



**MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y ESTRATEGIAS  
PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LAS  
UNIVERSIDADES DEL EJE CAFETERO**

**JUANA MARÍA TORO GALVIS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

**MANIZALES**

**2022**

**MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y ESTRATEGIAS PARA LA  
COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LAS UNIVERSIDADES DEL EJE  
CAFETERO**

JUANA MARÍA TORO GALVIS

INFORME FINAL

Directora:

PH.D. OLGA LUCÍA OCAMPO LÓPEZ

Codirectora:

PH.D. MARÍA DEL CARMEN VERGARA QUINTERO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA

MANIZALES

2022

## **DEDICATORIA**

A Dios por haber guiado mi camino y a mi madre que con dedicación y amor me ha impulsado y apoyado para asumir diferentes retos en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad Autónoma de Manizales por su formación en la Maestría en Ingeniería.
- A las Doctoras Olga Lucía Ocampo López y María del Carmen Vergara Quintero por brindarme su apoyo incondicional no solo durante este proceso sino también durante mi formación profesional e investigativa.
- A mi madre por su motivación, comprensión y apoyo incondicional durante este tiempo.
- A mis compañeras de Maestría Alejandra Restrepo y Jenny Paola Ríos por compartir sus conocimientos en los diferentes retos a lo largo de la maestría y por la amistad consolidada durante este tiempo.
- A las 12 universidades participantes que abrieron sus puertas para el diagnóstico de esta investigación aportando gran parte de la información para desarrollar este proyecto.

## RESUMEN

**Objetivo:** Caracterizar los modelos de Transferencia Tecnológica en Universidades del Eje Cafetero.

**Metodología:** Se planteó una investigación basada en el estudio de caso, con enfoque mixto y de alcance descriptivo, exploratorio. La unidad de trabajo fueron 12 Instituciones de Educación Superior del Eje Cafetero, la información se recolectó a través de una encuesta y entrevistas estructurada. El plan de análisis permitió identificar los modelos de transferencia tecnológica y comercialización de las tecnologías aplicados desde la academia.

**Resultados:** Durante el análisis se pudo evidenciar que el 50% de las universidades participantes cuenta con algún organismo para la transferencia de conocimiento y tecnología. El 33% de las instituciones ha logrado tener algún tipo de transferencia exitosa como en ventas directas, acuerdos de cooperación y alianzas tecnológicas pero los licenciamientos, Spin off o Start up aún son incipientes. Adicional a esto el 41% ha identificado como su principal barrera el desarrollo de competencias del personal para comercialización de tecnologías.

**Conclusiones:** A partir de los análisis estadísticos y de vigilancia tecnológica se concluye que para las universidades del Eje Cafetero falta fortalecer aspectos en el proceso de transferencia como la definición de recursos en el proceso, capacitación del personal y fomento a la consolidación de una transferencia exitosa referida a la venta directa, licenciamientos, Spin off o Start up.

**Palabras Claves:** Comercialización tecnológica, gestión de I+D+i, gestión tecnológica, innovación, nivel de madurez tecnológico, transferencia de conocimiento y tecnológica.

## ABSTRACT

**Objective:** Characterize the models of Technology Transfer in Eje Cafetero Universities

**Methodology:** An investigation based on the case study was proposed, with a mixed approach and a descriptive, exploratory scope. The work unit was 12 Higher Education Institutions in the Coffee Region, the information was collected through a survey and structured interviews. The analysis plan made it possible to identify the models of technology transfer and marketing of applied technologies from the academy.

**Results:** During the analysis it was possible to show that 50% of the participating universities have some organization for the transfer of knowledge and technology. 33% of the institutions have managed to have some type of successful transfer such as direct sales, cooperation agreements and technological alliances, but licensing, Spin off or Start up are still incipient. In addition to this, 41% have identified as their main barrier the skills of the personnel for the commercialization of technologies.

**Conclusions:** Based on the statistical analysis and technological surveillance, it is concluded that for the universities of the Coffee Region, it is necessary to strengthen aspects in the transfer process such as the definition of resources in the process, staff training and promotion of the consolidation of a successful transfer in the form of direct sales, licensing, Spin off or Start up.

**Keywords:** Innovation, Knowledge and technology transfer, R+D+i management, Technological commercialization, Technological management, Technology readiness level

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>16</b>
2.1	MODELOS DE NEGOCIO EXITOSOS QUE SE DESARROLLAN PARA LA INNOVACIÓN CONECTADA .....	21
2.1.1	Contratación Externa De Corta Duración.....	22
2.1.2	Contratación Externa De Larga Duración .....	22
2.1.3	Colaboración De Marketing De Larga Duración .....	23
<b>3</b>	<b>ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>REFERENTE TEÓRICO.....</b>	<b>37</b>
5.1	REFERENTE CONCEPTUAL.....	37
5.1.1	Gestión De La Investigación, Desarrollo E Innovación .....	37
5.1.2	Gestión De La Innovación.....	39
5.1.3	Gestión Tecnológica.....	40
5.1.4	Gestión Del Conocimiento .....	42
5.1.5	Indicadores Transferencia Tecnológica.....	47
5.1.6	Comercialización De Tecnologías.....	49
5.2	REFERENTE NORMATIVO .....	52
5.2.1	CONPES 4069. Política Nacional De Ciencia, Tecnología E Innovación 2022-2031	52
5.2.2	CONPES 4062. Política Nacional De Propiedad Intelectual.....	52
5.2.3	Ley 1286 de 2009 de enero 24 de 2019.....	53
5.2.4	Ley 1838 de 2017 – Ley Spin Off.....	53
5.2.5	Ley 1915 de 2018.....	54
5.2.6	Decreto 1651 de 2019.....	54
5.2.7	CONPES 3866 de 2016 – 2025. Plan Nacional de Desarrollo Productivo .....	55
5.2.8	Plan Nacional De Desarrollo 2018-2022 – Pacto Por Colombia, Pacto Por La Equidad .....	55
5.2.9	Agenda 2030.....	56
5.3	REFERENTE CONTEXTUAL .....	56

5.3.1	Competitividad E Innovación.....	57
5.3.2	Investigación En Instituciones De Educación Superior.....	59
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>61</b>
6.1	OBJETIVO GENERAL .....	61
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	61
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>62</b>
7.1	DISEÑO METODOLÓGICO .....	62
7.2	UNIDAD DE TRABAJO Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	62
7.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES Y CATEGORÍAS .....	64
7.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y SU ANÁLISIS .....	66
7.5	FASES DE LA INVESTIGACIÓN POR OBJETIVOS .....	69
<b>8</b>	<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
9.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN UNIVERSIDADES EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL.....	73
9.2	CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	78
9.2.1	Información General De Las Instituciones.....	78
9.2.2	Identificación De Tecnologías Susceptibles A Transferir.....	87
9.2.3	Evaluación De Las Tecnologías .....	91
9.2.4	Negociación De Las Tecnologías.....	94
9.2.5	Comercialización De Tecnologías.....	97
9.3	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS.....	100
9.3.1	Capacidades Del Equipo.....	101
9.3.2	Incremento En La Inversión .....	104
9.3.3	Plan De Comercialización .....	106
9.4	LECCIONES APRENDIDAS Y BUENAS PRÁCTICAS EN LOS MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN LAS UNIVERSIDADES ANALIZADAS.....	110
9.4.1	Buenas Prácticas Para Establecer Modelos De Transferencia Tecnológica.....	110
9.4.2	Red De Buenas Prácticas Para Establecer Modelos De Transferencia Tecnológica.....	111

9.4.3	Lecciones Aprendidas A Partir Del Desarrollo Y Establecimiento De Los Modelos De Transferencia Tecnológica .....	115
9.4.4	Red De Buenas Prácticas Para Establecer Modelos De Transferencia Tecnológica .	116
9.5	RECOMENDACIONES Y ACCIONES DE MEJORA PARA LOS ACTORES EN LA RELACIÓN U-E-E-SC PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	120
9.5.1	Universidades Del Eje Cafetero .....	120
9.5.2	Empresa .....	121
9.5.3	Estado .....	122
9.5.4	Sociedad Civil .....	123
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>124</b>
10.1	RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DEL PERSONAL DE APOYO CAPACITADO PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	124
10.2	LOS RECURSOS DESTINADOS A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	125
10.3	LA FORTALEZA DE LAS IES EN EL RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.....	125
10.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO....	126
10.5	EVALUACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO.....	127
10.6	NEGOCIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO .....	127
10.7	COMERCIALIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO ..	128
	.....	
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
11.1	EN LAS ETAPAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS .	131
11.2	ETAPAS DE NEGOCIACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS .....	132
<b>12</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
<b>13</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>135</b>
<b>14</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>150</b>

## LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Casos de éxito según modelos de negocio propuestos IESE Business School .....	19
Tabla 2. Etapas de la metodología Technology Readiness Level (TRL) .....	41
Tabla 3. Definiciones de transferencia de conocimiento y tecnología .....	43
Tabla 4. Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación .....	48
Tabla 5. Operacionalización de variables .....	64
Tabla 6. Técnicas y procedimientos del objetivo 1 .....	69
Tabla 7. Técnicas y procedimientos del objetivo 2 .....	70
Tabla 8. Técnicas y procedimientos del objetivo 3 .....	71
Tabla 9. Técnicas y procedimientos del objetivo 4 .....	71
Tabla 10. Estrategias presentes en los modelos de transferencia tecnológica en universidades internacionales y nacionales .....	74
Tabla 11. Número de patentes por institución .....	80
Tabla 12. Innovación por tipo de prototipo .....	91
Tabla 13. Variables asociadas para el análisis de correspondencias .....	100

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de contratación externa de corta duración .....	22
Figura 2. Modelo de contratación externa de larga duración .....	22
Figura 3. Modelo de colaboración de marketing de larga duración .....	23
Figura 4. Modelo de transferencia con empresas de la Universidad de Granada.....	25
Figura 5. Modelo transferencia de tecnología Universidad de la Sabana .....	26
Figura 6. Proceso de OTRI Universidad Distrital .....	26
Figura 7. Proceso de transferencia de tecnologías Universidad EAIT .....	27
Figura 8. Servicios de la OTRI de la Universidad del Valle .....	28
Figura 9. Etapas del proceso de transferencia tecnológica.....	29
Figura 10. Etapas de la vigilancia tecnológica .....	40
Figura 11. Modelo Lineal .....	45
Figura 12. Triangulo de Sábato .....	46
Figura 13. Diseño metodológico .....	63
Figura 14. Plan de análisis de la información obtenida.....	66
Figura 15. Organismos para la transferencia de conocimiento y Tecnología .....	78
Figura 16. Personal asignado a los procesos de TT.....	79
Figura 17. Logro de transferencia exitosa .....	79
Figura 18. Tipos de innovación .....	80
Figura 19. Barreras administrativas.....	82
Figura 20. Barreras financieras.....	83
Figura 21. Barreras legales y normativas .....	84
Figura 22. Fortalezas administrativas.....	85
Figura 23. Fortalezas financieras.....	86
Figura 24. Fortalezas legales y normativas .....	87
Figura 25. Necesidades empresariales.....	88
Figura 26. Vigilancia tecnológica.....	89
Figura 27. Generación, diseño y validación del producto/prototipo .....	90
Figura 28. Madurez de la tecnología .....	92

Figura 29. Niveles de Madurez Tecnológica por departamento.....	93
Figura 30. Características del mercado.....	93
Figura 31. Mercados y clientes potenciales.....	94
Figura 32. Criterios para la pre-comercialización de tecnologías .....	95
Figura 33. Estrategias de difusión de tecnologías .....	96
Figura 34. Tipos de requisitos para el aseguramiento de la propiedad intelectual .....	97
Figura 35. Aspectos para considerar en la comercialización de tecnologías.....	98
Figura 36. Estrategias para la comercialización .....	99
Figura 37. Incentivos para la comercialización de tecnologías .....	100
Figura 38. Asociación entre capacidades del equipo y recursos para la búsqueda de aliados .....	101
Figura 39. Asociación entre las competencias del personal y las capacidades del equipo.	102
Figura 40. Asociación entre capacidades del equipo y la definición de las características futuras del producto y su viabilidad .....	103
Figura 41. Asociación entre las capacidades del equipo y la evaluación de los requisitos del producto según las necesidades del cliente.....	104
Figura 42. Asociación entre la identificación de oportunidades y la incrementación de la inversión .....	105
Figura 43. Asociación entre el incremento de la inversión y la elaboración de un plan de comercialización.....	106
Figura 44. Asociación entre la asignación de tiempo y la elaboración de un plan de comercialización.....	107
Figura 45. Asociación entre la ejecución de modelo de negocio y la elaboración del plan de comercialización.....	108
Figura 46. Asociación entre la búsqueda de posibles clientes y la elaboración del plan de comercialización.....	109
Figura 47. Asociación entre el establecimiento de una hoja de ruta comercial y la elaboración de un plan de comercialización.....	110
Figura 48. Palabras relacionadas con las lecciones aprendidas a partir de la sistematización de las entrevistas a las IES.....	111

Figura 49. Red de buenas prácticas para la conformación de in modelo de transferencia tecnológica en las IES.....	114
Figura 50. Palabras relacionadas con las lecciones aprendidas a partir de la sistematización de las entrevistas a las IES.....	115
Figura 51. Red de lecciones aprendidas para la conformación de in modelo de transferencia tecnológica en las IES.....	119
Figura 52. Relación entre los antecedentes, vigilancia tecnológica y los principales aspectos a considerar por las IES identificados durante el análisis de la información obtenida .....	130

### **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 Resultados de la vigilancia tecnológica Innovación y transferencia tecnológica de Universidades Internacionales .....	150
Anexo 2 Instrumento de medición para analizar los modelos de transferencia tecnológica .....	176
Anexo 3 Red de consolidación de buenas prácticas en el proceso de consolidación de modelos en la transferencia tecnológica.....	182
Anexo 4 Red de consolidación de lecciones aprendidas en el proceso de consolidación de modelos en la transferencia tecnológica.....	183

## 1 PRESENTACIÓN

En la actualidad el conocimiento científico y tecnológico producido por universidades y empresas se ha convertido en un aspecto fundamental para alcanzar mayores niveles de competitividad, productividad y de desarrollo de las sociedades. Sin embargo, por la naturaleza de las funciones que cada uno desempeña, la mayor parte de la generación del conocimiento científico y tecnológico recae sobre las universidades, por esto cada vez es más notorio el trabajo conjunto entre la universidad y la empresa.

En ese sentido, la universidad además de ser responsable de la docencia y la investigación es quien lidera la generación de conocimiento a partir de solución de problemas del contexto, por esto, la transferencia de conocimiento y tecnología a la empresa, el Estado y la sociedad civil se constituye en uno de los grandes desafíos de las Instituciones de Educación Superior-IES.

En concordancia con lo anterior, este proyecto estuvo dirigido a determinar los modelos de Transferencia Tecnológica y las estrategias para comercializar tecnologías en las Universidades del Eje Cafetero con el fin de identificar aspectos o factores claves en modelos existentes o con gran avance en su desarrollo para el mejoramiento y consolidación de un proceso de transferencia tecnológica efectivo, que aporte al desarrollo y evolución de los modelos de transferencia de la IES participantes en este estudio. Este proyecto será llevado a cabo en el marco de la Maestría en Ingeniería de la Universidad Autónoma de Manizales-UAM.

Para esta investigación en particular se analizaron 12 Instituciones de Educación Superior del Eje Cafetero, seleccionadas a partir de un estudio de Benchmarking que permitió identificar aquellas IES que vinculan algún proceso de transferencia tecnológica. Para el análisis de la IES seleccionadas se elaboraron instrumentos de medición que permitieron dar cuenta del nivel de madurez del proceso y de los aspectos o factores claves en el mismo, según referentes nacionales e internacionales en temas de transferencia tecnológica; dichos instrumentos fueron aplicados a partir de una encuesta y entrevistas en profundidad que permitieron la triangulación de información.

Los resultados de esta investigación permitieron establecer estrategias y acciones de mejoras para la comercialización de tecnologías a partir de lo expuesto por las IES durante la aplicación de la encuesta.

Este proyecto es relevante tanto para el objeto de estudio de la Maestría en Ingeniería como para los retos de la Universidad Autónoma de Manizales y demás IES del Eje Cafetero, para la universidad es un reto que se encuentra propuesto en el Direccionamiento Estratégico y en la Política de Investigación que han sido definidos de acuerdo a consideraciones globales en temas de transferencia de conocimiento y tecnología que deben ser incorporadas por la IES a nivel nacional y en concordancia con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTeI

## 2 ANTECEDENTES

A continuación se presentan los antecedentes que conformaron la construcción del estado del arte para este proyecto, se obtuvieron referentes en gestión tecnológica, transferencia de conocimiento y tecnología, factores limitantes en la transferencia tecnológica, modelos exitosos en la comercialización de tecnologías en sector empresarial y de educación tanto a nivel nacional e internacional, información que proporciona pautas importante para la construcción de instrumentos de los instrumentos de medición que se construirán y aplicaran en el estudio.

Gestionar la tecnología de una organización de manera eficaz y coherente concierne abordar características de la ciencia, tecnología e innovación para establecer pautas para la realización de actividades de diagnóstico y de auditorías tecnológicas, así como la contextualización de la necesidad de gestionar la tecnología y la innovación desde una perspectiva estratégica (Ortiz Pabón & Nagles García, 2013).

Según Ortiz Pabón & Nagles (2013) García los procesos de gestión de tecnología e innovación para que sean eficaces deben ser apoyados por técnicas como la gestión del ciclo tecnológico, la prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, el benchmarking en la planeación de tecnológica y el desarrollo de los procesos de adquisición, adaptación, asimilación y transferencia tecnológica.

En la Instituciones de Educación Superior la transferencia de resultados de investigación ocupa un papel relevante debido a que a partir de las actividades de docencia e investigación se genera un nuevo objetivo para estas y es la de transferencia de conocimiento Macias Urrego, Valencia Arias, & Montoya Restrepo (2018), definen que según las capacidades de innovación de las IES se examinaron los factores en la transferencia de resultados de investigación a partir de la caracterización de la IES. Este estudio permitió observar que las alianzas estratégicas, la expansión del mercado, el conocimiento de los competidores, el aprendizaje organizacional, la inversión en ciencia, tecnología e innovación-CTI y las acciones de apropiación de conocimiento son condiciones que favorecen el proceso de transferencia de resultados de investigación. Así

mismo se logró definir algunos factores que dificultan el proceso de transferencia de resultados de investigación como la falta de apoyo al proceso investigativo, falta de personal capacitado para la transferencia de conocimiento entre otros.

Un caso representativo para las IES en los procesos de transferencia tecnológica ha sido la Universidad Industrial de Santander-UIS donde plantearon un análisis del proceso de transferencia tecnológica en la Universidad Industrial de Santander que ha obtenido resultados significativos en este tema, todo este estudio se realizó con el fin de documentar todo el proceso que se lleva a cabo desde esta Universidad, a través de un estudio exploratorio con revisión de documentos y entrevistas. Cabe resaltar que el estudio permitió evidenciar que la alta dirección debe estar comprometida con esta estrategia, además del establecimiento de indicadores e incentivos para el proceso de transferencia tecnológica-TT y que, aunque estos aspectos estén identificados la institución aun cuenta con las dificultades que no se han podido explotar plenamente los beneficios de alguna de sus tecnologías comercializadas. La investigación destaca como este proceso es complejo y toma tiempo considerable la obtención de resultados y que además requiere de múltiples esfuerzos de diferentes actores Jaime, Lizarazo, & Camacho (2016).

Actores como la Universidad-Empresa-Estado como se menciona anteriormente son relevantes en el proceso de transferencia de tecnológica siempre y cuando se logren generar vínculos entre estos, López Hurtado (2016) planteó un análisis de los mecanismos de relacionamiento que permiten generar vínculos entre la triada, partiendo de una metodología exploratoria el estudio logró identificar una ruta para la materialización de este vínculo en la cual identificó algunos aspectos que den lugar al trabajo interrelacionado entre los actores de la triada como una forma que permita la generación entre la CTI considerando al conocimiento como eje fundamental de esta. Según esta consideración las universidades deben poner al servicio de la sociedad todo su conocimiento donde tanto académicos como el estado deben adelantar esfuerzos para comprender cómo opera la relación a partir del estudio de casos exitosos tanto a nivel internacional como nacional.

Con el fin de facilitar y fomentar la cooperación de actividades de I+D entre universidades y empresas se crearon las oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRI u oficinas de transferencia tecnológica- OTT, a partir de esto se han dado varios estudios referentes al proceso de transferencia y comercialización de una tecnología es el caso de Alcántar, Hernández, & Sánchez (2017) quienes basados en la experiencia de una OTT plantearon un proceso de transferencia y comercialización de la tecnología considerando el sistema y su manejo de propiedad intelectual y los mecanismos necesarios para el relacionamiento con el mercado. Los autores proponen que estos factores son claves para los limitantes presentes en la transferencia de tecnología. Se establece que dentro del ciclo de vida es necesario poner gran atención en los aspectos relacionados con el ciclo de vida de una tecnología en la industria como sus efectos en el entorno y en el proceso de transferencia la interacción con el cliente de la nueva tecnología.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos tanto universidades como centros de investigación no se logran rentabilizar sus ideas a través de la comercialización de sus productos, Angulo & Morales (2016) a partir de una revisión bibliografía acerca de los factores limitantes en la transferencia de tecnología identificaron que en la mayoría de los casos los factores se exponen de manera positiva pero que si estos no se garantizan comenzaría a limitar el proceso de transferencia, también resalta que la mayoría de estos aspectos identificados relacionan a la universidad como actor clave para la transferencia ágil y coherente al entorno. Entre los factores identificados se encuentran las políticas y normas, los recursos e instrumentos para materializar lo que busca la estrategia organizacional, la constitución y fortalecimiento de la OTRI, la experiencia en investigación y desarrollo de productos comercializables y finalmente la capacidad industrial para movilizar recursos hacia el desarrollo de innovaciones.

Un estudio desarrollado por IESE Business School en 2020 a 3,881 centros de investigación en 107 países y entrevistas con 61 líderes, definieron los modelos más exitosos para superar lo que ellos denominan la innovación rota que se plantea como el proceso desconectado entre la investigación y la comercialización, y establecen que una forma de solucionar el problema es conectar este vínculo roto para asegurar la

sostenibilidad de los centros de investigación. A partir de este estudio se encontró que la innovación debe darse bajo una secuencia de investigación, transformación y comercialización, según estos análisis el estudio permitió encontrar 19 mecanismos para dar solución a la innovación rota entre los que se tienen mapear los intereses de los investigadores y necesidades del mercado, asociarse con profesores reconocidos, usar reclutamiento profesional, adaptar el tamaño del equipo, complementar los servicios de transferencia de conocimiento, elaborar un mapa de tomadores de decisiones y sus KPI, pre-venda la solución, construir una unidad para recaudar fondos públicos, diseñar un modelo de negocio colaborativo, entre otras. Adicional a esto el estudio propone 12 modelos de negocio exitosos que desarrollan una innovación conectada (Tabla 1) (Siota, 2020; MIT Technology Review, 2019).

