertura de datos bibliográficos en todos los campos del conocimiento, tiene la base de datos más profunda y de mejor calidad (Aghaei Chadegani et al., 2013).

2.1.3. Construcción y prototipado de la ecuación de búsqueda. Para la formulación de la ecuación de búsqueda se parte de una ecuación inicial formulada únicamente con las palabras clave ilustradas anteriormente, como se muestra a continuación:

$$TS = (university \text{ AND } "spin-off" \text{ AND } "technology transfer" \text{ AND } network)$$

Figura 3. Ecuación de búsqueda inicial

Partiendo de esa base, se realiza un ejercicio iterativo involucrando los tesauros identificados para cada una de las palabras clave (ver Apéndice A). A medida que se adhieren palabras a la ecuación se van identificando conceptos que concentran los resultados dentro del tema de interés para esta investigación. Con base en las iteraciones obtenidas, como se muestra en el Apéndice A, se va refinando la ecuación de búsqueda obteniendo resultados más favorables. Finalmente, una vez obtenido el aval del director y la codirectora, se obtiene la versión final de la ecuación de búsqueda (EB) tras 34 iteraciones:

$$TS = ((universit* OR academ* OR scient*) AND (spin-off* OR spinoft* OR entrepreneur* OR "spin-out*" OR "start-up*") AND ("tech* transfer" OR "knowledge transfer" OR "universit*-industr* relation*") AND (net* OR cluster OR ties OR system* OR compan* OR cooperat* OR partner*))$$

Figura 4. Ecuación de búsqueda

La ecuación se corre en la base de datos ISI Web of Science – WoS, arrojando un total de 490 artículos, cuyos resultados fueron sometidos al análisis bibliométrico.

Con el fin de consolidar un número de artículos para su codificación y extracción de información relevante para la investigación, los 490 artículos son refinados de acuerdo con los criterios de elegibilidad que se plantean en el numeral a continuación.

2.1.4. Criterios de elegibilidad. A partir de los 490 resultados arrojados por la ecuación de búsqueda, se procede a refinar los resultados con el objetivo de centrar los artículos en el marco de las Spin-Off universitarias y las redes de trabajo colaborativo que inciden en la creación de ellas. Los criterios de elegibilidad se muestran a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2.

Criterios de elegibilidad.

Criterio	Descripción
Inclusión	a) Tipo de documento: <i>article</i> y <i>review</i> . b) Idioma: inglés y español. c) Venta de tiempo: 2001 – agosto de 2018 d) Categorías según base de datos: Administración, Negocios, Ingeniería Industrial, Planificación de Desarrollo, Economía y Ciencia de Gestión de Investigación de Operaciones.

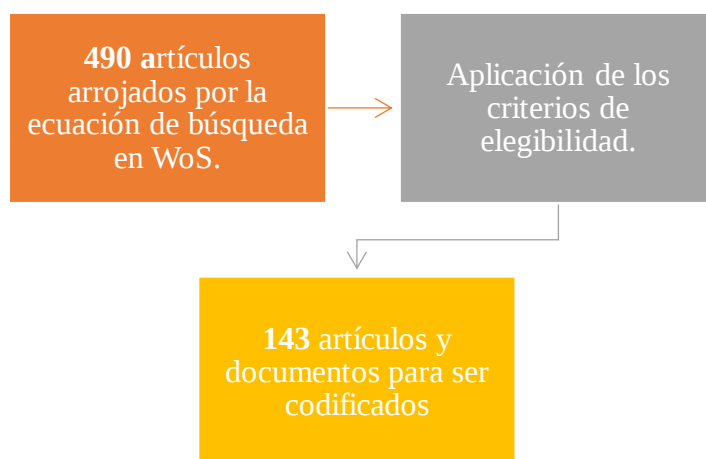
Tabla 2.

Criterios de elegibilidad.

Criterio	Descripción
	e) Los 10 artículos más citados entre 2001 y 2009. Considerados artículos seminales.
Exclusión	a) Artículos que contienen las palabras clave, pero no tratan directamente las redes de trabajo colaborativo como parte de las Spin-Off universitaria.
	b) Artículos en los que las redes de trabajo colaborativo no representen una parte significativa en el foco de investigación.
	c) Todos los documentos anteriores al año 2013 con 5 citas o menos (Crossan & Apaydin, 2010) ¹

Con la aplicación de dichos criterios, se obtuvieron 143 resultados para ser tenidos en cuenta en la revisión. Ver Figura 5.

Como posterior criterio de selección, adicional a la información suministrada en la Figura 5, también se tuvieron en cuenta aquellos artículos y documentos obtenidos por Alertas de WoS, metodología bola de nieve y sugeridos por expertos. Esta información se puede detallar en el Apéndice B.



¹ La selección de literatura basado en las citas es también utilizada como una medida de calidad y por eso, en esta ocasión será tomado como un criterio de exclusión. Como menciona Crossan & Apaydin (2010) las citas en papel sirven como un voto de hecho de su contribución con vistas a la contribución y desarrollo del conocimiento. Por ello en su trabajo de investigación se identificaron artículos de alto impacto, que tenían al menos cinco citas por año.

Figura 5. Proceso de elección de la literatura.

Los 143 artículos obtenidos se clasificaron en tres categorías: (1) favorable, (2) ambivalente y (3) conceptual. Los documentos favorables son aquellos que cumplen a cabalidad con los criterios de elegibilidad, los ambivalentes corresponden a los documentos cuyo objeto de investigación no es claro para los autores y que son objeto de revisión con la dirección, y conceptuales son aquellos documentos de carácter explicativo que ofrecen información relacionada con el tópico de investigación. Esta categorización se ilustra en la Figura 6 y se detalla en el Apéndice C.

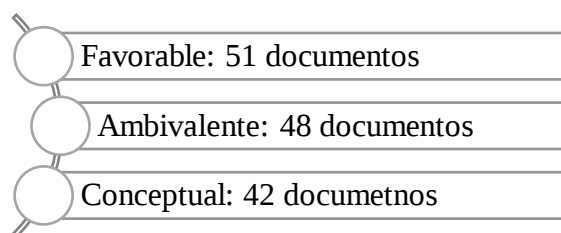


Figura 6. Categorización de los artículos a ser tomados en la revisión.

2.1.5. Codificación de los artículos para ser tenidos en cuenta en la revisión. Con el fin de asegurar la calidad de la información del documento, antes de realizar la codificación para la extracción de información se establecen unos criterios de exclusión adicionales a aquellos artículos que pasaron por el proceso de filtrado y que superaron los criterios de elegibilidad. Como resultado se obtienen los artículos que serán codificados. Estos criterios se enuncian a continuación:

- Filtro por título y resumen.
- Artículos que no contengan información sobre el proceso de creación de una Spin-Off universitaria.
- Artículos que no contengan información de actores que participan en el proceso de creación de la Spin-Off.

- Artículos que no contengan factores importantes a tener en cuenta durante el proceso de creación de una Spin-Off (recursos, obstáculos, competencias, etc.)

Finalmente, después de aplicar los criterios mencionados se obtuvieron 59 artículos para ser codificados. Estos artículos se clasificaron entre artículos funcionales y artículos explicativos.

La codificación consiste en efectuar una revisión sobre los artículos escogidos, en el que se hace lectura completa de cada artículo, pero antes, se deben definir los criterios que determinen la información que se espera extraer de los artículos. Finalmente, la información extraída se documenta. Ver Figura 7.

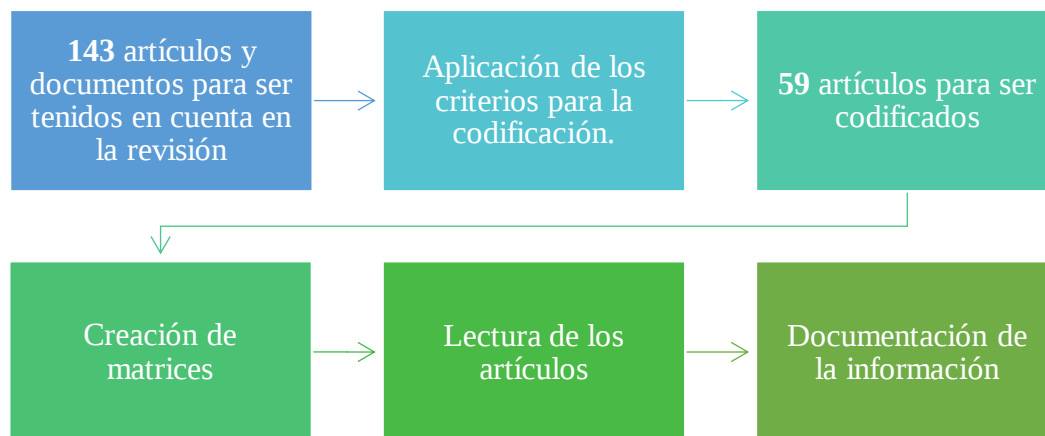


Figura 7. Proceso de codificación de la literatura.

La información extraída se documenta en dos matrices, una para los artículos funcionales y otra para los artículos conceptuales. Los criterios a tener en cuenta para la extracción de la información se presentan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3.

Criterios para la extracción de la información.

Matriz de artículos funcionales	Matriz de artículos explicativos
• Nombre del artículo. • Autores y fecha. • Objetivo del artículo. • Muestra. • Tipo de investigación. • Metodología usada. • Redes de trabajo colaborativo identificadas. • Funcionamiento de las redes de trabajo colaborativo. • Características de las redes de trabajo colaborativo. • Contribución de las redes de trabajo colaborativo en la Spin-Off. • Actores involucrados. • Rol del actor. • Definición de Spin-Off. • Definición de red de trabajo colaborativo. • Definición de actores. • Resultados/conclusiones del artículo. • Comentarios de los autores. • Limitaciones de la investigación.	• Nombre del artículo. • Autores y fecha. • Objetivo del artículo. • Muestra. • Tipo de investigación. • Resultados/conclusiones del artículo. • Comentarios de los autores. • Limitaciones de la investigación.

La codificación de los artículos se puede ver de manera detallada en el Apéndice D.

2.2. Fase 2: Caracterización de las redes de trabajo colaborativo

A partir de la revisión de literatura realizada en la fase anterior, se identifican los actores involucrados en la creación de Spin-Off universitarias y se propone un modelo fásico que explica el proceso de creación de este tipo de empresas. Estos aspectos se consideran el punto de partida para la caracterización de las redes de trabajo colaborativo, lo que quiere decir que a cada fase del proceso de creación de la Spin-Off universitaria le corresponde una configuración de res de trabajo colaborativo.

Dicha caracterización crea una base conceptual para la configuración de redes de trabajo colaborativo de acuerdo con las actividades y necesidades que la Spin-Off presente en cada fase del proceso de creación. El resultado de esta actividad se sometió, a través de un formulario, a una validación por parte de las principales Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación del país y a las principales Oficinas de Transferencia de Tecnología de Costa Rica, Chile, México y Uruguay (ver Apéndice E).

2.3. Fase 3: Formulación de la estrategia de configuración

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los numerales anteriores, se formuló una estrategia que busca conocer el estado actual del proceso de creación de una Spin-Off universitaria y con base en ello, ser una guía para la toma de decisiones a través del uso de redes de trabajo colaborativo que generen alianzas estratégicas, que ayuden a superar los desafíos a los que la Spin-Off universitaria se enfrenta a lo largo del proceso de creación.

Esta estrategia evalúa el nivel de desarrollo de tres competencias empresariales: (1) identificación y desarrollo de la oportunidad, (2) *championing*² y (3) adquisición de recursos. Cada una corresponde a necesidades principales que se presentan durante la creación y puesta en marcha de este tipo de empresas. Una vez evaluadas las competencias, se relacionan con cada una de las fases del proceso de creación de una Spin-Off universitaria para la posterior configuración de la red de trabajo colaborativo.

Para efectos de esta investigación y con el fin de ofrecer un resultado más detallado, la estrategia ofrece soluciones puntuales enmarcadas en el entorno nacional y que se presenta como base para

² Ver Tabla 7.

otros contextos regionales teniendo como base actores locales que sean relevantes o que puedan aportar recursos a la Spin-Off universitaria durante su proceso de creación.

2.4. Fase 4: Elaboración del artículo publicable

Con el objetivo de contribuir en la transferencia del conocimiento, se exponen los hallazgos en la literatura sobre el tema, los resultados, conclusiones, y recomendaciones de esta investigación en un artículo publicable. El artículo se puede apreciar en el Apéndice K.

3. Resultados

3.1. Revisión de literatura

La primera fase establecida para esta investigación contempla una revisión de literatura, a partir de la cual se pretende identificar la importancia e incidencia de las redes de trabajo colaborativo en la creación de Spin-Off universitarias.

Una actividad propia de la revisión de literatura es el reconocimiento y el análisis de los avances que ha tenido el tema de investigación en la comunidad científica a lo largo del tiempo, con el fin de identificar factores que contribuyan con el cumplimiento del objetivo principal del presente trabajo investigativo.

El numeral 3.1.1. corresponde a un análisis estadístico del comportamiento científico que presente una serie de indicadores que muestran el comportamiento del tema de investigación a lo largo del tiempo.

3.1.1. Análisis bibliométrico. Este análisis se realiza sobre la muestra inicial de 490 artículos obtenidos de acuerdo con la estrategia de búsqueda planteada en el numeral 2.1. del presente documento, la cual es establecida teniendo como base el objeto de la investigación y donde se presenta la ecuación de búsqueda utilizada, la justificación de la base seleccionada y los criterios de inclusión y exclusión.

A continuación, se describen los resultados de los indicadores considerados pertinentes para la investigación y su respectivo análisis, con base en los indicadores de publicación científica que sugiere (Spinak, 1998). Es importante resaltar que las imágenes que se observarán en la presente sección son adaptadas de la herramienta de análisis de la base de datos seleccionada para la revisión, ISI Web of Science (WoS), teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La búsqueda se realizó en la base de datos ISI WoS, debido a que es considerada la base de datos más antigua, con una sólida cobertura con datos bibliográficos, los cuales se remontan al año 2001. WoS afirma que tiene la base de datos más profunda y de mejor calidad (Aghaei Chadegani et al., 2013).
- La búsqueda se realizó teniendo en cuenta únicamente los tipos de documento: Article y Review.
- La búsqueda se realizó en los idiomas inglés y español.
- El análisis bibliométrico se realizó el 5 de agosto de 2018.

A partir del análisis de resultados suministrados por ISI WoS, se plantean los indicadores propuestos a continuación:

3.1.1.1. Publicaciones por año. En la Figura 8. se muestra la distribución de las 482 publicaciones obtenidas en la base de datos en el periodo comprendidos entre 2001 y agosto de 2018 dado que es la ventana que ISI WoS enseña por defecto.

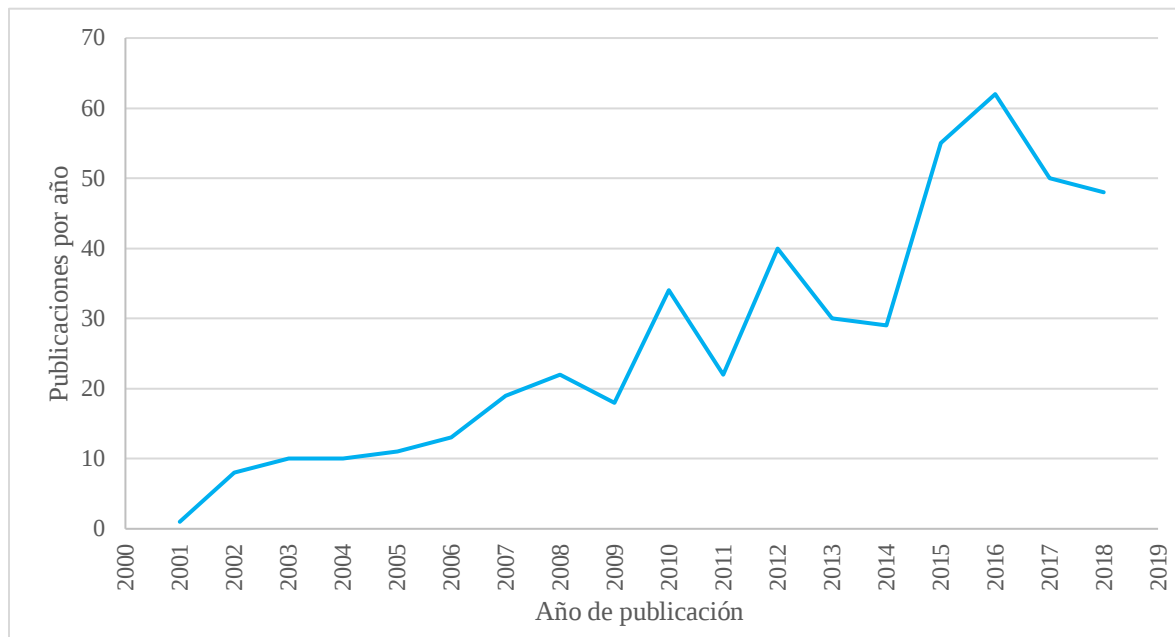


Figura 8. Publicaciones por año. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.

A pesar de las fluctuaciones que se presentan, la Figura 8. evidencia un crecimiento general en el número de publicaciones a partir del año 2010 y hasta la fecha se percibe una pendiente positiva, lo que sugiere una tendencia de investigación acerca de las Spin-Off universitarias y las redes de trabajo colaborativo. Con base a lo anterior, se observa un salto en el número de publicaciones entre el año 2009 y 2010 correspondiente a un aumento del 89%. Adicionalmente se observa que a partir de ese año se ubican el 76.76% de las publicaciones. Lo anterior, ofrece una justificación a la relevancia del tema de investigación propuesto. Además, a partir de este análisis, se establece como ventana de tiempo el periodo entre el año 2010 hasta el 2018 como criterio de inclusión para la revisión de literatura científica.

3.1.1.2. Países con mayor número de publicaciones. En la Figura 9. se muestra la participación de los países con la mayor cantidad de producción científica. Estados Unidos lidera la lista de participantes con un total de 108 publicaciones, correspondiente al 22.04%, seguido por Inglaterra (20.61%), Italia (13.88%), España (11.84%) y Alemania (8.78%), alcanzando entre ellos el 77.15% del total de las publicaciones en el tema de investigación.



Figura 9. Publicaciones por país. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.

Para el caso de Latinoamérica, los países con mayor producción científica dentro del tópico de investigación son Brasil y México (4 publicaciones cada uno). Seguido, se encuentran Colombia (3 publicaciones), Argentina (2 publicaciones), y Chile, Ecuador y Perú (1 publicación cada uno).

3.1.1.3. Distribución de las publicaciones por áreas del conocimiento. En la Figura 10. se muestra el porcentaje de participación en las distintas áreas del conocimiento de acuerdo con ISI WoS, en donde más del 50% de los artículos publicados están relacionados con los temas de administración, negocios, ingeniería industrial y economía.

Partiendo del análisis anterior, se filtran las áreas temáticas: administración, negocios, ingeniería industrial, planificación de desarrollo, economía y ciencia de gestión de investigación de operaciones, las cuales se tendrán en cuenta como criterio de inclusión para la revisión de literatura. Es de resaltar, que las áreas temáticas escogidas fueron validadas con el equipo investigador de INNOTECH; además entre estas se encuentran concentrados casi el 75% del total de las publicaciones.



Figura 10. Distribución de las publicaciones por áreas del conocimiento. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.

3.1.1.4. Autores con mayor número de publicaciones. La Figura 11. muestra información correspondiente a los 10 autores con el mayor número de documentos publicados sobre el tema de investigación. Se puede concluir que el autor Wright M, ha tenido una destacada contribución a la literatura sobre las Spin-Off universitaria y las redes de trabajo colaborativo; sus 26 publicaciones le dan una ventaja notoria sobre los demás autores analizados. Adicionalmente, es posible concluir que seguido del autor Wright M podemos encontrar a Clarysse B y Rasmussen, quienes tienen 11 publicaciones cada uno, y Knockaert M, E; Lockett A y Siegel Ds que tienen 10 publicaciones cada uno. Dada la cantidad de publicaciones por autor, se puede presumir que la participación de las redes de trabajo colaborativo en las Spin-Off universitaria es un tema de gran interés por parte los autores.

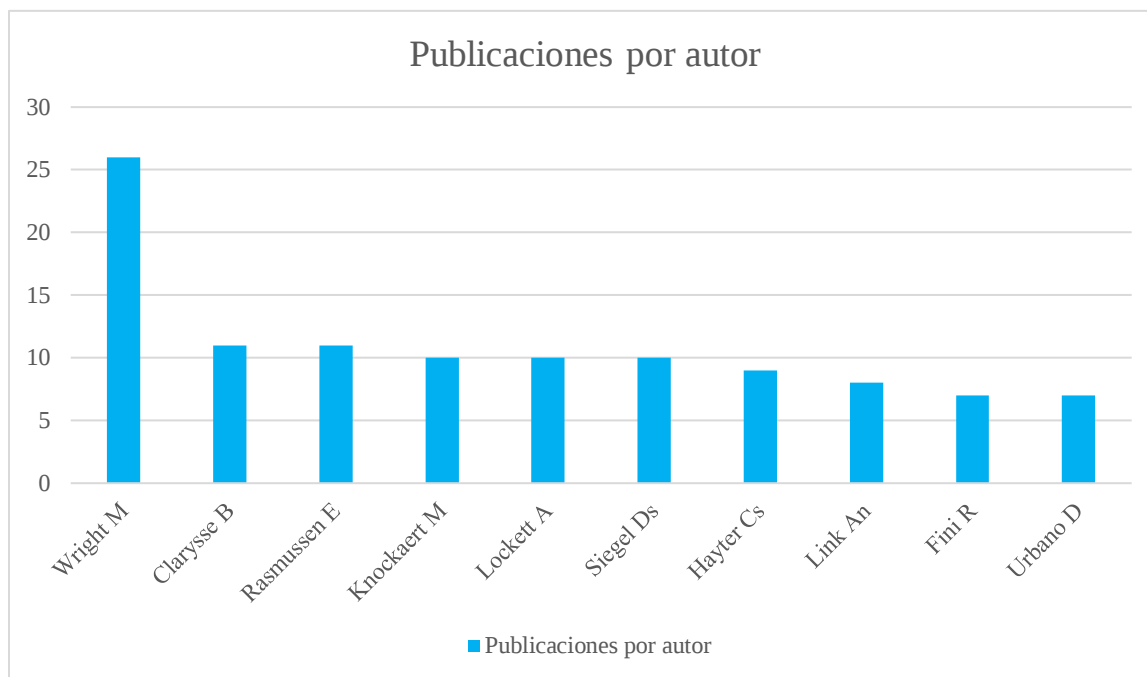


Figura 11. Publicaciones por autores. Nota: Adaptado de la base de datos ISI Web of Science.

Tabla 4.

Artículos de investigación más citados.