Tabla 1. Casos de éxito según modelos de negocio propuestos IESE Business School

<b>Modelos de negocio exitosos</b>	<b>Casos de éxito</b>
Contratación externa de corta duración.	<p><b>Becas de HP para académicos</b></p> <p>Cada año, HP solicita ideas de académicos sobre temas de investigación seleccionados, con el objetivo de construir nuevas colaboraciones de investigación, a cambio de modestas subvenciones. HP recibe más de 500 propuestas por año, seleccionando el 10% de ellas en función de sus propias necesidades</p>
Contratación externa de duración media.	<p><b>Proyectos de investigación financiados</b> por centros de investigación en universidades, gobiernos y corporaciones como Deutsche Bank Research, The Economist Group Intelligence Unit, Jigsaw, A.T. Kearney Global Business Policy Council</p>

<p>Contratación externa de larga duración.</p>	<p><b>Joint venture de Google y PwC</b></p> <p>Las dos compañías acordaron compartir sus capacidades centrales para llevar más innovación a la industria aprovechando los conocimientos comerciales de PwC junto con las herramientas de Google y utilizando la perspicacia analítica de PwC</p>
<p>Contratación interna basada en los precios de transferencia.</p>	<p><b>General Electric (GE) y sus seis centros de investigación en todo el mundo.</b></p> <p>Las inversiones internas del centro en su planta de aviación, en Vermont, han creado capacidades de fabricación. Una inversión de \$ 75 millones en la planta condujo a más de \$ 300 millones en ahorros en la producción de motores</p>
<p>Productos o servicios freemium.</p>	<p>Iniciativa de la Universidad del Sur de California (EE. UU.) para <b>recopilar datos procedentes de start-ups</b></p>
<p>Licencias de investigación.</p>	<p>SAP tradicionalmente siguió un <b>modelo de negocio que implicaba recibir una tarifa de licencia por adelantado</b> para su software y luego una tarifa anual del 17-18% de la tarifa de licencia original para actualizaciones y mantenimiento</p>
<p>Transferencia tecnológica con financiación pública.</p>	<p><b>Colaboraciones con la NASA</b></p> <p>La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) ha documentado más de 1,600 transferencias de tecnología en su revista spin-off desde su primera edición en 1976</p>

Creación de una spin-off.	Cyclotron Road, lanzado en 2014, tiene como objetivo <b>identificar y apoyar a los innovadores de la tecnología energética avanzada</b> , brindándoles las herramientas, el capital y los socios necesarios para comercializar sus tecnologías.
Modelo de búsqueda.	Roche incorporó <b>un papel emergente en los centros de investigación de las corporaciones "The scouter"</b> que conecta nuevas oportunidades con líneas de negocios
Joint venture de consultoría.	<b>Colaboración entre la Columbia Business School (EE. UU.) y el equipo Strategy&amp; de PWC</b> en iniciativas conjuntas de difusión.
Colaboración de marketing de corta duración.	El <b>apoyo a los centros de investigación</b> de empresas asociadas a la National Science Foundation de EE. UU.
Colaboración de marketing de larga duración.	<b>Patrocinio de cátedras de la Universidad Duke (EE. UU).</b>  Se pueden establecer cátedras de facultad en la Universidad de Duke en Carolina del Norte por entre \$ 1 millón y \$ 5 millones dependiendo del perfil patrocinado, desde un profesor visitante hasta el decano.

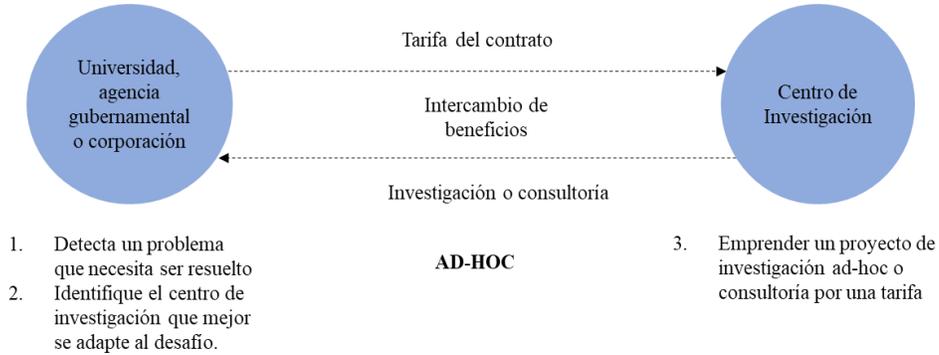
Fuente: (Siota, 2020)

## 2.1 MODELOS DE NEGOCIO EXITOSOS QUE SE DESARROLLAN PARA LA INNOVACIÓN CONECTADA

A continuación, se describen algunos modelos propuestos en el estudio de IESE Business School en 2020.

### 2.1.1 Contratación Externa De Corta Duración

Figura 1. Modelo de contratación externa de corta duración

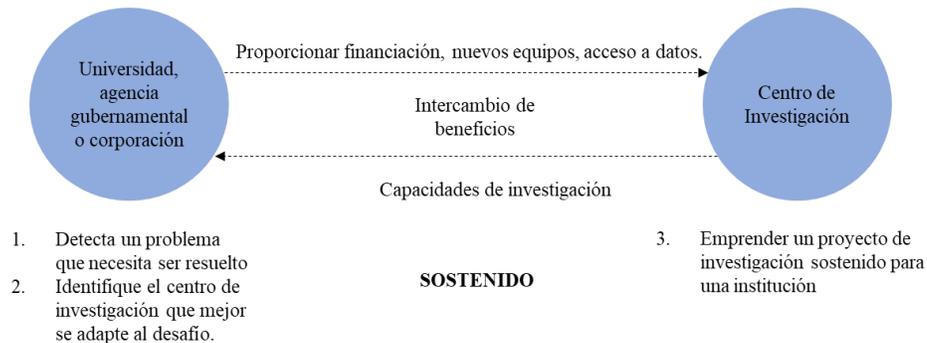


Fuente: (Siota, 2020)

Este modelo de contratación externa de corta duración consiste en que la universidad, empresa gubernamental o corporación identifica una necesidad que debe ser resuelta y según la naturaleza de este problema identifica el mejor centro de investigación que brinde una mejor posible de solución, es allí donde se realiza un contrato con el centro de investigación y este inicia un proyecto de investigación o consultoría por un precio estipulado con el contratante. En este proceso el modelo describe que se realiza un intercambio de beneficios y que es importante mantener la investigación alineada con lo que es relevante para el cliente y para lo que se va a implementar (Figura 1).

### 2.1.2 Contratación Externa De Larga Duración

Figura 2. Modelo de contratación externa de larga duración

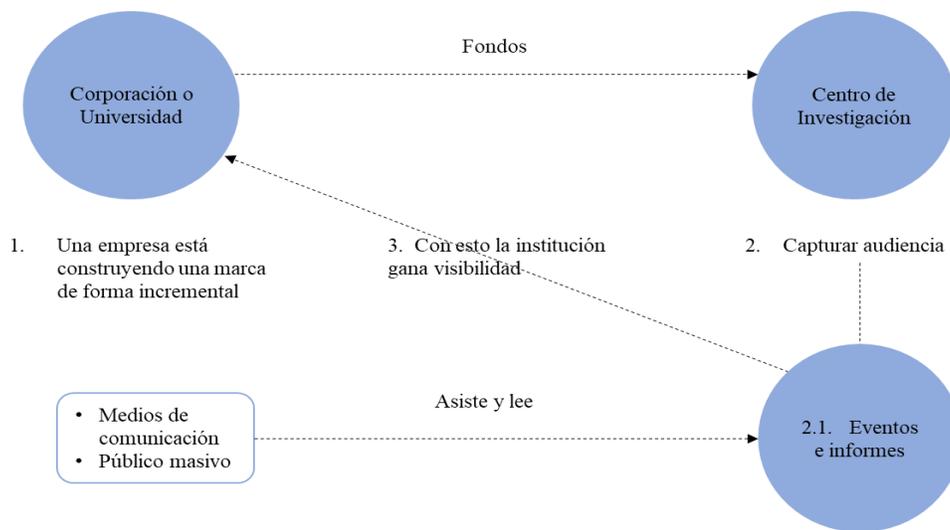


Fuente: (Siota, 2020)

El modelo de contratación externa de larga duración es un modelo similar al de corta duración, la diferencia radica que en este modelo se involucra una mayor cantidad de proyectos a desarrollar por el centro de investigación y la empresa u organización contratante proporciona financiación, nuevos equipos y accesos a datos. Es de resaltar que en este modelo se deben identificar las capacidades de investigación del centro de investigación y que la empresa es consciente de antemano de la cantidad de proyectos que se ejecutará (Figura 2).

### 2.1.3 Colaboración De Marketing De Larga Duración

Figura 3. Modelo de colaboración de marketing de larga duración



Fuente: (Siota, 2020)

El modelo de marketing a largo plazo consiste en que una empresa o universidad crea visibilidad de la construcción de una marca que se viene construyendo de forma incremental, a través de la asociación con un centro de investigación, al cual se le proporcionan fondos para capturar a audiencias a través eventos y demás que permitan generar informes y análisis sobre la visibilidad que consigue la institución, aquí también intervienen medios de comunicación y público masivo que participan de esta fase del

proceso (Figura 3) (Siota, 2020). Este estudio permite identificar factores relevantes que faciliten el proceso de comercialización tecnológica como:

- Comprender los beneficios que espera obtener cada actor involucrado y diseñar una colaboración de beneficio mutuo
- Diseñar indicadores que permitan medir el progreso continuo del centro y alinear los objetivos
- Identificar y conectar el enfoque de los investigadores en un mapa de investigación
- Atraer una junta asesora de preferencia internacional
- Utilizar un reclutamiento profesional y considere dividir el liderazgo en dos: Papeles especializados en director académico y director ejecutivo, asociarse con empresas de reclutamiento profesional
- Utilizar un mapa de mercado para identificar las necesidades de los socios potenciales
- Tener diversos equipos de ejecutivos y académicos mejora el rigor y la relevancia
- Incluir el indicador "capacitables" en el reclutamiento, evaluación y esquema de incentivos de sus investigadores para aumentar la probabilidad de comercialización
- Establecer una marca aprovechando otras grandes marcas
- Repensar un proceso claro de comunicaciones internas y externas que maximice la propuesta de valor ofrecida a los medios
- Establecer relaciones con investigadores reconocidos
- Adaptar el tamaño de los equipos al tamaño de la organización para facilitar la colaboración
- Comprender la mentalidad del académico o ejecutivo con el que está sentado.
- Alinear la colaboración entre la industria y la universidad
- Construir una unidad para recaudar fondos públicos.

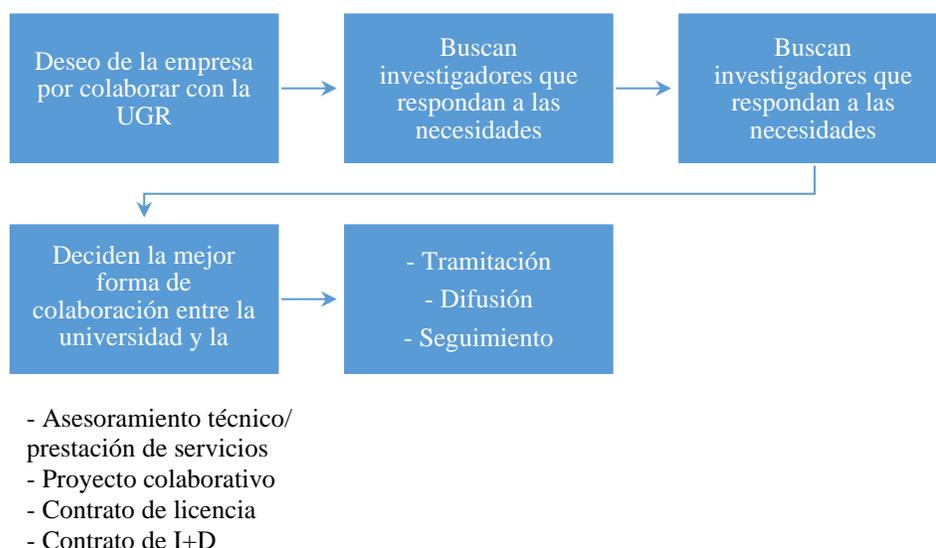
A continuación, se presentan algunos modelos de transferencia hallados desde revisiones en páginas institucionales y referenciales.

### 2.1.3.1.1 Modelo Universidad de Granada

La Universidad de Granada ha definido un modelo para transferir resultados de investigación bajo el modelo de la OTRI, la cual hace parte de la vicerrectoría de investigación y transferencia de la Universidad; el propósito de la OTRI es identificar y valorar la I+D para transferirlas a empresas y entidades a nivel mundial.

La OTRI ha establecido una ruta para cada tipo de usuario, segmentados en emprendedor, investigador y empresa, y establecido un procedimiento antes, durante y después del relacionamiento (Universidad de Granada, 2020a). El procedimiento para una empresa es el siguiente (Figura 4):

Figura 4. Modelo de transferencia con empresas de la Universidad de Granada



Fuente: (Universidad de Granada, 2020b)

### 2.1.3.1.2 Modelo Universidad de la Sabana

La Universidad de la sabana define una OTRI para realizar la transferencia de los resultados de investigación que se generan en los grupos de investigación de la institución para fortalecer las capacidades de innovación y de relacionamiento con los actores del ecosistema de innovación para generar empleo y crear empresas de base tecnológica (Figura 5). Este modelo está construido bajo las siguientes fases:

Figura 5. Modelo transferencia de tecnología Universidad de la Sabana



Fuente: (Universidad de la Sabana, 2020)

### 2.1.3.1.3 Modelo Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital y su modelo OTRI está constituida para el relacionamiento entre investigadores, inventos y creados y los empresarios e inversionistas, el proceso de la OTRI se encuentra establecido bajo las etapas de transferencia del mercado que involucra lo relacionado con el marketing y las relaciones con externos, vigilancia tecnológica y medición del nivel de madurez de la tecnología, valoración de la tecnología y finalmente la protección y propiedad intelectual que esperan se establezcan propuestas con externos, licenciamiento entre otros, esta última etapa también sirve como fuente de retroalimentación para el modelo en general (Figura 6) (Universidad Distrital, 2020).

Figura 6. Proceso de OTRI Universidad Distrital



Fuente: (Universidad Distrital, 2020)

#### 2.1.3.1.4 Modelo Universidad EAFIT

La universidad EAFIT ha desarrollado un modelo de transferencia de tecnología con el fin de fortalecer las invenciones, el desarrollo de conocimiento, productos y servicio, mejorar las capacidades competitivas y la apropiación social del conocimiento; el modelo plantea como mecanismos de transferencia las consultorías, spin off, alianzas, investigaciones contratadas, cooperaciones tecnológicas, entre otros (Figura 7). El proceso contempla etapas de reconocimiento, preparación de la tecnología, estructuración de negocios y comercialización. Es de resaltar que durante el proceso de transferencia se considera el nivel de madurez de la tecnología a través de la metodología TRL (Universidad EAFIT, 2020).

Figura 7. Proceso de transferencia de tecnologías Universidad EAIT

Reconocimiento	Preparación de la tecnología	Estructuración de negocio	Comercialización
Entrevista con el investigador. Monitoreo de Grupos de Investigación.	Búsqueda de recursos para terminar el desarrollo. Realización de pruebas conceptos. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Diagnóstico de la situación de Propiedad Intelectual.	Definición del modelo negocio. Estructuración de la estrategia de Propiedad Intelectual. Selección del mecanismo de transferencia.	Valoración de la tecnología. Búsqueda de aliados/clientes. Ejecutar la estrategia de comercialización .

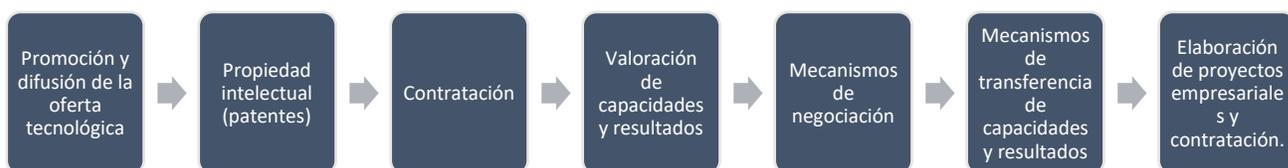
Fuente: (Universidad EAFIT, 2020)

#### 2.1.3.1.5 Modelo Universidad del Valle

La universidad del Valle tiene constituida para la transferencia de resultados de investigación una OTRI, esta fue creada con el fin de que la investigación realizada en

grupos y laboratorios de la universidad estuviera al servicio de la sociedad y en especial en el sector productivo y privado, por otro lado, buscan que las actividades I+D+i este cada vez más relacionadas con las necesidades del entorno. El propósito de la OTRI es potenciar y difundir el rol de la universidad en el sistema de innovación a través del desarrollo de mecanismos y procedimientos para el relacionamiento entre los actores de la universidad y la empresa. El modelo constituido realiza las siguientes actividades (Figura 8).

Figura 8. Servicios de la OTRI de la Universidad del Valle



Fuente: (Universidad del Valle, 2020)

#### **2.1.3.1.6 Modelo de la Fundación Universidad Empresa Estado Eje Cafetero - FUEEC**

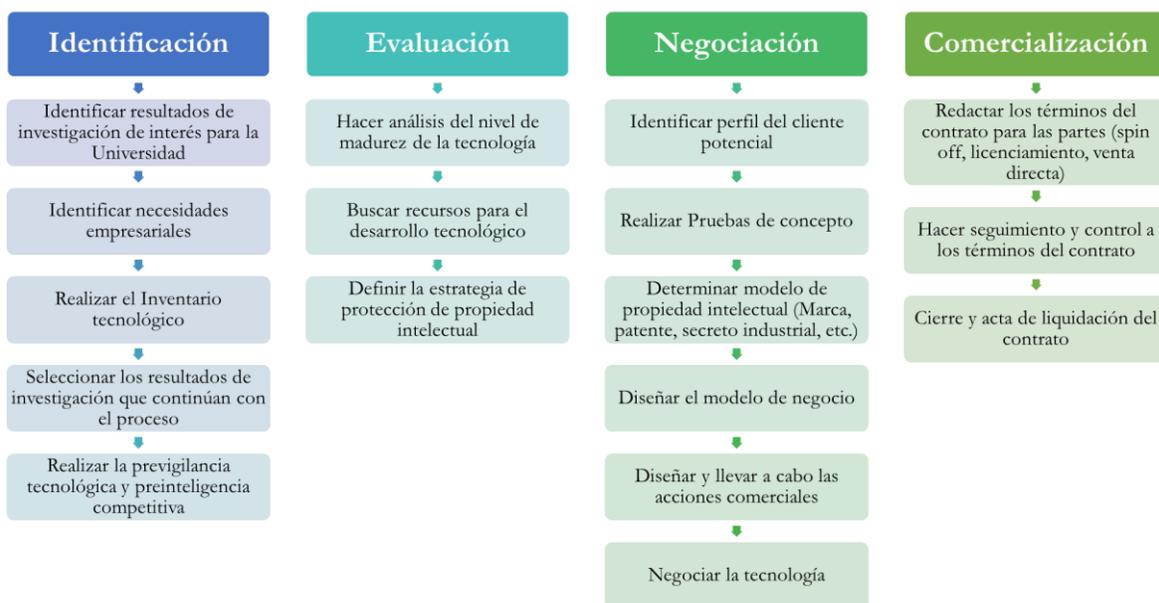
A partir de un estudio elaborado por la Fundación Universidad Empresa Estado de Caldas sobre transferencia de conocimiento y tecnología en la región del eje cafetero, se identificaron las fases que un modelo de transferencia tecnológica debe considerar para su efecto funcionamiento (Figura 9).

##### ***Fases de la transferencia tecnológica***

Con el fin de dar una solución efectiva al proceso de transferir conocimiento y tecnología, es necesario la definición de un proceso con etapas que permita dar cumplimiento a las metas. Por esto en la figura 12 se expone un proceso resumido en etapas, desarrollado por la Fundación Universidad Empresa Estado a partir un estudio desarrollado con diferentes Universidades y Empresas del Eje Cafetero.

Es importante resaltar que estos pasos pueden variar en su secuencia y a menudo se producen de forma simultánea, en función del tipo de invención o tecnología, fase del desarrollo, su madurez o el mercado objetivo.

Figura 9. Etapas del proceso de transferencia tecnológica



Fuente: (FUEEC, 2018)

### **3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI son elementos principales para el desarrollo de las sociedades ya que las capacidades de CTI de un país facilitan el crecimiento económico y desarrollo social, todo esto se da a partir del planteamiento de políticas en torno a la CTI que permiten fortalecer dichas capacidades para direccionar y promover todos los esfuerzos hacia la inversión y formación de los recursos (UNESCO, 2017).

Sin embargo, para que la CTI genere el desarrollo y los resultados que se esperan debe darse bajo un trabajo colectivo entre la Universidad, la Empresa, el Estado y la Sociedad Civil - UEESC; ya que este relacionamiento puede conducir al logro de grandes aprendizajes y organizaciones inteligentes que generen beneficio al desarrollo de la sociedad. En este sentido es necesario comprender que cada uno de los actores de esta triada cumplen un papel importante, la academia o universidad como el generador de nuevo conocimiento, las empresas como el actor desarrollador de la innovación, generada por parte de esta o de la academia, y finalmente, el estado quien promueve esta interacción y cuenta con poder social y político (Altamas Almendrales & Galvis Pinzón, 2016). Si bien, dicho relacionamiento se ha venido consolidando a través del tiempo, aún la falta de bases sólidas no permite que este vínculo se consolide totalmente, en Colombia se evidencia una dinámica limitada de cooperación para innovar entre universidades y empresas, obstaculizando el flujo de conocimiento (DNP, 2020). El Informe Nacional de Competitividad (2019) establece que el 96% de los investigadores del país están vinculados a IES, el 3% a empresas y el 1 % a Organizaciones privadas sin ánimo de lucro, convirtiéndose esto en uno de los muchos limitantes de la transferencia de conocimiento hacia el sector productivo y el sector público (CPC, 2020).

Colombia en el Global Index en 2021 ocupa el puesto 72 en cuanto a la difusión del conocimiento, reflejándose las dificultades que tiene el país en cuanto la transferencia de conocimiento y tecnología-TCT (SC Johnson College of Bussiness, INSEAD, & WIPO, 2019). Según lo expuesto en el diagnóstico de la Política de Ciencia, Tecnología e

Innovación 2022-2031 el país tienen una baja producción de conocimiento y adicional a esto existen bajos niveles de uso de conocimiento asociados a niveles inferiores de innovación y productividad; se ha identificado que el bajo uso de conocimiento se origina por varios factores entre estos se encuentra el bajo desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo (DNP, 2021b)

La política de CTI también enfatiza en que una de las causas de los bajos niveles de transferencia es la limitada dinámica de relacionamiento para innovar entre la universidad y la empresa, en el análisis realizado en esta política se puede apreciar que entre los años 2014 y 2020 Colombia decreció en 1,5% anual en el subíndice de Colaboración de investigación Universidad/Industria (DNP, 2021b).