Título	Autores	Revista	Año	No. Citas
Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university	Siegel, DS; Waldman, D; Link, An	RESEARCH POLICY	2003	542
University entrepreneurship: a taxonomy of the literature	Rothaermel, Frank T.; Agung, Shanti D.; Jiang, Lin	INDUSTRIAL AND CORPORATE CHANGE	2007	489
Why do some universities generate more start-ups than others?	Di Gregorio, D; Shane, S	RESEARCH POLICY	2003	465
Critical junctures in the development of university high-tech Spin-Out companies	Vohora, A; Wright, M; Lockett, A	RESEARCH POLICY	2004	370
Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations	Perkmann, Markus; Tartari, Valentina; McKelvey, Maureen; Autio, Erkki; Brostrom, Anders; D'Este, Pablo; Fini, Riccardo; Geuna, Aldo; Grimaldi, Rosa; Hughes, Alan; Krabel, Stefan; Kitson, Michael; Llerena, Patrick; Lissoni, Francesco; Salter, Ammon; Sobrero, Maurizio	RESEARCH POLICY	2013	352

3.2. Redes de trabajo colaborativo en la creación de Spin-Off universitarias

Conceptualmente algunos autores han señalado que las redes de trabajo colaborativo son conceptualmente importantes para el éxito de las Spin-Off universitarias (e.g., Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003; Shane & Cable, 2002). Dentro de la revisión de literatura realizada, se

observó que las investigaciones sobre la estructura y composición de dichas redes de trabajo colaborativo y como éstas se relacionan con la creación de una Spin-Off universitaria son limitadas.

Dado que una red de trabajo colaborativo es una construcción conceptual compuesta por un conjunto de actores, y vínculos que representan alguna relación o ausencia de relación entre los actores (Scott, 2000), es necesario que en primera instancia se identifiquen y analicen aquellos actores que influyen en la creación de una Spin-Off universitaria.

Según Fernández-Alles, Camelo-Ordaz, & Franco-Leal (2014) las Spin-Off universitarias necesitan desarrollar recursos y capacidades internas a lo largo del tiempo. Las relaciones brindan a los actores, vías para la negociación y la persuasión, lo que les permite reunir una variedad de recursos en poder de otros actores (Walter et al., 2006), como por ejemplo, información del mercado, ideas, apoyo en la resolución de problemas, apoyo social, capital de riesgo y recursos financieros.

Partiendo del Modelo de la Triple Hélice, el cual Etzkowitz (2008) describe como “la clave para la innovación” y la transferencia de tecnología en sociedades, y cuya intersección “genera nuevas organizaciones de base tecnológica, firmas y laboratorios de investigación gubernamentales e instituciones de apoyo financiero y comercial”. De acuerdo con este modelo se identifica la colaboración entre tres actores: la universidad, la industria y el gobierno. Por otro lado, Fernández-Alles et al., (2014) identifican seis actores relevantes para la creación de la Spin-Off universitarias, como se muestra en la Figura 12:



Figura 12. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria según Fernández-Alles et al., (2014)

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

3.2.1. Actores involucrados en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria. Por medio de la recopilación de información realizada en la revisión de literatura, el análisis presentado anteriormente y de otras investigaciones recomendadas por la dirección del proyecto, como la realizada por Battistella, De Toni, & Pillon, (2016), donde se incluye un análisis de los actores involucrados en la transferencia de tecnología, se identifican y definen los actores que hacen parte o ejercen algún rol estratégico en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria, como se muestra en la Figura 13.

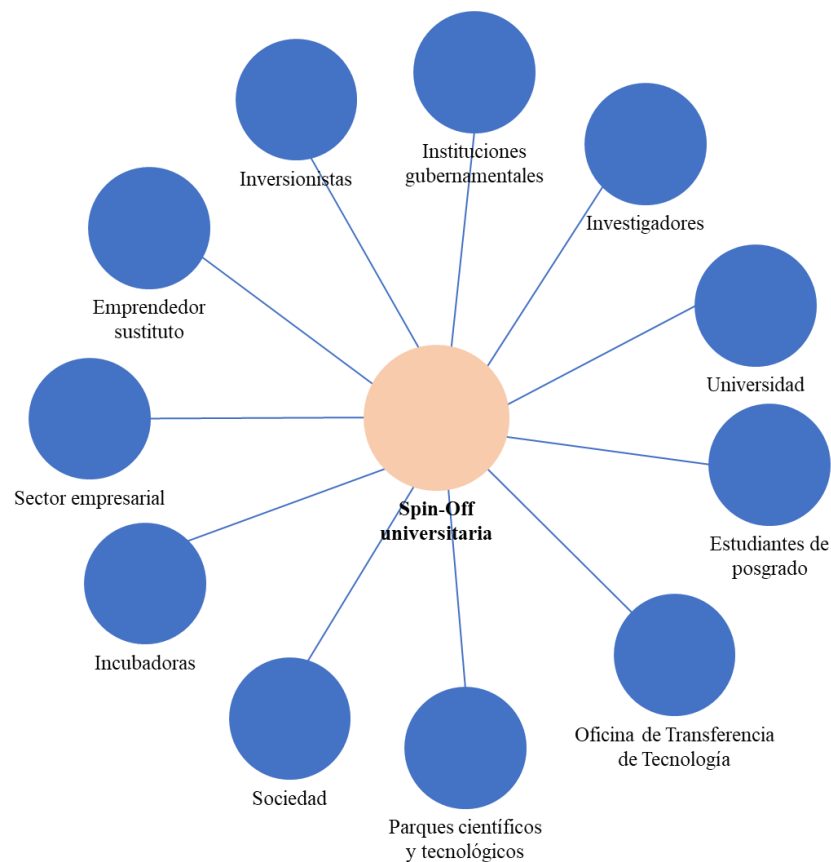


Figura 13. Actores que intervienen en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria

3.2.1.1. *Universidad.* De acuerdo con el Diccionario Merriam Webster, una Universidad es una institución de educación superior que provee instalaciones de enseñanza e investigación y está autorizada para otorgar títulos académicos.(Merriam Webster Dictionary, 1928). Según la UNESCO, (1998) las funciones misionales son la docencia, la investigación y la proyección social. La docencia fue vista medio para dinamizar y transferir el conocimiento; la investigación como herramienta innovadora y, además, generadora del conocimiento y la proyección social como la aplicación de ese conocimiento adquirido en contextos reales de la sociedad; siendo así instituciones que juegan un papel muy importante en las actividades socioeconómicas de un país Pazos & Babio, (2012).

Actualmente, que el conocimiento avanza constantemente, es importante el papel de las universidades como fuente para crear oportunidades. Las universidades han estado involucradas en la creación de Empresas de base tecnológica, las cuales han aumentado con el tiempo a medida que el entorno institucional se ha vuelto más favorable a la actividad comercial (Siegel, Waldman, Atwater, & Link, 2003).

3.2.1.2. Investigadores. Los investigadores son el grupo de actores primarios dedicados a las actividades de transferencia de tecnología (tales como la creación de invenciones patentables o licenciables). Pueden ser académicos, científicos o estudiantes que se encuentran en el mundo científico y que mediante actividades de investigación realizan la búsqueda de alternativas y soluciones efectivas en el campo educativo y su entorno social, sin que pertenezcan o no a la misma Universidad (Agudelo, 2004). Teniendo en cuenta que son el grupo de actores primarios son los principales contactos con el sector empresarial (Clauss et al., 2018).

Algunos investigadores académicos que sobresalen en su actividad investigativa, identifican nuevas áreas de investigación como fuentes de ingresos, pero pueden tener dificultades para identificar oportunidades de negocios con aplicaciones en el mercado (Fernández-Alles et al., 2014).

Para poder esperar resultados exitosos, una posible Spin-Off Universitaria, debe ser una empresa basada en una investigación científica realizada en una institución académica y fundada o cofundada por investigadores que hayan trabajado en los hallazgos científicos (Scholten, Omta, Kemp, & Elfring, 2015).

3.2.1.3. Estudiantes de posgrado. Los estudiantes de posgrado tienen la oportunidad de participar en la investigación y emprender proyectos independientes junto con compañeros, profesores y colegas de investigación, contribuyendo con la transferencia de tecnología. Este entorno investigativo crea las condiciones ideales para que los estudiantes desarrollen su creatividad, habilidades analíticas, resolución de problemas, así como su trabajo en equipo y comunicación. (Guerrero et al., 2015).

Casos de estudio detallados indican que los estudiantes de posgrado son participantes importantes en los resultados de las Spin-Off universitarias debido a que están altamente familiarizados con la tecnología, presentan una gran motivación por participar en una, fomentando una perspectiva empresarial más robusta Boh et al., (2016). Por eso es deseable que estudiantes de posgrado, trabajen en el proyecto o estudiantes que escriban sus tesis finales en el campo (Kolb & Wagner, 2018).

Puede interpretarse que los estudiantes son como inventores potenciales, a diferencia de los laboratorios y de los institutos de investigación. Esta presencia de los estudiantes asegura la primacía de las universidades como fuentes de innovación. La combinación de continuidad y cambio, de memoria organizativa e investigadora con nuevas personas y nuevas ideas a través del paso de generaciones de estudiantes, proporciona a las Spin-Off Universitaria su ventaja comparativa específica (Gonzalez, 2009).

3.2.1.4. Oficinas de Transferencia de Tecnología. Las Oficinas de Transferencia de Tecnología son organizaciones que se ocupan de identificar las invenciones que tengan mayor capacidad para causar un impacto económico significativo (Fernández-Alles et al., 2014).

Las Oficinas de Transferencia de Tecnología se encargan de transmitir el conocimiento de la academia a la industria incentivando la creación de patentes de universidades y pequeñas industrias.

Según Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos, (2010) las OTT, como han quedado definidas en el numeral 1.4.2.1, tienen una estructura organizacional que puede ser de diferentes tipos:

- Estructura universitaria tradicional. Es un departamento integrado dentro de la estructura organizativa de la Universidad, adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y su personal forma parte de los funcionarios de la Institución.
- Organización sin ánimo de lucro. Pueden ser sociedades autónomas o formar parte de una fundación de investigación. El personal puede no formar parte de los funcionarios de la Universidad y tienen su propio presupuesto y su Consejo de Administración y gozan de mayor autonomía. Por su mayor autonomía, protegen a la universidad de posibles demandas.
- Entidades con ánimo de lucro promovida por la Universidad. Son jurídicamente independientes de la Universidad y creadas por ella o por una fundación de investigación. Tiene mayor libertad para conseguir fondos de financiación. El inconveniente es que por ser jurídicamente autónomas requiere un mayor capital para su funcionamiento.

La Oficina de Transferencia de Tecnología es la estructura de intermediación entre las empresas y las Universidades, encargada de impulsar y extender al entorno de la industria, las capacidades de Investigación y Desarrollo (I+D) de los grupos de investigación de la Universidad, procediendo a que la industria pueda incorporar los avances científicos generados por estos grupos de investigación a sus productos y/o servicios y procesos (Ruta N, n.d.-c).

3.2.1.5. Parques Científicos y Tecnológicos. Son organizaciones de carácter público o privado, gestionadas por profesionales especializados. Tienen como objetivo fundamental el de transformar el instrumento productivo y humano regional, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad a partir del conocimiento científico y tecnológico (Adán, 2012).

Con esta finalidad, estimulan y gestionan el flujo de conocimiento y tecnología entre las Universidades, las instituciones de investigación, las empresas y los mercados dentro de una determinada zona geográfica para hacer más fácil la creación y garantizar el crecimiento de empresas de base tecnológica. Pueden ser proveedores de otros servicios como espacios que reúnen infraestructura, personal altamente capacitado, servicios especializados de investigación y desarrollo y beneficios de acuerdo con las necesidades (Colciencias, n.d.-b).

El parque científico debe actuar como intermediario o proveedor de relaciones comerciales y de I + D. En las redes de trabajo colaborativo, los parques científicos actúan como actor en la relación entre dos o más actores, por ejemplo, entre el parque científico y la Universidad, ya que estos dos actores impulsan la ciencia y corporación para comercializar nuevos productos (Basile, 2011).

3.2.1.6. Instituciones gubernamentales. Desempeñan un papel central en los sistemas de innovación a través de dos actividades principales. Primero, tienen la opción de generar y difundir el conocimiento a través de entidades públicas, universidades y empresas. Segundo, crean y modifican organismos (como leyes, decretos, regulaciones y políticas) que apoyan las actividades de ciencia, tecnología e innovación, incluida la financiación (Padilla-Pérez & Gaudin, 2014).

Por otra parte, el gobierno ayuda a respaldar las investigaciones y los desarrollos de la Spin-Off universitaria a través de cambios en el entorno regulatorio, incentivos fiscales y provisión de capital de riesgo público (Etzkowitz & Klofsten, 2005).

El modelo de Triple Hélice se centra en el análisis de las relaciones y redes de trabajo colaborativo entre las universidades y los entornos científicos. Dentro de este contexto hacemos énfasis de las funciones de las instituciones gubernamentales que se ocupan de las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación y con estos mecanismos fomentan indirectamente la creación de Spin-Off universitaria (Gonzalez, 2009).

3.2.1.7. Sector Empresarial. También conocidos como sector productivo. Son organizaciones sociales que realizan un conjunto de actividades y utilizan una gran variedad de recursos (financieros, materiales, tecnológicos y humanos) para lograr determinados objetivos, como la satisfacción de una necesidad o deseo de su mercado objetivo con la finalidad de lucrar o no. (Chiavenato, 1999).

De la evidencia empírica podemos concluir que no son del todo claros los aportes de la ciencia a la innovación ni las relaciones entre las instituciones de investigación y las empresas, lo cual tiene como consecuencia que se presenten fallas en la comercialización del conocimiento científico. La necesidad de una mutua transferencia de conocimientos se constituye en una primera

razón para establecer vínculos Industria-Ciencia (VIC). La Ciencia aporta la base científica competitiva y de buen desempeño. La Industria aporta la presencia activa de estrategias de innovación en el sector empresarial (Debackere & Veugelers, 2005)

3.2.1.8. *Inversionistas.* Encargados de ofrecer alternativas financieras para el crecimiento, consolidación y expansión de las empresas emergentes, que van desde consultorías financieras hasta la movilización de recursos a través de procesos de banca de inversión y conexión con los fondos o vehículos de financiación adecuados según las necesidades de cada empresa (Capitalia, n.d.).

En la creación de una Spin-Off Universitaria, la vinculación de los inversionistas en las redes de trabajo colaborativo aportando recursos de la mano con el investigador/emprendedor sustituto, depende de los niveles existentes de confianza entre los actores. Por esta razón, algunos autores han puesto gran énfasis en las "redes de apoyo empresarial", es decir, inversionistas que ofrecen recursos, información relevante sobre dinámicas comerciales y fuentes externas de apoyo (Fischer, Schaeffer, Vonortas, & Queiroz, 2018).

3.2.1.9. *Emprendedor sustituto.* Los Investigadores son muy importantes en la formación de las Spin-Off universitarias, pero no siempre son ellos los que realizan esfuerzos para crear la Spin-Off universitaria, y es donde entra el emprendedor sustituto que puede ser de dos tipos:

- Spin-Off dirigida por empresarios: Empresarios externos a la universidad, interesados en empresas que licencian invenciones universitarias a través de oficinas de licencias tecnológicas.
- Spin-Off dirigida por inversionistas: Inversionistas que reúnen tecnología y emprendedores para crear la Spin-Off universitaria.

La mayoría de las universidades que generan nuevas empresas tienden a utilizar la modalidad de empresario sustituto debido a que la combinación de emprendimiento académico y experiencia empresarial puede lograr mejores resultados en la creación exitosa de empresas basadas en transferencia tecnológica, lo que permitirá superar las dificultades de obtener un capital semilla para financiar el proceso de creación de la Spin-Off universitaria (Franklin, Wright, & Lockett, 2001).

3.2.1.10. Incubadoras. Son entidades que apoyan las iniciativas de los emprendedores durante las primeras etapas de constitución de su empresa. El acompañamiento que realizan las incubadoras permite que aumente la tasa de supervivencia de las nuevas empresas Colciencias et al., (2016).

Las incubadoras se dedican a apoyar la creación de empresas, por lo general, de base tecnológica. Estas organizaciones ofrecen servicios de asistencia y asesoría a los emprendedores, a través de unidades especializadas que incluyen: consultoría en planes de negocio, capacitaciones en formación de empresa, propiedad intelectual, comercialización y mercadeo, entre otras, con el fin de acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores. Para ello ofrecen recursos y servicios que pueden incluir renta de espacios físicos, capitalización, coaching, acceso a una red de contactos y otros servicios básicos (Ruta N, n.d.-a).

Las incubadoras de empresas adquieren cada vez más importancia debido a que vienen teniendo mayor presencia en el lanzamiento de nuevos productos y en las nuevas empresas. Los procesos de transformación de los vínculos universidad-industria ha venido acompañados cada vez con más frecuencia de la figura de las incubadoras de empresas que se conformarán en redes de trabajo colaborativo. Esta opción es ahora apoyada por cambios en el entorno regulatorio y en los

programas de financiación que favorece la interacciones Universidad-Industria-Gobierno (Gonzalez, 2009)

3.2.1.11.Sociedad. El concepto genérico de sociedad se refiere al grupo de personas que comparten un espacio físico, entiéndase barrio, ciudad o país. Pero en el contexto que nos ocupa debe entenderse como sinónimo de consumidores, que son los potenciales compradores de un determinado producto que para nuestra investigación lo entenderemos como al grupo de personas que les resulta útil el producto de la investigación en cuanto les soluciona un problema les atiende una necesidad o les satisface un deseo.

3.2.2. Proceso de creación de Spin-Off universitarias. La creación de Spin-Off universitarias es un proceso que ha sido estudiado por diferentes autores (Bhave, 1994; Huynh, Patton, Arias-Aranda, & Molina-Fernández, 2017; Lockett & Wright, 2005; Vohora, Wright, & Lockett, 2004; Wood, 2011). Constituye un proceso complejo y activo dentro del ámbito del emprendimiento (Djokovic & Souitaris, 2008) con el objetivo de comercializar el conocimiento generado a partir de actividades de I+D en las universidades. Generalmente, este proceso va desde la incubación de una idea proveniente de la investigación académica hasta la generación y el fortalecimiento de ingresos económicos por parte de la Spin-Off universitaria.

Este proceso puede pasar por distintas fases de actividad durante su desarrollo. La literatura arroja hallazgos conceptuales muy importantes: Vohora et al., (2004) señalan que toda Spin-Off universitaria se desarrolla alrededor de cinco fases, en donde cada fase implica un proceso de desarrollo iterativo y no lineal. Adicionalmente, la Spin-Off universitaria se enfrenta a aspectos críticos que deben ser superados para hacer la transición de una fase anterior a una fase siguiente. Por otra parte, Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, (2002) sugieren un proceso compuesto por cuatro

etapas en donde cada una de ellas tiene una función específica y son consecutivas una de otra; estas van desde la generación de ideas de negocio que sean viables a partir de la investigación, hasta el fortalecimiento de la creación del valor económico para las Spin-Off universitaria.

3.2.2.1. Modelo de creación de Spin-Off de Vohora et al., (2004). En este modelo se describe el proceso de creación de la Spin-Off universitaria a través de 5 fases de desarrollo: investigación (1), definición de la oportunidad (2), previa a la organización (3), reorientación (4) e ingresos sostenibles (5), cada una caracterizada por un grupo específico de actividades, así como el planteamiento estratégico que la Spin-Off universitaria debe lograr para superar cuatro “aspectos críticos” o dificultades antes de avanzar a la siguiente fase de desarrollo, tal como se muestra en la Figura 14.

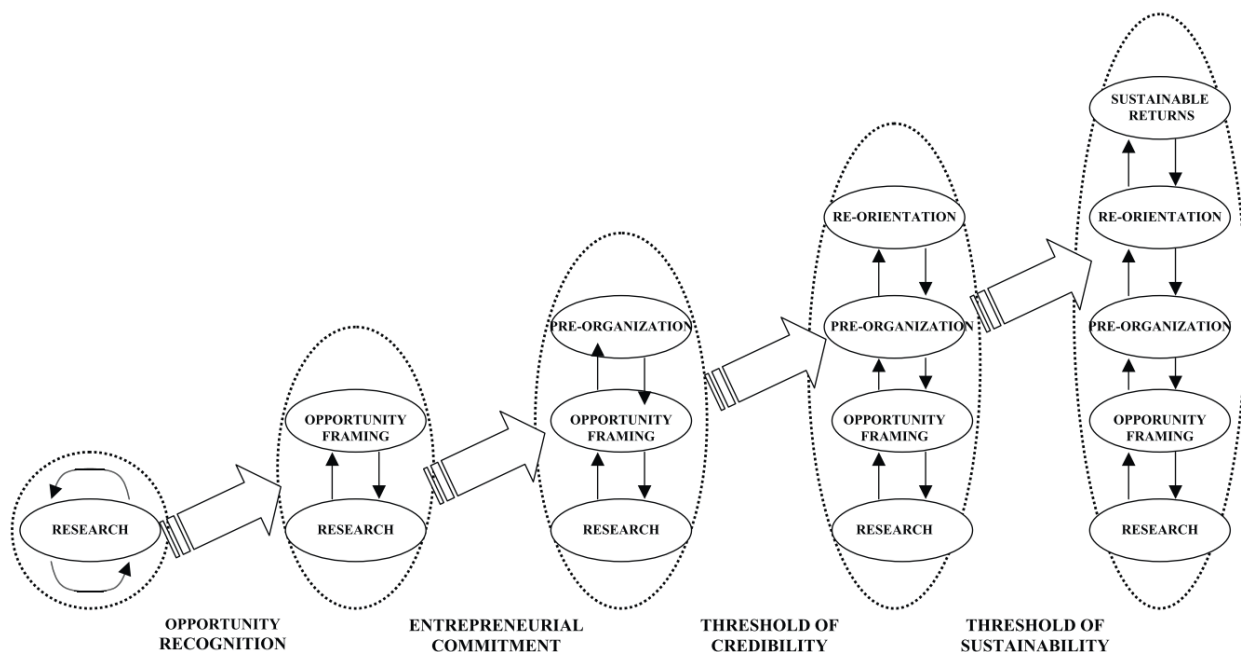


Figura 14. Modelo de creación de Spin-Off de Vohora et al., (2004)

3.2.2.2. *Modelo de creación de Spin-Off de Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, (2002).*

Proponen un modelo de entra-salida compuesto por cuatro etapas, cada una de ellas con una función específica en el proceso de creación de la Spin-Off universitaria. La primera etapa genera y evalúa ideas con respecto a la posible comercialización; la segunda etapa considera estas ideas y acoge a la más prometedora como un proyecto de emprendimiento; la tercera etapa ve a este proyecto de emprendimiento posible mediante la creación de nuevas empresas Spin-Off universitaria; y la cuarta etapa consolida y refuerza el valor económico creado por estas nuevas empresas, tal como lo muestra la Figura 15.