Aunque el relacionamiento Universidad -Empresa -Estado-UEE es una estrategia que debe fortalecerse, como parte de esa relación y de las problemáticas anteriormente expuesta se crearon las OTRI para gestionar de manera eficaz la tecnología que resulta de las investigaciones que en la mayoría de los casos son generadas al interior de las universidades. Las OTRI, según Colciencias (2017), son organizaciones públicas o privadas dedicadas a promover la transferencia de conocimiento y tecnología a otras organizaciones, estas oficinas tienen como propósito incrementar la competitividad de las empresas promoviendo principalmente la relación con la empresa y la transferencia de tecnología a través de proyectos de I+D+i (Colciencias, 2017). Sin embargo, aunque existen casos exitosos referentes a la transferencia de tecnología hacia las empresas, aún sigue siendo un reto para las universidades especialmente las pequeñas realizar este proceso.

Un sondeo realizado por Innpulsa a 17 Instituciones Generadoras de Conocimiento-IGC permitió establecer que las empresas tienen la necesidad de fortalecerse en diseñar modelos de transferencia (94%), desarrollar estrategias de comercialización (88%), identificar y analizar mercados (71%); además de las instituciones participantes se pudo identificar 83 tecnología de las cuales son 3 habían logrado alcanzar un esquema de transferencia tecnológica (DNP, 2015).

Sin embargo, la constitución de un modelo de transferencia de tecnología se ha visto afectado por varias problemáticas como la falta de acceso y apoyo a la investigación, pocos académicos capacitados para abordar el proceso investigativo sobre el tema de transferencia de conocimientos y capacidades de innovación, impidiendo así que IGC logren impactos sociales, de imagen, financieros y académicos a través de la TCT (Macias Urrego et al., 2018).

Por lo anteriormente expuesto el proceso de comercialización de las tecnologías se ve afectado por varios factores entre estos la desarticulación de la relación del mundo empresarial y académico, y para esto algunas organizaciones mundiales como la del comercio y de propiedad intelectual determinan que es necesario fortalecer ese vínculo para que los países y las regiones alcancen mayores niveles de desarrollo, sin embargo la complejidad de esto radica en que existen diferentes barreras de tipo económico, cultural, institucional y jurídico que influyen en este proceso y que es necesario satisfacer para que se obtenga una efectiva relación universidad-empresa (Alpízar Terrero, León Robaina, & Dentchev, 2018). Para avanzar en la solución a la transferencia o comercialización de tecnologías existen varias apuestas nacionales como se ha venido mencionando con anterioridad y en la que se vinculan algunas apuestas locales.

Como parte de las apuestas nacionales en términos de TCT, las IES y empresas del Eje Cafetero participaron en el programa Pactos por la Innovación que es un acuerdo firmado voluntariamente por diferentes actores del ecosistema de innovación y que además es una estrategia nacional liderada por Confecámaras para el crecimiento y desarrollo empresarial por medio de un proceso de formación y generación de habilidades de innovación para la formulación y desarrollo de proyectos en esta línea (DPN, 2014;Colciencias, 2015).

Este programa permitió el diseño y constitución de estrategias para la transferencia de tecnología y el relacionamiento Universidad-Empresa a través de la innovación, así mismo se han presentado diferentes apuestas nacionales para impulsar la innovación, invenciones y portafolios de productos de transferencia, sin embargo, en la transferencia y

comercialización de tecnologías las victorias temprana aún no ha sido posible y aunque se tienen avances en estrategias para conseguirlo, fases como la negociación y comercialización son incipientes en muchas IES que, aunque tienen algunas estrategias planteadas al respecto no ha sido posible una consolidación efectiva de un modelo para la transferencia tecnológica que permite la comercialización de tecnologías, producto del proceso de generación del conocimiento

Por otra parte, también se han constituido a nivel local y regional estrategias que promocionan e intentan fortalecer esa relación U-E-E-SC, como lo ha sido Sistema Universitario de Manizales- SUMA que tiene como propósito fortalecer la investigación, la docencia, la proyección y gestión de las universidades que la conforman para consolidar la educación en la ciudad y transformar la realidad; La Fundación Universidad Empresa Estado Eje Cafetero - FUEEEC y el Comité Universidad Empresa Estado Sociedad Civil - CUEES de Caldas, Risaralda y Quindío que si bien todos actúan como entes y estrategias articuladoras para los diferentes actores en cuanto a proyectos, actividades de I+D, desarrollo tecnológico e innovación, consolidar una relación UEESC no ha sido completamente satisfactorio, pues se si se han desarrollado actividades que han permitido fortalecer este relacionamiento pero aún no se cuenta el impacto y reconocimiento que se desea.

Por lo tanto, se hace necesario la validación de un modelo de TT y en consecuencia con esto nace la pregunta de investigación:

¿Cuáles son los modelos de Transferencia Tecnológica y las estrategias para comercializar tecnologías en las Instituciones de Educación Superior del Eje Cafetero?

## 4 JUSTIFICACIÓN

La tecnología es considerada como una de las herramientas de apoyo más importante a nivel organizacional, razón por la cual una organización debe gestionar toda su tecnología (Ortiz Pabón & Nagles García, 2013).

Considerando lo anterior, la gestión de tecnología en las organizaciones se ha vuelto parte fundamental de su estrategia global y debido al avance acelerado que esta presenta surge rápidamente la obsolescencia y la organización debe evitar maximizar las inversiones, mejorar la productividad, incrementar la calidad, agregar valor, proponer nuevos productos y servicios al mercado y, en general, promover el desarrollo de nuevo conocimiento que resulte útil (Piedrahita, 2005).

Ortiz Pabón & Nagles García (2013) conciben el proceso de gestión de tecnología como la administración, adquisición, implementación y difusión de la tecnología de cada organización, considerando dentro de este proceso la innovación, I+D y administración efectiva del conocimiento. Por lo tanto, es posible interpretar que las universidades o centros de investigación son actores clave, visto estos como organizaciones, que deben gestionar todo el conocimiento que resultan de sus proyectos de investigación y de innovación.

Según la Organización mundial de la Propiedad Intelectual la transferencia de tecnología es compartir ideas, conocimientos, tecnología y capacidades con otro, ya sea una empresa, universidad o ente gubernamental y finalmente la adquisición de estas por un tercero, es aquí donde comienza a cobrar relevancia el relacionamiento entre estos actores (Montenegro, 2016).

En Colombia según la última Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT) del 2019-2020 en empresas manufactureras y de servicios, se evidencian obstáculos para empresas potencialmente innovadoras en escalas alta y media, principalmente se encuentran la escasez de recursos propios (87,5%), baja cultura de la innovación (66,2%), escasez de información sobre tecnología disponible (59,9%), la falta de personal calificado

(61,4%) y la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores (75,5%). Estas estadísticas permiten evidenciar claramente una oportunidad de mejora en el relacionamiento con las Universidades, pues en parte la gran mayoría del personal calificado sale de estas, al igual que nuevas tecnologías que resultan de las investigaciones desarrolladas al interior de la academia que en algunos casos resultan siendo patentables (DANE, 2021).

La Política Nacional de CTI plantea apuestas importantes para generar condiciones de cooperación de los sectores productivo, público y privado por medio de la TCT como: Implementar acciones para mejorar la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico, la infraestructura científica y tecnológica, y las capacidades de las instituciones generadoras de conocimiento y de las entidades de soporte, para aumentar la calidad e impacto del conocimiento en la sociedad, también pretende realizar operaciones para mejorar las capacidades y condiciones para innovar y emprender, la transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo y la sociedad en general, así como las condiciones para favorecer la adopción de tecnologías e incrementar los niveles de innovación y productividad del país, y finalmente implementar acciones que permitan fortalecer los procesos de inclusión, impacto, y cultura de CTI y la comunicación pública del quehacer científico y de la CTI, para lograr un cambio cultural en la sociedad colombiana a través de la valoración y apropiación social del conocimiento (DNP, 2020).

Partiendo de lo anterior, se evidencia la importancia de que las universidades consoliden un modelo asertivo para la transferencia de tecnologías que, según Montenegro, (2016) la define como un sinónimo de comercialización de la tecnología, que no solo beneficia las universidades sino a la solución de algunos de los obstáculos de la producción empresarial.

Por otra parte, este proyecto está definido de acuerdo con los modelos de gestión del conocimiento de las IES que relacionan aspectos fundamentales como la formación en investigación, producción tecnológica, divulgación y apropiación social del conocimiento, y finalmente transferencia de la tecnología, de los cuales esta investigación pretende

impactar directamente la transferencia de la tecnología, que es un proceso transversal a los anteriores.

De igual forma este proyecto busca llegar a los procesos, modelos y sistemas de gestión tecnológica para el desarrollo de recursos y capacidades tecnológicas en las Universidades del Eje Cafetero dando así relevancia a la línea de gestión tecnológica de la maestría.

## **5 REFERENTE TEÓRICO**

En este capítulo haremos mención del referente conceptual que desarrolla las definiciones de las variables y términos claves de este proyecto, el referente normativo en el cual se presentan las normas que soportan esta investigación y finalmente el referente contextual donde se realiza una revisión de la situación actual de las variables que se analizan en este trabajo.

### **5.1 REFERENTE CONCEPTUAL**

#### **5.1.1 Gestión De La Investigación, Desarrollo E Innovación**

##### **5.1.1.1 Innovación**

De manera global la innovación según Marins, Anlló, & Schaaper (2012) puede ser considerada como un factor clave para la evolución de la sociedad que impulsa el desarrollo económico y empresarial a través de la creación o modificación de algo de una forma distinta y/o quizá desconocida en un contexto específico. Según el manual de Oslo la Innovación es introducir al mercado productos nuevos o significativamente mejorados (OECD & Eurostat, 2018); que, según Correa, Yepes, & Pellicer (2007) esas introducciones de ideas en un negocio deben generar cambios que conlleven a mejoras en posicionamiento y competitividad de la organización.

Una de las teorías de Michael Porter, acerca de la innovación, indican que es esencial contar con el capital humano idóneo, quien es el que aporta el conocimiento para llevar a cabo los procesos de innovación. Hay que mencionar, además, que los procesos de innovación no se desarrollan solos, deben ser gestionados ya que el valor agregado no se genera solo, debe ser un proceso continuo en la organización (Robayo Acuña, 2016).

Por otra parte, según Mathison Bonaguro, Gândara, Primera Leal, & García, (2007) la innovación al ser parte de una estrategia de negocio basada en el mejoramiento de bienes, servicios o procesos impulsa el crecimiento organizacional (OCDE, 2010), sin embargo, en la actualidad “innovación” se ha convertido en un término común conllevado a que se

considere por innovación una simple novedad que no altere el mercado o productividad de una organización (Ortiz Pabón & Nagles García, 2013).

### 5.1.1.2 Tipos de innovación

Según lo planteado en Manual de Oslo se establecen dos tipologías de innovación entre los que se encuentran (OECD & Eurostat, 2018): Innovaciones por objeto e Innovaciones por su novedad e impacto.

**Innovaciones por objeto:** Esta tipología se divide en dos principales tipologías que son las conocidas como innovaciones de producto que se entiende como un nuevo o mejorado bien o servicio que difiere significativamente de otro anterior, y finalmente las innovaciones de negocio que se definen como un nuevo mejorado proceso de negocio, este tipo de innovación involucra diferentes categorías como: Distribución y logística, marketing y ventas, sistemas de información y comunicación, administración y gestión y desarrollo de producto y de proceso de negocio.

**Innovaciones por su novedad e impacto:** Este tipo de innovaciones establece tres perspectivas sobre la importancia que pueda significar para la empresa u organización.

- Determinar la novedad es para el mercado, para la empresa u organización o es una de tipo mundial
- Determinar el potencial de una innovación para transformar o crear un mercado, de esta manera se introduce la innovación radical e innovación disruptiva.
- Determinar el efecto e impacto de las innovaciones en la competitividad de la empresa.

Según (Cetindamar et al., 2009) al hablar de innovación, ciencia y tecnología se involucran términos como la gestión de innovación, tecnológica y de conocimiento. Considerado que estos términos en los últimos años se orientan especialmente a temas estratégicos y operativos estos tres aspectos están estrechamente relacionados y son esenciales para la estrategia empresarial.

La gestión tecnológica comprende actividades como la adquisición, explotación, identificación, aprendizaje, protección de la tecnología, la gestión del conocimiento comprende el manejo estratégico del aprendizaje como el Know How y la información obtenida por talento humano en el desarrollo de las actividades relacionadas con las capacidades tecnológicas de la empresa. A continuación, se desarrollan estos tres tipos de gestión.

### **5.1.2 Gestión De La Innovación**

A partir de la globalización y exigencias de los mercados, las empresas han tenido que diseñar estrategias que permitan ventajas competitivas en las capacidades institucionales por esto la gestión de la innovación ha tenido que ser introducida como estrategia para cualquier tipo de organización, ya sea de tipo empresarial, servicios o académica pues según Luhmann (citado por Ortiz & Zapata, 2006) la gestión de la innovación tiene como objetivo estudiar estrategias, manejo de recursos y oportunidades para estimular creatividad en la organización y llevar los resultados a la estrategia de la empresa.

Es importante recalcar que para conservar la ventaja competitiva adquirida a partir de la innovación, aquellas ideas generadas e involucradas en ese proceso deberán ser en parte de tipo inventivo para evitar que sean replicables; debido a esto Huber (citado por Ortiz & Zapata, 2006) expone que es importante realizar una adecuada y estratégica gestión de la innovación que permita crear soluciones a las necesidades o problemas de la organización (OECD & Eurostat, 2018).

Para conducir ese proceso estratégico de gestión es esencial organizar y designar los recursos necesarios en la organización para la creación de conocimientos e ideas con la finalidad de mejorar o desarrollar nuevos bienes, servicios o procesos para que se transfiera en conocimiento al interior de la organización y a todas sus áreas, para realizar de forma efectiva esta creación se requiere la inversión de tiempo en el diseño del proceso de innovación (Observatorio Virtual de transferencia de Tecnología, 2015; González Candía, García Coliñanco, Caro, & Romero Hernández, 2014).

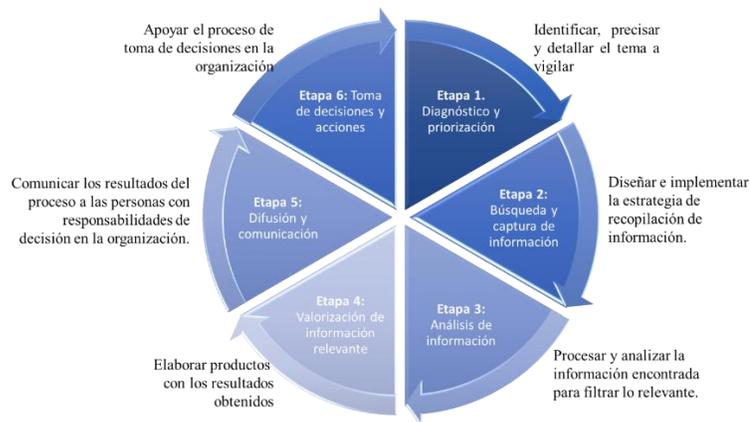
### 5.1.3 Gestión Tecnológica

La gestión tecnológica refleja un gran impacto en el incremento de la productividad y competitividad empresarial a través del mejoramiento de la tecnología, así como sus técnicas, herramientas y evaluación de su impacto (Medellín Cabrera, 2010). Este proceso permite administrar el desarrollo de la tecnología, su implementación y difusión en los sectores industrial, público y privado y en la sociedad en general (Ortiz Pabón & Nagles García, 2013). Parte fundamental de la estrategia organizacional, según la OMPI es compartir ideas, conocimientos, tecnología, capacidades y finalmente la adquisición por parte de la Empresa, la Universidad o un ente gubernamental de una forma sistemática y estructurada sobre aspectos relevantes y de interés para la organización desde un punto de vista interno y externo con el fin de comprender los cambios referentes a investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones (Ruta N, 2022).

Solleiro y Castañón citados por Mendoza León & Valenzuela Valenzuela (2014) definieron que la aplicación y generación de condiciones de obtención de la tecnología es uno de los grandes retos que debe enfrentar la gestión tecnológica por esto definen que el rol principal de esta es el impacto y las prácticas de la innovación tecnológica (Aranda Gutiérrez, Solleiro Rebolledo, Castañón Ibarra, & Henneberry, 2008).

Según la OVTT de la Universidad de Alicante (2022) la vigilancia tecnológica cuenta con las siguientes etapas principales Figura 10):

Figura 10. Etapas de la vigilancia tecnológica



Fuente: (OVTT, 2022)

Durante la gestión tecnológica al desarrollar las diversas estrategias que permitan procesar y analizar información para la toma de decisiones debe abordarse la madurez tecnológica con el fin de analizar el nivel de avance que tiene un producto en cuanto a tecnología e innovación.

### 5.1.3.1 Nivel de Madurez de la Tecnología

Actualmente se habla del nivel de madurez de la tecnología con el fin de medir el nivel de desarrollo tecnológico de una tecnología y para su implementación el uso de la metodología desarrollada por la NASA conocida como Technology Readiness Level (TRL) permite identificar la correspondencia de las actividades de I+D+i con las diferentes etapas del desarrollo tecnológico, y, como todo modelo, corresponde a una simplificación práctica de la realidad, por lo que debe interpretarse de acuerdo con el contexto (Colciencias, 2016). A continuación, en la tabla 2 se presentan las etapas establecidas.

Tabla 2. Etapas de la metodología Technology Readiness Level (TRL)

<b>Actividad de I+D+i</b>	<b>TRL</b>
<b>Investigación básica</b>	<b>Nivel 1.</b> Observación de los principios básicos
	<b>Nivel 2.</b> Formulación del concepto
<b>Investigación aplicada</b>	<b>Nivel 3.</b> Prueba experimental del concepto
	<b>Nivel 4.</b> Validación del desarrollo en entorno laboratorio
<b>Desarrollo Tecnológico</b>	<b>Nivel 5.</b> Validación del desarrollo en entorno pertinente
	<b>Nivel 6.</b> Demostración del desarrollo en entorno pertinente
	<b>Nivel 7.</b> Demostración del desarrollo en el entorno real

<b>Innovación</b>	<b>Nivel 8.</b> Desarrollo completo y certificado
	<b>Nivel 9.</b> Despliegue del desarrollo

Fuente: (Colciencias, 2016)

#### 5.1.4 Gestión Del Conocimiento

Con el fin de transferir el conocimiento, las experiencias y aprendizajes a toda la organización con el propósito de apropiarlos y generar cultura el termino de gestión del conocimiento se ha introducido en las diferentes estrategias organizaciones. A través de este proceso se diseña e implementan modelos de gestión que permiten identificar, capturar y compartir el conocimiento de manera transversal a la organización con el fin de crear valor y generar ventajas competitivas.

Existen diferentes enfoques que permiten gestionar el conocimiento en las organizaciones entre los que se encuentran: la gestión por competencias, el aprendizaje organizacional y el capital intelectual. Para este último, según Vergara et al. (2016) el capital intelectual se gestiona y evalúa a través:

**Capital Humano:** Son los conocimientos que posee una persona y que han sido adquirido mediante una educación regulada o a través del saber adquirido mediante la práctica.

**Capital Estructural:** En Investigación, Desarrollo e Innovación el capital estructural corresponde a todos los esfuerzos dedicados al diseño e implementación de nuevos productos o servicios. También se puede ver a través de las normas, valores y formas de trabajar de una organización que determinan y condicionan las distintas formas de trabajar de los empleados

**Capital Relacional:** Principalmente se refiere a la relación con clientes, usuarios o proveedores en cuanto a la forma en que la organización realiza negocios o intercambios, para obtener resultados estratégicos. También incluye alianzas estratégicas, convenios o cualquier tipo de integración con el fin de obtener recursos y capacidades complementarias.

#### 5.1.4.1 Transferencia de conocimiento y tecnología

La transferencia de conocimiento y tecnología hace parte de las acciones realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones (MINCIENCIAS, 2019). Por esto las actividades universitarias son fundamentales en el proceso de transferencia pues la educación y la investigación los convierten en centros de desarrollo científico y tecnológico que son de gran aporte, siempre y cuando el conocimiento que se genera al interior sea aprovechado para fortalecer procesos y productos (Núñez de Schilling, 2011).

En la transferencia de tecnologías pueden distinguirse dos actores: Proveedor y Receptor como el que adquiere la tecnología, los actores pueden ser estados, organizaciones, empresas, sectores, entre otros. La transferencia puede ser vendida, donada, alquilada, intercambiada, etc., y puede transferirse tanto la tecnología blanda como la tecnología dura, o ambas. (Pedraza Amador & Velázquez Castro, 2013). A través de los años se han propuesto diferentes definiciones sobre la transferencia de conocimiento y tecnología como las que se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Definiciones de transferencia de conocimiento y tecnología

<b>Definición de transferencia de conocimiento y tecnología</b>	<b>Autor</b>
El movimiento de tecnología y know-how relativo a la tecnología entre individuos, entidades y empresa para mejorar como mínimo el conocimiento y habilidad de cada parte, así como fortalecer su posición competitiva.	(Norman Abramson, Encarnacado, Proctor P, & Schmoch, 1997)
La transferencia tecnológica se da con o sin la transmisión simultánea de bienes y servicios.	(Echarri & Pendás, 1999)
Es el movimiento de know-how, de conocimiento tecnológico o de tecnología de una organización a otra.	(Roessner, 2000) en (Castro Martínez, Fernández de Lucio, Pérez Marín, & Criado Boado, 2008)

Es el acuerdo por el que una empresa adquiere los derechos de propiedad intelectual de una tecnología necesaria para el desarrollo de sus productos.	(Hidalgo Nuchera, León Serrano, & Pavón Morote, 2002)
Es la venta de una tecnología que deben permitir al comprador fabricar en las mismas condiciones que el vendedor.	(Escorsa Castells & Jaume Valls, 2003)
Se establece como la gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: Identificación, protección, explotación y defensa.	(OCDE, 2003)
Comprende un conjunto de acciones realizadas diferentes instituciones para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones.	(MINCIENCIAS, 2019)

Fuente: Adaptación de (González Sabater, 2011)

Durante el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología puede distinguirse dos conceptos importantes como la inteligencia de negocio y competitiva.