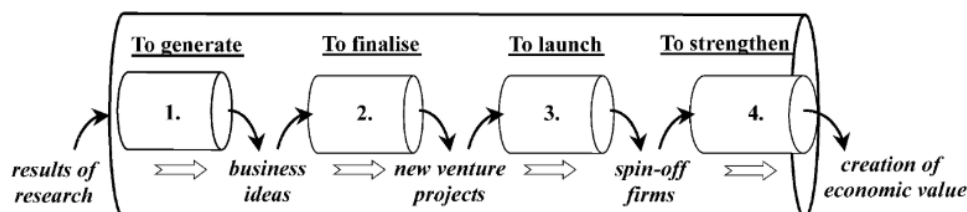


Figura 15. Modelo de creación de Spin-Off de Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, (2002)

3.2.2.3. Propuesta para un modelo de creación de Spin-Off universitaria. Basados en los aspectos más relevantes de los modelos propuestos por Vohora et al., (2004) y Ndonzuau et al., (2002) se pretende plantear una nueva perspectiva para el proceso de creación de una Spin-Off universitaria. Para tal fin, el presente trabajo de investigación pretende transformar y diseñar un modelo propio que explica el proceso de creación de la Spin-Off universitaria, con el objetivo de utilizarlo como guía para identificar y caracterizar las redes potenciales de trabajo colaborativo que tienen una participación importante en dicho proceso.

El presente trabajo de investigación pretende plantear una nueva perspectiva para el proceso de creación de una Spin-Off universitaria. Para tal fin, complementa los aspectos más relevantes de

los modelos propuestos por Vohora et al., (2004) y Ndonzuau et al., (2002) y propone un modelo propio que expone el proceso de creación de la Spin-Off universitaria, con el objetivo de utilizarlo como guía para identificar y caracterizar las redes potenciales de trabajo colaborativo que tienen una participación importante en dicho proceso

El modelo en cuestión está conformado por cinco (5) fases de desarrollo que involucran actores importantes que mediante la interacción entre ellos y obteniendo las herramientas y recursos necesarios deben cumplir el objetivo principal en cada una de las siguientes fases:

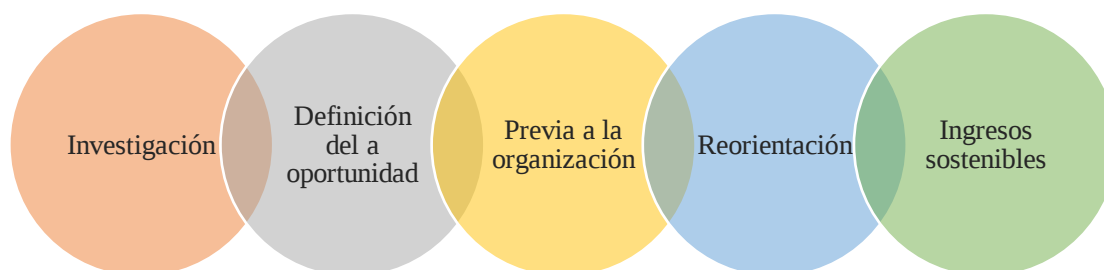


Figura 16. Fases de desarrollo del proceso de creación de una Spin-Off universitaria.

A través del proceso de creación, las Spin-Off universitarias se enfrentan a cuatro aspectos críticos importantes que hacen parte de las fases de desarrollo y representan un umbral de rendimiento que restringe el desarrollo continuo de estas nuevas firmas: (1) El reconocimiento de la oportunidad, (2) el compromiso emprendedor, (3) la credibilidad y (4) el retorno de ingresos sostenibles (Vohora et al., 2004).

Así que, en este proceso de creación tiene diferentes obstáculos (aspectos críticos) y fuentes de resistencia, la Spin-Off universitaria acogerá cuatro (4) objetivos estratégicos (Ndonzuau et al., 2002) que determinan el recorrido de expansión para superar cada aspecto crítico y alcanzar la transición de una fase a la otra. Estos son:

Objetivo estratégico 1: Generar ideas de negocio a partir de la investigación. El propósito de este primer objetivo es producir ideas de negocios, sugerencias y propuestas dentro de la comunidad científica con la visión de tener la oportunidad de ganar dinero a causa de la explotación comercial de los resultados de investigación (Ndonzuau et al., 2002).

Objetivo estratégico 2: Transformar las ideas en oportunidades de emprendimiento. Se busca aclarar las ideas generadas y transformarlas en ideas coherentes y bien estructuradas en las que se pueda reconocer su potencial económico para que sean convertidas en un proyecto empresarial (Ndonzuau et al., 2002).

Objetivo estratégico 3: Hacer la presentación y el lanzamiento de una nueva firma. Lo que se busca con este objetivo es la creación de una nueva empresa basada en la explotación de una oportunidad considerando que como todo proyecto de emprendimiento, se necesitarán recursos para hacerlo realidad (Ndonzuau et al., 2002).

Objetivo estratégico 4: Generar valor económico. Esto indica que las acciones deben encaminarse en generar valor económico a través de ventajas que se vean reflejadas no solo en el negocio sino también en la economía local, lo que se traduce en valorización para la Spin-Off universitaria (Ndonzuau et al., 2002).

Con el fin de tener una visión más específica del proceso de creación de Spin-Off universitaria, Huynh et al., (2017) agrupan el proceso en dos grandes etapas: etapa de “Creación y etapa de “crecimiento”. Para efectos de este trabajo de investigación, se adoptó lo propuesto por Castro Rodríguez, Martínez Ardila, & Camacho Pico, (2019) en el VIII Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad en la ciudad de Lisboa-Portugal, en donde se determina que la etapa de invención será el periodo hasta la fase previa a la organización e incluye la generación de

ideas, el establecimiento de un plan de negocios para la comercialización y la formación de un equipo encargado de su ejecución y la etapa de crecimiento es el periodo a partir de la fase de reorientación, en donde se impulsa la introducción de productos y/o servicios y su posterior entrada y posicionamiento dentro de un mercado. La Figura 17. muestra el modelo que describe el proceso de creación de Spin-Off universitarias propuesto.

A continuación, se describen cada una de las partes del modelo de creación de Spin-Off universitarias.

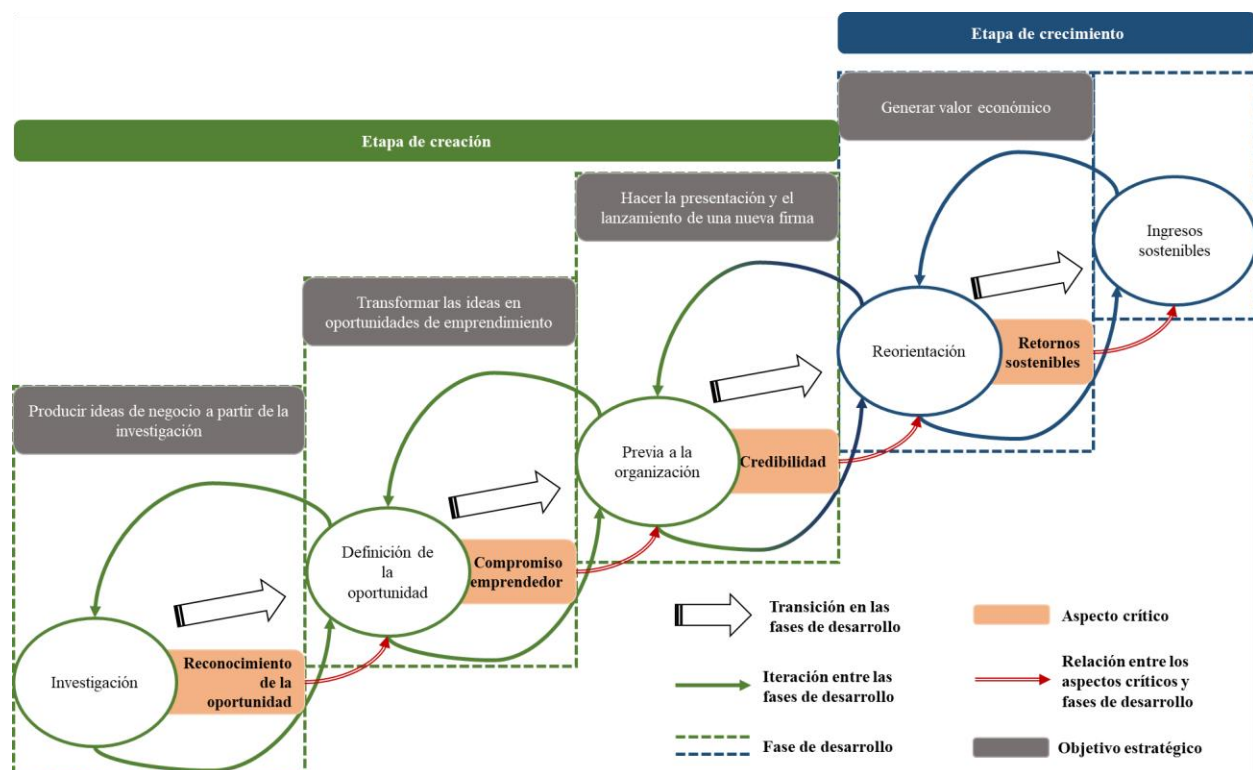


Figura 17. Modelo que describe el proceso de creación propuesto. Adaptado de (Huynh et al., 2017; Ndonzuau et al., 2002; Vohora et al., 2004)

3.2.2.3.1. Fase de Investigación. Es importante señalar que, las Spin-Off universitarias que se han logrado establecer, surgieron de investigaciones científicas que se han llevado a cabo durante varios años y han tenido lugar en grupos de investigación o departamentos académicos pertenecientes a la Universidad (Vohora et al., 2004). Los Investigadores se caracterizan por estar actualizados en sus campos o especialidades de investigación, lo que supone una proporcionalidad directa entre la experiencia científica del investigador y la probabilidad de crear la empresa, cuanto mayor sea la experiencia del investigador mayor será su probabilidad de crear empresa. La importancia de esta fase reside en que aquí es donde se crea una propiedad intelectual, valiosa para generar una oportunidad potencial de comercialización.

Aspecto crítico 1: Reconocimiento de la oportunidad. Radica entre la fase de investigación y la fase de definición de la oportunidad (3.2.2.3.2). Es la unión entre una necesidad existente en el mercado que no ha sido satisfecha y una solución que satisface esa necesidad (Bhave, 1994). La capacidad de establecer la conexión entre un conocimiento específico y una oportunidad comercial requiere de un conjunto de habilidades, aptitudes y conocimientos. Esto permite proponer que, sin desarrollar, adquirir o tener la posibilidad de acceder a la capacidad de combinar el conocimiento científico con una oferta comercialmente viable que satisfaga una necesidad del mercado no satisfecha, los investigadores no podrían proceder a la comercialización de sus tecnologías. Para afrontar este aspecto crítico, la Spin-Off universitaria debe *producir ideas de negocio a partir de la investigación* para su explotación comercial. Esta lluvia de ideas va acompañada de una evaluación que debe analizar puntos tecnológicos, comerciales y personales (Ndonzuau et al., 2002) para obtener una visión real de su potencial económico y las formas más convenientes de explotarlas comercialmente.

3.2.2.3.2. Fase de Definición de la oportunidad. Durante esta fase el investigador toma la decisión de explotar su propiedad intelectual y debe evaluar la tecnología para asegurarse que existe evidencia suficiente de que realmente el producto y/o servicio funciona y muestra el suficiente potencial para que tenga aplicaciones fuera del área de pruebas (Vohora et al., 2004). El investigador trabaja de la mano de las Oficinas De Transferencia De Tecnología analizando si la oportunidad tiene el valor adecuado para justificar un esfuerzo adicional en la búsqueda de su comercialización (Vohora et al., 2004). Investigadores y Oficinas De Transferencia De Tecnología intentan identificar los mercados potenciales y sus necesidades, para determinar las aplicaciones de la tecnología que se está desarrollando y definir una estrategia para acceder a los clientes.

En esta fase las instituciones de financiación y los clientes potenciales pueden no estar muy interesados porque la tecnología no se encuentra en un alto grado de madurez de tecnología para su comercialización Nasa, (2012), su proceder viene de un entorno en donde carece la gestión comercial, y como consecuencia los investigadores emprendedores no cuentan con lo que inversionistas y clientes que necesitan para la creación de la Spin-Off Universitaria (Vohora et al., 2004).

Aspecto crítico 2: Compromiso emprendedor. “Lo que hace a algunos Investigadores grandes científicos o ingenieros claramente no suele otorgarles el capital humano y las capacidades emprendedoras necesarias para iniciar y hacer crecer un negocio” Vohora et al., (2004), así que el investigador debe definir si el proceso de creación de la Spin-Off universitaria lo va a liderar él o delegará esta función a un emprendedor sustituto. El compromiso emprendedor es necesario para que una Spin-Off universitaria salga adelante *transformando las ideas del investigador en la oportunidad de formación de un negocio* que sea operativo y que esté generando movimientos

comerciales. Esta transformación implica: (1) desarrollo tecnológico, es decir, la elaboración de un prototipo; y (2) desarrollo comercial, es decir, la construcción de un plan de negocios. (Ndonzuau et al., 2002). Para pasar de la fase de definición de la oportunidad a la fase previa a la organización (3.2.2.3.3), se debe superar el aspecto crítico del compromiso emprendedor.

3.2.2.3.3. Fase Previa a la organización. Una vez que el investigador se ha comprometido a explotar su propiedad intelectual ahora debe establecer la demanda de los recursos y las capacidades necesarias para la creación de la Spin-Off universitaria. Esto, a través del desarrollo comercial (eg.; prototipos y la implementación y ejecución de planes estratégicos).

Esta fase representa la curva de aprendizaje más marcada para el investigador (Vohora et al., 2004) particularmente por su poca experiencia comercial, el desconocimiento de la manera en que opera su mercado objetivo y la poca relación con el entorno empresarial. Si el investigador no quiere que el desarrollo de la Spin-Off universitaria se vea afectado negativamente, deberá conseguir capital humano, inversionistas de riesgo, asesores y/o mentores y otras fuentes de experiencia del sector empresarial.

Aspecto crítico 3: Credibilidad. La poca experiencia en un entorno empresarial y comercial limita la capacidad del investigador o de quien lidere el proceso de creación de la Spin-Off universitaria para acceder y adquirir recursos clave: intangibles (Ejemplo: capital humano); y tangibles (Ejemplo: dinero y materias primas) (Ndonzuau et al., 2002). Además, por ser una organización que surge de un entorno universitario, puede presentar desafíos específicos para las Spin-Off universitarias; los inversionistas y los clientes pueden sospechar de la medida en que la cultura no comercial de las Universidades pueden tener una influencia sobre las Spin-Off universitarias (Vohora et al., 2004). Por esta razón, *un nuevo proyecto para el lanzamiento de una*

nueva empresa debe estar listo para ayudarle a superar este problema y que la Spin-Off universitaria pueda explotar una oportunidad que sea administrada por un equipo capacitado y esté apoyada por los recursos necesarios.

3.2.2.3.4. Fase de Reorientación. Una vez que se ha obtenido la credibilidad suficiente para acceder a los recursos necesarios y lanzada la oportunidad de negocio, los sistemas de gestión de la nueva empresa tienen que evolucionar rápidamente para adaptarse a los cambios internos y externos. A lo largo del camino, el investigador debe identificar e integrar los recursos que ha obtenido para que junto con las capacidades organizativas que ha adquirido generen ingresos por las actividades productivas de la empresa, y así, garantizar la sostenibilidad y promover el crecimiento de la Spin-Off universitaria.

Aspecto crítico 4: Retornos sostenibles. Una vez que la Spin-Off universitaria cuenta con personal capacitado, recursos suficientes y haya superado los obstáculos anteriores, la Spin-Off empieza a obtener ingresos por parte de sus clientes por un producto o servicio vendido, contratos realizados o más inversión por parte de sus fuentes de capital nuevas o existentes. Pero el panorama debe ampliarse y la Spin-Off universitaria debe preocuparse también por *ofrecer valor económico a la sociedad y a su entorno*, ofreciendo a la economía local ventajas tangibles (generación de empleo, contribución tributaria, inversión pública) e intangibles (ofrecer innovación, solución a necesidades, dinamismo empresarial y consciencia emprendedora), lo cual constituye un paso fundamental en la valorización de la Spin-Off universitaria.

3.2.2.3.5. Fase de Ingresos sostenibles. Al llegar a esta fase, la Spin-Off universitaria habrá superado muchas de las incertidumbres gracias al plan de negocio que ha venido ejecutando. La Spin-Off universitaria alcanza los primeros rendimientos sostenibles. Es muy probable que en esta fase la Spin-Off universitaria abandone el campus universitario para establecerse en un entorno más comercial, pero a pesar de que esto pase, es muy seguro que mantenga vínculos estrechos con la Universidad y que por lo menos uno de sus Investigadores permanezca ejerciendo investigación científica y actuando como consejero para la Spin-Off universitaria desde la Universidad.

3.2.3. Caracterización de las redes de trabajo colaborativo. Dado que en la revisión de literatura no se encontró información suficiente y relevante sobre la estructura y composición de dichas redes de trabajo colaborativo, la información estudiada sirvió de insumo para identificar el rol de los actores y las interacciones que existen entre ellos en cada una de las fases del proceso de creación de la Spin-Off universitaria (ver Apéndice F). Estas conexiones son el punto de partida para establecer la configuración de las redes de trabajo colaborativo, la cual se da con base en el modelo propuesto para la creación de este tipo de empresas de base tecnológica. Esto sugiere que a cada fase del proceso le corresponde una configuración de red que atienda las actividades y necesidades propias de la fase, así:

- La Red de investigación se conforma en función de los objetivos que orientan el cumplimiento de la Fase de Investigación y el superar el *Aspecto Crítico 1* correspondiente al *Reconocimiento de la oportunidad*.
- La Red para la Definición de la oportunidad se conforma en función de los objetivos que orientan el cumplimiento de la Fase de Definición de la oportunidad y el superar el *Aspecto crítico 2: Compromiso emprendedor*.

- La Red Previa a la organización se conforma en función de los objetivos que orientan el cumplimiento de la Fase Previa a la organización y superar el *Aspecto Crítico 3*.
- La Red de Reorientación se conforma en función de los objetivos que orientan el cumplimiento de la fase de reorientación y el superar el *Aspecto Crítico 4: Retornos sostenibles*.
- La Red de Ingresos sostenibles se conforma en función de los objetivos que orientan el cumplimiento de la fase de Ingresos sostenibles.

La información presentada en el Apéndice F fue sometida a una revisión por parte de las principales Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de Colombia para que con base en su conocimiento y experiencia en el marco local se pudiera validar la información propuesta. Dicha validación se hizo a través de un formulario enviado vía correo electrónico (ver Apéndice G.). Las OTRI que participaron en esta validación fueron las siguientes:

- OTRI Estratégica de Oriente
- Reddi Agencia de Desarrollo Tecnológico y de Innovación
- OTRI Visión - Universidad de La Sabana
- Oficina Regional de Transferencia de Tecnologías ORTT – Connect Bogotá Región
- Tecnova UEE
- Dirección de Transferencia de Conocimiento - UIS
- Corporación CienTech
- OTRI de la Universidad ECCI

Asimismo, el formulario (ver Apéndice H.) también fue compartido con algunas Oficinas de Transferencia de Tecnología de Costa Rica, Chile, México y Uruguay con el fin de tener una

percepción fuera del contexto local. Se escogieron dichos países porque según el Índice Global de Innovación presentado por el Departamento Nacional de Planeación, (2018), estos son los 4 países latinoamericanos con la mejor puntuación en este índice, el cual “mide de forma detallada el desempeño de los ecosistemas de innovación de 126 países, sintetizando en un único indicador la situación actual de la innovación” (Departamento Nacional de Planeación, 2018). La quinta posición de ranking lo ocupa Colombia.

Para el caso de las OTRI nacionales, todas respondieron el formulario de manera satisfactoria, exceptuando a la OTRI de la Universidad ECCI. Con Tecnova UEE y la Dirección de Transferencia de Conocimiento – UIS se respondió el formulario a manera de entrevista a través de llamada telefónica.

3.2.3.1. Análisis de los datos obtenidos por el formulario. El total de respuestas reportadas por el formulario fue de 7. El quórum decisorio³ generalmente corresponde a las 3/5 partes, esto quiere decir que para que se apruebe la participación de un actor su resultado debe puntuar mayor o igual al 60%, si el resultado puntúa por debajo del 60% se descarta la participación del actor.

Para la pregunta correspondiente a la Fase de Investigación: *“Respecto a su experiencia y conocimiento, marque la opción que considere correspondiente en cuanto a la participación o no del actor en esta fase”*, se obtuvieron los siguientes resultados:

³ Hace relación al número de votos requerido para la adopción de una decisión.

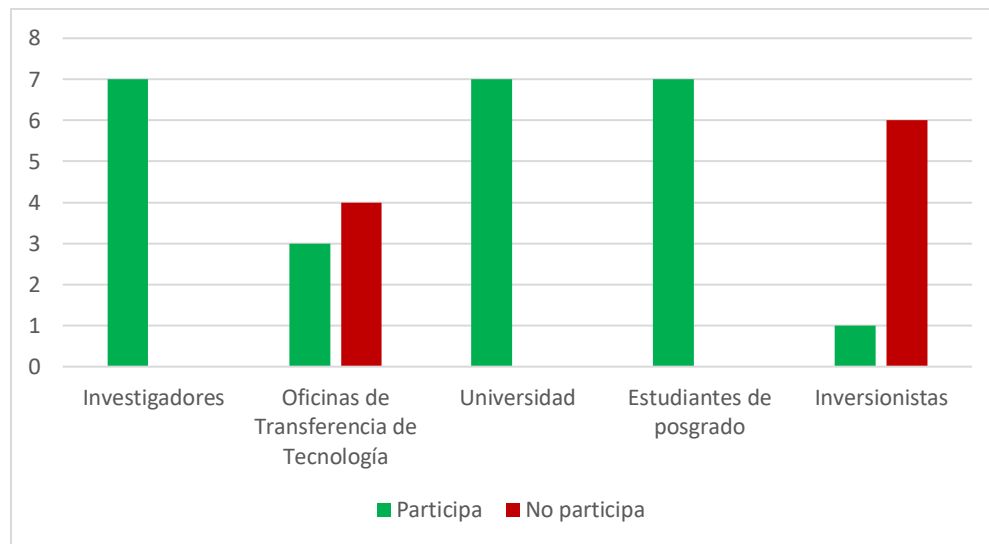


Figura 18. Participación de los actores en la Fase de Investigación.

Los actores: investigadores, universidad y estudiantes de posgrado tienen una puntuación de 7/7, el total de expertos está de acuerdo en un 100% que estos actores participan en la fase de investigación. Por otro lado, las Oficinas de Transferencia de Tecnología (42.86%) y los inversionistas (14.29%) no participan en esta fase porque no alcanzan el puntaje para contemplar su participación.

Los expertos mencionan que cabría la posibilidad de que en esta fase se tenga en cuenta al Sector comercial pues es allí en donde se hará la validación sobre la necesidad del negocio y eso puede facilitar la transferencia de tecnología.