#### **5.1.4.2 Inteligencia de negocio**

Durante el proceso de transferencia tecnológica el uso de herramientas tecnológicas que permitan a una organización la obtención ágil, segura y eficiente de información de interés se traduce en términos de inteligencia de negocios que permite a la empresa beneficiarse en aspectos como: Toma de decisiones oportunas, relacionar o consolidar información desde diferentes fuentes, administrar altas cantidades de datos, analizar e interpretar datos de manera inteligente. La inteligencia de negocios es la relación de la tecnología, herramienta y procesos que permiten transformar datos en información que se convierte en conocimiento el cual es dirigido a un plan o estrategia comercial (Alvarez, 2021). De aquí surge en concepto de inteligencia competitiva con el fin de analizar información acerca del contexto empresarial.

### 5.1.4.3 Inteligencia competitiva

La inteligencia competitiva permite a las organizaciones centrarse en el análisis de los aspectos del entorno de una organización para generar ventajas competitivas a través de un proceso estructurado que permite recolectar y analizar información sobre competidores actuales y potenciales que en un proceso organizado transforme los datos en información útil para la toma de decisiones (Bollás & Valencia, 2021). Como resultado, la inteligencia competitiva ayuda a la organización a comprender la competencia, desarrollos tecnológicos de manera oportuna y rápida, y posibles fusiones con aliados estratégicos o con la misma competencia.

### 5.1.4.4 Modelos para la Transferencia de conocimiento y tecnología

Como se ha mencionado anteriormente transferencia tecnológica es el proceso de transferir el know-how científico y tecnológico de una organización a otra para el desarrollo y explotación del conocimiento o la tecnología transferida, a partir de esto se han definido modelos básicos de transferencia fundamentados en diferentes referentes teóricos, estos son:

#### 5.1.4.4.1 Modelo Lineal:

El modelo lineal se caracteriza por definir las necesidades del mercado y la investigación básica que se transforma en investigación aplicada para después iniciar el proceso de desarrollo de la idea o producto, y finalmente pasa a las etapas de producción y comercializada de la tecnología (Figura 11).

Figura 11. Modelo Lineal



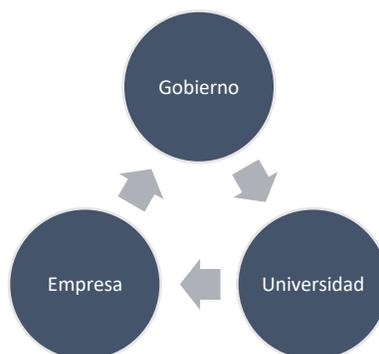
Fuente:(Smith, 1995)

Según García Mogollón, Gualdrón Guerrero, & Bolívar León (2013) este enfoque se denomina lineal debido a que parte de las actividades de I+D y que luego se incorporan al mercado de nuevos productos o procesos, sin embargo, este modelo no refleja el proceso de transferencia de los resultados de investigación a la empresa.

#### 5.1.4.4.2 *Triangulo de Sábado*

A diferencia del modelo anterior se presenta un modelo orientador de las estrategias de desarrollo entre la interacción del gobierno, la estructura productiva es decir la empresa y la infraestructura científico - técnica que corresponde a las universidades (Figura 12). Lo que se propone con este modelo es conseguir una interrelación entre estos actores para crear un proceso de generación y explotación de conocimientos estratégico socialmente útiles (García Mogollón et al., 2013).

Figura 12. Triangulo de Sábado



Fuente: (Solleiro, 2008)

#### 5.1.4.4.3 *La Triple Hélice*

Este modelo es utilizado a nivel internacional definido por Etzkowitz & Leydesdorff en 1995 en el que determinan la importancia de las interacciones entre la academia, la empresa y el estado para fomentar el desarrollo económico y social. La gestión de los proyectos en este modelo implica alcanzar objetivos a largo plazo considerando el rol de cada institución (Chang Castillo, 2010).

Etzkowitz & Leydesdorff establece tres aspectos fundamentales de la Triple Hélice:

- Es la relación estado-nación donde se abarca el mundo académico y es la empresa quien se encarga de la relación entre estos.
- El modelo separa divide el pilar institucional con una fuerte división de fronteras.
- Es la relación academia – gobierno - industria quienes generan conocimientos en términos de la superposición de las esferas institucionales

#### **5.1.4.4 La Cuádruple Hélice**

Este modelo es una consolidación estratégica aplicada actualmente para mejorar la competitividad en un país, consiste en que los resultados entre la universidad - empresa – Estado trabajen en sinergia para nutrir y trascender esos resultados del trabajo conjunto a la sociedad civil; para la efectividad de esta sinergia entre estos actores se requiere de interacciones dinámicas y prospectivas entre los actores (Flórez Ordóñez, 2016).

#### **5.1.5 Indicadores Transferencia Tecnológica**

##### **5.1.5.1 Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI):**

Las ACTI son las actividades realizadas por la organización innovadora para producir, promover, aplicar conocimientos y desarrollar innovaciones que comprenden el desarrollo de mejoras nuevas o significativas en los productos, procesos, métodos y técnicas de comercialización (Pactos por la Innovación, 2017).

A continuación, en la tabla 4 se describe en que consiste cada ACTI y cuando se reconoce que se ha realizado.

Tabla 4. Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

<b>ACTI</b>	<b>Definición</b>
<b>1. ACTi Internas</b>	Trabajos de creación realizados al interior de la empresa con el fin de aumentar el volumen de conocimientos y su utilización para idear bienes, servicios, o procesos nuevos o mejorados.
<b>2. ACTi Externas:</b>	Trabajos de creación realizados por otras organizaciones públicas o privadas con el fin de aumentar el volumen de conocimientos y su utilización para idear bienes, servicios, o procesos nuevos o mejorados.
<b>3. Maquinaria y equipo</b>	Utilización de Maquinaria y equipo, adquirido específicamente para la producción o introducción de bienes, servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados.
<b>4. TIC</b>	Es la adquisición, generación, outsourcing o arriendo de elementos de hardware, software y/o servicios para el manejo o procesamiento de la información, específicamente destinados a la producción o introducción de bienes, servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados.
<b>5. Mercadotecnia</b>	Es la inversión en un nuevo método de comercialización que implica cambios significativos en el diseño o empaque de un producto, así como su posicionamiento, promoción o fijación de precios. Incluye las nuevas técnicas de investigación de mercado y publicidad de lanzamiento.
<b>6. Transferencia de tecnología</b>	Es la adquisición o uso bajo licencia, de patentes y otros registros de propiedad intelectual, de inventos no patentados y conocimientos técnicos o de otro tipo; de otras empresas y organizaciones para utilizar en las innovaciones.
<b>7. Asistencia técnica y consultoría</b>	Asesorías para la utilización de conocimientos tecnológicos aplicados, específicamente contratadas para la producción o introducción de bienes, servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados. Incluye inteligencia de mercados y vigilancia tecnológica.
<b>8. Ingeniería y Diseño Industrial</b>	Consisten en los cambios en los métodos o patrones de producción y control de calidad, y elaboración de planos y diseños orientados a definir procedimientos técnicos, necesarios para la producción o introducción de bienes, servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados en la empresa.
<b>9. Formación y capacitación especializada</b>	Formación de su personal, sea interna o externa, destinada específicamente a la introducción de productos o procesos nuevos o significativamente mejorados. Se incluyen las actividades encaminadas a

la financiación y los gastos en educación formal a nivel de maestría y doctorado y la formación permanente de científicos e ingenieros
--

Fuente: (Pactos por la Innovación, 2017)

### **5.1.5.2 Indicadores de la transferencia de tecnología y conocimiento**

Según González Sabater, 2011 menciona tendencias que deben ser consideradas al analizar la Transferencia Tecnológica, pues debido a que durante los últimos años en la Transferencia de Tecnología y de Conocimiento se evidencia mayor importancia e impacto de estas sobre los procesos organizacionales, algunas de estas tendencias son Colaboración entre empresas y centros de conocimiento, alianzas estratégicas y cooperación alrededor de I+D, tecnología e innovación, creación de empresas base científica y tecnológica, solicitudes y concesiones de patentes, disponibilidad de fondos públicos para I+D+i y transferencia de tecnología, personal especializado en la gestión de gestores de I+D+i y transferencia de tecnología, entre otros (González Sabater, 2011).

Por otro lado, es de resaltar que el modelo de medición de grupos de investigación del MINCIENCIAS establece algunos parámetros que permiten medir el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología de una universidad, entre esos se encuentran las estrategias pedagógicas para el fomento de la CTeI y la creación, la comunicación con enfoque en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, la circulación de conocimiento especializado a través eventos científicos o artísticos, talleres, redes de colaboración, entre otros, los proyectos de Investigación y Desarrollo, Investigación - Creación, e Investigación,

Desarrollo e Innovación (ID+I) como lo son proyecto ejecutado con investigadores en empresas, industria y Estado y jóvenes investigadores (MINCIENCIAS, 2016).

## **5.1.6 Comercialización De Tecnologías**

### **5.1.6.1 Oficina de Transferencia.**

Para el cierre de la brecha entre la generación de conocimiento y tecnología, y la comercialización efectiva de estos alrededor del mundo se han creado oficinas encargadas

de transferir estos resultados, estas se han denominado Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) u Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT), esta denominación según Arias Pérez & Aristizábal Botero (2011) son oficinas que sirven de agente intermediario con el entorno para transferir los resultados de investigaciones ya sean productos o servicios.

Arias Pérez & Aristizábal Botero definen que bajo este modelo se debe desarrollar las siguientes actividades de proceso, negocio y conocimiento:

- Creación de un portafolio de productos de investigación
- Gestionar patentes y marcas que relaciona estrechamente el tema de propiedad intelectual
- Gestionar proyectos y contratos.
- Realizar estrategias de captura de aliados o clientes
- Identificar oportunidades externas e internas

#### **5.1.6.2 Empresas de base tecnológica**

Son organizaciones que basan su actividad empresarial en la innovación tecnológica orientada al mercado, dedicándose a la comercialización y rentabilización de productos y servicios innovadores generados a partir de un uso intensivo del conocimiento científico y tecnológico, y que cuentan con personal investigador y técnico de alta cualificación en sus equipos (OVTT, 2020).

En Colombia se aprobó en 2017 la ley Spin-Off y establece las normas que habilita a IES públicas y privadas, para crear empresas de base tecnológica, donde se cuente con la participación de los investigadores creadores y gestores de la tecnología base, obteniendo incentivos por la creación de estas (Congreso de Colombia, 2017b).

Los principales elementos incorporados en la ley Spin-Off son:

- El investigador o docente puede hacer parte de la spin off bajo los mecanismos asociados de CTI, estos podrán obtener beneficios económicos

- Debe existir articulación entre Los planes regionales de competitividad y la política de SNCTI con la empresa Spin-Off
- Las IES puede crear un fondo para las ACTI

Las spin-off son empresas de base de conocimiento científico y tecnológico de los docentes investigadores de las universidades, según Monge A., Briones Peñalver, & García Pérez de Lema (2011) es uno de los mejores modelos para transferir resultados de investigación al entorno pues son empresas construidas a partir de la innovación lo que las hace altamente competitivas y aceptadas en el mercado. Según spin-off Colombia establece que existen dos tipos de spin off:

- **Spin-off corporativa o spin-off empresarial:** Es una empresa nueva que surge a partir de una empresa matriz sin la participación directa de instituciones académicas como Universidades u otras IES (Colciencias, Ruta N, & Tecnova UEE, 2016).
- **Spin-off académica o spin-off universitaria:** Es una empresa nueva que está creada a partir de los conocimientos y resultados de investigación, sobre todo aquellos protegidos por derechos de Propiedad Intelectual, que han sido desarrollados y gestados en las IES (Colciencias et al., 2016).

### 5.1.6.3 Bróker tecnológico

Los brókeres tecnológicos cumplen funciones específicas de demandantes y oferentes de tecnologías y de dirigir el proceso de marketing de un producto o servicio, según Escobar, Henao, & Herrera (2017) definen que un bróker se encarga de la disponibilidad del mercado, lo servicios de parte del comprador, las necesidades y requerimientos del comprador. Howells (2006) citado por (Escobar et al., 2017) define que el bróker es quien interactúa en cualquier aspecto del proceso de innovación entre dos o más partes.

El rol del bróker tecnológico es importante en los procesos de transferencia y comercialización de los derechos de propiedad intelectual de una tecnología con el fin de enlazar diferentes sectores relacionando las universidades, centros de investigación y

desarrollo, empresas e interesados en identificar y adquirir los derechos de propiedad intelectual sobre tecnologías con potencial de comercialización (Escobar et al., 2017).

## **5.2 REFERENTE NORMATIVO**

### **5.2.1 CONPES 4069. Política Nacional De Ciencia, Tecnología E Innovación 2022-2031**

La nueva política principalmente establece una hoja de ruta para la CTI que permita realizar acciones estratégicas para contribuir al desarrollo social, económico y ambiental del país y de esta forma aportar a la consolidación, fortalecimiento y dinamización de la producción, transferencia de conocimiento y fortalecimiento de los procesos investigativos de la sociedad colombiana (DNP, 2021b).

Por lo anterior la política (DNP, 2021b) propone siete ejes estratégicos alineados con la Misión Nacional de Sabios (DNP, 2021b), los cuales son:

- Fomento a vocaciones y empleo en CTI
- Generación de conocimiento
- Uso del conocimiento
- Apropiación del conocimiento
- Potencialidades regionales, sociales, e internacionales
- Factores dinamizadores del Sistema Nacional de CTI-SNCTI
- Recursos financieros

Específicamente al interior de la estrategia de uso del conocimiento se ubican aspectos relevantes para la elaboración de este estudio como lo son la innovación, transferencia y adopción del conocimiento (DNP, 2021b).

### **5.2.2 CONPES 4062. Política Nacional De Propiedad Intelectual**

Esta política busca consolidar una correcta gestión de la propiedad intelectual en el país y, aprovechar e incentivar la creación, innovación y transferencia de conocimiento para incrementar la productividad (DNP, 2021a).

A partir del diagnóstico realizado en esta política se establecen como cinco objetivos para el desarrollo y cumplimiento de las acciones establecidas en el documento, como generar condiciones en el sistema de PI para la creación y gestión de activos, aprovechar los instrumentos de protección para consolidar el sistema e interactuar con normativas internacionales, disminuir las infracciones en el sistema y la piratería, fomentar el conocimiento, apropiación y cultura de la PI, y finalmente, generar una oferta pública amplia y eficiente basada en evidencia para fortalecer el sistema de PI (DNP, 2021a).

### **5.2.3 Ley 1286 de 2009 de enero 24 de 2019**

“Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones”.

Esta ley impulsa la participación de la comunidad científica en la política nacional de ciencia, implementando y creando nuevos mecanismos para la investigación científica, el desarrollo tecnológico de las IES, los institutos, centros de investigación, parques industriales y las empresas, de esta manera esta transformación permite al país ser más competitivo e impulsar la generación de conocimiento a través de estrategias como la formación de alto nivel, la innovación empresarial, el apoyo a jóvenes emprendedores, las industrias creativas y la economía naranja.

La ley presenta entre sus objetivos generales establecer estrategias para la transferencia y apropiación social de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento (Congreso de Colombia, 2019b)

### **5.2.4 Ley 1838 de 2017 – Ley Spin Off**

“Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (Spin Off) y se dictan otras disposiciones”.

Esta ley tiene como objetivo promover el emprendimiento innovado y dar valor agregado a las IES con el fin de aprovechar los resultados de investigación para

transferirlos a la sociedad para el desarrollo nacional, regional y local en aspectos científico, cultural, humano y económico.

Algunos temas relevantes que conlleva esta ley es la definición de las empresas Spin Off como la conformación de esta basada en conocimiento protegidos por derechos de Propiedad Intelectual y que son resultados de las actividades de investigación gestionados al interior de la IES, adicional a esto la ley también establece que las IES contarán con la libertad de crear empresas de este tipo sin afectar sus planes de mejoramiento (Congreso de Colombia, 2017a).

### **5.2.5 Ley 1915 de 2018**

“Por la cual se modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derechos de autor y derechos conexos”.

Esta ley expone tres puntos esenciales; el primero es equiparar los derechos de autor con los derechos conexos de artistas intérpretes o ejecutantes, productores de fonogramas y organismos de radiodifusión; el segundo es regular a profundidad las obras huérfanas; y finalmente actualizar la regulación de derechos de autor y derechos conexos con la finalidad de otorgarle mayor seguridad a los titulares en asuntos tecnológicos y de internet (Congreso de Colombia, 2018).

### **5.2.6 Decreto 1651 de 2019**

“Decreto para establecer la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación”.

En esta normativa se define el alcance y organización del sistema nacional de competitividad e innovación – SCNI en el que se establecen las instancias del SNCI entre las que se encuentran las comisiones de competitividad e Innovación tanto a nivel nacional como regional. En esta normativa se definen los propósitos de las CRCI a nivel nacional son las encargadas de asesorar al Gobierno nacional y articular los distintos sistemas, subsistemas e instancias que desarrollan actividades en materia de competitividad e innovación; a nivel regional su función es encargarse de la coordinación y articulación de

las distintas instancias a nivel departamental y subregional que desarrollen actividades dirigidas a fortalecer la competitividad e innovación en los departamentos (Congreso de Colombia, 2019a).

### **5.2.7 CONPES 3866 de 2016 – 2025. Plan Nacional de Desarrollo Productivo**

Propone la articulación universidad - empresa con instrumentos que apunten a mejorar la productividad y la diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes y servicios más sofisticados (DNP, 2016).

En este documento se definen aspectos relevantes que contribuyen al logro del relacionamiento entre la universidad y la empresa en el país, entre esos se encuentran; innovación y emprendimiento, transferencia de conocimiento y tecnología, capital humano, financiamiento, encadenamientos productivos, calidad y comercio exterior (DNP, 2016).

Es importante resaltar que el CONPES busca que se creen estrategias nacionales que generen emprendimientos de alto valor agregado y de alto impacto, con componentes innovadores que permitan dar soluciones a las necesidades y problemas del contexto y que a su vez facilite la sostenibilidad de estos emprendimientos; así mismo, establece la necesidad de incrementar la productividad y la tecnología generada en el país para fortalecer el sector productivo en cuanto a modernización, eficiencia y competitividad ante mercado internacionales y nacionales, esto se plantea desde el CONPES como una apuesta a la transferencia de conocimiento y tecnología de la universidad hacia el sector productivo (DNP, 2016).

### **5.2.8 Plan Nacional De Desarrollo 2018-2022 – Pacto Por Colombia, Pacto Por La Equidad**

Este plan nacional tiene como propósito generar condiciones para acelerar el crecimiento económico y la equidad de oportunidades en el país. El pacto por Colombia se diseñó con el fin de generar espacios de coordinación que permitan generar valor al cambio social y económico para generar un mayor desarrollo del país y sus regiones (DNP, 2018).

Este plan establece diferentes aspectos a considerar para el emprendimiento, la legalidad y la equidad, entre estos se ha considerado el pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación basado en el conocimiento científico y desarrollo tecnológico e innovaciones para transformar la sociedad, para esto en el plan se propone la meta de duplicar los acuerdos de transferencia de tecnología de las universidades a las empresas apoyados por MINCIENCIAS (DNP, 2018).

### **5.2.9 Agenda 2030**

A nivel mundial se ha establecido la agenda 2030 para el desarrollo sostenible que ofrece tener un mundo más justo y pacífico, se han planteado 17 ODS donde se encuentran priorizados el crecimiento y desarrollo económico a partir de la infraestructura y la innovación para el crecimiento de las industrias, las TIC, el desarrollo de industrias sostenibles y la inversión en investigación e innovación científica (PNUD, BID, Minambiente, & Gobierno de Colombia, 2019).

## **5.3 REFERENTE CONTEXTUAL**

En la búsqueda de aumento de desarrollo de ciencia, tecnología e innovación Colombia ha planteado una meta de incrementar la inversión del 0,5% al 1,5% del PIB y según el más reciente Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (2019), Colombia se ubica como la cuarta economía más competitiva de la región de América Latina y el Caribe, reflejándose con esto que para cumplir con estas metas y objetivos las universidades del país tienen un papel relevante dentro de este panorama ya que en estas se gesta el mayor porcentaje de generación de nuevo conocimiento lo que en la mayoría de veces termina consolidándose en el desarrollo de patentes (Portafolio, 2019) que aunque las solicitudes de patentes en el país aumentaron 22% en los últimos diez años, según el Informe Nacional de Competitividad – INC, Colombia ocupa el penúltimo lugar en la región de América Latina y el Caribe (CPC, 2020; World Economic Forum, 2019)

Por otro lado, Colombia cuenta con 1.620.000 empresas, 6793 grandes, 109 mil pymes y 1.5 millones de microempresas sin embargo, es importante resaltar que en el año 2019 la creación de empresas en Colombia ascendió 2,1% en relación con el 2018 y en total

se crearon para ese año 309.463 empresas nuevas, entre personas naturales (75,5%) y sociedades (24,3%) (Economía Aplicada, 2019; Presidencia de la República, 2020). Gran porcentaje del número de empresas nuevas crece en actividades como energía o economía naranja, en el primer periodo del año 2019 se tenían que las empresas asociadas a la economía naranja habían crecido en un 7,7% que corresponde a 9.122 empresas nuevas (Presidencia de la República, 2020).

### **5.3.1 Competitividad E Innovación**

El Índice Departamental de Competitividad – IDC utiliza una estructura clave para la sostenibilidad y competitividad territorial que se dividen en tres diferentes factores los cuales son condiciones básicas, eficiencia y sofisticación e innovación. Según el informe del Consejo Privado de Competitividad para el 2019 se encontró que Risaralda ocupa la 6 posición, Caldas la 8 y Quindío la 9. Es de resaltar que en este índice en cuanto a Innovación y dinámica empresarial Caldas ocupa el 3 lugar debido al trabajo conjunto que se adelanta con Gobernación, alcaldías, gremios y universidades (Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario, 2019).

En cuanto a la educación superior, el país cuenta con 53 Universidades acreditadas y según el puntaje en el pilar de educación superior y formación del IDC, Caldas ocupa el 4to lugar, Quindío el 7to y Risaralda el 9no (CNA, 2019; Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario, 2019). Esto debido entre muchos aspectos a que Caldas con su capital Manizales es reconocida como la mejor ciudad para estudiar una carrera universitaria, algunos de los aspectos que la posicionan allí son calidad de vida, formación de docentes y bienestar universitario. También que el departamento se encuentra en cuanto a calidad de la educación en un nivel promedio, esto debido a que desde 2010 al sistema universitario de Manizales – SUMA fue creado con el objetivo de aunar esfuerzos entre las instituciones educativas en desarrollo institucional, investigación y procesos académicos (Semana, 2019).

Específicamente en innovación, Colombia se encuentra en la lista de ranking en la posición 67 entre los países evaluados para el 2019 según (SC Johnson College of

Bussiness et al., 2019) y a nivel del departamento de Caldas para el 2019 ocupa la 7 posición a nivel nacional presentando deficiencias en temas como la sofisticación de negocios, mientras que Risaralda ocupa la 5 posición y Quindío la 8 (DNP & OCyT, 2019).