Debe tenerse en cuenta que la decisión de explotar un resultado de investigación puede tener un origen diferente al investigador (Castañeda, 2019). Puede provenir de un tercero interno, es decir, la Oficina de Transferencia de la universidad, una dependencia administrativa, un centro de investigación, etc., de la misma institución o un tercero externo, es decir, una tercera parte que se interesa en el resultado de investigación y promueve el acceso a la tecnología y su explotación.

Para la pregunta correspondiente al *Aspecto crítico 1: Reconocimiento de la oportunidad*. “Respecto a su experiencia y conocimiento, indique cuáles de los actores ya mencionados son claves en la superación de este aspecto crítico”, se obtuvieron los siguientes resultados:

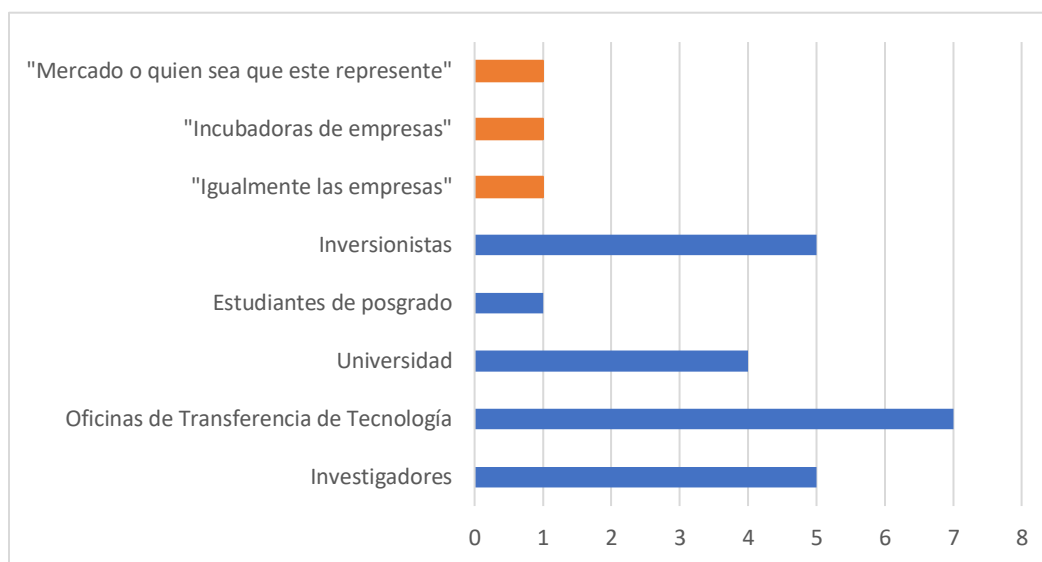


Figura 19. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 1: Reconocimiento de la oportunidad.

De acuerdo con la figura 19, los actores clave para la superación de este aspecto crítico son: las Oficinas de Transferencia de Tecnología (100%), los investigadores e inversionistas (71,42%), los demás actores no se considerarán.

Las respuestas en naranja corresponden a la opción “otros” que algunos expertos respondieron, se menciona a las incubadoras, pero con una presencia mínima y nuevamente haciendo mención al sector comercial el cual puede hacer presencia. Esto sugiere que el sector comercial es un actor que vale la pena analizar, pero no está directamente relacionado con la red ni con el desarrollo de la fase o del aspecto crítico, puesto que depende del sector en el cual se desarrolle cada Spin-Off universitaria.

Para la pregunta correspondiente a la Fase de Definición de la oportunidad: “*Respecto a su experiencia y conocimiento, marque la opción que considere correspondiente en cuanto a la participación o no del actor en esta fase*”, se obtuvieron los siguientes resultados:

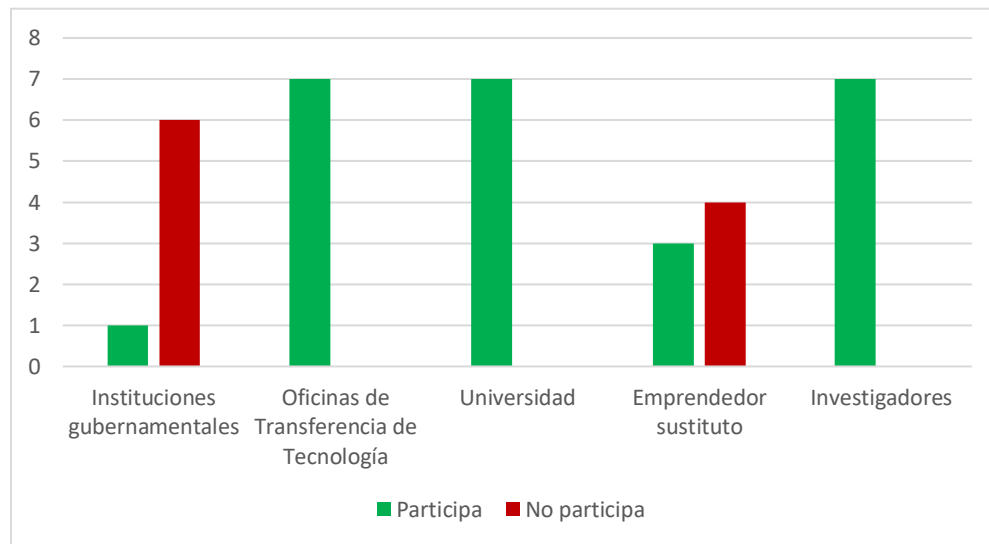


Figura 20. Participación de los actores en la Fase de Definición de la oportunidad.

Bajo las determinaciones ya expuestas, es importante el consenso entre los expertos consultados para indicar que las Oficinas de Transferencia de Tecnología (100%), la universidad (100%) y los investigadores (100%) son los actores que participan en esta fase, excluyendo en esta red a las instituciones gubernamentales (14,28%) y al emprendedor sustituto (42,85%) quienes según los expertos no es necesaria su participación en esta red.

Para la pregunta correspondiente al *Aspecto crítico 2: Compromiso emprendedor*. “*Respecto a su experiencia y conocimiento, indique cuáles de los actores ya mencionados son claves en la superación de este aspecto crítico*”, se obtuvieron los siguientes resultados:

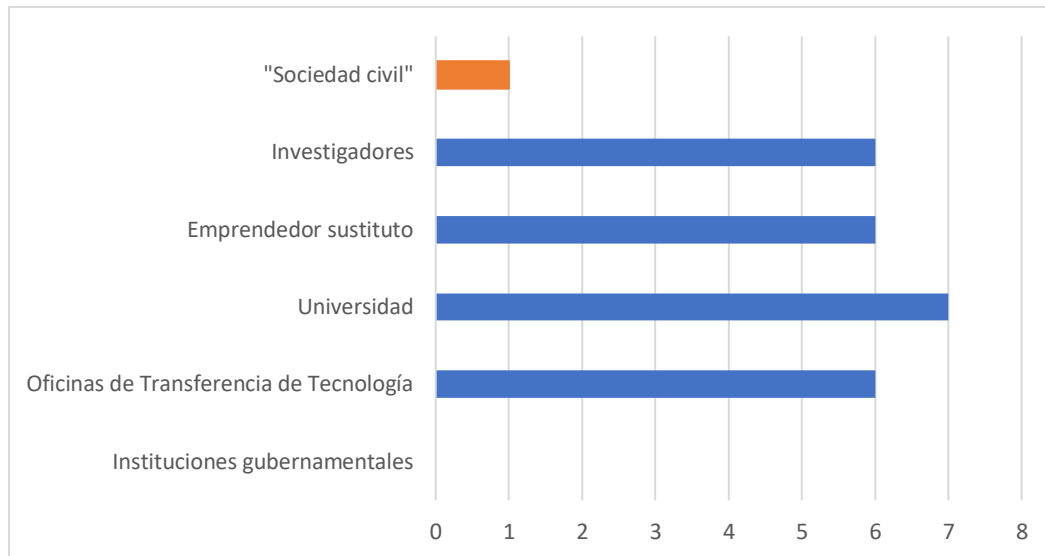


Figura 21. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 2: Compromiso emprendedor.

Como se muestra en la figura 21, los expertos consideran que todos los actores propuestos serán claves para la superación de este aspecto crítico, a excepción de las entidades gubernamentales. En este sentido, los Investigadores (85.71%), el Emprendedor sustituto (85.71%), la Universidad (100%) y las Oficinas de Transferencia de Tecnología (85.71%) juegan un papel importante.

Por otra parte, de acuerdo con las respuestas obtenidas, se sugiere a la sociedad civil como un actor clave en la superación del aspecto crítico “compromiso del emprendedor”; sin embargo, no es posible identificar qué aportes tendría este actor con respecto al aspecto crítico evaluado.

Para la pregunta correspondiente a la Fase Previa a la organización: “Respecto a su experiencia y conocimiento, marque la opción que considere correspondiente en cuanto a la participación o no del actor en esta fase”, se obtuvieron los siguientes resultados:

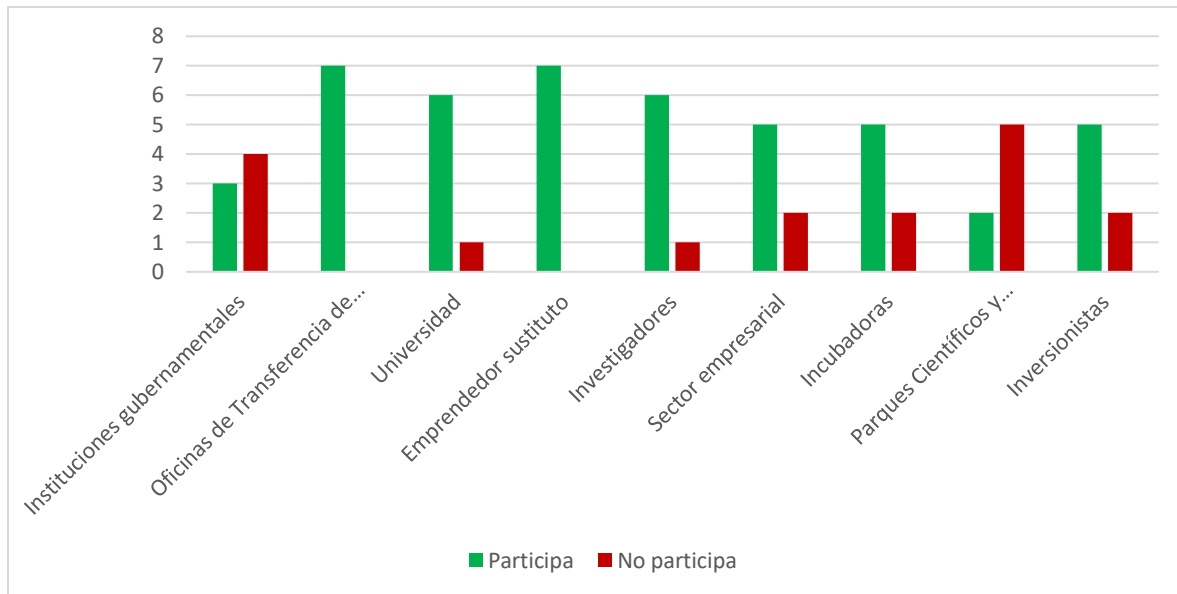


Figura 22. Participación de los actores en la Fase Previa a la organización.

De acuerdo con los resultados obtenidos (Figura 22), en esta fase los actores que no participan son las Instituciones gubernamentales y los Parques Científicos y Tecnológicos (28.57%). Por otro lado, se plante que la participación y los recursos que las Oficinas de Transferencia de Tecnología (100%), la Universidad (85.71%), el Emprendedor sustituto (100%), los Investigadores (85.71%), el Sector empresarial (71.43%), las Incubadoras (71.43%) y los Inversionistas (71.43%) puedan ofrecer un importante apoyo en esta red.

Para la pregunta correspondiente al *Aspecto crítico 3: Credibilidad*. “Respecto a su experiencia y conocimiento, indique cuáles de los actores ya mencionados son claves en la superación de este aspecto crítico”, se obtuvieron los siguientes resultados:

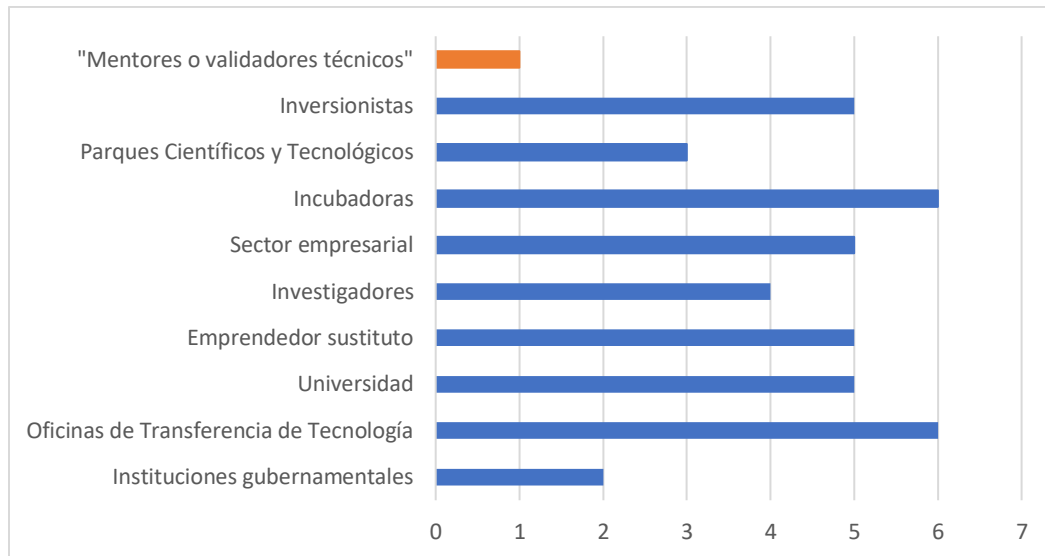


Figura 23. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 3: Credibilidad.

Los actores más relevantes para la superación de este aspecto crítico son las Oficinas de Transferencia de Tecnología y las Incubadoras (85,71%), seguido con un (71.43%) se encuentra la Universidad, el Emprendedor Sustituto (71.43%), el Sector empresarial (71.43%) y los Inversionistas (71.43%).

Adicionalmente, se sugiere que los mentores o validadores técnicos propuestos por los expertos, pueden ser parte del talento humano de actores clave como las Oficinas de Transferencia de Tecnología o las Incubadoras.

Para la pregunta correspondiente a la Fase de Reorientación: “Respecto a su experiencia y conocimiento, marque la opción que considere correspondiente en cuanto a la participación o no del actor en esta fase”, se obtuvieron los siguientes resultados:

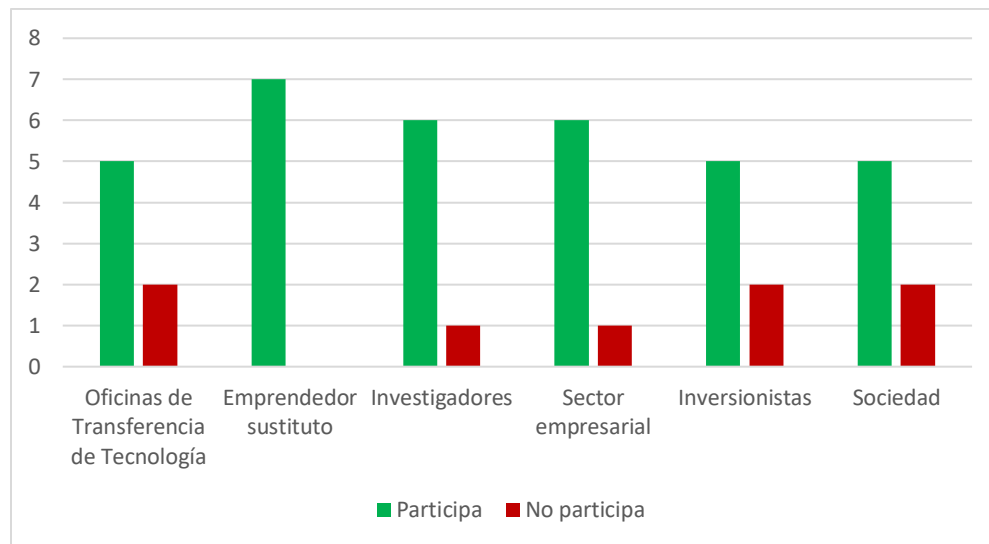


Figura 24. Participación de los actores en la Fase de Reorientación.

Los expertos coincidieron en que la participación de todos los actores propuestos en la herramienta diseñada de acuerdo con la revisión de la literatura es importante en esta fase. Aquí los expertos también consideran clave la participación de la Sociedad en el desarrollo de la fase (los autores habían considerado su participación únicamente en la superación del aspecto crítico), pues es muy importante que la Spin-Off universitaria no solo oriente sus recursos en la consecución de ingresos monetarios, sino que también tenga en cuenta su entorno y cómo contribuirá en él.

Para la pregunta correspondiente al *Aspecto crítico 4: Retornos sostenibles*. “Respecto a su experiencia y conocimiento, indique cuáles de los actores ya mencionados son claves en la superación de este aspecto crítico”, se obtuvieron los siguientes resultados:

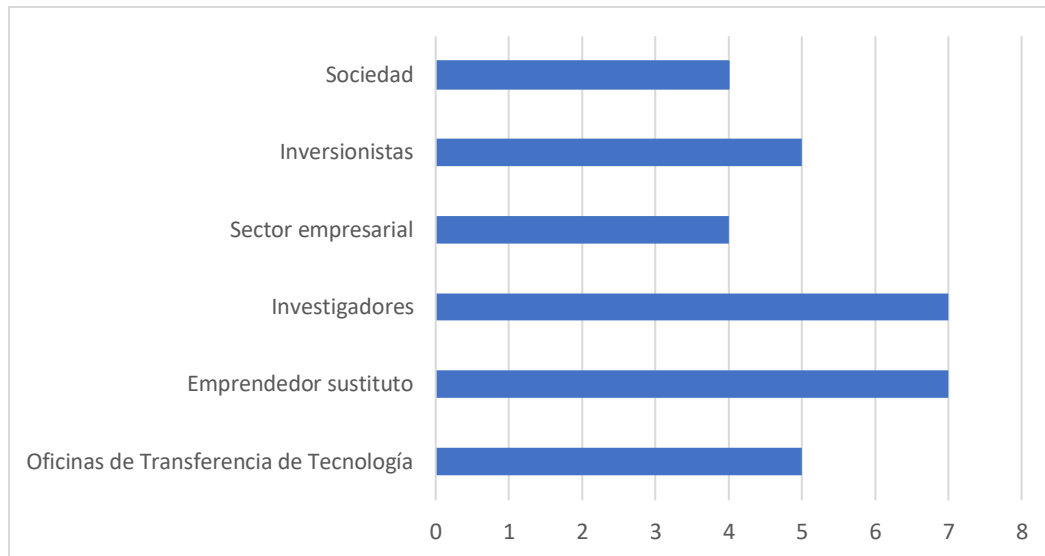


Figura 25. Actores clave en la superación del Aspecto crítico 4: Retornos sostenibles.

En relación con la Figura 25., se puede notar que cuatro actores serán importantes para sobrepasar este aspecto crítico según los expertos. Los Investigadores y el Emprendedor sustituto encabezan esta vez como actores claves, al ser seleccionados por todos los expertos. La Oficina de Transferencia de Tecnología y los Inversionistas también juegan un papel muy importante (71.42%).

Para la pregunta correspondiente a la Fase de Ingresos sostenibles: “Respecto a su experiencia y conocimiento, marque la opción que considere correspondiente en cuanto a la participación o no del actor en esta fase”, se obtuvieron los siguientes resultados:

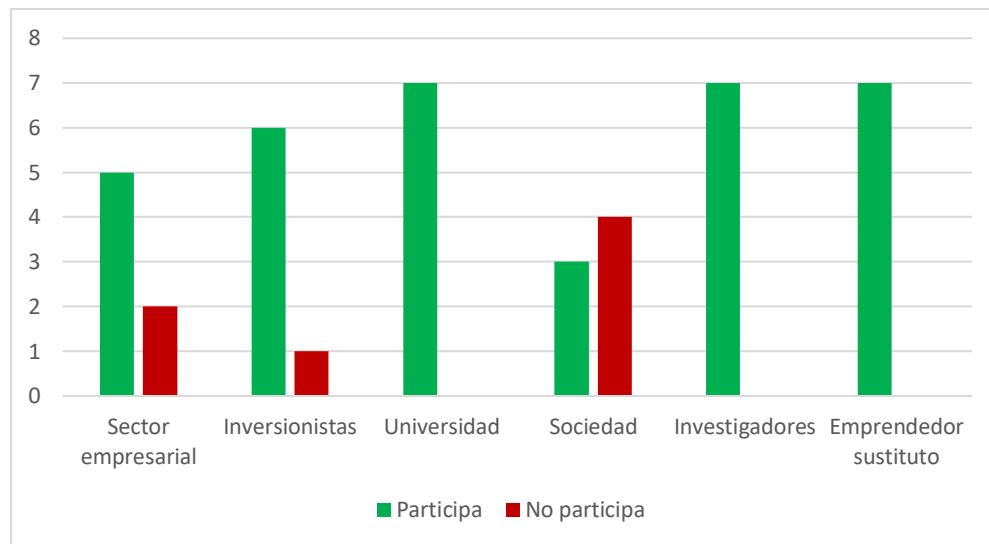


Figura 26. Participación de los actores en la Fase de Ingresos sostenibles.

La participación de la Sociedad en esta fase no se considera tan importante (42,85%). Contar con el trabajo del Sector empresarial, los Inversionistas, la Universidad, los Investigadores y el Emprendedor sustituto será relevante para el desarrollo de esta fase.

Es importante tener en cuenta que el modelo de la *Start-Up* podría definir la participación de los actores a lo largo del proceso de creación, según Castañeda, (2019), director de Corporación CienTech, los modelos bajo los cuales puede operar la Spin-Off universitaria pueden ser: desde un centro de emprendimiento, con un equipo de aceleración o con un gerente *ad hoc*⁴, entre otros.

Cabe resaltar que los expertos nunca consideraron pertinente la participación de los Parques científicos y tecnológicos, esto es porque su naturaleza y propósito es muy similar al de las incubadoras, pues ambos son considerados una alternativa para garantizar el nacimiento de empresas innovadoras y sostenibles (Bermúdez Sánchez, 2010). Por esta razón, y para efectos de

⁴ Para este propósito.

esta investigación, se tomará la participación de estos dos actores como uno solo denominado: Incubadoras y Parques tecnológicos.

Para revisar más en detalle los resultados obtenidos por el formulario se debe revisar el Apéndice I.

A continuación, la Tabla 5. compara las configuraciones de las redes de trabajo colaborativo propuestas por la presente investigación con las obtenidas como resultado del proceso de validación con los expertos, con el fin de identificar aquellos aspectos en común y aquellos diferenciadores que permitan una configuración de red final.

Tabla 5.

Comparativo de configuración de redes de trabajo colaborativo.

Red de trabajo colaborativo	Fase del proceso de creación	Actores involucrados propuestos por los autores	Actores involucrados según validación de expertos
Red de Investigación	Fase de investigación.	- Investigadores - Universidad - Estudiantes de posgrado Inversionistas	- Investigadores - Universidad - Estudiantes de posgrado
	<i>Aspecto Crítico (AC1). Reconocimiento de la oportunidad</i>	- Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología	- Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología <i>Inversionistas</i>
Red para la Definición de la oportunidad.	Fase de definición de la oportunidad.	- Investigadores - Universidad - Oficinas de Transferencia de Tecnología Entidades gubernamentales	- Investigadores - Universidad - Oficinas de Transferencia de Tecnología

Tabla 5.

Comparativo de configuración de redes de trabajo colaborativo.

Red de trabajo colaborativo	Fase del proceso de creación	Actores involucrados propuestos por los autores	Actores involucrados según validación de expertos
Red Previa a la Organización	<i>Aspecto Crítico (AC2). Compromiso emprendedor.</i>	- Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto	- Investigadores - Universidad - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto
	Fase previa a la organización.	- Investigadores - Universidad - Emprendedor sustituto - Sector empresarial - Inversionistas Entidades gubernamentales - Incubadoras Parques Científicos y Tecnológicos	- Investigadores - Universidad - Oficinas de Transferencia Tecnológica - Emprendedor sustituto - Sector empresarial - Inversionistas - Incubadoras
	<i>Aspecto Crítico (AC3). Credibilidad.</i>	Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto - Sector empresarial - Inversionistas	- Universidad - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto - Sector empresarial - Inversionistas - Incubadoras
	Fase de reorientación	- Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto	- Investigadores - Oficinas de Transferencia de Tecnología - Emprendedor sustituto

Tabla 5.

Comparativo de configuración de redes de trabajo colaborativo.

Red de trabajo colaborativo	Fase del proceso de creación	Actores involucrados propuestos por los autores	Actores involucrados según validación de expertos
	<i>Aspecto crítico (AC4). Retornos sostenibles</i>	• Sector empresarial • Inversionistas	• Sector empresarial • Inversionistas • <i>Sociedad</i>
		• Investigadores • Emprendedor sustituto • Sector empresarial • Inversionistas • Sociedad	• Investigadores • <i>Oficinas de Transferencia de Tecnología</i> • Emprendedor sustituto • Inversionistas
Red de ingresos sostenibles.	Fase de ingresos sostenibles.	• Investigadores • Emprendedor sustituto • Universidad • Sociedad	• Investigadores • Universidad • Emprendedor sustituto • <i>Sector empresarial</i> • <i>Inversionistas</i>

En la cuarta columna de la Tabla 5., con la información presentada por los autores de la presente investigación se resalta en **letras negrillas** los actores que fueron propuestos como resultado del trabajo investigativo, pero excluidos por los expertos. Asimismo, en la columna 4, con la información resultante de la validación por parte de los expertos, se resaltan en *letras itálicas* a los actores cuya participación no se contempló por la presente investigación, pero sí por los expertos.

Para el caso de la Red de Investigación, los expertos excluyeron a los **Inversionistas** como actores influyentes en las actividades propias de la fase, pero consideraron clave *su participación* en el aspecto crítico previendo el evento de que se requiera un capital semilla, puesto que son ellos quienes lo aportan.

En la Red para la Definición de la oportunidad, lo autores vinculaban a las **Entidades Gubernamentales**, ya que existen incentivos económicos que propician la transferencia de tecnología y son estas instituciones las que los otorgan y controlan; los expertos por su parte y siguiendo su criterio, no incluyeron a estas entidades pero si a la *Universidad* como actor importante en la superación del aspecto crítico, porque consideran que el protagonismo que tienen las Instituciones de Educación Superior puede tener gran impacto.

La Red Previa a la organización, que se encargará de llevar a cabo el lanzamiento de la nueva firma, los expertos desestimaron la participación de las **Entidades Gubernamentales y los Parques Científicos y Tecnológicos** como actores participantes en las actividades propias para el desarrollo de la fase, pero incluyeron a las *Oficinas de Transferencia de Tecnología* por sus grandes aportes en materia de recursos para esta fase. Para el caso del aspecto crítico, no es de gran relevancia la participación de los **Investigadores**, pero sí el de las *Universidad e Incubadoras*.

Para la Red de Reorientación los expertos consideraron pertinente la participación de la *Sociedad* en las actividades propias para el cumplimiento del objetivo de la fase, pero no para la superación del aspecto crítico. El **Sector empresarial** tampoco fue considerado un gran aportante para la superación del aspecto crítico, pero sí lo fue las *Oficinas de Transferencia de Tecnología*.

Finalmente, para la Fase de Ingresos Sostenibles, los expertos desvincularon la participación de la **Sociedad**, pero valoraron el papel del *Sector Empresarial* y de los *Inversionistas* en la superación del aspecto crítico.

3.2.4. Configuraciones de red de trabajo colaborativo. Después de comparar la información presentada en el numeral 3.2.3.1. con las respuestas obtenidas producto de la validación por parte de los expertos, se pudo hacer un contraste y teniendo en cuenta ambos puntos de vista, se presentan a continuación gráficamente las configuraciones de red de trabajo colaborativo para lograr el objetivo de cada una de las fases del proceso de creación de una Spin-Off universitaria con una descripción de su funcionamiento.

Teniendo en cuenta las convenciones que muestra la Figura 27., a continuación, se presentan las representaciones gráficas de las configuraciones de las cinco (5) redes de trabajo colaborativo que se identificaron y que dan cumplimiento al capítulo en curso.

Convenciones:

- Relación directa
- - - Relación indirecta
- Recurso tangible
- Recurso intangible
- Recursos mixtos



Actor que participa en el desarrollo de la fase



Actor clave para la superación del aspecto crítico.



Actor que participa en el desarrollo de la fase y es clave para la superación del aspecto crítico



Objetivo de la fase.

Anotación:

*El tamaño del círculo que representa a cada actor es directamente proporcional al número de conexiones que tenga dicho actor; a mayor número de conexiones, mayor será su tamaño.

Figura 27. Convenciones

3.2.4.1. Red de Investigación

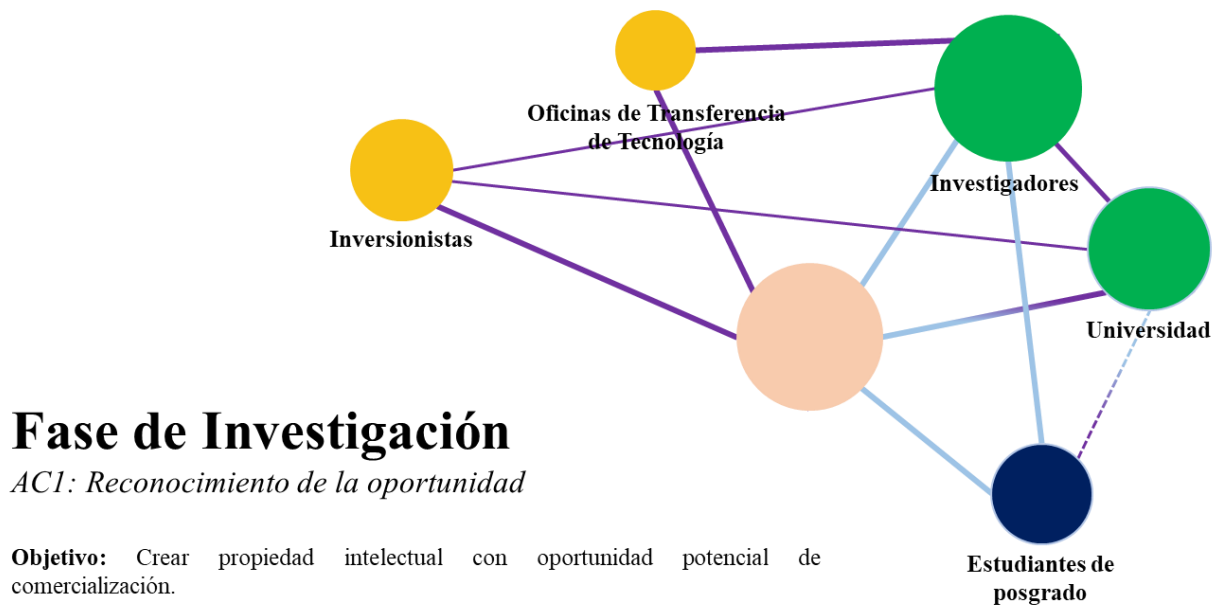


Figura 28. Configuración de red para la Fase de Investigación.

Esta red tiene como objetivo dar origen a la idea que será el objeto de la investigación. Dicha idea es motivada como iniciativa de los Investigadores, acompañados de los Estudiantes de posgrado quienes aportan sus conocimientos en tecnología, gracias a su amplia familiaridad con dichos conocimientos y también contribuyen con la estructuración de una perspectiva más robusta para la Spin-Off universitaria (Báez Pérez, 2011; Venturini & Verbano, 2017). Esta investigación es

realizada generalmente en la Universidad ya que esta proporciona programas donde se propicia el emprendimiento logrando transformar los descubrimientos científicos en viables productos y servicios y así poder superar satisfactoriamente los desafíos comerciales (Vohora et al., 2004).

La Universidad es el ámbito en el que se desarrollan todas las actividades de los estudiantes, tanto las de aprendizaje de los temas de su carrera como en el adiestramiento para encontrar conocimientos nuevos en las actividades de investigación (Fernández-Alles et al., 2014). Es en las aulas y laboratorios de la Universidad en donde los estudiantes e Investigadores realizan todos los respectivos experimentos, pruebas, análisis y demás procedimientos que contribuyan al desarrollo de la investigación y a la estructuración de la propiedad intelectual.

Adicionalmente, en el momento cuando se está buscando el *match* entre la investigación y la necesidad del mercado a satisfacer se hace necesario el aporte por parte de las Oficinas de Transferencia de Tecnología, quienes proporcionan las habilidades, aptitudes y estrategias comerciales para poder identificar en el mercado esa necesidad que se intenta satisfacer con la tecnología que se está desarrollando (Ruta N, n.d.-c). Para las investigaciones que requieren de un músculo financiero robusto están los Inversionistas, quienes aportan lo que se denomina capital semilla o capital de riesgo, que es un aporte monetario que para nuestro caso ayuda para respaldar una Spin-Off universitaria (Sørheim, 2011). Para el caso del presente proyecto, dentro de los Inversionistas también están aquellos encargados de brindar financiamiento.

3.2.4.2. Red para la Definición de la oportunidad

Fase de Definición de la oportunidad

AC2: Compromiso emprendedor

Objetivo: Identificar los mercados potenciales y sus necesidades, para determinar las aplicaciones de la tecnología que se está desarrollando y definir una estrategia para acceder a los clientes.

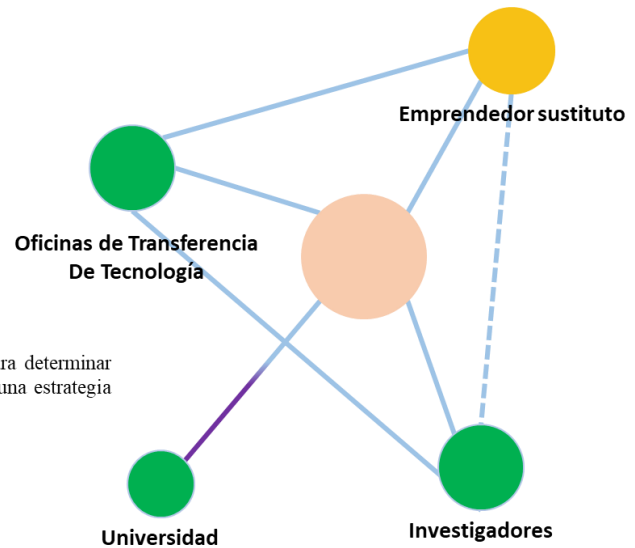


Figura 29. Configuración de red para la Fase de Definición de la oportunidad.

En esta red los actores tendrán el objetivo de lograr que la investigación sea comercializada, debe estar presente desde el principio el compromiso.

Por esa razón, el sector empresarial está interesado por el aporte que pueden darle el campo de la investigación y se muestra cada vez más dispuesto a aprovechar su factibilidad comercial, y así la Universidad en esta etapa tendrá un rol más estratégico, realizando actividades para incentivar la comercialización de la investigación; Y si han realizado una inversión anteriormente (capital semilla), con más razón se deben tener en cuenta los aspectos de comercialización que son la motivación que tuvieron sus impulsores para aportar ese capital.

En esta red, los investigadores y las Oficinas de Transferencia de Tecnología trabajarán en conjunto con el fin de finiquitar todos los aspectos pendientes de la propiedad intelectual, evaluar la tecnología aplicable y asegurarse de que el Producto y/o Servicio funcione y tenga el suficiente

potencial para que sea aplicable en un ámbito más amplio fuera del área de pruebas (Fernández-Alles et al., 2014).

Para atender el compromiso emprendedor se debe definir cuál será el destino del producto teniendo en cuenta las necesidades del mercado, que el Sector Empresarial ayudará a enfocarlo en base a las necesidades del mercado. Las Oficinas de Transferencia de Tecnología tienen que conforman un amplio panorama de consenso en el que, con el apoyo científico de los Investigadores, que son los gestores del producto, los inversionistas, que deben aportar el capital de riesgo, llevan a cabo el desarrollo del producto (Malizia, Sánchez-barrioluengo, Lombera, & Castro-martínez, 2013).

El investigador tomará la decisión de crear la Spin-Off universitaria o delegará esta misión a un emprendedor sustituto, quien es un experto que además de sus habilidades emprendedoras, ha sido buscado también por sus habilidades como negociador y como expositor para transmitirle al Sector Empresarial y a los Inversionistas las bondades de la idea y así obtener los fondos necesarios y el aporte de la experiencia y de la organización de los empresarios. Este actor juega un rol de líder del proceso que tiene a su cargo la obligación de llevar la idea a feliz término hasta que se conforme la Spin-Off Universitaria y llegue a su etapa final. (Alonso Galicia, 2012)

Toda esta red trabajará en conjunto con la Universidad ya que gran parte de la investigación se realiza en esta, contando con su consentimiento, autorización y participación, respetando sus aspectos reglamentarios, y a su vez cuenta con la función de seguimiento y control que tendrá a lo largo de todo el proceso de creación de la Spin-Off universitaria.

Para lograr un acercamiento entre Investigadores e Inversionistas, es conveniente que las Oficinas de Transferencia de Tecnología participen lo más posible en las investigaciones para

coordinar sus actividades, proveer todas las herramientas necesarias, para brindar confianza a los Inversionistas quienes querrán participar y mantenerse informados permanentemente del desarrollo de los trabajos de investigación y de los lineamientos que se seguirán para lograr los objetivos pautados anteriormente.

3.2.4.3. Red Previa a la organización

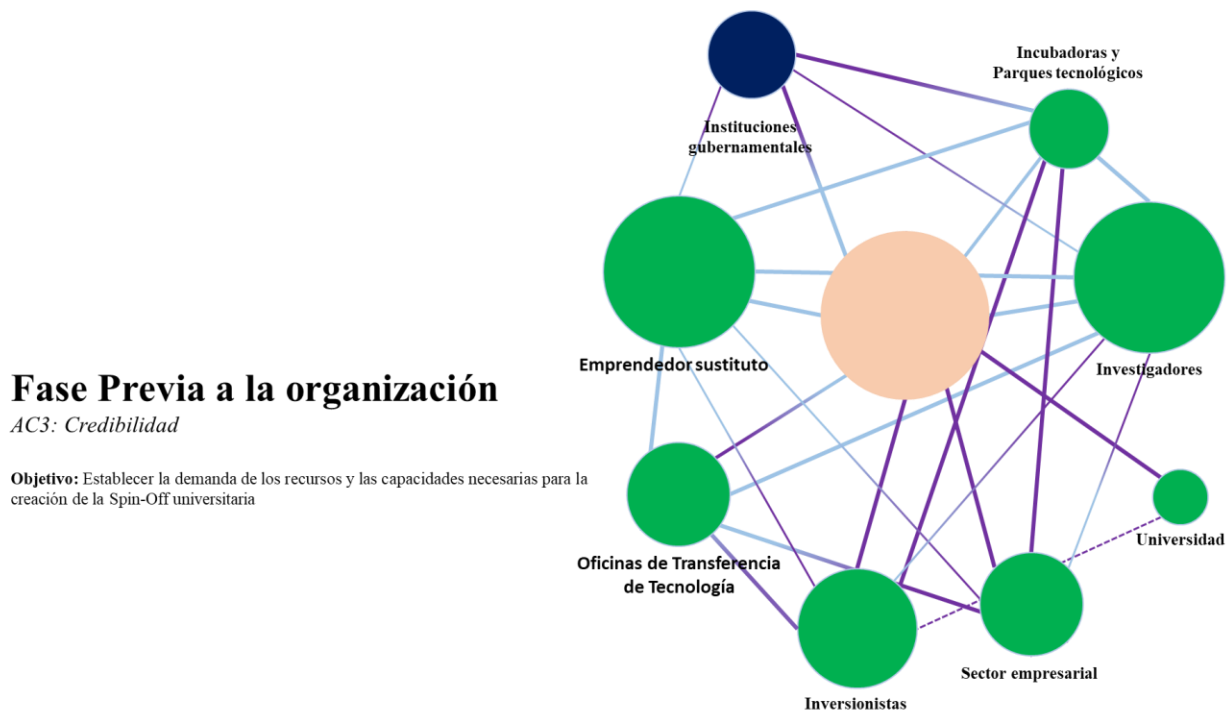


Figura 30. Configuración de red para la Fase Previa a la Organización.

El objetivo de los actores en esta red es reenfocar y confrontar con la realidad el resultado de la investigación académica (que suele estar soportada sobre bases teóricas que podrían ser insuficientes y, eventualmente erradas en los aspectos de comercialización) para que surjan todos los aspectos técnicos necesarios para la creación de la Spin-Off universitaria. Ya se sabe de antemano que el inicio de toda actividad cuyo éxito o fracaso depende en alta medida del mercado

hacia el que estará orientada su comercialización, su preparación debe manejarse con especial cuidado, puesto que es el momento de la toma de decisiones trascendentales.

La comercialización y la explotación de la tecnología y los conocimientos asignados por la Universidad se ha convertido en uno de los principales objetivos de las instituciones académicas (Petruzzelli, 2011; Shane, 2002). Las Universidades han cambiado su rol primario tradicional de proveedores de educación y creadores de conocimiento científico hacia una Universidad emprendedora más compleja utilizando los resultados de investigación para la transferencia de tecnología por medio de la creación de Spin-Off universitarias (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Philpott, Dooley, Reilly, & Lupton, 2011). Es por esto que la Universidad se debe encargar en esta red de estar en constante contacto con la Spin-Off Universitaria con el fin de orientar o aconsejarla en diferentes decisiones que se deban tomar durante su proceso de creación y también poder mediante la Spin-Off universitaria comercializar futuras investigaciones que se realicen en la Universidad (Djokovic & Souitaris, 2008).

Para lograr un contacto con el sector empresarial y con otros actores necesarios en esta etapa, la Universidad debe tener una estructura flexible de gestión para emprendimiento, investigación y desarrollo, altamente interactiva que facilite alianzas entre grupos de investigación con el sector externo para la comercialización de los resultados de investigación, incentivando la conformación de equipos de trabajo mixtos (entre Investigadores de la Universidad con profesionales del sector empresarial (Abello, 2007). Es por esa razón, que las Oficinas de Transferencia de Tecnología se convierten en el lugar donde vencen la soledad del emprendimiento, al poder relacionarse con el sector empresarial que brinda la posibilidad a los emprendedores de hacer parte de una red de

negocios de grandes proporciones, de quienes pueden obtener las herramientas necesarias durante el proceso de creación de la Spin-Off universitaria (Birley, 1985).

Los Investigadores, por su parte, adquirirán conocimientos sobre estrategias de mercadeo, desarrollo comercial, implementación y, por último, la ejecución de planes estratégicos de la Spin-Off Universitaria (Ramírez, 1995), de la mano con las incubadoras quienes les brindarán todo ese conocimiento para obtener posibilidades de explotar económicamente el resultado de la investigación. (Vohora et al., 2004).

Para acoplar debidamente al sector empresarial con los grupos académicos, las Oficinas de Transferencia de Tecnología desempeña un papel como puente entre los Investigadores y el Sector Empresarial, buscando puntos de coincidencia y acercamiento de posiciones, para así contribuir realizando junto con el investigador o si es el caso el emprendedor sustituto el plan estratégico necesario en la creación de la Spin-Off universitaria.

Por otra parte, las Oficinas de Transferencia de Tecnología fortalecen la articulación entre el sector científico-tecnológico y el productivo, dado que son eslabones indispensables de los sistemas de innovación, y así deben innovar productivamente con el fin de satisfacer la demanda impuesta por la sociedad, impulsando los avances en el conocimiento generados por los sectores científico-tecnológicos a la creación de la Spin Off universitaria (Malizia et al., 2013).

En esta instancia, es importante tener en cuenta que los componentes de la tecnología pueden no estar totalmente terminados y esto puede afectar la confianza de los inversionistas para invertir su dinero en la Spin-Off universitaria, es por esto que esta debe tener un apoyo del sector empresarial para así generar mayor credibilidad en el mercado, dándole seguridad al inversionista de que el capital se utilizará en estrategias de venta, estudios de mercado, entre otras inversiones

que ayudan al crecimiento de la empresa y con esto lograr un retorno de la inversión (Sørheim, 2011)

Para lograr este objetivo es importante tener en cuenta las herramientas que menciona (Escribano Ruiz, Fuentes Merino, & Alcázar Criado, 2014) en su libro “Políticas de marketing” para poder obtener una importante credibilidad en el mercado:

- Demostración: Mostrar el objeto funcionando o brindando una degustación cuando son productos de consumo.
- Comparación: Es un procedimiento muy delicado porque puede generar malestar en la competencia. El procedimiento debe estar orientado en resaltar las cualidades del producto y no desacreditar a la competencia.
- Testimonios: Pedir la opinión de los que conocen el producto y lo han utilizado o degustado es un buen mecanismo de convicción.
- Problema-solución: Similar a la demostración y consiste en plantear un problema y mostrar la forma como el producto lo soluciona.

En esta red previa a la organización, los actores tienen la difícil tarea de trabajar junto, ya que las Oficinas de Transferencia de Tecnología incentivarán que se valoren los resultados de investigación generados por la los Investigadores en la Universidad, logrando así un alto grado de credibilidad por parte de los inversionistas, presentando una estructura que beneficiaría a los actores y obtendrían una rentabilidad futura (Mogollón, García Guerrero, & Gualdrón León, 2013).