Por otra parte, es importante resaltar el desarrollo tecnológico del país y las instituciones de los departamentos involucrados en este estudio, por esto un análisis realizado por la Superintendencia de Industria y comercio indica que para el 2019 se habían otorgado 73 patentes de invención a inventores, empresas y universidades colombianas. Los departamentos que lideraron estas estadísticas en 2019 por ser las regiones que más invenciones patentadas tuvieron fueron Cundinamarca con 26 patentes, Antioquia con 11, Santander con 8 y Caldas con 5. Los departamentos de Risaralda y Quindío registraron 3 y 2 respectivamente (SIC, 2019).

Lo anterior ha contribuido que en el índice de ciudades (2020), Manizales siga ocupando el 3 lugar por debajo de ciudades como Bogotá y Medellín, mientras que otras ciudades principales del eje cafetero como Pereira y Armenia ocupan el 7 y 10 lugar respectivamente; es importante considerar que este índice permite evaluar 12 diferentes pilares fundamentales en la competitividad de una ciudad entre los que se consideran la educación básica, media y superior al igual que la sofisticación, diversificación, innovación, y la dinámica empresarial de la ciudad (CPC & Universidad del Rosario, 2020).

Finalmente en un contexto local, la Universidad Autónoma de Manizales cuenta con 6 patentes otorgadas (5 de invención y 1 modelo de utilidad), lo que ha contribuido al desarrollo de una propuesta de creación de un centro de desarrollo tecnológico considerando que en Colombia se cuenta con 111 actores del sistema nacional de CTI reconocidos por MINCIENCIAS, de estos 12 son centros de desarrollo tecnológicos reconocidos y 1 es un centro creado por la Universidad Industrial de Santander (Colciencias, 2019).

### **5.3.2 Investigación En Instituciones De Educación Superior**

En cuanto a Investigación las Universidades son evaluadas según indicadores de investigación como número de revistas indexadas en el Índice Bibliográfico Nacional, Publindex, maestrías o doctorados que tengan que ver con la investigación y semilleros de investigación que desarrollen este tipo de proyectos (Revista Semana, 2019). Para Colombia el Sapiens Research Group establece para 75 universidades del país estos indicadores.

Universidades como la Nacional de Colombia, Antioquia, del Valle y de los Andes son las universidades que a nivel nacional se destacan en este tema, para el caso de Caldas las universidades de Caldas, de Manizales y Autónoma de Manizales, donde esta última ocupa el 40 lugar a nivel nacional y el 3 a nivel departamental. El departamento de Risaralda es evaluado con la Universidad Tecnológica de Pereira (puesto 11) y Católica de Pereira (puesto 66). En cuanto a Quindío ninguna universidad es reportada en este Ranking (Sapiens Research Group, 2019). Así mismo, se evalúa indicadores en desarrollo tecnológico e innovación que para el caso de Caldas cuenta con 5 universidades en este ranking, Risaralda con 4 entre las que se destacan la Universidad Tecnológica de Pereira, finalmente para Quindío participan en este ranking 4 IES. Estos indicadores evalúan también áreas de Apropiación Social del Conocimiento, Generación de Nuevo Conocimiento, entre otros.

Aunque estos indicadores muestran los avances y el impacto de la generación de conocimiento de la IES, esto es un trabajo permanente al interior de cada institución para incentivar la producción intelectual de los investigadores y el relacionamiento con otros sectores como el productivo y el gubernamental, este proceso requiere para ser efectivo el reconocimiento moral de lo producido, al igual que una política de propiedad intelectual clara que defina las reglas de protección para la explotación de lo generado. En cuanto a propiedad intelectual los indicadores mundiales según la OMPI definen que el país se encuentra en la posición 57 en cuanto al desarrollo de patentes, la posición 36 para marcas registradas y para 67 para diseños industriales (OMPI, 2019).

Por otro lado, el componente ético es un factor relevante ya que la generación de nuevo conocimiento debe asegurar la credibilidad en sus resultados de manera que la ciencia sea construida sobre la base de los valores y el sentido de la vida de la sociedad (COLCIENCIAS, 2017).

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar los modelos de Transferencia Tecnológica y las estrategias de comercialización de tecnologías en Universidades del Eje Cafetero

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los modelos de transferencia tecnológica en Universidades en el contexto internacional y nacional.
- Caracterizar la transferencia tecnológica considerando los procesos de identificación, evaluación, negociación y comercialización de tecnologías.
- Sistematizar las lecciones aprendidas y buenas prácticas en los modelos de transferencia tecnológica en las Universidades analizadas.
- Establecer recomendaciones y acciones de mejora para los actores en la relación U-E-E-SC para la transferencia tecnológica

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este estudio se planteó el siguiente diseño metodológico:

**Enfoque:** Investigación que se desarrolló mediante un **enfoque mixto** debido a que se presentaron procesos sistemáticos y críticos de investigación que implicaron la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014)

**Tipo de investigación:** Este trabajo es un **estudio de caso** múltiple ya que permitió comprender las dinámicas de la transferencia de tecnología en IES y en el que se recolectó evidencia de tipo documental, revisión de las páginas web de las IES y el encuentro con los líderes de los procesos de TT de las IES (Eisenhardt, 1989; Sampieri & Mendoza, 2018)

**Alcance:** La investigación es de **alcance descriptivo, exploratorio** pues se buscó especificar las características que debe tener un modelo de transferencia tecnológica en IES y según (Sampieri et al., 2014) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, comunidades, procesos, y otros fenómenos que se requieran de un análisis.

### 7.2 UNIDAD DE TRABAJO Y UNIDAD DE ANÁLISIS

A continuación, se presenta parte del diseño que se siguió durante el desarrollo de la investigación (figura 13).

Figura 13. Diseño metodológico

<b>Unidad de trabajo</b>	12 IES del Eje Cafetero*
<b>Criterios de inclusión</b>	Universidades nacionales e internacionales reconocidas en <b>Scimago Ranking de innovación</b> y universidades del Eje Cafetero elegidas a conveniencia
<b>Unidad de análisis</b>	Modelo de Transferencia de Tecnología y estrategias de comercialización de tecnologías de las IES
<b>Técnicas de recolección</b>	Registro de información documental y entrevistas estructuradas con los líderes de las Unidades de TT o investigación para recolectar información y obtener datos adicionales.
<b>Instrumentos de medición</b>	Tablas documentales e instrumento de recolección de información

Fuente: Elaboración propia

\* Las 12 universidades del Eje Cafetero participantes del estudio fueron:

#### Universidad de Caldas



## Universidades de Risaralda y Quindío



### 7.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES Y CATEGORÍAS

A continuación, se presenta la operacionalización de variables que se consideró para la elaboración de los instrumentos de medición y como parte de los indicadores que se evaluaron en el estudio (Tabla 5).

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador
<b>Gestión de la transferencia de conocimiento y tecnología</b>	Modelo o sistema de Transferencia de conocimiento y tecnología	Modelo o sistema definido en la institución Oficina de Transferencia Personal destinado a las actividades de transferencia
	Realización de transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencias realizadas
	Tipo de transferencia realizada	Licenciamientos Ventas directas Generación de empresas de base tecnológica Acuerdos de cooperación
	Barreras para la transferencia de conocimiento y tecnología	Barreras financieras Barreras administrativas Barreras de formación Barreras legales y normativos Barreras de relacionamiento y reconocimiento Barreras en la comercialización
<b>Proceso de transferencia de tecnología</b>	Generación de la idea y desarrollo del concepto	Listado de requisitos de producto e ideas posibles para satisfacción de las necesidades del cliente
	Diseño, validación de prototipo	Documento de prototipo con resultados parciales Pronóstico de características del producto

		Lista de descripciones del producto y su viabilidad Lista de verificación de características del producto y requerimientos adicionales
<b>Innovación</b>	Modelo o sistema de innovación	Modelo o sistema definido en la institución para la gestión de la innovación
	Tipo de innovación	Innovación Incremental Innovación Radical
	Barreras para la innovación	Limitaciones de tiempo Financiación y presupuesto Alianzas Cultura organizacional Competencias del personal
<b>Mercado</b>	Características y tendencias del mercado	Número de sectores identificados para explotar productos Empresas potencialmente receptoras de tecnología
	Elementos de propiedad intelectual	Documentos para garantizar la PI: - Actas de confidencialidad - Contratos de investigación e identificación de activos de propiedad intelectual
	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	Informes de mercado, producto, competidores, tecnología, entorno y clientes potenciales del producto
	Mercados y clientes potenciales	Listado de clientes potenciales Estudio de mercado Plan de comercialización Análisis de nuevos nichos de mercado y estrategias para ingreso Plan de expansión de mercados y productos tecnológicos
<b>Relacionamiento UEESc</b>	Financiamiento de proyectos de I+D	Monto de financiamiento
	Red de aliados	Empresas asociadas a proyectos que han sido transferidos
	Tiempo dedicado al relacionamiento con actores externos	Semanas dedicadas al relacionamiento con actores externos

	Mejoramiento del modelo o sistema de transferencia a partir del relacionamiento con actores	Mejoras en resultados debido a la articulación con actores
--	---	--

Fuente: Elaboración propia

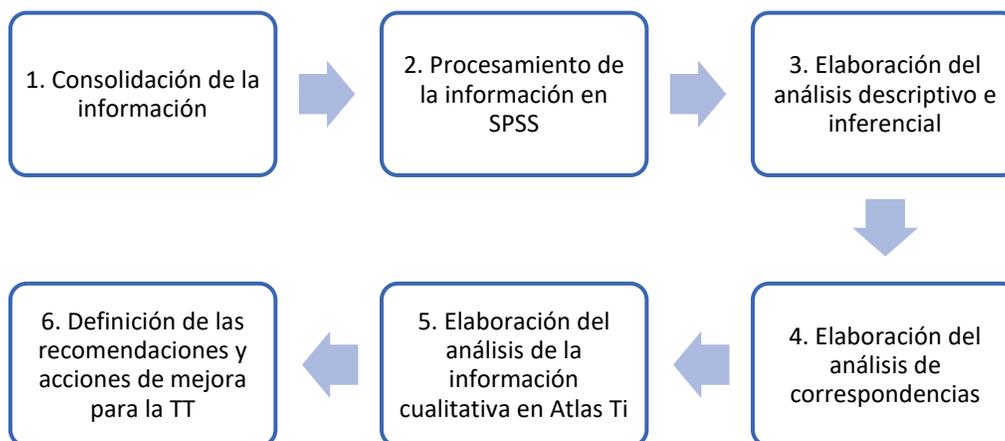
#### 7.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y SU ANÁLISIS

Se desarrollaron registros de información documental, para el análisis de referentes en transferencia y modelo de conocimiento y tecnología tanto nacionales como internacionales. Se aplicó encuesta y entrevista estructurada de manera personalizada con los líderes de las Unidades encargadas de la TT a partir del instrumento de recolección el cual se diseñó según el enfoque metodológico y la operacionalización de variables, ver anexo 2.

A partir del instrumento se logró entrevistar a las instituciones para validar información proporcionada e indagar sobre otros aspectos del proceso de comercialización, relacionamiento con actores, buenas prácticas y lecciones aprendidas.

El análisis de la información se realizó a partir de la sistematización de los datos con el propósito de extraer la información más relevante que nos permitió establecer las estrategias de intervención (Figura 14)

Figura 14. Plan de análisis de la información obtenida



Fuente: Elaboración propia

**2. Procesamiento de la información:** La información fue analizadas en softwares como Excel, SPSS y Atlas Ti. En Excel se realizaron los análisis descriptivos y en SPSS se elaboraron las pruebas que incluían estadística inferencial. El programa de Atlas Ti fue utilizado para el análisis de información cualitativa.

**3. Análisis descriptivo e inferencial:** El análisis descriptivo se elaboró a partir de diagramas de barra acumulados, diagramas radiales, tablas de frecuencia e histogramas y gráficos circulares. Para el análisis inferencial se consideró la prueba U de Mann Whitney para identificar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las agrupaciones de datos de muestras independientes y el análisis de correspondencias para descubrir y mostrar la relación entre categorías presentes en el estudio.

**4. Análisis de correspondencias:** El procedimiento de este análisis se realizó a partir de la aplicación de la prueba Chi-cuadrado para identificar que variables podían presentar asociación, considerando que el valor de p fuera inferior a una significancia de 0.05. Una vez realizado el procedimiento se procedía a realizar el análisis de correspondencias definiendo los grupos de las variables analizadas.

**5. Análisis de la información cualitativa:** La información cualitativa se analizó a partir de dos fuentes de recolección de información como: Información recolectada a partir del análisis de vigilancia tecnológica y benchmarking, y la obtenida de carácter cualitativo a través de la aplicación del instrumento.

**5.1. Análisis de benchmarking y vigilancia tecnológica:** Para la obtención de esta información se procedió elegir las instituciones a nivel internacional y nacional que pudieran ser referentes en el tema de modelos de transferencia tecnológica, para esto se eligió la **base de datos de Scimago Institutions Rankings** que clasifica las instituciones a nivel mundial y las posiciona a través de un indicador de síntesis que las ubica en tres grandes rankings: Investigación, Innovación e Impacto social. Para

este caso se eligieron las universidades internacionales y nacionales ubicadas en el **Innovation Ranking** por afinidad al tema de transferencia tecnológica.

**A nivel internacional (5):**



**A nivel nacional (10):**



Una vez elegido el listado de las instituciones según orden del ranking se procedió a realizar una vigilancia tecnológica a través de las páginas web de cada universidad. A partir de esto, se continuó realizando búsquedas y sistematizando la información obtenida en cuanto a estrategias y modelos de transferencia tecnológica. Al finalizar con el proceso de vigilancia se procedió a realizar el análisis de benchmarking con el fin de comparar entre las instituciones internacionales y nacionales las estrategias utilizadas para la transferencia tecnológica y que fueron insumo para el análisis de las universidades del Eje Cafetero.

**5.2. Información obtenida a partir de la aplicación del instrumento:** Para el análisis de esta información se procedió a sistematizar las entrevistas en un documento, para luego ser exportadas al programa de Atlas Ti, a partir de allí, se elaboraron las nubes de palabras para identificar conceptos claves que pudieran agruparse para definir las buenas prácticas y lecciones aprendidas en los procesos de

las universidades con los modelos de transferencia y finalmente codificar el documento con lo encontrado para la elaboración de las redes conceptuales.

**6. Definición de las recomendaciones y acciones de mejora para la TT:** A partir de los análisis descriptivos, de correspondencia y de la información cualitativa, se establecieron las recomendaciones y acciones mejora tanto para la universidad, empresa, estado y sociedad civil.

## 7.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN POR OBJETIVOS

A continuación, se presenta la metodología que se llevó a cabo para dar cumplimiento a cada objetivo planteado con sus técnicas y procedimientos (Tablas 6, 7 y 8).

**Objetivo 1:** Identificar los modelos de transferencia tecnológica en Universidades del Eje Cafetero.

Tabla 6. Técnicas y procedimientos del objetivo 1

Actividad	Descripción
Seleccionar 5 universidades internacionales y 10 universidades nacionales	Se seleccionaron las universidades a partir del Scimago Ranking Innovation
Realizar vigilancia tecnológica a nivel internacional	Se realizó una búsqueda de información sobre modelos de transferencia tecnológica en centros de investigación internacional con el fin de conocer casos exitosos y aspectos relevantes en los modelos.
Realizar vigilancia tecnológica a nivel nacional	Se realizó un análisis de información sobre modelos de transferencia tecnológica centros de investigación nacional para identificar casos exitosos y aspectos relevantes en los modelos
Analizar estudios previos	Se realizó un análisis de estudios previos como el realizado en el sector Educación del análisis de trazabilidad realizado al programa de Pactos por la Innovación en Caldas, al igual que los resultados de las ACTI definidas por el DANE

Fuente: Elaboración propia

**Objetivo 2:** Caracterizar la transferencia tecnológica considerando los procesos de identificación, evaluación, negociación y comercialización de tecnologías.

Tabla 7. Técnicas y procedimientos del objetivo 2

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Realizar benchmarking	Se identificaron los posibles casos de estudio a partir de un estudio de benchmarking para seleccionar la IES que evidenciaron las mejores prácticas en transferencia tecnológica.
Seleccionar casos de estudio	Se seleccionaron las universidades del Eje Cafetero
Elaborar instrumento de medición	<ul style="list-style-type: none"><li>- Partiendo de la información que se recolectó y se definieron los aspectos relevantes de cada modelo y se construyó un instrumento de medición que se aplicó a las 12 IES del Eje Cafetero</li><li>- Con el fin de identificar los modelos o estrategias de transferencia tecnológica considerando los procesos de identificación, evaluación, negociación y comercialización de tecnologías, se elaboró el instrumento de medición partiendo de los análisis previos de información (Anexo 2).</li></ul>
Aplicar encuestas	Se aplicó el cuestionario previamente diseñado y validado a las 12 IES del Eje Cafetero seleccionadas.
Realizar entrevistas	Se validó la información y se obtuvo nueva información a partir del desarrollo de entrevistas.

Fuente: Elaboración propia

**Objetivo 3.** Sistematizar las lecciones aprendidas y buenas prácticas en los modelos de transferencia tecnológica en las Universidades analizadas.

Tabla 8. Técnicas y procedimientos del objetivo 3

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Sistematizar la información	Se sistematizó la información recolectada.
Analizar la información	Se analizó la información recolectada a través de softwares para el análisis cuantitativo y cualitativo.
Establecer lecciones aprendidas y buenas prácticas	Se establecieron las lecciones aprendidas y las buenas prácticas para los modelos de transferencia tecnológica en IES

Fuente: Elaboración propia

**Objetivo 4.** Establecer recomendaciones y acciones de mejora de los actores EESC para la transferencia tecnológica.

Tabla 9. Técnicas y procedimientos del objetivo 4

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Realizar proceso comparativo entre estrategias internacionales, nacionales y del Eje Cafetero	Se realizó un proceso comparativo a partir de lo obtenido en los objetivos anteriores como el proceso de vigilancia tecnológica, benchmarking, aplicación del instrumento de recolección de información y revisión de antecedentes.
Establecer recomendaciones y acciones de mejora	Se establecieron las recomendaciones y acciones de mejora para las IES evaluadas

Fuente: Elaboración propia

## **8 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo con la resolución 8430 de 1992 esta investigación fue considerada sin riesgo porque no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaban en el estudio, considerando que se realizaban entrevistas y aplicación de cuestionarios (Ministerio de Salud, 1993).

Se realizó un acuerdo de confidencialidad de la información para comprometer a las partes involucradas en el estudio de no revelar la información que se suministre durante la aplicación de las encuestas y entrevistas.

## 9 RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación se presentan a partir de los objetivos específicos planteados:

### 9.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN UNIVERSIDADES EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

Para la identificación de los modelos o prácticas en transferencia tecnológica en universidades tanto nacionales como internacionales se consideraron las universidades priorizadas en el ranking de innovación de Simago Journal Rank en el año 2021. Según este se seleccionaron 5 universidades internacionales y 10 nacionales reconocidas entre las que se encontraron a nivel internacional (Anexo 1):

- ✓ Harvard University
- ✓ Massachusetts Institute of Technology
- ✓ Stanford University
- ✓ Tsinghuan University
- ✓ The Ruckerfeller University

A nivel nacional se hallaron:

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ✓ Universidad del Tolima              | ✓ Universidad del Rosario           |
| ✓ Universidad Javeriana               | ✓ Universidad Nacional de Colombia  |
| ✓ Universidad Santiago de Cali        | ✓ Universidad de los Andes          |
| ✓ Universidad Industrial de Santander | ✓ Universidad Militar Nueva Granada |
| ✓ Universidad Antonio Nariño          | ✓ Universidad de Antioquia          |

A continuación, se presenta una comparación entre las características de las instituciones nacionales y las internacionales respecto de la transferencia tecnológica ubicada en las páginas web de dichas instituciones (Tabla 10).

Tabla 10. Estrategias presentes en los modelos de transferencia tecnológica en universidades internacionales y nacionales

<b>Estrategias</b>	<b>Universidades Internacionales</b>	<b>Universidades Nacionales</b>
<b>Oficinas de desarrollo tecnológico, innovación tecnológica, licencia tecnológica, gestión de I+D</b>	Harvard University MIT Stanford University Tsinghuan University The Rockerfeller University	
<b>Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, Oficina de Transferencia Tecnológica, Centro de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación - CATI</b>		Universidad Santiago de Cali Universidad Antonio Nariño Universidad del Rosario Universidad de los Andes Universidad Militar Nueva Granada
<b>Programas aceleradores y de financiamiento</b>	Harvard University MIT Tsinghuan University The Rockerfeller University	
<b>Programas de educación a emprendedores</b>	Harvard University MIT	
<b>Búsqueda de asesoramiento de expertos</b>	Harvard University MIT	Universidad Nacional de Colombia
<b>Colaboración entre la empresa emergentes y la industria</b>	MIT Tsinghuan University	
<b>Negociaciones con licenciarios potenciales</b>	Harvard University Stanford University	Universidad Javeriana Universidad del Rosario
<b>Desarrollo de capacidades en Inteligencia competitiva</b>	Harvard University	Universidad Javeriana Universidad Industrial de Santander
<b>Gestión de la propiedad intelectual</b>	Harvard University MIT	Universidad Javeriana Universidad Santiago de Cali Universidad del Rosario Universidad Nacional de Colombia Universidad de los Andes Universidad Militar Nueva Granada

<b>Creación de planes y búsquedas tecnológicas</b>		Universidad Industrial de Santander Universidad del Rosario Universidad Nacional de Colombia Universidad de Antioquia Universidad de los Andes
<b>Definición de modelos de negocios y valoración de la tecnología</b>	Stanford University	Universidad Industrial de Santander Universidad Nacional de Colombia
<b>Gestión de la Innovación</b>		Universidad Industrial de Santander Universidad Militar Nueva Granada

Fuente: Elaboración propia a partir de los portales web institucionales para vigilancia tecnológica

A partir de este análisis se encontraron en las IES de carácter internacional algunos aspectos fundamentales en el proceso de transferencia tecnológica. Se refleja que estas instituciones cuentan en su interior con oficinas, centro u organismos dedicados a la transferencia de tecnología, acompañamiento a emprendedores en cuanto a financiamiento, capacitación, colaboraciones con empresarios entre otros, como lo son oficinas de Desarrollo Tecnológico, Centros para Innovación Tecnológica, Centros para emprendedores, Oficinas de Licencias tecnológicas, Oficinas de gestión de I+D y por supuesto Oficinas de Transferencia de Tecnología.

Algunas prácticas que se resaltan entre las estrategias de las instituciones internacionales son:

**Oportunidades de financiamiento:** Esto se realiza con el fin de disminuir la brecha presente entre las invenciones en etapa inicial y la etapa que deben alcanzar las tecnologías innovadoras para ser candidatos viables y atractivos para la concesión de licencias y la comercialización. Las Universidades para esta actividad dedican programas que se basan en el acompañamiento según el tipo de tecnología, las alianzas que se deben

realizar ya sean entre la industria y la universidad o con fondos de colaboración y la universidad.