Los inversionistas aportan económicamente para llevar a cabo el pronóstico y la estrategia comercial, sin dejar de un lado la incertidumbre que ellos aún tienen sobre la tecnología y las dudas acerca del retorno de la inversión. Al realizar los inversionistas esta riesgosa inversión, esta implica que ellos pueden entrar a hacer parte o no de la toma de decisiones en la Spin-Off Universitaria (Morales Castro & Morales Castro, 2002).

Para que se dé este proceso, el Sector Empresarial deberá aportar esta experiencia en el mercado y todo este conocimiento sobre las necesidades de los clientes para poder ser los líderes del proceso de comercialización que no será una gestión temporal sino a largo plazo.

Y aunque los inversionistas hayan puesto el capital semilla, es en este momento en el que van a tomar la decisión de crear la Spin-Off universitaria y así lograr la comercialización del producto que ha resultado de la investigación.

3.2.4.4. Red de Reorientación

Fase de Reorientación

AC4: Retornos sostenibles

Objetivo: Identificar e integrar los recursos tangibles e intangibles para que se generen ingresos por las actividades productivas de la empresa

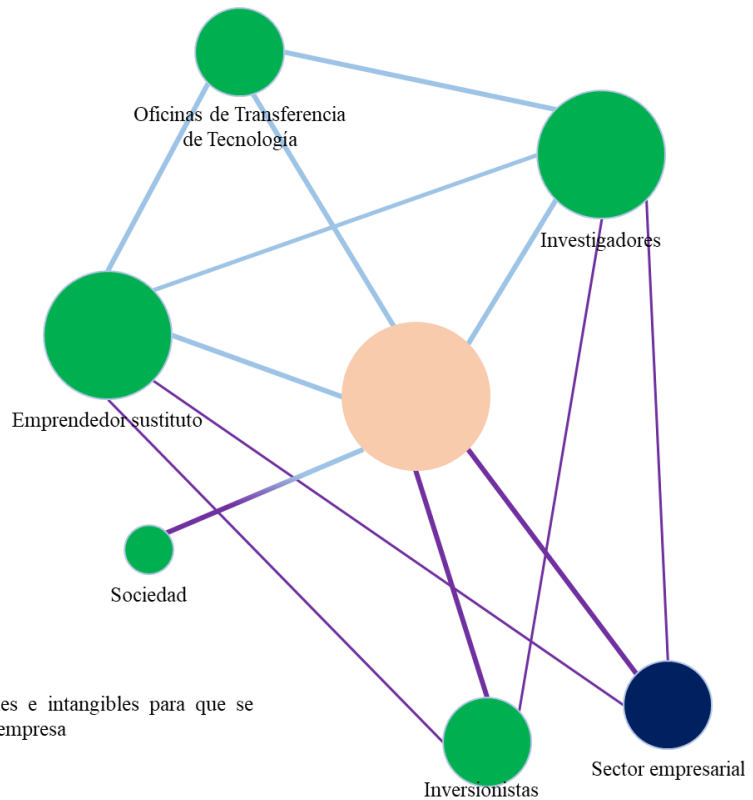


Figura 31. Configuración de red para la Fase de Reorientación.

En esta red los Investigadores ya con las habilidades comerciales y emprendedoras o el emprendedor sustituto según sea el caso, deberán realizar constantemente adaptaciones o reorientaciones a los resultados de la investigación para lograr ajustarlos a las necesidades cambiantes de la sociedad, sin dejar de un lado los aportes que realicen los Inversionistas para lograr en conjunto con las Oficinas de Transferencia de Tecnología estudiar el grado de aceptación en el mercado, y aprovechándola como enlace entre actores internos y externos a la Universidad.

En esta red y en la red de ingresos sostenibles la Universidad incrementará su contacto con el sector externo para así lograr una red con actores externos que le benefician a la Spin-Off universitaria en futuras investigaciones o comercializaciones de resultados para con esto lograr un

impacto positivo en la sociedad, brindándoles un producto útil en cuanto ya se para solucionar un problema les atienda una necesidad o les satisface un deseo.

Los actores de la red de reorientación deben tener presente la competencia que encontrarán en el mercado. En este contexto, en especial en entornos con una alta componente de innovación deben tener en cuenta, estar en constante mejoras, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Competencia global y doméstica creciente
- Desarrollo continuo de nuevas tecnologías, que hacen obsoletos rápidamente a productos existentes.
- Necesidades y demandas cambiantes de los clientes que truncan los ciclos de vida de los productos.
- Superiores costos de desarrollo de nuevos productos.
- Necesidad creciente de involucrar a organizaciones externas en el proceso de desarrollo de nuevos productos.

Por lo anterior, la persona que juega el papel de emprendedor, una vez se ha logrado un resultado de la investigación debe enfocar todos sus esfuerzos en la obtención de las metas, debe ser de apoyo en la solución de problemas, debe tener rasgos que son de gran relevancia para los emprendedores como por ejemplo: seguridad en sí mismo; superación permanente (personal y profesional); aprendizaje permanente; iniciativa; ética (personal y profesional); apertura crítica al cambio, habilidades sociales, entre otros.(Bandura, 1986; Boekaerts, 1992).

Aunque sería una práctica deseable, muchas veces no es posible conocer desde el comienzo las características del producto, ni cuáles sería las estrategias para su comercialización. Por eso es

importante que la red de reorientación logre determinar las características del producto para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad y, a su vez, hay que incentivar y reorientar las estrategias comerciales para dar a conocer las cualidades del producto y los beneficios que este ofrece (Fernández-Alles et al., 2014). Por su parte, los inversionistas, que son los que aportan el capital semilla, son los más interesados en que se realice esta reorientación que va encaminada a ajustar el producto a las necesidades cambiantes de la sociedad para así lograr la rentabilidad esperada.

En ese sentido es pertinente acoger las reflexiones del (Mercado, 2004) , Presidente de una importante compañía de mercadeo sobre las nuevas tendencia del mercadotecnia que expone en su libro *Mercadotecnia Programada*: “Si la llegada de la Mercadotecnia significa algo, es precisamente la transición del comercio: del predominio de los intereses del vendedor, a la consideración de los del comprador y consumidor”.

La red de reorientación en conclusión juega papel muy importante en el proceso de creación de la Spin-Off universitaria ya que, por medio de la adaptación a los constantes cambios en la demanda para lograr satisfacer eficazmente las necesidades de la sociedad, y obtener un impacto positivo en ella.

3.2.4.5. Red de Ingresos sostenibles

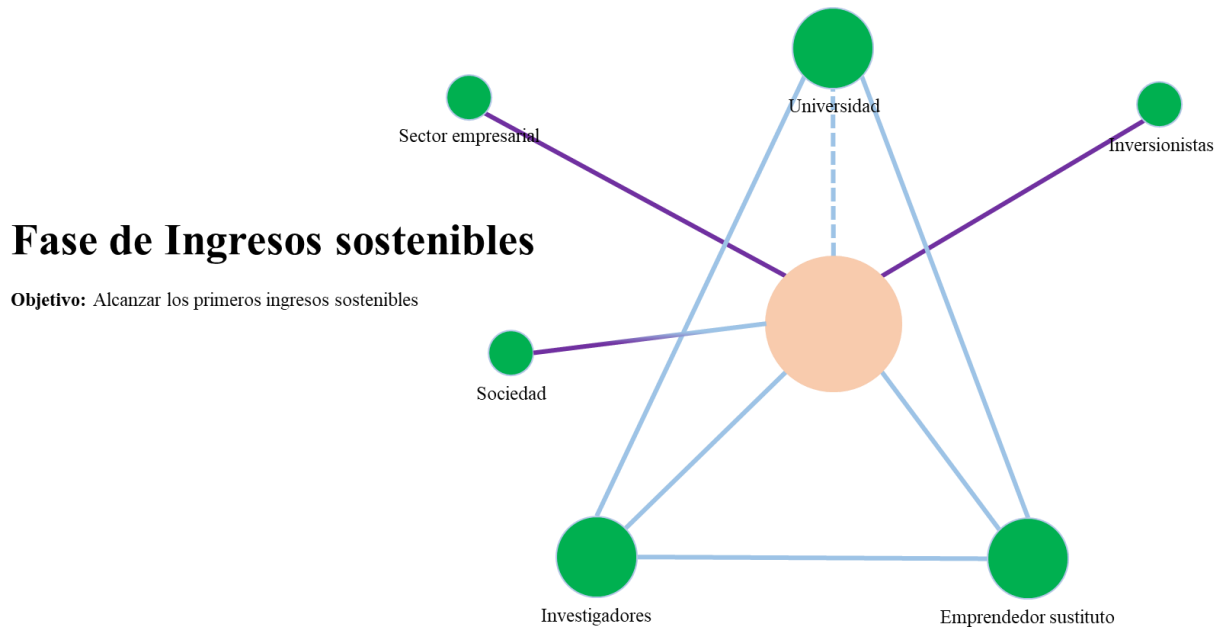


Figura 32. Configuración de red para la Fase de Ingresos sostenibles.

Cuando se hace referencia a la sostenibilidad, y muy especialmente si se habla de ingresos sostenibles, se entiende que lleva implícita la idea de que se trata de un proceso a mediano y largo plazo. Es por esto que esta red tendrá objetivos que tendrá que planear estratégica y cuidadosamente y esta circunstancia debe tenerse en cuenta en todas las decisiones que tomen cada uno de los actores que participan en ella.

En esta Red a mediano y largo plazo, la participación de la Universidad, que va de la mano con la participación de los Investigadores, depende de la decisión que ésta tome. Si la Universidad decide participar en la Spin-Off universitaria, es conveniente que haya pactado de antemano el monto de su aporte, si lo hay y la proporción de participación en ella.

Puede darse el caso de que la Universidad haya tramitado la patente sobre los resultados de la investigación y venda esos derechos, ya sea en una cuantía previamente pactada o que se negocie

en ese momento. En este segundo caso la Universidad deja de participar. Aunque podría firmarse un contrato de asesoría para aprovechar los conocimientos técnicos y científicos y la experiencia, tanto de la Universidad en el tema académico general como la de los Investigadores, en el caso de que la Spin-Off universitaria la haya dirigido el emprendedor sustituto. En ese caso seguiría formando parte de los actores en la medida en que sea necesitados como consultores

Los inversionistas serían los socios de la Spin-Off universitaria y parcialmente beneficiarios de la producción y comercialización del producto. Puesto que el destino final del proceso será los potenciales compradores, es decir, la sociedad, y es por esto que para lograr el objetivo de esta red de ingresos sostenibles todos los actores deben aunar sus esfuerzos para atender sus requerimientos y solucionar las necesidades que la sociedad demande. En ese mismo orden de ideas, la Universidad, estaría de la mano con los Investigadores para esta al tanto con la Spin-Off Universitaria con el fin de orientar las investigaciones futuras en rumbo de solucionar las actuales necesidades del mercado para así estar a la vanguardia de la situación del mercado y lograr una estabilidad futura en él (Vohora et al., 2004).

A partir de este momento del proceso, una vez consolidados los procesos que han llevado a la Spin-Off universitaria a ofrecerle al mercado un producto útil que satisfaga sus necesidades, el sector empresarial será quien se encargue de ayudarlo a identificar las tendencias de la sociedad y así garantizar una permanencia en el mercado, para lograr un retorno de la inversión a los inversionistas quienes tendrán que tomar decisiones sobre el futuro de la Spin-Off Universitaria y como esta entrará a nuevos mercados o que nuevos productos ofrecerá para mantener las expectativas en la sociedad altas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

El panorama final con respecto a la presencia de los actores que han venido participando en las redes es así:

- La Universidad y los Investigadores permanecerán en la red, si no, venden la patente al grupo empresarial o a inversionistas y más bien entran a formar parte de la Spin-Off universitaria naciente.
- La presencia de la Oficina de Transferencia de Tecnología continuará orientando y brindando las herramientas que necesiten los actores en la Spin-Off universitaria.
- Los Inversionistas son los socios de aquí en adelante y a largo plazo, guiando a la Spin-Off universitaria a distintos mercados o comercializando otras tecnologías.
- Los actores seguirán actuando como consultores a medida que el emprendedor vaya necesitando de ellos (Oficinas de Transferencia de Tecnología, sector empresarial, inversionistas, Universidad) con el fin mejorar o avanzar en diversos campos.

3.3. Estrategia para la configuración de redes de trabajo colaborativo

Se ha demostrado que las redes de trabajo colaborativo son conceptualmente importantes para el éxito de las Spin-Off universitarias (e.g., Hayter, 2013; Nicolaou & Birley, 2003; Shane & Cable, 2002). En la creación de Spin-Off universitarias no solo es necesario contar con personal capacitado para liderar este proceso, es igualmente importante tenerlas capacidades para reunir, motivar y gestionar la comunicación y articulación con otros actores.

Las relaciones con otros actores brindan a los empresarios y a sus organizaciones vías para la negociación y la persuasión, lo que les permite reunir una variedad de recursos en poder de otros actores (Walter et al., 2006), como información del mercado, ideas para el desarrollo de nuevos productos y servicios, resolución de problemas, capital de riesgo y recursos financieros.

En el presente proyecto se propone una base conceptual para la configuración de redes de trabajo colaborativo de acuerdo con los recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades y objetivos en cada fase del proceso de creación. Es de notar que, esta configuración de red se debe ajustar a los objetivos reales para que sea efectiva y agregue valor al proceso de creación.

Para el cumplimiento del tercer objetivo del presente trabajo de investigación, en el cual se plantea proponer una estrategia de configuración de las redes de trabajo colaborativo que permita establecer una guía en la creación de Spin-Off universitarias, se parte de la metodología propuesta por de Vicuña Ancín, (2003) para la elaboración de un plan estratégico, la cual está descrita por las siguientes etapas:

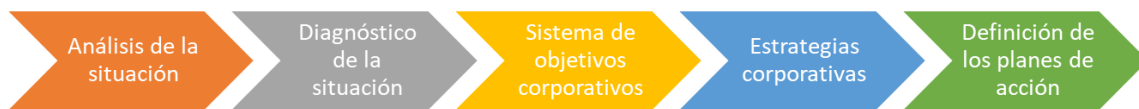


Figura 33. Etapas para la elaboración de un plan estratégico. (de Vicuña Ancín, 2003)

De acuerdo con este enfoque, se propone una nueva metodología ajustada al marco del proyecto: (1) análisis del contexto, (2) diagnóstico de la Spin-Off universitaria, (3) configuración de la red de trabajo colaborativo; (4) definición de las decisiones estratégicas y objetivos de la red y (5) toma de decisiones sobre acciones a emprender y recursos a utilizar constituyen los 5 componentes de esta estrategia, tal y como se puede observar en la Figura 34.

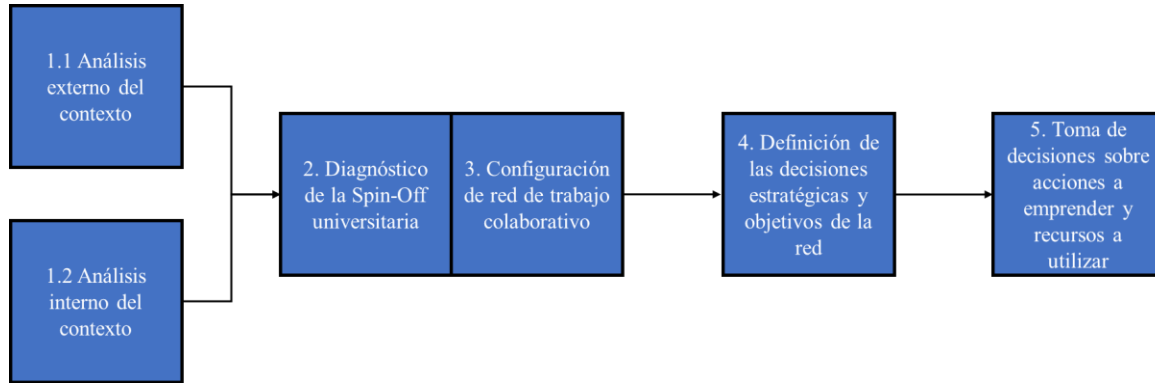


Figura 34. Metodología para el desarrollo de la estrategia.

Objetivo de la estrategia: Poner al alcance de las Spin-Off universitarias existentes y de las universidades con actividad investigativa y con intención de iniciar el proceso de creación de Spin-Off universitarias, una herramienta que permita configurar redes de trabajo colaborativo para apoyar el proceso de creación de ese tipo de empresas de base tecnológica en Colombia.

3.3.1. Análisis del contexto. Este componente se refiere a un amplio y detallado acopio de información que servirá de insumo para el posterior diagnóstico. Para ello, es de suma importancia que la Spin-Off universitaria tenga en cuenta dos subcomponentes muy importantes: el análisis externo del contexto y el análisis interno del contexto.

3.3.1.1. *Análisis externo del contexto.* Esta información proviene del entorno que rodea a la Spin-Off universitaria, al Investigador/Emprendedor Sustituto o incluso a la misma Universidad. Aquí se pretende conocer las fluctuaciones del mercado con la finalidad de identificar las particularidades en las que competirá la Spin-Off universitaria, las tendencias en el sector para conocer el grado de competitividad, el comportamiento de los clientes y proveedores potenciales (CEEI Ciudad Real, 2009; de Vicuña Ancín, 2003), así como información relevante de la competencia para conocer su oferta y de qué manera logran posicionarse y de la situación política y legal actual (CEEI Ciudad Real, 2009).

3.3.1.2. *Análisis interno del contexto.* Pretende hacer un análisis propio de las características de la Spin-Off universitaria con el fin de identificar los elementos que intuyan una posible ventaja competitiva. Los elementos a tener en cuenta según de Vicuña Ancín, 2003 son:

- Gestión comercial y marketing
- Gestión de la producción
- Organización y recursos humanos.
- Gestión economía-financiera
- Investigación, desarrollo e innovación.

3.3.2. Diagnóstico de la Spin-Off universitaria. En todos los ámbitos es la consecuencia de un análisis previo a partir del cual se pueden extraer conclusiones que encaminen en la definición de una estrategia (de Vicuña Ancín, 2003).

El diagnóstico para la estrategia propuesta tomará como herramienta el análisis de las competencias empresariales (Rasmussen, Mosey, & Wright, 2011, 2014) para facilitar una discusión más detallada sobre cómo los diferentes actores pueden contribuir a la evolución de

una Spin-Off universitaria.

Tomando como referencia lo que los mismos autores (Rasmussen & Wright, 2015) establecen, las competencias empresariales en una Spin-Off universitaria están relacionadas a tres necesidades principales que se presentan en la creación y puesta en marcha de este tipo de negocio. Son las siguientes:

- Competencia de identificación y desarrollo de la oportunidad (la necesidad de desarrollar una oportunidad comercial viable).
- Competencia de *championing* (la necesidad de personas defensoras de la iniciativa, que proporcionan significado y energía al proceso empresarial).
- Competencia de adquisición de recursos (la necesidad de acceder a los recursos necesarios para desarrollar la nueva empresa).

Conviene, en primer lugar, definir las competencias para determinar el alcance de cada una de ellas. Esta información se describe a continuación en las Tabla 6.

Tabla 6.

Competencias empresariales en una Spin-Off universitaria.

	Identificación y desarrollo de la oportunidad	<i>Championing</i>	Adquisición de recursos
Definición de la competencia	La habilidad de descubrir oportunidades basadas en la investigación científica y refinar aún más estas oportunidades en un concepto comercial viable.	La habilidad de identificarse con la empresa y de convencer a otros para que contribuyan a su desarrollo.	La habilidad de identificar, desarrollar e integrar los recursos internos y externos necesarios para desarrollar la empresa.

Tabla 6.

Competencias empresariales en una Spin-Off universitaria.

	Identificación y desarrollo de la oportunidad	Championing	Adquisición de recursos
Propósito de la competencia	Relacionado con la iteración con actores que tienen tecnología y conocimiento del mercado.	Relacionado con el capital humano y la motivación.	Relacionado con la obtención y acumulación de recursos para construir la nueva empresa.
Principal mecanismo de desarrollo de la competencia	Interacción entre el equipo empresarial y el sector empresarial.	Participación de los investigadores y las personas en su red.	Ganarse la confianza de los actores dentro y fuera de la universidad que poseen recursos valiosos.

Nota: Tomada de (Rasmussen & Wright, 2015)

3.3.2.1. Evaluación de las competencias empresariales. Hay que relacionar las competencias con un nivel de desarrollo percibido por la Spin-Off universitaria. Este nivel de desarrollo puede ser definido como el posicionamiento de la Spin-Off universitaria en cada una de las competencias basada en la información acopiada en el componente anterior (Análisis del contexto). Para la asignación de este nivel de desarrollo la Spin-Off evaluará las características en una escala de 1 a 5, en donde; 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto y 5 = Muy alto.

Para evaluar las competencias, se puede tener en cuenta las características presentadas en las Tabla 7., Tabla 8. y Tabla 9.

Tabla 7.

Nivel de desarrollo de la Competencia de identificación y desarrollo de la oportunidad.

Característica (C_i)	Calificación (X_i)
C_1 . Conexiones industriales y de usuarios integradas en la actividad de investigación.	X_1
C_2 . Búsqueda activa de diferentes aplicaciones posibles de la tecnología que se comercializa o se quiere comercializar.	X_2
C_3 . Experiencia en la industria y en un ambiente emprendedor.	X_3
C_4 . Interacción con la industria y los usuarios durante proceso de creación de la Spin-Off universitaria.	X_4
C_5 . Mantener contacto con la comunidad científica durante proceso de creación de la Spin-Off universitaria.	X_5
Calificación total:	$\sum_{i=0}^n X_i$

Tabla 8.

Nivel de desarrollo de la Competencia de championing.

Característica (C_i)	Calificación (X_i)
C_1 . Investigadores emprendedores que están motivados para hacer crecer la Spin-Off universitaria.	X_1
C_2 . Apoyo de colegas y estructuras dentro de la universidad.	X_2
C_3 . Estructuras y mecanismos que ayudan a la Spin-Off y a los Investigadores a preservar una identidad de rol académico-empresarial preservando valores institucionales y comerciales.	X_3
C_4 . Incluir <i>champions</i> ⁵ de fuera del entorno académico para unirse al equipo de trabajo de la Spin-Off.:	X_4
Calificación total:	$\sum_{i=0}^n X_i$

⁵ Actores motivados e identificados con la iniciativa y con poder de convencimiento.

Tabla 9.

Nivel de desarrollo de la Competencia de adquisición de recursos.

Característica (C_i)	Calificación (X_i)
C_1 . Acceso a tiempo y recursos físicos en la universidad.	X_1
C_2 . Asesoramiento de colegas y redes de investigación.	X_2
C_3 . Conexiones con la industria y los inversores.	X_3
C_4 . Infraestructura, como asesoramiento por parte de Oficinas de Transferencia de Conocimiento y financiación.	X_4
C_5 . Miembros del equipo con experiencia industrial y empresarial.	X_5
C_6 . Beneficios tributarios del gobierno y financiación "blanda".	X_6
C_7 . Inversores externos como ángeles inversionistas y capital de riesgo.	X_7
C_8 . Socios y clientes.	X_8
Calificación total:	$\sum_{i=0}^n X_i$

Para que la calificación total se relacione con el nivel de desarrollo de la competencia se hace uso de los intervalos de clase, como es conocido en la estadística, en donde los valores se agrupan en intervalos de clase semiabiertos⁶, así:

Para efectos del presente ejercicio, el valor a obtener en la calificación total estará comprendido entre la calificación mínima y la calificación máxima posible, es decir, entre 5 y 5n; siendo n = número de características a evaluar por competencia.