También se destaca la cantidad de programas y fondos definidos por estas instituciones para el acompañamiento presupuestal de las innovaciones susceptibles de transferir o comercializar.

**Educación para emprendedores:** En esta estrategia se busca conectar al emprendedor con organizaciones, espacios, recursos y mentores para fortalecer y apoyar el desarrollo de la idea. Las universidades para esta etapa toman parte de su relacionamiento con otras oficinas externas que permitan la realización de estas actividades, o en otros casos se cuenta aceleradores de tecnología para preparar a estudiantes o emprendedores acerca de temas de negociación y comercialización

**Asesoramiento o asociaciones con expertos:** Para esta estrategia las instituciones buscan conectar a estudiantes, profesores, investigadores con asociados, grandes empresas o socios con el fin de evaluar aspectos financieros, legales, liderazgo, entre otros esto con el objetivo de acelerar la formación de nuevas empresas y apoyarlos en la negociación y comercialización de las innovaciones universitarias.

En el análisis realizado a las instituciones a nivel nacional se destaca la conformación al interior de las instituciones Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, Oficinas de Transferencia Tecnológica y conocimiento, Programa de Transferencia de Resultados de Investigación – PTRI, la mayoría de estos modelos entre los servicios que brindan más comunes son las asesorías y servicios enfocados en transferencia y propiedad intelectual.

Se encontraron aspectos comunes y de relevancia para la comercialización de tecnologías entre las universidades de índole nacional como los siguientes:

**Inteligencia Competitiva:** Esta estrategia vinculada en varias instituciones se realiza con el fin de identificar tendencias, análisis de competencia y oportunidades del mercado para la toma de decisiones e identificar los servicios a ofrecer. Por otra parte, es de

resaltar que este servicio se presta tanto al interior para estudiantes, profesores e investigadores como para el sector externo ya sean empresarios o emprendedores que deseen acompañamiento en este tema.

**Gestión de propiedad intelectual:** La propiedad intelectual es uno de los factores que más se aborda al interior de las instituciones nacionales ya que es relevante para el proceso de comercialización. Este servicio en las universidades analizadas se brinda hacia toda la comunidad tanto interna como externa a nivel de como inventores, innovadores, investigadores, emprendedores, empresarios, instituciones, y generalmente se realiza con el fin lograr la identificación, protección y comercialización de activos o tecnologías. Específicamente en las instituciones analizadas se establecen como programas solo a la propiedad intelectual con el objetivo de realizar actividades de protección en procesos de patentamiento, secretos industriales y otros mecanismos que permitan proteger la novedad de la invención.

**Búsquedas tecnológicas:** Se realizan procesos de vigilancia tecnológica esto se realiza con el fin de analizar especialmente en el proceso de patentamiento en lo que respecta a la novedad de la tecnología, adquirir conocimiento nuevo de productos durante el proceso de investigación y prototipado. Este servicio al igual que los otros es ofrecido a nivel interno y externo de la institución pues, así como se oferta para investigadores también se hace para empresarios o emprendedores.

**Acompañamiento a la transferencia:** Consiste en el asesoramiento del diseño, desarrollo del modelo de negocio a partir de la identificación de clientes, aliados, competidores, recursos clave, fuentes de ingresos y la creación de propuesta de valor, canales de comunicación y estrategias de relacionamiento con clientes. Lo anterior tiene como propósito establecer estrategias para la transferencia y planes de negocios potenciales, licenciamiento y emprendimiento científicos o de base tecnológica.

**Actividades de formación:** Esta estrategia es una de las que al igual que en las instituciones internacionales se brinda con el propósito de capacitar, orientar y sensibilizar a la comunidad académica en temas relacionados con la Propiedad Intelectual y

transferencia de conocimiento. La diferencia según las instituciones analizadas es que este servicio generalmente se ofrece al interior de las instituciones y solo es dirigido a la comunidad universitaria.

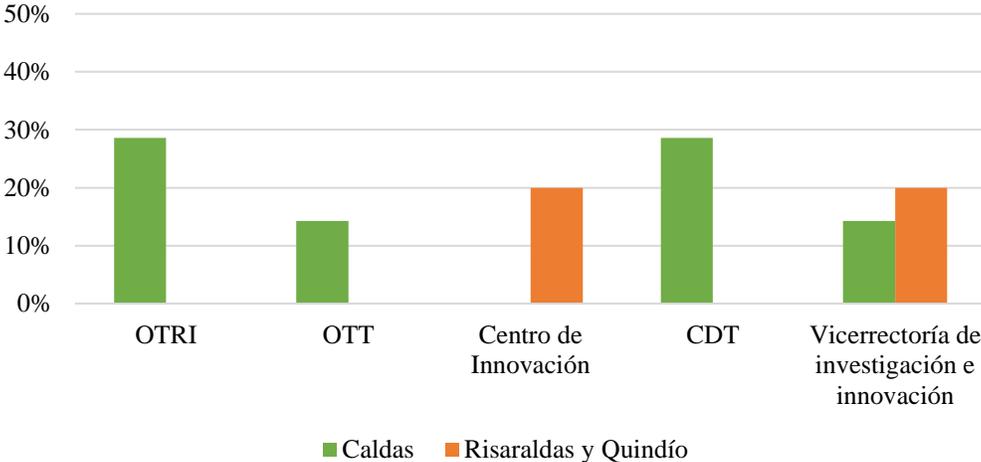
**9.2 CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la información primaria recolectada en las IES del Eje Cafetero a partir de los análisis en las 4 fases de la TT, incluida la caracterización de la universidades, identificación, evaluación, negociación y comercialización de tecnologías

**9.2.1 Información General De Las Instituciones**

De las 12 IES participantes del Eje Cafetero el 50% de las universidades participantes de los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío cuentan con organismos para la transferencia de conocimiento y tecnología como Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI, Oficinas de Transferencia Tecnológica – OTT, Centros de innovación, Centros de Desarrollo Tecnológico para la transferencia de resultados de investigación, innovación y emprendimiento, Vicerrectorías de Investigación e Innovación y otras vicerrectorías o tipos de centros que abordan temas desde el emprendimiento (Figura 15).

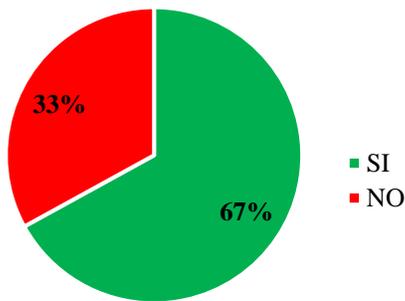
Figura 15. Organismos para la transferencia de conocimiento y Tecnología



Fuente: Elaboración propia

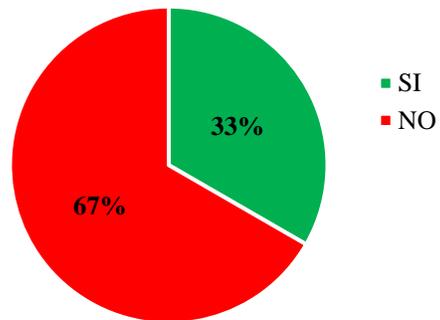
Entre las 12 instituciones analizadas el 67% asigna personal a actividades de transferencia de conocimiento y tecnología, sin embargo, durante la entrevista se encontró que estas personas paralelamente desarrollan otro tipo de actividades que corresponde a funciones administrativas al interior de la universidad (Figura 16). En promedio se asigna 5 personas para las actividades en el proceso de transferencia.

Figura 16. Personal asignado a los procesos de TT



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Logro de transferencia exitosa



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, considerando la existencia en algunas instituciones de oficinas o centros que apoyan el proceso de transferencia tecnológica, se evidencia que del 50% de las universidades que cuentan con un organismo para la transferencia, sólo el 33% de ellas ha tenido una transferencia exitosa representada en, ventas directas, acuerdos de cooperación y alianzas tecnológicas pero la transferencia como licenciamientos, Spin off o Start up aún son incipientes entre las universidades analizadas (Figura 17).

Entre los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío el 59% de las universidades cuentan con menos de 6 patentes. Adicional a esto se puede observar que un número superior a 10 patentes corresponden solo a 2 instituciones de las analizadas (Tabla 11).

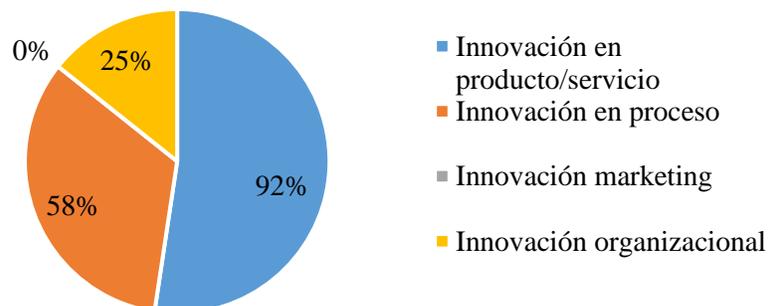
Tabla 11. Número de patentes por institución

Nombre de la institución	Departamento	Número de patentes concedidas
Universidad Nacional de Colombia	Caldas	10
Universidad de Manizales	Caldas	5
Universidad Católica de Manizales	Caldas	3
Universidad de Caldas	Caldas	15
Universidad Autónoma de Manizales	Caldas	6
SENA - Centro de automatización industrial	Caldas	3
Universidad Católica Luis Amigó - Sede Manizales	Caldas	0
Universidad Tecnológica de Pereira	Risaralda	10
Universidad La Gran Colombia	Quindío	3
Universidad Católica de Pereira	Risaralda	7
Universidad del Quindío	Quindío	19
Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt	Quindío	0

Fuente: Elaboración propia

Adicional a lo anterior durante el análisis se puede evidenciar que el 50% de universidades cuentan con otros prototipos con potencial comercializables como, software, apps, diseños industriales o de marca, entre otros. A través de la prueba U de Mann-Whitney se puede evidenciar que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto a la existencia de otros tipos de prototipos con potencial comercializable ( $p=0.027$ ) con una significancia inferior a 0.05

Figura 18. Tipos de innovación



Fuente: Elaboración propia

El 58% de las instituciones cuenta con un sistema de innovación establecido; sin embargo, del total de universidades el 92% de las entrevistadas expresan realizar innovaciones en productos o servicios y el 58% realiza innovaciones en procesos; mientras que en menor medida el 25% realiza innovación organizacional y ninguna de las universidades establece realizar innovaciones en marketing el cual es un factor de relevancia para el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología (figura 18).

Para este apartado se identificaron las barreras y fortalezas tanto en aspectos administrativos, financieros, legales y normativos para la IES analizadas con el fin de identificar factores claves y aspectos comunes para la transferencia de conocimiento y tecnología que impidan o contribuyan a realizar este proceso.

Las barreras y fortalezas que se presentan a continuación siguen una escala de colores que representan según los diferentes niveles analizados (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) las dificultades que las universidades han tenido en el tema de transferencia tecnológica y así mismo se presentan las fortalezas que se muestran a través de la escala de colores tipo semáforo.

### **Barreras administrativas**

Se destaca en el análisis que las IES identifica como barreras administrativas muy altas, las competencias del personal (42%), la cultura organizacional (41%) y el direccionamiento estratégico de la institución (33%) y en un nivel medio se destaca como barrera flexibilidad de los administrativos (figura 19).

Lo anterior se complementa a través de la entrevista donde se identifica que la innovación y la transferencia de conocimiento y tecnología no se encuentran definidos en gran medida en los planes estratégicos de las instituciones, lo cual puede ser consecuencia para la falta de compromiso de los involucrados, la cultura organizacional y las alianzas con otras instituciones.

Figura 19. Barreras administrativas

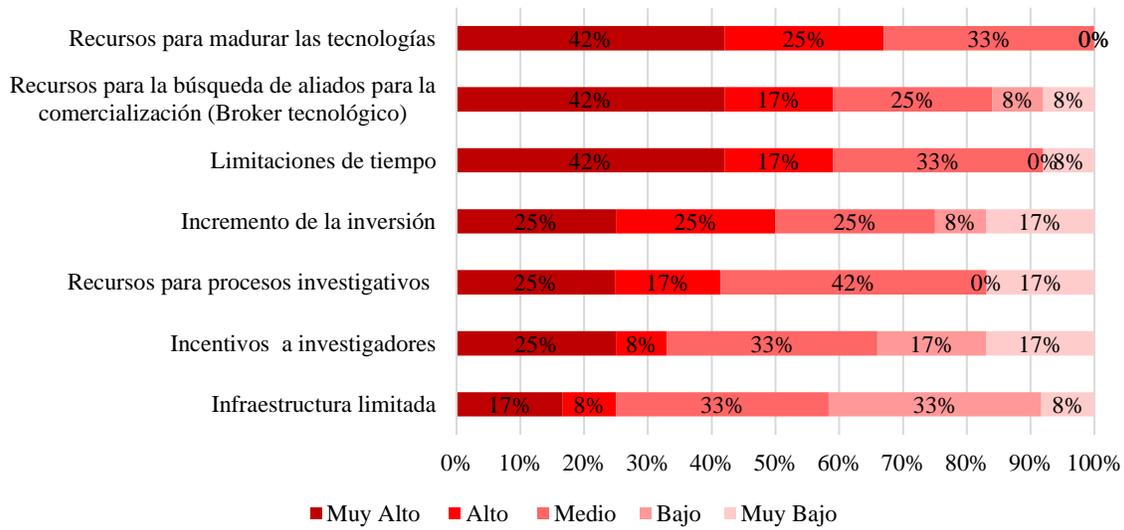


Fuente: Elaboración propia

**Barreras financieras**

En los aspectos financieros se evidencia que las barreras principales según los niveles altos y muy altos son la disposición de recursos para temas como la maduración de tecnologías (67%), subcontratar la comercialización de sus invenciones (59%), las limitaciones de tiempo (59%) y finalmente en un nivel medio el incremento de la inversión en general para todo el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología (50%) (figura 20). Es importante resaltar que se consideran como barreras bajas y muy bajas el aspecto de la infraestructura con la que cuentan las instituciones y los incentivos a los investigadores.

Figura 20. Barreras financieras

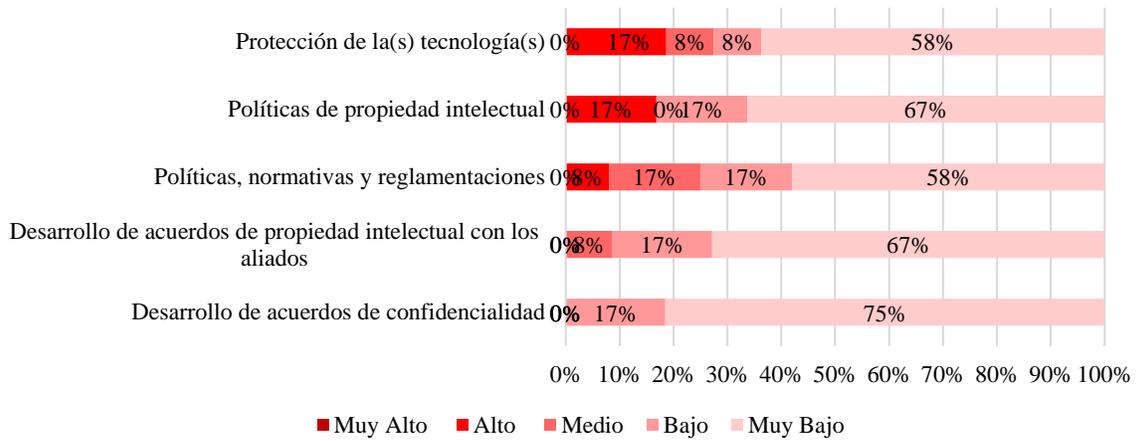


Fuente: Elaboración propia

### Barreras legales y normativas

En cuanto a los aspectos legales y normativos la mayoría de las instituciones no presentan barreras en nivel muy alto, sin embargo, entre las universidades entrevistadas a pesar de que en total no tienen sistemas u organismos que apoyen la transferencia se evidencia que el 67% desarrolla acuerdos de propiedad intelectual y el 75% acuerdos de confidencialidad lo que representa barreras muy bajas al igual que las políticas y normativas de propiedad intelectual (67%) que es un aspecto a resaltar ya que se puede identificar que desde la gestión institucional se cuenta con procedimiento y parámetros establecidos para el proceso de gestión de la propiedad intelectual para estudiantes e investigadores (figura 21).

Figura 21. Barreras legales y normativas

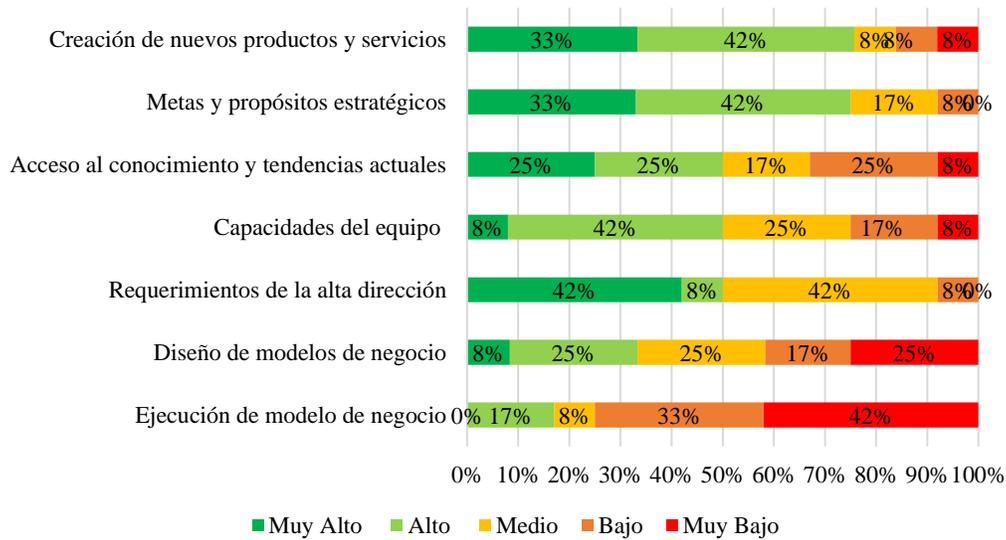


Fuente: Elaboración propia

### Fortalezas administrativas

Las instituciones reconocen como principales fortalezas en niveles altos y muy altos para un proceso de transferencia exitosa, la creación de nuevos productos y servicios (75%), el establecimiento de metas y propósitos estratégico (75%) y el acceso a conocimiento y tendencias actuales (50%). Es de resaltar que en el análisis se evidencia que las capacidades del equipo es una fortaleza que se encuentra en un nivel alto-medio pues durante la entrevista se puede identificar que una de las mejoras que se proponen para el proceso de transferencia es la capacitación y formación del equipo, esta situación probablemente es consecuencia de que el diseño y ejecución de un modelo de negocio es muy bajo y por ende no se logra alcanzar la etapa de comercialización de tecnologías (figura 22).

Figura 22. Fortalezas administrativas



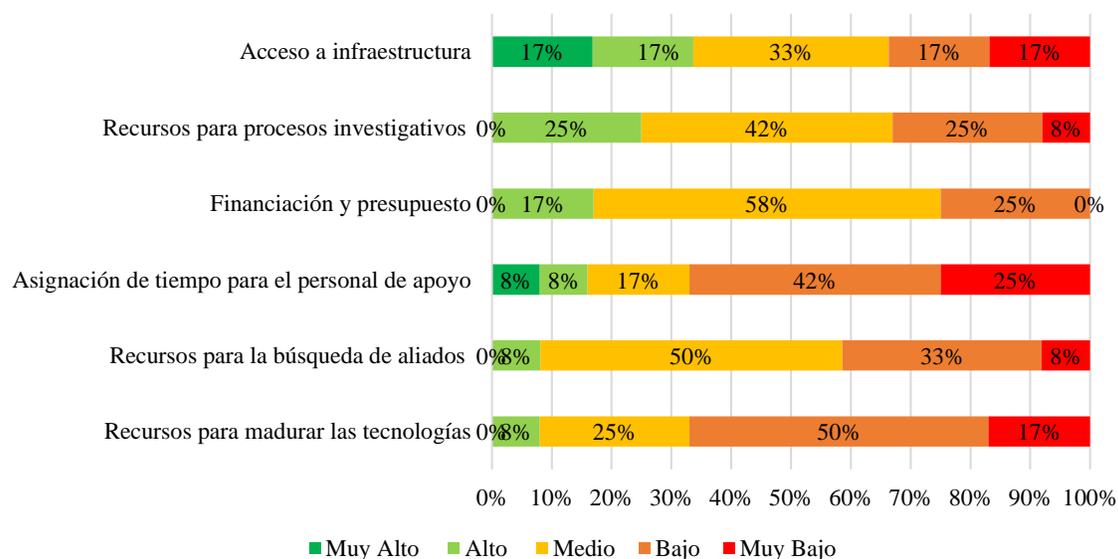
Fuente: Elaboración propia

Al realizar la prueba U de Mann-Whitney para conocer si entre las muestras independientes existen diferencias estadísticamente significativas, se identifica que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presenta diferencia con respecto a la fortaleza que involucra el acceso al conocimiento y las tendencias actuales ( $p=0.011$ ) con una significancia inferior a 0.05.

### Fortalezas financieras

Los aspectos financieros entre las instituciones analizadas es uno de los aspectos que se reconocen como más incipientes, pues como se puede observar en la figura 23 son más las fortalezas en niveles bajos y muy bajos, aquí se contrasta nuevamente como en las barreras que los recursos, el presupuesto y el tiempo son los limitantes más altos para el proceso de transferencia.

Figura 23. Fortalezas financieras



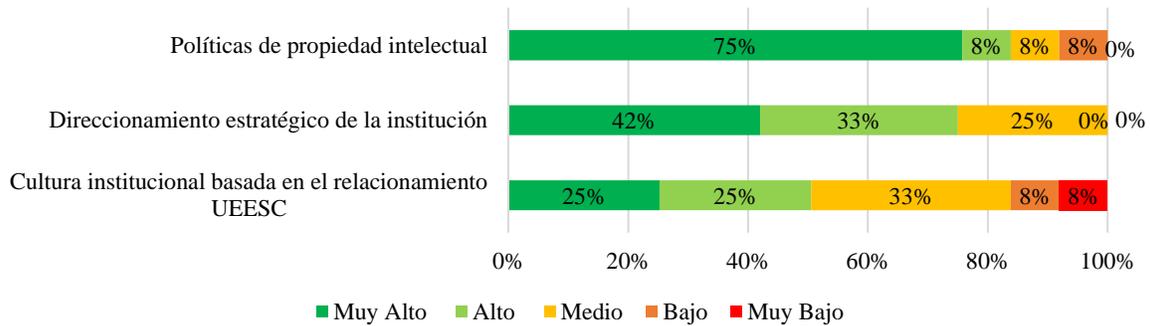
Fuente: Elaboración propia

Al realizar la prueba U de Mann-Whitney se identifica que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto a la fortaleza financiera que involucra la asignación de tiempo al personal de apoyo ( $p=0.012$ ) con una significancia inferior a 0.05.

### Fortalezas legales y normativas

En cuenta la normatividad se observa que son las fortalezas más altas, pues como se puede observar en los niveles altos y muy altos se tiene que el 83% de las instituciones cuentan con políticas de propiedad intelectual y el 75% cuenta con un direccionamiento estratégico que involucra la propiedad intelectual de los prototipos o invenciones institucionales. En menor medida las IES durante el proceso de entrevista identifican que aún no tiene establecido en un nivel alto la cultura del relacionamiento Universidad, Empresa, Estado y Sociedad Civil (figura 24).

Figura 24. Fortalezas legales y normativas



Fuente: Elaboración propia

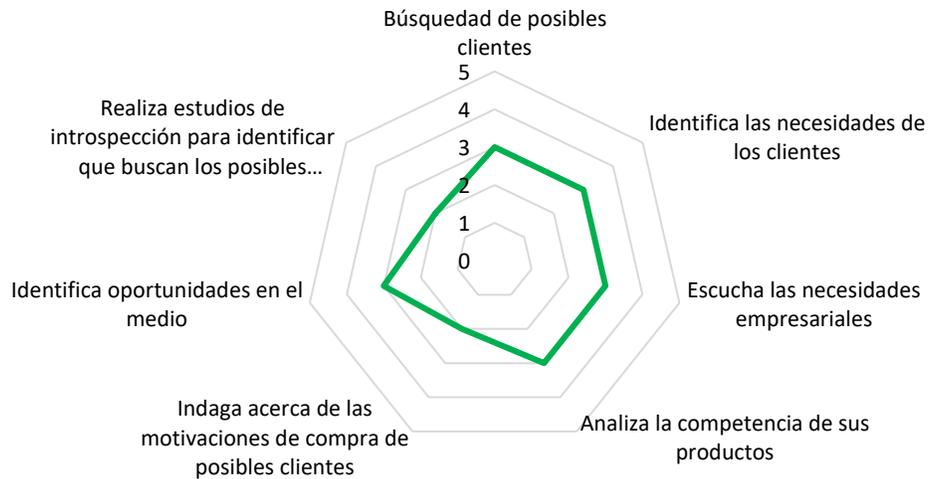
### 9.2.2 Identificación De Tecnologías Susceptibles A Transferir

En este apartado se encontrarán los criterios que se establecieron para conocer como las instituciones del Eje Cafetero realizan el proceso de identificación de tecnologías susceptibles a transferir.

#### Necesidades empresariales

En cuanto a la identificación de las necesidades empresariales, las IES participantes en promedio, no realizan de manera significativa ninguna de las actividades propuestas sin embargo reconocen las necesidades de los clientes (32%) y oportunidades en el medio (34%) así como la identificación de las tendencias actuales (34%) y la búsqueda de posibles clientes (32%), también es importante resaltar que las instituciones escuchan las necesidades empresariales (32%) y analizan la competencia de sus productos (34%). Sin embargo, aunque algunas instituciones hayan identificado o aplicado en el proceso las características anteriores, en promedio no se contemplan estas actividades en niveles altos de aplicación en el proceso de identificación de las tecnologías (figura 25).

Figura 25. Necesidades empresariales



Fuente: Elaboración propia

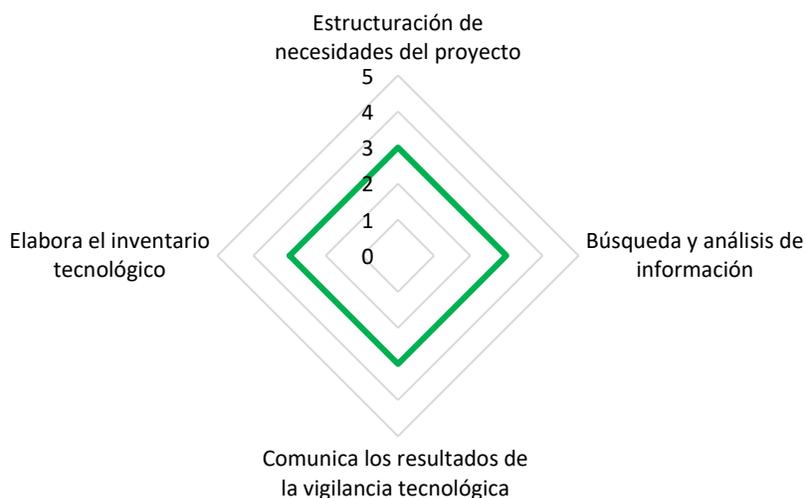
Una vez realizada la prueba U de Mann-Whitney se logró identificar que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto a las necesidades empresariales que en general relacionan la búsqueda de posibles clientes ( $p=0.044$ ), la identificación de las necesidades empresariales ( $p=0.008$ ), el análisis de la competencia ( $p=0.013$ ) y las motivaciones de posibles clientes ( $p=0.003$ ), las cuales presentan un valor p inferior a una significancia del 0.05.

### Vigilancia tecnológica

En el proceso de vigilancia en promedio las instituciones analizadas se ubican en un nivel medio donde expresan realizar un inventario tecnológico (59%) y la estructuración de las necesidades del proyecto a través de la búsqueda, recolección y análisis de la información del producto (42%) y finalmente comunicar y retroalimentar el equipo (42%). Durante la entrevista se puede observar que el inventario tecnológico es un tema que tiene mayor acogida entre las IES y que se ha comprendido la importancia de tenerlo, sin

embargo, al preguntar por la cuantificación las tecnologías, prototipos, software o invenciones que puedan ingresar a un proceso de comercialización se evidencia que no todos estos tipos de desarrollo se tienen contemplados en el inventario. (figura 26).

Figura 26. Vigilancia tecnológica



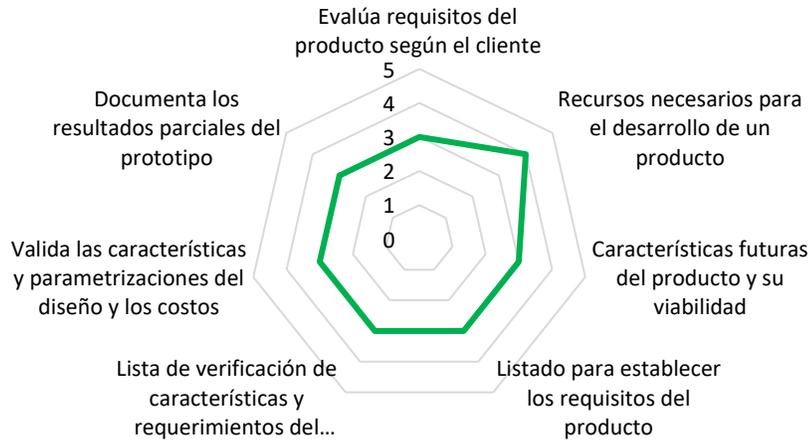
Fuente: Elaboración propia

### **Generación, diseño y validación del producto/prototipo**

En esta etapa se puede identificar como las instituciones realizan el diseño y la validación de sus productos, en promedio se considera en un nivel alto que las universidades definen los recursos necesarios para el desarrollo de un producto o prototipo, pero en un nivel medio se evalúan los requisitos del producto (50%), validan las parametrizaciones del prototipo (30%) y se definen las características futuras del mismo y su viabilidad en cuanto a su funcionamiento y posible comercialización (25%).

Por otra parte, se identificó que el 33% de las IES realizan listados para verificar los requerimientos adicionales para la satisfacción del cliente y que en conclusión para las instituciones la etapa de diseño y validación del producto se encuentra en una implementación incipiente en los diferentes procesos, pues la mayoría solo asegura definir recursos para el desarrollo de producto (67%), pero no para la etapa de validación (33%) (figura 27).

Figura 27. Generación, diseño y validación del producto/prototipo



Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney se puede evidencia que con relación a las universidades que cuentan con un organismo para la transferencia existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al establecimiento de un listado o brief para establecer los requisitos del producto (0.032) al igual que la lista de verificación de características y requerimiento del producto (0.040) con una significancia inferior a 0.05.

### **Tipo de innovación para seleccionar el tipo de prototipo temprano a utilizar**

En este apartado se muestra las actividades y criterios que consideran las instituciones al momento de prototipar partiendo del tipo de innovación que se realice al interior de las universidades.

En la siguiente tabla 12 se puede observar que la mayoría de las instituciones realizan innovaciones en producto donde el 83% realiza pruebas de funcionalidad para experimentar los beneficios que el producto ofrece y el 75% considera las necesidades de manipular el producto.

Las instituciones que realizan innovaciones en software o aplicaciones, el 75% prueba la funcionalidad y aplicabilidad del software o app y el 67% su usabilidad.

En cuanto a los otros tipos de innovación como en servicios y modelos de negocios son pocas las instituciones que las realizan y muchas categorías se clasifican en menos del 10%.

Tabla 12. Innovación por tipo de prototipo

<b>Tipo de innovación</b>	<b>Criterio para considerar</b>	<b>Porcentaje promedio de cumplimiento por IES</b>
<b>¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en producto?</b>	Necesidad de manipular	75%
	Necesidad de probar funcionalidad	83%
	Necesidad de experimentar beneficios	83%
<b>¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en software o aplicación?</b>	Probar usabilidad	67%
	Probar funcionalidad	75%
	Probar aplicabilidad	75%
<b>¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en servicio?</b>	Interacción con el cliente	42%
	Reacciones del cliente	42%
	Experimentar el ambiente y las condiciones	0%
<b>¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en modelo de negocio?</b>	Probar secuencia lógica	8%
	Probar consistencia	8%
	Probar aceptación	8%
	Probar necesidad y/o mercado	8%

Fuente: Elaboración propia

### 9.2.3 Evaluación De Las Tecnologías

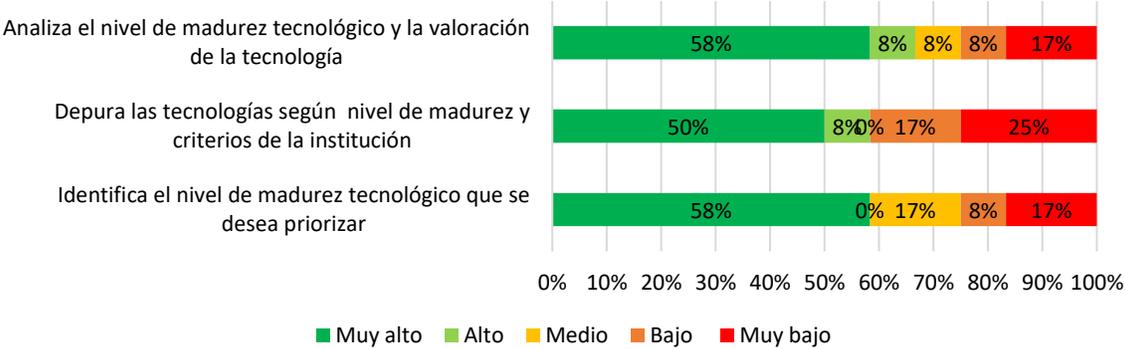
En este apartado se analiza el proceso de evaluación de las tecnologías susceptibles de transferir de cada una de las IES participantes en el estudio.

#### Madurez de la tecnología

En el proceso de madurez tecnológica, aunque como anteriormente se mencionó la mayoría de las instituciones no cuentan con inventario tecnológico establecido el 66% de

las instituciones si identifican el nivel de madurez tecnológica de sus prototipos, esto se realiza principalmente para las patentes que tienen concedidas o los prototipos que se encuentran en proceso de concesión. El proceso de madurez tecnológica en las instituciones del Eje Cafetero participantes lo identifican como actividades principales en la evaluación y depuración de las tecnologías a transferir, pues más del 50% realiza todas las etapas que se muestran en la figura 28 en niveles alto y muy alto.

Figura 28. Madurez de la tecnología

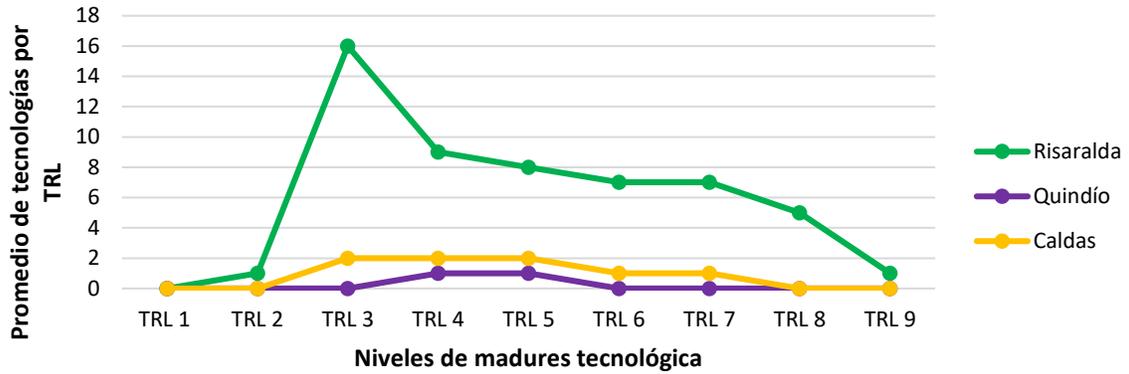


Fuente: Elaboración propia

**Nivel de madurez tecnológica de patentes y prototipos susceptibles de transferir**

A continuación, en la figura 29 se puede evidenciar el promedio de las tecnologías que se encuentran en los diferentes niveles de madurez tecnológica, se puede evidenciar que en promedio en todas las regiones se tienen tecnologías entre TRL 3 y 8, sin embargo el departamento de Risaralda supera el promedio con tecnologías entre TRL 2 y 9 indicando que al menos una de sus tecnologías se encuentra a punto para ser comercializada, esto principalmente se debe a que el número de instituciones entrevistadas en este departamento cuenta con un inventario tecnológico depurado y le permite identificar cuantas tecnologías se tienen en los diferentes niveles; caso contrario con los departamentos de Risaralda y Quindío que aunque algunas instituciones cuente la depuración de sus tecnologías según el nivel de madurez tecnológico es la mayoría quienes no cuentan con esto, aun así estos departamentos cuentan en promedio con tecnologías entre TRL 3 y 8.

Figura 29. Niveles de Madurez Tecnológica por departamento

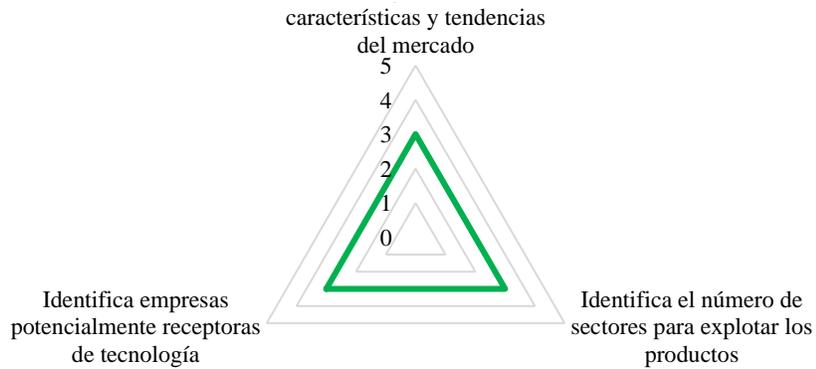


Fuente: Elaboración propia

### Características del mercado

En lo que respecta a las características del mercado en la etapa de evaluación de las tecnologías, las instituciones analizadas se sitúan en un nivel medio en cuanto a la definición y análisis de las características y tendencias del mercado de la tecnología susceptible de transferir, así mismo en este nivel refieren identificar los sectores y las empresas receptoras de sus tecnologías (Figura 30).

Figura 30. Características del mercado

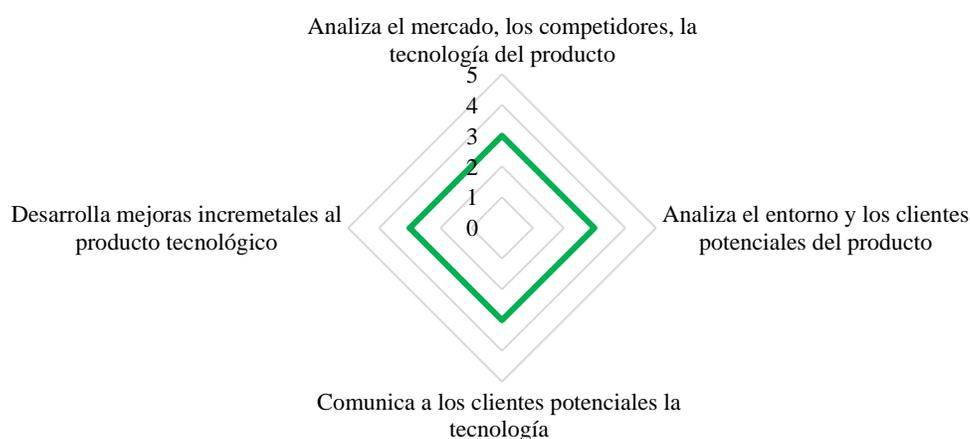


Fuente: Elaboración propia

### Mercados y clientes potenciales

En la identificación de los mercados y clientes potenciales en la etapa de evaluación de las tecnologías, las instituciones se ubican en un nivel bajo ya que el 25% reconocen que aún son incipientes las actividades realizadas para analizar el mercado, el entorno y sus competidores respecto a una tecnología. En cuanto al desarrollo de mejoras incrementales las IES también se ubica en un nivel medio pues el 42% establece que lo realiza, pero este bajo porcentaje puede deberse a que los recursos asignados para esta actividad son bajos, como se ha mencionado anteriormente (Figura 31).

Figura 31. Mercados y clientes potenciales



Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney se puede evidencia que con relación las universidades que cuentan con un organismo para la transferencia existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la comunicación de la tecnología a los clientes potenciales ( $p=0.013$ ) con una significancia inferior a 0.05.

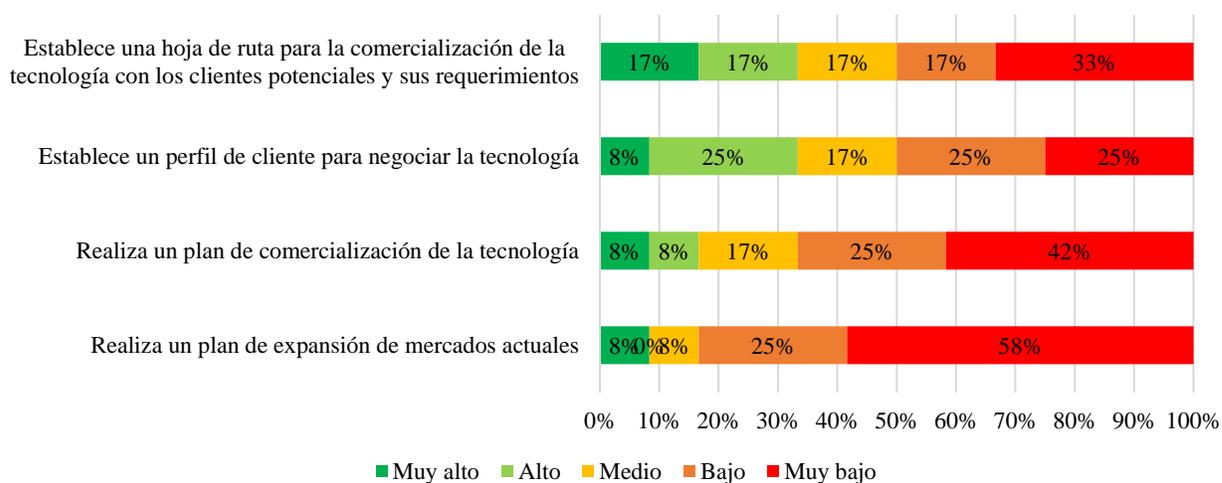
#### 9.2.4 Negociación De Las Tecnologías

Esta etapa identifica las estrategias que realizan las instituciones en la etapa de negociación y pre-comercialización de tecnologías, así como las estrategias que se utilizan para divulgar la tecnología.

#### Pre-comercialización de la tecnología

En esta etapa se identifica actividades claves en el proceso de pre-comercialización de la tecnología, como lo es el establecimiento de la hoja de ruta para el proceso de comercialización que, aunque en el análisis es la actividad con mayor grado de cumplimiento en niveles alto y muy alto con un 34% esta sigue siendo incipiente pues se refleja que en niveles bajos y muy bajos se ubican el 50% de las universidades. Lo anterior se asemeja a las categorías siguientes como es establecer un perfil de cliente para la tecnología (33%) y realizar un plan de expansión de mercados (8%), es de anotar que esta última actividad es muy baja debido a que la gran mayoría de las instituciones aún no ha llegado a una etapa donde se efectuó una negociación exitosa con proyecciones a comercializar (Figura 32).

Figura 32. Criterios para la pre-comercialización de tecnologías



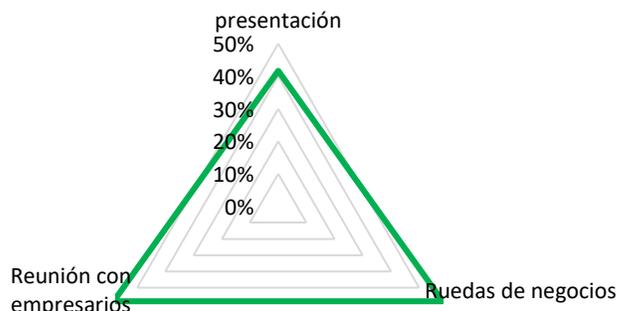
Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada la prueba U de Mann-Whitney se logró identificar que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a la precomercialización de tecnologías en general en las categorías que relacionan el establecimiento de una hoja de ruta para la comercialización ( $p=0.022$ ) y el plan de comercialización de tecnologías ( $p=0.029$ ), las cuales presentan un valor p inferior a una significancia del 0.05.

## Estrategias de difusión de las tecnologías

Considerando que el 50% de las universidades entrevistadas indican que realizan estrategias para difundir de las tecnologías (figura 33), estas instituciones establecen realizar catálogos de presentación de las tecnologías (42%), ruedas de negocios (58%) y ruedas con empresarios (58%).

Figura 33. Estrategias de difusión de tecnologías



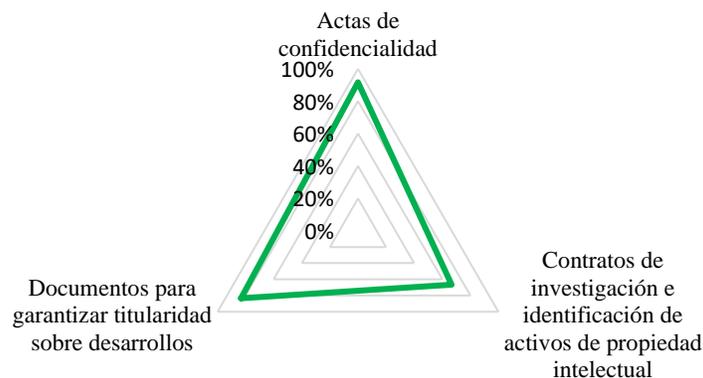
Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes y considerando la variable de agrupación la existencia de organismos para la transferencia en las universidades encuestadas se identifica que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.027$ ) para aquellas instituciones que realizan alguna estrategia de difusión de las tecnologías.