- **Paso 1.** Se calcula el rango en el que estará ubicada la calificación. Como se mencionó

⁶ Se expresan con un paréntesis de un lado (abierto) y un corchete del otro (cerrado).

anteriormente, está comprendido entre la calificación mínima y la calificación máxima a obtener.

$$Rango = X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}; \text{ donde } X_{m\acute{a}x} = \text{Calificación máxima} = 5n$$

$$X_{m\acute{i}n} = \text{Calificación mínima} = 5$$

- **Paso 2.** Se determina el número de clases. Para este caso, una clase corresponde a un nivel de desarrollo de la competencia, por lo tanto, el número de clases es 5: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.
- **Paso 3.** Se calcula la amplitud de la clase.

$$Amplitud = \frac{Rango}{N\acute{u}mero \text{ de clases}}$$

- **Paso 4.** Se determinan los intervalos de clase. Los niveles de desarrollo de las competencias estarán definidos bajo los siguientes intervalos de clase:

$$Muy \text{ bajo} = [X_{m\acute{i}n} - A_1); A_1 = X_{m\acute{i}n} + Amplitud$$

$$Bajo = [A_1 - A_2); A_2 = A_1 + Amplitud$$

$$Medio = [A_2 - A_3); A_3 = A_2 + Amplitud$$

$$Alto = [A_3 - A_4); A_4 = A_3 + Amplitud$$

$$Muy \text{ alto} = [A_4 - X_{m\acute{a}x})$$

Figura 35. Intervalos para la evaluación de competencias.

Así, los resultados obtenidos se toman como variables para la construcción de una matriz

tridimensional sobre la cual se posicionará el estado actual de la Spin-Off universitaria.

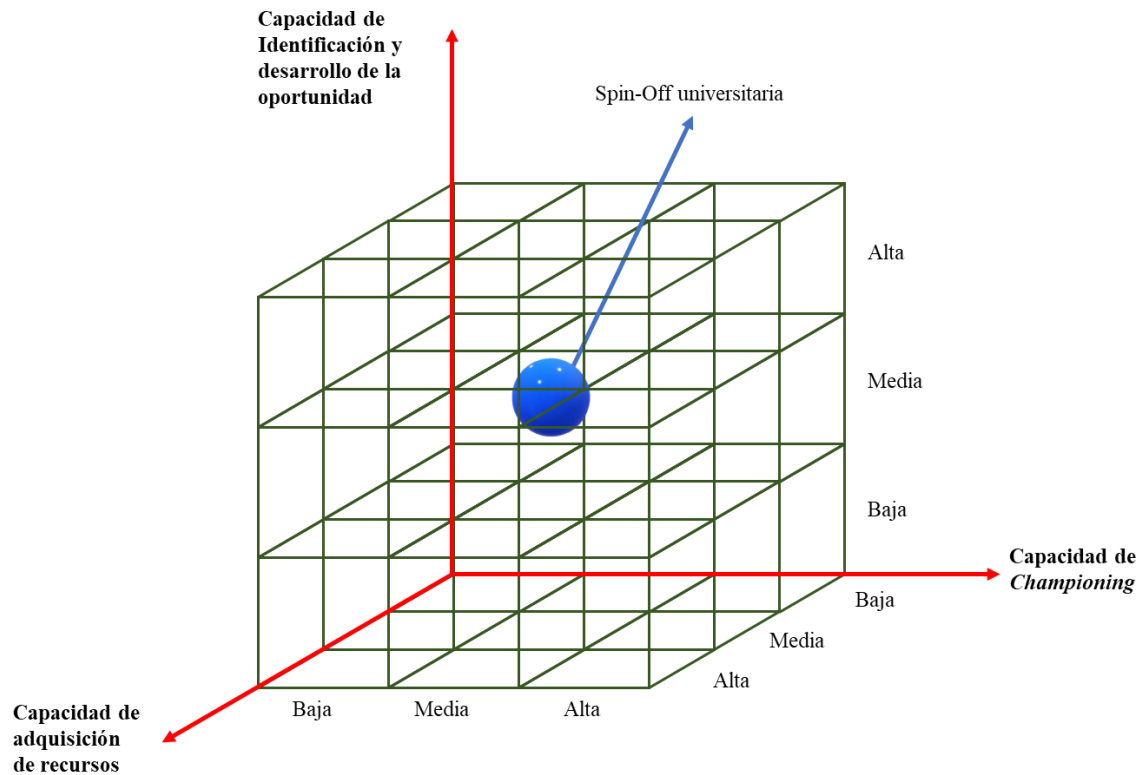


Figura 36. Matriz tridimensional para la evaluación de competencias empresariales de la Spin-Off universitaria.

3.3.3. Configuración de red de trabajo colaborativo. El uso de estas tres competencias proporciona un marco analítico que señala cómo los diferentes actores pueden desempeñar diferentes roles en la creación de la Spin-Off universitaria. Esta matriz sirve de insumo para definir la configuración de red ya que da pistas de cuáles competencias se tienen que potenciar y cuáles mantener.

3.3.3.1. Relación de las competencias empresariales con el proceso de creación de la Spin-Off universitaria. El marco de las competencias empresariales se utiliza para resaltar los diferentes escenarios y desafíos a los que se enfrenta la Spin-Off universitaria a lo largo del proceso de creación (Rasmussen & Wright, 2015), así que podemos hablar de una relación directa entre el desarrollo de las competencias empresariales de la Spin-Off y las diferentes fases del proceso de creación de esta empresa.

En las Figuras presentadas a continuación, se presenta el nivel de desarrollo conveniente de cada competencia para cada fase del proceso de creación.

3.3.3.1.1. Nivel de desarrollo de la competencia de Identificación y desarrollo de la oportunidad a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria

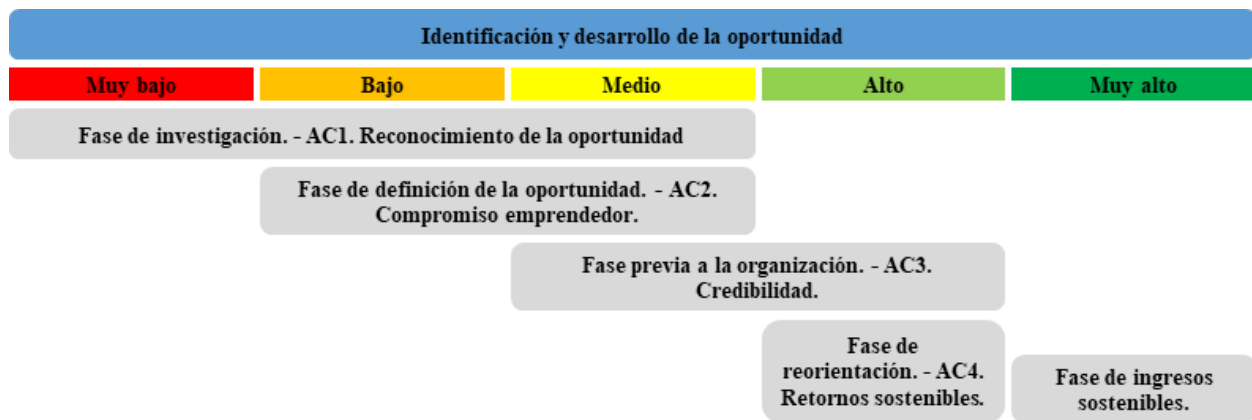


Figura 37. Nivel de desarrollo para la competencia de Identificación y desarrollo de la oportunidad.

Para el caso de las Spin-Off universitarias, las oportunidades generalmente se basan en nuevos conocimientos tecnológicos que potencialmente pueden convertirse en productos o servicios altamente innovadores (Rasmussen & Wright, 2015). Inicialmente, un desafío para las fases tempranas del proceso de creación es la capacidad de transformar el conocimiento científico en un producto o servicio comercial que se pueda vender en el mercado, esto es consecuencia de que

la percepción de la oportunidad de negocio está relacionada a la experiencia del Investigador (Clarysse, Tartari, & Salter, 2011), quien normalmente carece de capacidades emprendedoras y comerciales (Vohora et al., 2004).

A medida que la Spin-Off universitaria se va extendiendo, la capacidad de la identificación y desarrollo de la oportunidad se va desarrollando gracias a la experiencia adquirida como consecuencia de los proyectos de investigación conjunta que se han realizado con el sector empresarial (Krabel & Mueller, 2009), lo que indica la importancia de que la Spin-Off universitaria mantenga interacción con el sector empresarial.

En fases posteriores, esta capacidad se centra en el desarrollo de oportunidades con diferentes aplicaciones, con el fin de crear productos y servicios con la capacidad de ser modificados de acuerdo con nuevos conocimientos adquiridos con la intención de aumentar las posibilidades de consolidar un negocio de alto rédito (Rasmussen et al., 2011).

3.3.3.1.2. Nivel de desarrollo de la competencia de Championing a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria

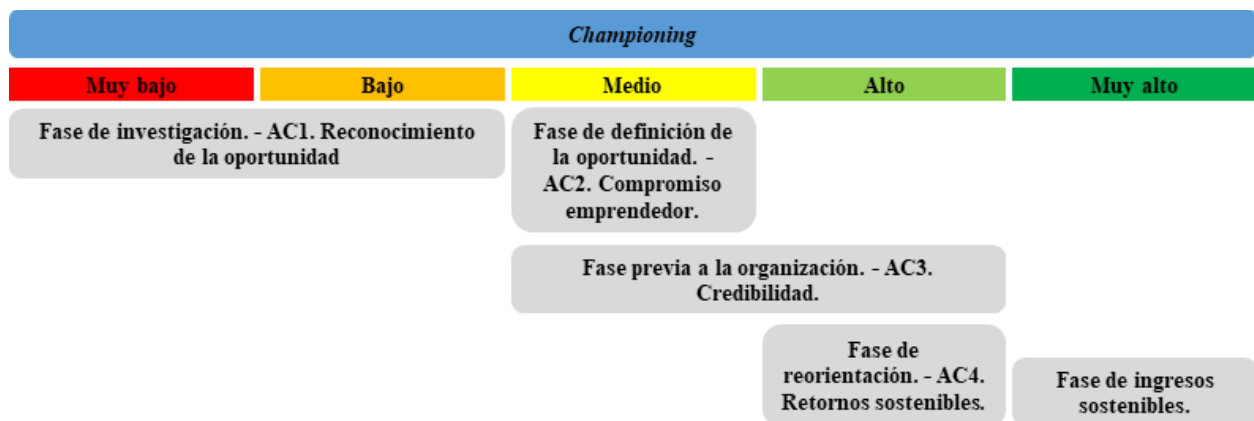


Figura 38. Nivel de desarrollo para la competencia de Championing.

Las Spin-Off suelen ser empresas que nacen de la iniciativa de un investigador, grupo investigativo o universidad, lo que dificulta que partes interesadas externas crean en ella como una unidad de negocio (Vohora et al., 2004), así que el apoyo de actores influyentes que puedan ser considerados como defensores de la iniciativa puede ser crítico (Rasmussen et al., 2011) y la incertidumbre en cuanto al crecimiento que vaya a tener esta nueva empresa puede afectar las motivaciones de quienes participen en el proceso de creación, principalmente en las primeras fases (Rasmussen & Wright, 2015).

Es normal que durante el proceso de creación de la Spin-Off se presenten tensiones inherentes entre las normas y valores académicos y empresariales, lo que puede ser un impedimento para el desarrollo de la Spin-Off universitaria (Gurdon & Samsom, 2010). Estas tensiones son consecuencia de la falta de apropiación con la iniciativa y se pueden exteriorizar con mayor intensidad en las fases inferiores del proceso de creación (Rasmussen & Wright, 2015). Pero a medida que la Spin-Off se va consolidando, el desarrollo de la capacidad de *championing* se verá traducida en la adopción de una postura híbrida que defiende la posición académica junto con el rol comercial de esta empresa (Jain, George, & Maltarich, 2009).

Debido a la actividad comercial que se genera en fases del proceso de creación más avanzadas, la Spin-Off empieza a ser percibida por su entorno como una opción viable, lo que proporciona un componente emocional y de energía bastante importante pues esto se ve traducido en la participación y el apoyo de actores externos, generando compromiso de estos con la nueva firma (Rasmussen & Wright, 2015).

Es importante mencionar que una vez que la Spin-Off alcanza niveles de rentabilidad, le será más fácil ofrecer beneficios financieros para mantener las motivaciones elevadas del talento

humano de la compañía (Hayter, 2011).

3.3.3.1.3. Nivel de desarrollo de la competencia de Adquisición de recursos a lo largo del proceso de creación de la Spin-Off universitaria

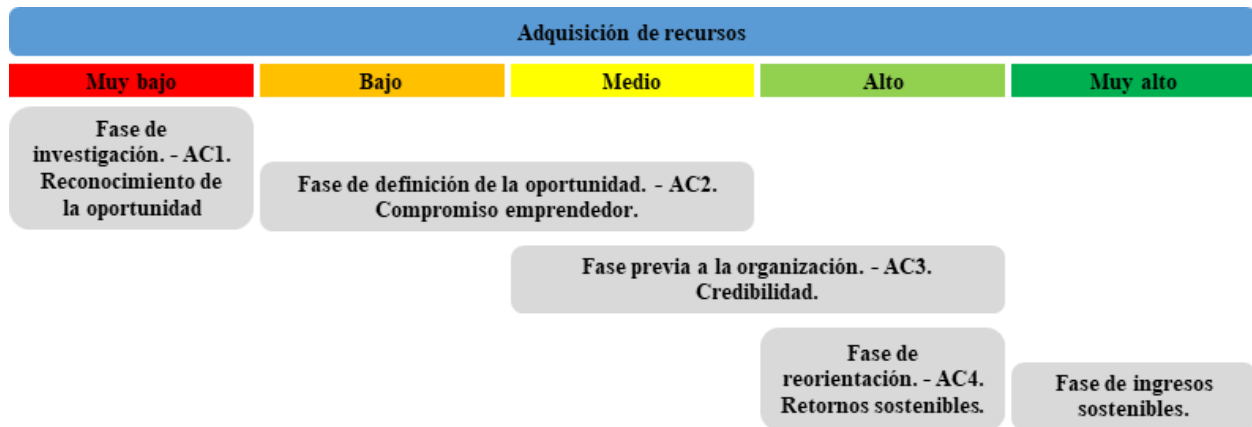


Figura 39. Nivel de desarrollo para la competencia de Adquisición de recursos.

La creación exitosa de una nueva empresa depende tanto de la capacidad de reunir como de organizar recursos (Lichtenstein & Brush, 2001). El desarrollo de una Spin-Off universitaria tiende a ser un largo camino y suele ser una empresa exageradamente demandante de recursos por las necesidades propias de este tipo de empresas basadas en la investigación: desarrollo tecnológico, del mercado y organizacional (Rasmussen & Wright, 2015).

El bajo nivel de desarrollo de esta capacidad en fases tempranas implica que la mayoría de las Spin-Off universitarias no tengan acceso a muchos de los recursos necesarios y dependan en gran medida de los recursos de la universidad (Rasmussen, 2011).

Debido a que las Spin-Off universitarias traen al mercado innovaciones que no son habituales en ese entorno (Rasmussen & Wright, 2015), es necesario que se desarrolle la competencia de adquisición de recursos para legitimar relaciones con actores externos que puedan proveer a la

Spin-Off universitaria de los recursos que necesitan.

Cuando se alcanzan etapas de desarrollo más avanzadas, es fundamental que la Spin-Off universitaria tenga un nivel avanzado de esta competencia para que le permita desarrollar e integrar los recursos internos y externos para que la nueva empresa siga creciendo (Rasmussen & Wright, 2015).

Ahora, con base en el diagnóstico realizado en el numeral anterior y las Figuras 37, 38 y 39, la Spin-Off se ubica en la fase que corresponda, en caso de que no coincida el resultado obtenido con la información presentada en las Figuras 37, 38 y 39, la fase estará determinada por la competencia con el nivel de desarrollo más bajo. Para cada caso, se asignará la configuración de la red de trabajo colaborativo de la Spin-Off universitaria de acuerdo con la caracterización presentada en el numeral 3.2, y según la red establecida. Se ofrece una base de actores, programas y recursos específicos (ver Apéndice J.) con los que la Spin-Off universitaria se podrá contactar.

3.3.4. Definición de las decisiones estratégicas y objetivos de la red. Teniendo en cuenta que los miembros de la red incluyen actores, una vez que la red sea configurada, esta deberá definir las decisiones estratégicas con un enfoque colaborativo que garantice una buena disposición de trabajo en equipo entre todos los actores de la red.

Las decisiones estratégicas que se tomen deberán estar basadas en el tiempo. Las de más largo plazo serán el propósito estratégico (misión y visión), los valores de la red y los objetivos estratégicos, los cuáles se extenderán en objetivos y metas a mediano y corto plazo (de Vicuña Ancín, 2003). (Figura 40)

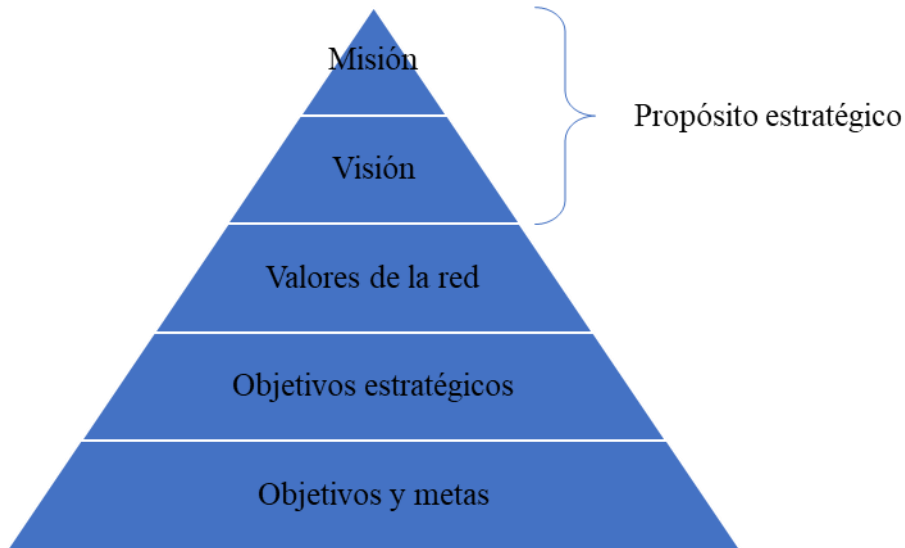


Figura 40. Decisiones estratégicas. Adaptado de (de Vicuña Ancín, 2003)

3.3.5. Toma de decisiones sobre acciones a emprender y recursos a utilizar. Para que las decisiones estratégicas sean efectivas, estas deberán interpretarse a través de actividades concretas que se verán reflejadas en un plan de trabajo conjunto entre los actores de la red. Todas las actividades que se definan deben tener asignado un responsable, quien se encargará de garantizar su ejecución dentro de los plazos estipulados. La red deberá también asignar recursos humanos, estimar los costos y administrar los riesgos propios de cada actividad.

3.4. Artículo publicable

De acuerdo con los objetivos específicos que se plantearon, el presente trabajo de investigación culmina con la elaboración de un artículo publicable. Para su cumplimiento, se escogió la *Revista UIS Ingenierías*, considerada como un espacio sólido para la difusión de las investigaciones que se lleven a cabo dentro de las distintas áreas de la ingeniería, el diseño industrial y las ciencias aplicadas.

La revista se encuentra registrada e indexada en el Índice Nacional de Publicaciones Seriadas, Científicas y Tecnológicas Colombianas, Publindex, de Colciencias, en la categoría B, y registrada

en el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latíndex), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), Fuente Académica Premier (Ebsco), Dialnet, Emerging Sources Citation Index, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (Redib), Directorio de Publicaciones de Acceso Abierto (Doaj), Matriz de Información para el Análisis de Revistas (Miar) y PKP Index.

El artículo fue elaborado bajo los criterios generales, siguiendo el formato de la revista y bajo las normas expuestas en sus políticas de redacción para los artículos. El orden del manuscrito corresponde a la siguiente secuencia: (1) Página inicial; (2) Resumen en español y palabras claves; (3) Resumen en inglés (Abstract) y Palabras Claves (Keywords); (4) Introducción; (5) Desarrollo; (6) Conclusiones; (7) Agradecimientos; (8) Referencias; (9) Currículum.

Este artículo expone de manera resumida los principales resultados del presente trabajo de investigación. En primer lugar, a través de una revisión de literatura se identifican once (11) actores que participan y pueden incidir en el proceso de creación de estas nuevas firmas asumiendo diferentes roles. Segundo, la Spin-Off universitaria pasa a lo largo de cinco (5) fases de desarrollo que describen una serie de actividades. Cada fase sirve de guía para identificar y caracterizar de manera ágil aquellas potenciales redes de trabajo colaborativo que tienen una participación importante en dicho proceso. Finalmente, propone una estrategia para realizar una configuración de red que atienda a las necesidades reales de una Spin-Off. Se identificaron cinco (5) redes de trabajo colaborativo para que las Spin-Off universitarias accedan a recursos y capacidades que les garanticen un progreso. Ver Apéndice K. correspondiente al artículo publicable.

4. Conclusiones

En contraste con el bajo número de publicaciones sobre el tema específico de redes de trabajo colaborativo en la creación de la Spin-Off universitaria, se identifica que a partir del año 2014 ha habido un crecimiento significativo en el estudio de estas nuevas empresas basadas en el conocimiento generado en las universidades, lo cual refleja el gran interés de estas organizaciones en transferir los resultados de investigación para generar beneficios económicos a la universidad y un impacto positivo en la sociedad.

El modelo de creación de Spin-Off universitaria propuesto pretende plantear una nueva perspectiva para este proceso por medio de un planteamiento conceptual de cinco fases, cuatro aspectos críticos y cuatro objetivos estratégicos. De esa manera, esta perspectiva indica cómo los diferentes actores pueden desempeñar diferentes roles y aportes sobre las distintas fases del proceso de creación de una Spin-Off universitaria.

En relación a los actores identificados, se encuentra que tanto la literatura como los expertos de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de Colombia que respondieron el formulario coinciden en que la participación de las Oficinas de Transferencia de Tecnología es crucial desde las etapas tempranas del proceso de creación de una Spin-Off universitaria, ya que el objetivo de una Spin-Off universitaria es el de llevar las tecnologías al mercado en aras de la generación de nuevos procesos, productos o servicios con alto valor.

Asimismo, son los investigadores considerados la “columna vertebral” de este tipo de emprendimientos, teniendo en cuenta que, en la mayoría de los casos, es de estos de quien depende el inicio del proceso de creación de una Spin-Off universitaria al ser los generadores de las tecnologías y conocimientos con gran valor en el mercado. Por tal motivo, es importante mantener

a los investigadores motivados y que estos tengan un alto sentido de pertenencia por la iniciativa que están liderando y por seguir desarrollando sus ideas.

Por otra parte, son las universidades las encargadas de promover la generación de este tipo de empresas de base tecnológica y deben responsabilizarse en hacer que sus instalaciones permitan un ambiente propicio para el desarrollo de una cultura emprendedora, con las condiciones, recursos y medios adecuados para su operación, para beneficiarse igualmente de los elementos positivos que la Spin-Off Universitaria le puede ofrecer como el soporte en la generación de nuevas fuentes de recursos y el reconocimiento institucional.

Adicionalmente, para la Spin-Off universitaria no solo es importante contar con personal capacitado para liderar su proceso de creación, sino también lo es tener la facultad suficiente para convocar, gestionar, comunicar, convencer y motivar las conexiones con otros actores, pues son estas relaciones las que les permiten reunir una variedad de recursos que estén relacionados a las necesidades que se presenten durante el proceso de creación.

Por lo tanto, un correcto análisis y diagnóstico del estado de la Spin-Off universitaria influirá en una configuración de red de trabajo colaborativa efectiva, puesto que mientras más detallado y objetivo sea este análisis, mejores resultados se obtendrán en la configuración de la red, lo que se traduce en menos desafíos para la nueva firma en sus fases de creación y por ende en una probabilidad mayor de éxito en la consolidación de la Spin-Off universitaria.

Así, relacionar la configuración de las redes de trabajo colaborativo con cada una de las fases del proceso de creación permite que exista un trabajo en equipo focalizado, con roles bien determinados para los diferentes actores, con metas y objetivos claros y alcanzables para la red.

Es importante resaltar que, debido a la cantidad de actores que influyen tanto en el desarrollo de la Fase Previa a la organización, como en la superación del Aspecto Crítico 3: Credibilidad, se puede inferir que esta fase presenta mayor complejidad en su desarrollo en comparación con las demás. Dicha complejidad radica en que esta fase representa el pico más alto de la curva de aprendizaje para la Spin-Off Universitaria (Vohora et al., 2004), ya que esta debe ser administrada por un equipo capacitado en gestión estratégica y debe estar apoyada por los recursos de inversión y experiencia empresarial y competencias comerciales, lo que se traduce en una mayor interacción entre actores que permitan tanto el desarrollo y complementariedad de capacidades, como la obtención de estos recursos, y a su vez en una configuración de red más robusta.

Por otra parte, y como era de esperarse, es en las fases tempranas (Fase de investigación y Fase de definición de la oportunidad) del proceso de creación que a la Spin-Off Universitaria, se les dificulta acceder a los recursos debido aún no se tiene claridad del potencial que pueda ofrecer la tecnología que se está desarrollando, por lo que es necesario que la Spin-Off se apoye de las Oficinas de Transferencia de Tecnología, quienes proveerán las herramientas y habilidades comerciales que carece la Spin-Off Universitaria en esta etapa inicial.

Es importante resaltar que, las competencias empresariales de una Spin-Off universitaria están relacionadas con las principales necesidades que se presentan en su creación y puesta en marcha. Algunos mecanismos para el desarrollo de estas competencias son la interacción entre el equipo emprendedor y los actores del sector empresarial, además de generar lazos de confianza entre los actores involucrados en el proceso de creación que permitan un relacionamiento efectivo.

La publicación del artículo científico que agrupa los resultados del presente proyecto de investigación puede considerarse como un hito en la investigación y estudio de las redes de trabajo

colaborativo que inciden en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria, pues a pesar de que en la revisión de literatura si se encuentra documentación que hacen referencia a los actores que hacen parte o inciden en el proceso de creación o que mencionan la importancia de las redes de trabajo colaborativo como factor de éxito en la creación de una Spin-Off universitaria, no se encuentran documentos que analicen la composición y el comportamiento de estas.

5. Recomendaciones

El número de investigaciones sobre redes de trabajo colaborativo en la creación de la Spin-Off universitaria ha venido en aumento en los últimos años como se pudo observar en el análisis bibliométrico. Se recomienda así, replicar el proceso investigativo realizado en este proyecto en una ventana no mayor a 4 años, como lo muestra la tendencia de publicaciones por año que tuvo sus hitos más significativos entre 2014 y 2018, para que así, se mantenga actualizado el conocimiento, y que este conocimiento se vea representado en un avance para el desarrollo de la universidad emprendedora.

Dado el tipo de investigación empleado en el presente proyecto, se recomienda que para futuras exploraciones se realicen estudios del tipo empírico que, a través de la observación y el análisis estadístico, refuercen los conceptos expuestos en este documento en cuanto a la configuración de las redes de trabajo colaborativo que inciden en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria.

Adicionalmente, se recomienda que se hagan estudios que no se centren únicamente en la Spin-Off y sus necesidades, sino que permitan conocer las motivaciones, intenciones e intereses de los actores externos a la Spin-Off universitaria, para que de esa manera se logre establecer un marco

de trabajo que tenga en cuenta las necesidades de todas las partes involucradas en el proceso de creación de una Spin-Off universitaria.

Se recomienda que la estrategia de configuración de redes de trabajo colaborativo se haga de manera automatizada y se piense en trasladar sus componentes a un software o una app móvil que permita identificar los actores presentes en un ecosistema de Ciencia Tecnología e Innovación particular y posteriormente de acuerdo con el diagnóstico se proponga automáticamente la configuración en red teniendo en cuenta la información proporcionada y las necesidades de la Spin-Off universitaria.

Adicionalmente, la universidad debe propiciar espacios que permitan la interrelación de actores tanto internos como externos a la misma, para que permita que la Spin-Off universitaria, en proceso de creación, adquiera los recursos necesarios para superar cada uno de los aspectos críticos que se puedan presentar, además de adquirir capacidades y conocimientos de la industria y el mercado en aras de madurar la idea de negocio.

Partiendo de lo anterior, teniendo en cuenta que la UIS a través del Parque Tecnológico Guatiguará cuenta con una amplia trayectoria permitiendo escenarios para la transferencia de tecnología entre corporaciones privadas, centros y grupos de investigación universitarios (Universidad Industrial de Santander, n.d.), podría apoyarse también de actores como la OTRI Estratégica del Oriente, ubicada en Bucaramanga, para que empiece a realizar los estudios de viabilidad y validación pertinentes para la identificación de oportunidades que se traduzcan en la creación de Spin-Off universitarias.

Referencias Bibliográficas

- Abello, R. (2007). factores claves en las alianzas universidad – industria como soporte de la productividad en la industrial local : hacia un modelo de desarrollo económico y social sostenible * Raimundo Abello Llanos, 15, 208–225.
- Adán, C. (2012). El ABC de los parques científicos. *Seminarios de La Fundacion Espanola de Reumatologia*, 13(3), 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2012.05.001>
- Aghaei Chadegani, A., Salehi, H., Md Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ale Ebrahim, N. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Social Science*, 9(5), 18–26. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n5p18>
- Agudelo, N. (2004). LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES: UNA MIRADA DESDE LA ADMINISTRACIÓN Y SUS PROCESOS FORMATIVOS Av.
- Alonso Galicia, P. E. (2012). La configuración de la intención emprendedora entre académicos responsables de proyectos de investigación en España. Un enfoque de género. *La Configuración de La Intención Emprendedora*, 51.
- Autio, E., & Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer : review of technology transfer mechanisms and indicators Erkkko Autio and Tomi Laamanen. *International Journal of Technology Management*, 10, 643–663.
- Báez Pérez, E. G. (2011). La investigación educacional: una necesidad para el desarrollo. *Rev. Medica Electron*, 33(2), 252–253.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social-cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Basile, A. (2011). Networking System and Innovation Outputs: The Role of Science and Technology Parks. *International Journal of Business and Management*, 6(5), 3–14. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v6n5p3>
- Battistella, C., De Toni, A. F., & Pillon, R. (2016). Inter-organisational technology/knowledge

- transfer: a framework from critical literature review. *Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1195–1234. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9418-7>
- Becheikh, N., Ziam, S., Idrissi, O., Castoguy, Y., & Landry, R. (2010). How to improve knowledge transfer strategies and practices in education? Answers from a systematic literature review. *Research in Higher Education Journal*, 1–21.
- Beraza Garmendia, J. M., & Rodríguez Castellanos, A. (2010). Estructuras de Intermediación para la Transferencia de Conocimiento Universitario : Las Oficinas de Transferencia Tecnológica. *Propiedad Intelectual*, IX(13), 152–176.
- Bercouitz, J., Feldman, M., Feller, I., & Burton, R. (2001). Organizational structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: An exploratory study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1–2), 21–35.
- Bermúdez Sánchez, Y. (2010). LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS Y LOS PARQUES TECNOLÓGICOS, UNA ALTERNATIVA PARA GARANTIZAR EL NACIMIENTO DE EMPRESAS INNOVADORAS Y SOSTENIBLES. *Desarrollo & Gestión*, 33–40.
- Bhave, M. P. (1994). A process model of entrepreneurial venture creation. *Journal of Business Venturing*, 9(3), 223–242. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(94\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0883-9026(94)90031-0)
- Birley, S. (1985). The role of networks in the entrepreneurial process. *Journal of Business Venturing*, 1(1), 107–117. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(85\)90010-2](https://doi.org/10.1016/0883-9026(85)90010-2)
- Boekaerts, M. (1992). The Adaptable Learning Process: Initiating and Maintaining Behavioural Change. *Applied Psychology*, 41(4), 377–397. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1992.tb00713.x>
- Boh, W. F., De-Haan, U., & Strom, R. (2016). University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs. *Journal of Technology Transfer*, 41(4), 661–669. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9399-6>
- Calcagnini, G., Giombini, G., Liberati, P., & Travaglini, G. (2016). A matching model of university–industry collaborations. *Small Business Economics*, 46(1), 31–43.

<https://doi.org/10.1007/s11187-015-9672-y>

Capitalia. (n.d.). Somos Capitalia. Retrieved February 20, 2019, from

<http://www.capitaliacolombia.com/somos-capitalia/>

Castañeda, J. (2019). *Formulario de validación*.

Castro Rodríguez, Á. M., Martínez Ardila, H. E., & Camacho Pico, J. A. (2019). PROCESO DE CREACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS: UNA REVISIÓN DE LOS FACTORES DETERMINANTES. In *VIII Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*. Lisboa, Portugal.

CEEI Ciudad Real. (2009). Manual para la creación de Spin-off, 48. Retrieved from

http://www.camaracr.org/uploads/tx_icticontent/Manual_Spin-off_01.pdf

Chiavenato, I. (1999). *Iniciación a la organización y técnica comercial*. McGraw-Hill Interamericana. McGraw-Hill Interamericana.

Chrisman, J. J., Hynes, T., & Fraser, S. (1995). Faculty entrepreneurship and economic development: The case of the University of Calgary. *Journal of Business Venturing*, 10(4), 267–281. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00015-Z](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00015-Z)

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. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.010>

Clauss, T., Moussa, A., & Kesting, T. (2018). Entrepreneurial university: a stakeholder-based conceptualisation of the current state and an agenda for future research. *International Journal of Technology Management*, 77(1/2/3), 109. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2018.091726>

Colciencias. (n.d.-a). Oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRIS. Retrieved April 12, 2019, from <https://www.colciencias.gov.co/portafolio/innovacion/transferencia-conocimiento/oficinas-otris>

Colciencias. (n.d.-b). Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación PCTI. Retrieved March 5, 2019, from <https://www.colciencias.gov.co/reconocimiento-actores/parques-cientificos->

tecnologicos-y-innovacion-pcti

Colciencias, Corporación Ruta N Medellín, & Corporación Tecnnova UEE. (2016). *Hacia una Hoja de Ruta. Spin-Off: Un camino para la creación de Spin-Off universitarias en Colombia*.

Congreso de Colombia. Ley No. 1838 de 2017. Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (Spin Offs) y se dictan otras disposiciones, Secretaría del Congreso § (2017). Retrieved from <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley1838-2017.pdf>

Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>

de Vicuña Ancín, J. M. S. (2003). *El Plan Estratégico en la Práctica*.

Debackere, K., & Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34(3), 321–342. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.003>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). Índice Global de Innovación 2018, 23.

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

Escribano Ruiz, G., Fuentes Merino, M., & Alcázar Criado, J. I. (2014). Políticas de marketing.

Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Routledge (Vol. 151). <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>

Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovating region: Toward a theory of knowledge-based regional development. *R and D Management*, 35(3), 243–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00387.x>

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, 109–123. <https://doi.org/10.22503/inftars.XVII.2017.4.2>
- European Commission. (2004). Technology transfer institutions in Europe. In *An overview. European Commission, DG Enterprise*.
- Feldman, M., Feller, I., Bercovitz, J., & Burton, R. (2002). Equity and the technology transfer strategies of American research universities. *Management Science*, 48(1), 105–121. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.105.14276>
- Fernández-Alles, M., Camelo-Ordaz, C., & Franco-Leal, N. (2014). Key resources and actors for the evolution of academic spin-offs. *Journal of Technology Transfer*, 40(6), 976–1002. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9387-2>
- Festel, G. (2013). Academic spin-offs, corporate spin-outs and company internal start-ups as technology transfer approach. *Journal of Technology Transfer*, 38(4), 454–470. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9256-9>
- Fischer, B. B., Schaeffer, P. R., Vonortas, N. S., & Queiroz, S. (2018). Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. *Journal of Technology Transfer*, 43(2), 263–284. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9568-x>
- Franklin, S. J., Wright, M., & Lockett, A. (2001). Academic and surrogate entrepreneurs in university spin-out companies. *Journal of Technology Transfer*, 26(1–2), 127–141. <https://doi.org/10.1023/A:1007896514609>
- Gartner, W. B. (2016). “Who is an Entrepreneur?” Is the Wrong Question. *Entrepreneurship as Organizing*, 25–46. <https://doi.org/10.4337/9781783476947.00009>
- Gilsing, V., Nooteboom, B., Vanhaverbeke, W., Duysters, G., & van den Oord, A. (2008). Network embeddedness and the exploration of novel technologies: Technological distance, betweenness centrality and density. *Research Policy*, 37(10), 1717–1731. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.010>
- Gonzalez, T. (2009). El modelo triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno

(artículo nuevo).

- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1045–1057.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.04.005>
- Guerrero, M., Cunningham, J. A., & Urbano, D. (2015). Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. *Research Policy*, 44(3), 748–764. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.008>
- Gurdon, M. A., & Samsom, K. J. (2010). A longitudinal study of success and failure among scientist-started ventures. *Technovation*, 30(3), 207–214.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.10.004>
- Gutiérrez, Á., & Maz, A. (2004). Cimentando un proyecto de investigación: la revisión de literatura. *Revista EMA*, 9(1), 20-37.
- Hayter, C. S. (2011). In search of the profit-maximizing actor: motivations and definitions of success from nascent academic entrepreneurs. *Journal of Technology Transfer*, 36, 340–352. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9196-1>
- Hayter, C. S. (2013). Conceptualizing knowledge-based entrepreneurship networks: Perspectives from the literature. *Small Business Economics*, 41(4), 899–911.
<https://doi.org/10.1007/s11187-013-9512-x>
- Huynh, T. (2016). Early-stage fundraising of university spin-offs: a study through demand-site perspectives. *Venture Capital*, 18(4), 345–367.
<https://doi.org/10.1080/13691066.2016.1229772>
- Huynh, T., Patton, D., Arias-Aranda, D., & Molina-Fernández, L. M. (2017). University spin-off's performance: Capabilities and networks of founding teams at creation phase. *Journal of Business Research*, 78(October 2016), 10–22.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.04.015>
- Jain, S., George, G., & Maltarich, M. (2009). Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity.

- Research Policy*, 38(6), 922–935. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.02.007>
- Kolb, C., & Wagner, M. (2018). How university spin-offs differ in composition and interaction: a qualitative approach. *Journal of Technology Transfer*, 43(3), 734–759.
<https://doi.org/10.1007/s10961-017-9629-1>
- Krabel, S., & Mueller, P. (2009). What drives scientists to start their own company?. An empirical investigation of Max Planck Society scientists. *Research Policy*, 38(6), 947–956.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.02.005>
- Lechner, C., & Dowling, M. (2013). Entrepreneurship & Regional Development : An International Firm networks : external relationships as sources for the growth and competitiveness of entrepreneurial firms. *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, 15(1), 1–26.
- Lee, Y. S. (1996). “Technology transfer” and the research university: A search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy*, 25(6), 843–863.
[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(95\)00857-8](https://doi.org/10.1016/0048-7333(95)00857-8)
- Lichtenstein, B. M. B., & Brush, C. G. (2001). How Do ‘ ‘ Resource Bundles ’ ’ Develop and Change in New Ventures ? A Dynamic Model and Longitudinal Exploration. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 37–58.
- Lockett, A., & Wright, M. (2005). Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34(7), 1043–1057.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.006>
- Malizia, A. I., Sánchez-barrioluengo, M., Lombera, G., & Castro-martínez, E. (2013). Análisis de los Mecanismos de Transferencia Tecnológica entre los Sectores Científico-tecnológico y Productivo de Argentina, 8(4), 103–115.
- Markman, G. D., Phan, P. H., Balkin, D. B., & Gianiodis, P. T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 241–263.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.003>
- Mazzoleni, R., & Nelson, R. R. (1998). The benefits and costs of strong patent protection: A

contribution to the current debate. *Research Policy*, 27(3), 273–284.

[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00048-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00048-1)

Mercado, D. S. (2004). *Mercadotecnia Programada*.

Merriam Webster Dictionary. (1928). No Title.

Mogollón, J. M., García Guerrero, C. A., & Gualdrón León, R. B. (2013). *Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa*.

Morales Castro, A., & Morales Castro, J. A. (2002). *Respuestas rápidas para los financieros*.

Nasa. (2012). Technology Readiness Level. Retrieved February 27, 2019, from

https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html

Ndonzuau, F. N., Pirnay, F., & Surlemont, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22(5), 281–289. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00019-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00019-0)

Nicolaou, N., & Birley, S. (2003). Social Networks in Organizational Emergence: The University Spinout Phenomenon. *Management*, 49(12), 1702–1725.

Nikiforou, A. (Iro), Gruber, M., Zabara, T., & Clarysse, B. (2018). The Role of Teams in Academic Spin-Offs. *The Academy of Management Perspectives*, 32(1), 78–103.

<https://doi.org/10.5465/amp.2016.0148>

Padilla-Pérez, R., & Gaudin, Y. (2014). Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America. *Research Policy*, 43(4), 749–759.

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.011>

Pazos, D., & Babio, N. (2012). El rol de los parques científico-tecnológicos en el emprendimiento universitario. Propuesta de un catálogo de indicadores de evaluación.

GCG: Revista de Globalización, ..., 6, 95–109.

<https://doi.org/10.3232/GCG.2012.V6.N2.06>

Petruzzelli, A. (2011). Technovation The impact of technological relatedness , prior ties , and geographical distance on university – industry collaborations : A joint-patent analysis.

Technovation, 31(7), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.008>

- Philpott, K., Dooley, L., Reilly, C. O., & Lupton, G. (2011). Technovation The entrepreneurial university : Examining the underlying academic tensions. *Technovation*, 31(4), 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.12.003>
- Ramírez, C. Z. (1995). *Administración del Comercio Internacional*.
- Rasmussen, E. (2011). Understanding academic entrepreneurship: Exploring the emergence of university spin-off ventures using process theories. *International Small Business Journal*, 29(5), 447–471. <https://doi.org/10.1177/0266242610385395>
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00995.x>
- Rasmussen, E., Mosey, S., & Wright, M. (2014). The influence of university departments on the evolution of entrepreneurial competencies in spin-off ventures. *Research Policy*, 43(1), 92–106. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.06.007>
- Rasmussen, E., & Wright, M. (2015). How can universities facilitate academic spin-offs? An entrepreneurial competency perspective. *Journal of Technology Transfer*, 40(5), 782–799. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9386-3>
- Renzulli, L. A., & Aldrich, H. (2005). Who Can You Turn To? Tie Activation within Core Business Discussion Networks. *Social Forces*, 84(1), 323–341. <https://doi.org/10.1353/sof.2005.0122>
- Rogers, E. M. (1986). The role of the research university in the spin-off of high-technology companies. *Technovation*, 4(3), 169–181. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(86\)90010-6](https://doi.org/10.1016/0166-4972(86)90010-6)
- Ruta N, M. (n.d.-a). Incubadora de Negocios. Retrieved March 5, 2019, from <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/incubadora-de-negocios>
- Ruta N, M. (n.d.-b). Networking. Retrieved from <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/relaciones-publicas-networking>

- Ruta N, M. (n.d.-c). Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI). Retrieved March 5, 2019, from <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/otri-oficina-de-transferencia-de-resultados-de-la-investigacion>
- Scholten, V., Omta, O., Kemp, R., & Elfring, T. (2015). Bridging ties and the role of research and start-up experience on the early growth of Dutch academic spin-offs. *Technovation*, 45–46(2005), 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.05.001>
- Scott, J. (1988). Social network Analysis. *Sociology*, 22(1), 109–127. <https://doi.org/10.1177/0038038588022001007>
- Shane, S. (2002). Selling University Technology : Patterns from MIT Selling University Technology : Patterns from MIT, (September 2015).
- Shane, S., & Cable, D. (2002). Network Ties, Reputation, and the Financing of New Ventures. *Management Science*, 48(3), 364–381. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.3.364.7731>
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111–133. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(03\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(03)00007-5)
- Sørheim, R. (2011). Funding of university spin-off companies: a conceptual approach to financing challenges. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 18(1), 58–73. <https://doi.org/10.1108/14626001111106433>
- Sousa-Ginel, E., Franco-Leal, N., & Camelo-Ordaz, C. (2017). The influence of networks on the knowledge conversion capability of academic spin-offs. *Industrial and Corporate Change*, 26(6), 1125–1144. <https://doi.org/10.1093/icc/dtx013>
- Spin-Off Colombia. (2018). Retrieved from <http://www.spinoffcolombia.org/>
- Spinak, E. (1998). Indicadores científicos. *ACIMED Vol. 9*.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *Br*, 14(2), 207–222. <https://doi.org/10.2307/249689>

- UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Retrieved from http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- Universidad Industrial de Santander. (n.d.). Presentación del Parque Tecnológico Guatiguará. Retrieved from <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/guatiguara/index.html>
- Venturini, K., & Verbano, C. (2017). Open Innovation in the public sector: resources and performance of research-based spin-offs Abstract. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1337–1358. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2016-0208>
- Visintin, F., & Pittino, D. (2014). Founding team composition and early performance of university-based spin-off companies. *Technovation*, 34(1), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.004>
- Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33(1), 147–175. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00107-0](https://doi.org/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. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.02.005>
- Wood, M. S. (2011). A process model of academic entrepreneurship. *Business Horizons*, 54(2), 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2010.11.004>