## Propiedad Intelectual

Como se ha visto en los análisis anteriores, la propiedad intelectual en la universidades es un aspecto bien establecido desde lineamientos institucionales, como se refleja en la figura 34 donde el 92% de las universidades involucra en el proceso de negociación y pre-comercialización los elementos básicos relativos al aseguramiento de la propiedad intelectual de los desarrollos, como son acta de confidencialidad (92%), documentos para garantizar la titularidad sobre los desarrollo (83%) y contratos de investigación e identificación de activos de propiedad intelectual (67%).

Figura 34. Tipos de requisitos para el aseguramiento de la propiedad intelectual



Fuente: Elaboración propia

Para concluir esta sección de la negociación de tecnologías, se les pregunto a los encuestados si ellos mismos realizaban la negociación de las tecnologías y 58% indica que son ellos quienes se encargan de ese proceso, sin embargo, también resaltan que este proceso se lleva de esta manera por la poca disponibilidad de recursos para subcontratar a un organismo externo lo cual se puede contrastar con análisis anteriores como lo son las barreras financieras.

### 9.2.5 Comercialización De Tecnologías

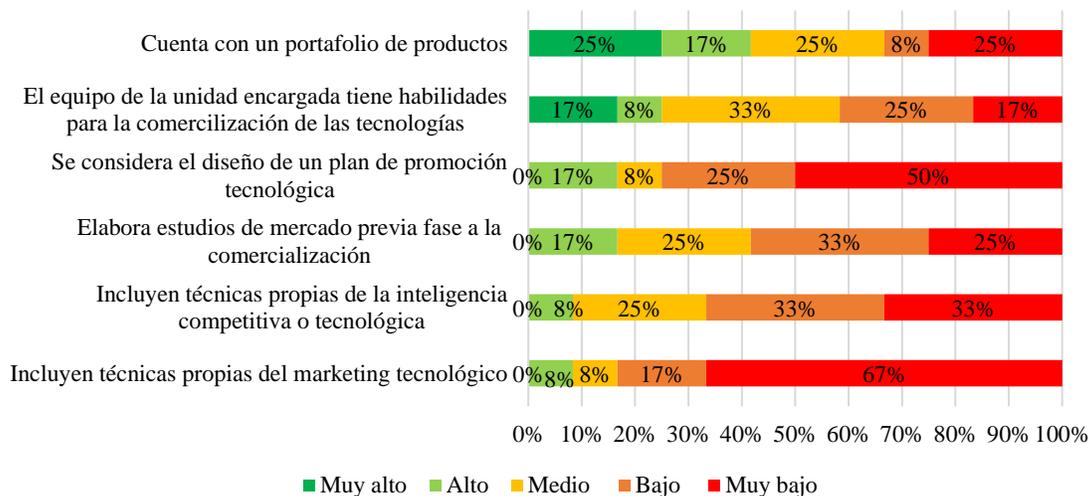
#### Aspectos en la comercialización

En sección se caracterizan las instituciones en cuanto a los aspectos que se relacionan en una etapa de comercialización, durante el análisis se logra evidencia que el 42% de las instituciones establece contar con un portafolio de productos, lo cual es muy relevante en el proceso de negociación y comercialización. Por otra parte, el 25% de las universidades indican contar con un equipo para la transferencia sin embargo como se contrasta con análisis anteriores este porcentaje es muy bajo pues el 42% indica no contar con un equipo con habilidades específicas para la comercialización de tecnologías (figura 35).

Así mismo se puede evidenciar que aún son incipientes aspectos como diseñar un plan de promoción tecnológica (17%), elaborar estudios de mercado previa a la fase de

comercialización (17%) e incluir técnicas de inteligencia competitiva y marketing tecnológico (16%) (figura 35).

Figura 35. Aspectos para considerar en la comercialización de tecnologías



Fuente: Elaboración propia

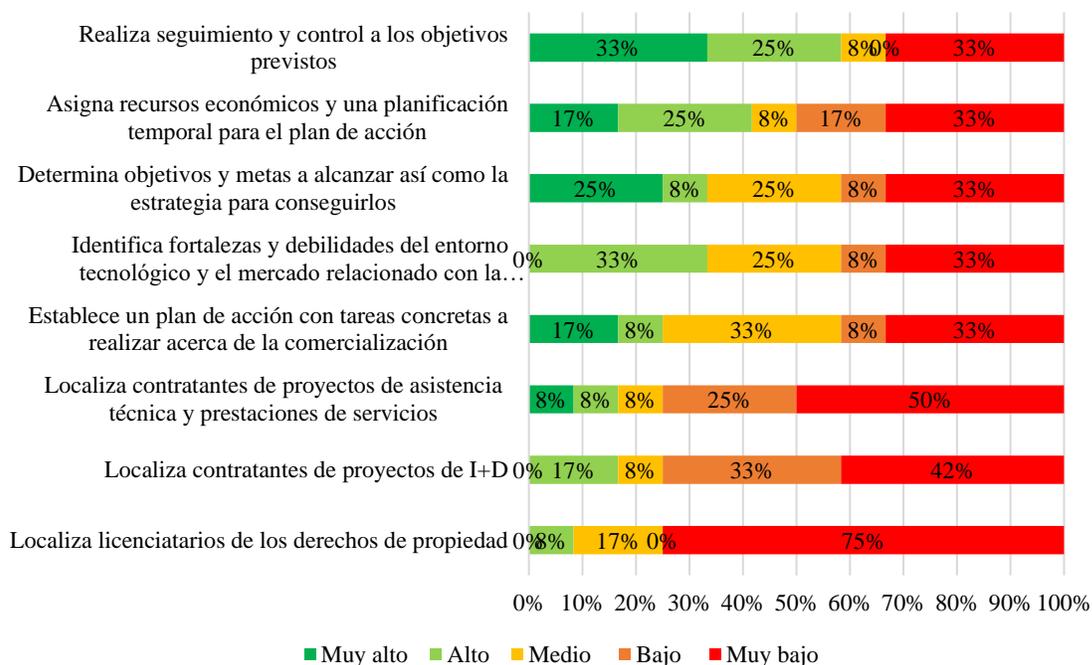
Una vez realizada la prueba U de Mann-Whitney se logró identificar que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a los aspectos de comercialización de tecnologías en especial en la categoría de elaboración de estudios de mercado previa a la fase comercialización ( $p=0.031$  con una significancia inferior a 0.05).

### Estrategias para la comercialización de tecnología

En la figura 36 se puede evidenciar que el 33% determina objetivos y metas al alcanzar para comercializar las tecnologías y el 58% realizar seguimiento y control a los objetivos previstos para la transferencia. El 33% expresa identificar sus fortalezas y debilidades según el entorno tecnológico y el mercado de sus tecnologías, además el 33% asegura asignar recursos no específicos pero temporales para el plan de acción que permita cumplir con los objetivos previstos, es necesario considerar que durante la entrevista la mayoría de las instituciones expresaba que estos recursos eran destinados para el apoyo a proyectos de investigación y no a objetivos de comercialización de tecnologías.

También se puede evidenciar que son bajos los porcentajes de las instituciones que trabajen por localizar contratos de proyectos (17%), asistencia técnica a la etapa de comercialización (16%) y licenciarios de la propiedad intelectual (8%) que puede ser una de las formas para transferir una tecnología.

Figura 36. Estrategias para la comercialización



Fuente: Elaboración propia

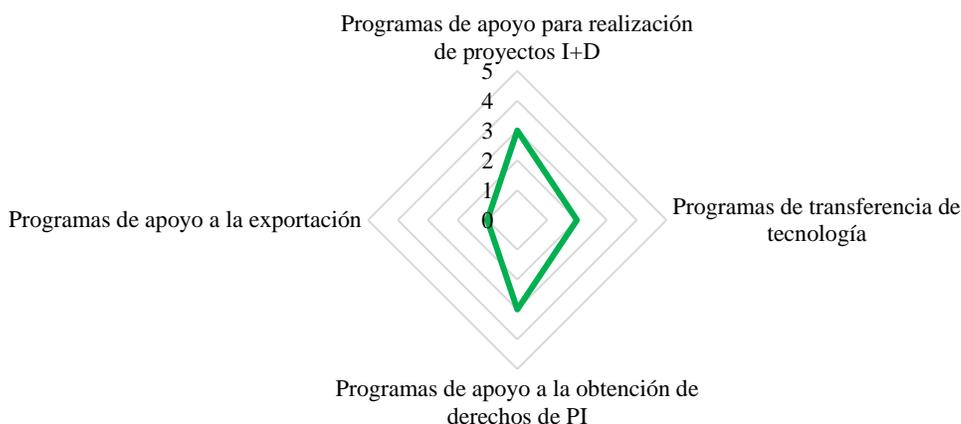
Al realizar la prueba U de Mann-Whitney se logró identificar que entre las universidades que cuentan con un organismo de transferencia se presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a las estrategias para la comercialización de tecnologías en especial en la categoría de identificación de fortalezas y debilidades del entorno tecnológico ( $p=0.05$ ) con una significancia inferior a 0.05.

### Incentivos para la comercialización de tecnología

Uno de los aspectos a resaltar y que son muy importantes en la comercialización de tecnologías son los incentivos a inventores, investigadores, estudiantes, entre otros para generar una cultura de transferencia de conocimiento y tecnología, esto se puede evidenciar

en los modelos de muchos referentes internacionales, pues los programas de apoyo son aspectos clave que hacen a estos referentes exitosos en su transferencia de conocimiento y tecnología. En la figura 37 las universidades del Eje Cafetero establecen en un nivel medio-bajo tener programas de apoyo a proyecto de I+D (41%), obtención de derechos de propiedad intelectual (50%), transferencia de tecnología (25%) y de exportación (0%).

Figura 37. Incentivos para la comercialización de tecnologías



Fuente: Elaboración propia

### 9.3 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS

A continuación, se muestran los grupos de variables que mostraron correlaciones positivas y que presentaron mayor relevancia para los resultados de esta investigación. En la tabla 13 se relacionan los grupos de variables seleccionadas.

Tabla 13. Variables asociadas para el análisis de correspondencias

Variable principal para la asociación	Variables asociadas
Capacidades del equipo gestor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos para la búsqueda de aliados</li> <li>2. Barreras en la competencia del personal</li> <li>3. Características futuras del producto y su viabilidad</li> <li>4. Requisitos del producto según las necesidades de los clientes</li> </ol>
Incremento en inversión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oportunidades en el medio</li> <li>2. Plan de comercialización</li> </ol>

Plan de comercialización	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignación de tiempo para el personal de apoyo</li> <li>2. Modelo de negocio</li> <li>3. Búsqueda de posibles clientes</li> <li>4. Hoja de ruta para la comercialización</li> </ol>
--------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

### 9.3.1 Capacidades Del Equipo

A continuación, se presenta las asociaciones con la variable de capacidades del equipo y que una vez aplicada la prueba Chi-cuadrado presentan una significancia menor a 0.05.

#### 9.3.1.1 Recursos para la Búsqueda de aliados

En el gráfico a continuación se puede observar como las variables se asocian en diferentes grupos que involucran en el grupo 1 los niveles bajo y muy bajo, y en el grupo 2 los niveles alto y medio, observando que cuando las capacidades del equipo son bajas los recursos para la búsqueda de aliados son muy bajos o caso en contrario cuando capacidades del equipo son altas los recursos para la búsqueda de aliados se ubica en un nivel medio; esto puede deberse a que las habilidades de un equipo gestor para la transferencia deben poder identificar acceso a recursos de apoyo para encontrar aliados que permitan el logro de una comercialización exitosa. Estas variables se asocian bajo una significancia de 0.058 (figura 38).

Figura 38. Asociación entre capacidades del equipo y recursos para la búsqueda de aliados

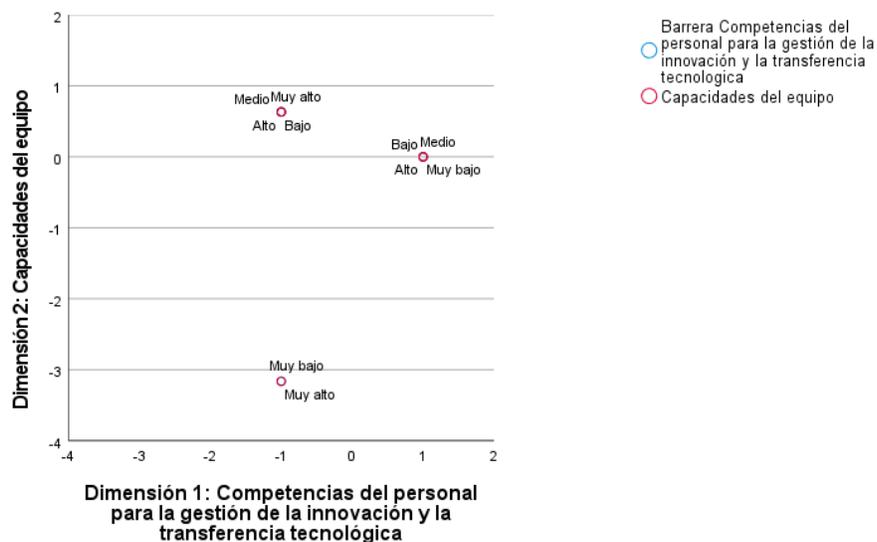


Fuente: Elaboración propia

### 9.3.1.2 Barrera en las competencias del personal

En esta asociación de variables con una significancia del 0.005 es posible ratificar que las instituciones que identifican como barrera alta las competencias del personal, específicamente para la gestión de la innovación y la transferencia tecnológica, significa que por inercia las capacidades del equipo que apoya el organismo para la transferencia son muy bajas (Figura 39).

Figura 39. Asociación entre las competencias del personal y las capacidades del equipo



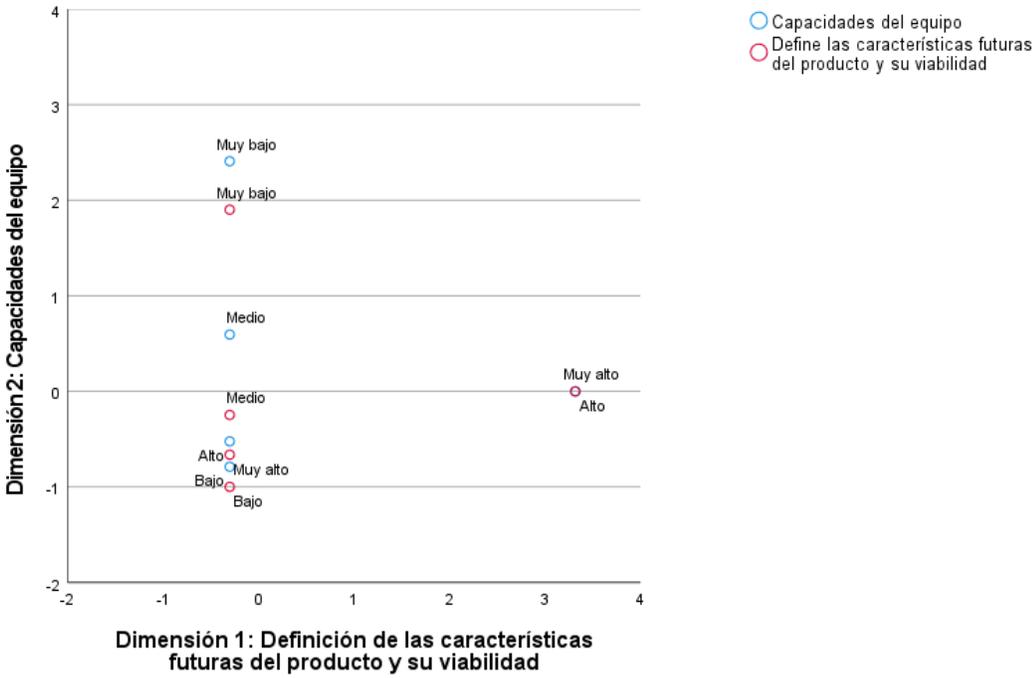
Fuente: Elaboración propia

### 9.3.1.3 Características futuras del producto y su viabilidad

En este caso entre las variables analizadas se puede evidenciar una correspondencia entre estas como se muestra en el gráfico a continuación, donde se evidencian a partir de una significancia del 0.053 diferentes conformaciones de grupos entre los niveles de las escala de medición, se nota en una de las agrupaciones que cuando una institución cuenta con un equipo gestor calificado y con capacidades altas para la gestión y transferencia de tecnológica se logra en un nivel alto la definición de las características futura de un producto y su viabilidad comercial (figura 40). En ese mismo sentido se evidencia que

cuando las capacidades son muy bajas, la definición de dichas características es muy baja también.

Figura 40. Asociación entre capacidades del equipo y la definición de las características futuras del producto y su viabilidad

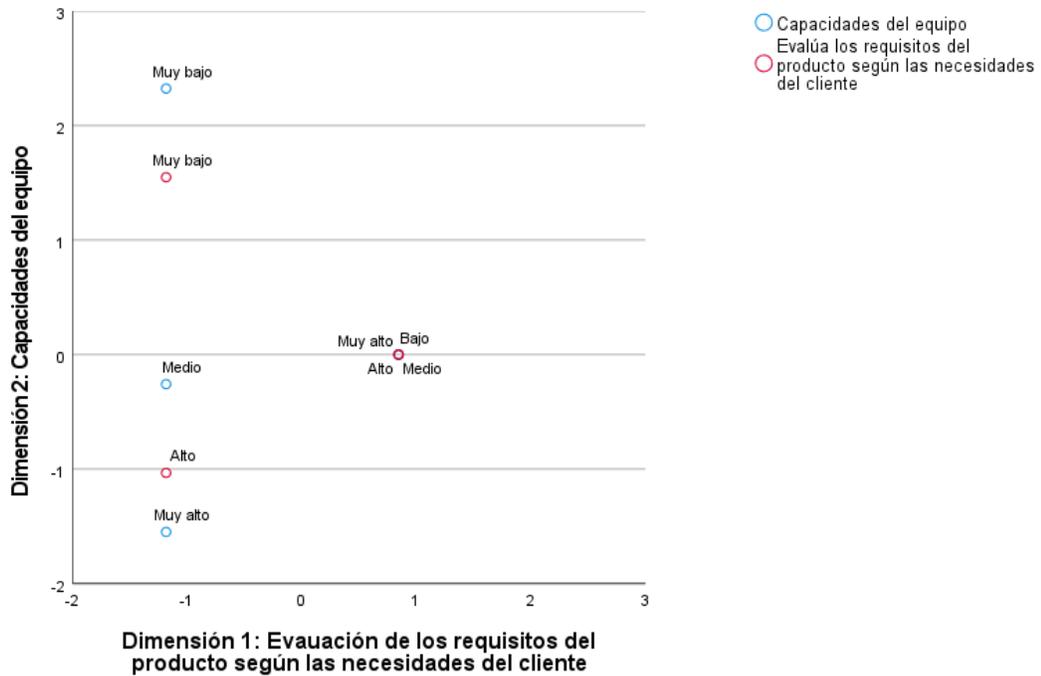


Fuente: Elaboración propia

**9.3.1.4 Requisitos del producto según las necesidades de los clientes**

En este caso evidencian diferentes conformaciones de grupos entre los niveles de la escala de medición, en las agrupaciones se puede notar que cuando una institución cuenta con un equipo gestor calificado y con capacidades muy altas para la gestión y transferencia de tecnológica se logra en un nivel alto en la definición de los requisitos del producto según las necesidades de los clientes. En ese mismo sentido, se evidencia que cuando las capacidades son muy bajas, la definición de dichas características es muy baja también.

Figura 41. Asociación entre las capacidades del equipo y la evaluación de los requisitos del producto según las necesidades del cliente



Fuente: Elaboración propia

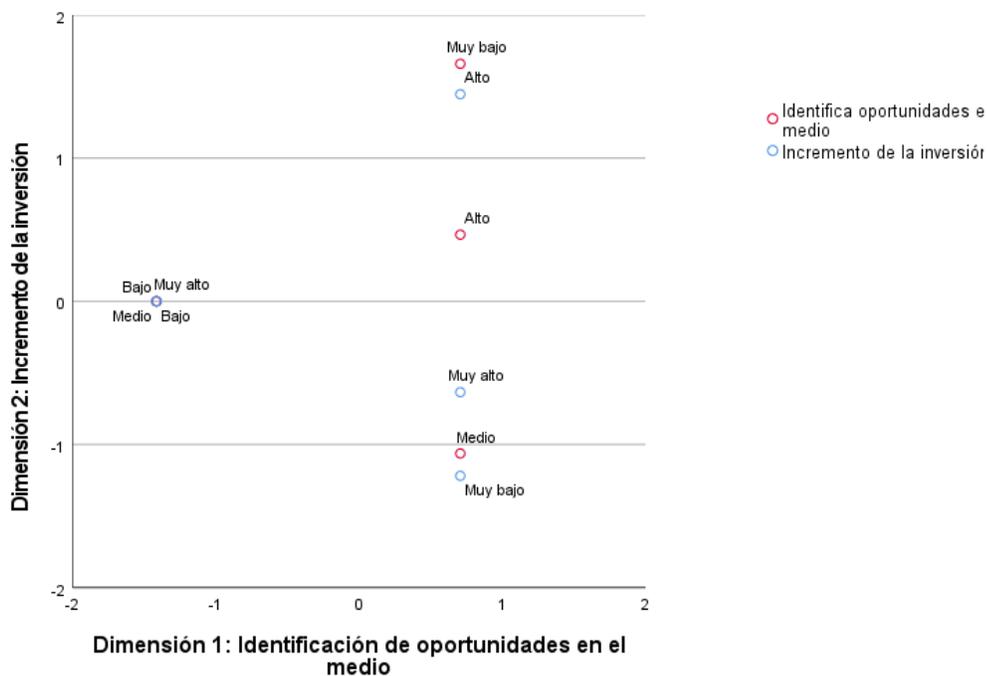
### 9.3.2 Incremento En La Inversión

#### 9.3.2.1 Oportunidades en el medio

En el siguiente gráfico podemos observar que existen beneficios si se logra una identificación de oportunidades en el medio, esto significa que entre más altas sea la identificación de oportunidades más bajo será el incremento en las inversiones que una institución deba realizar, o viceversa.

Como se detalla en el gráfico, se evidencia la generación de diferentes grupos de asociación entre estas variables con una significancia del 0.054 (figura 42). Se puede notar que cuando la identificación de oportunidades en el medio es muy baja, el incremento en la inversión es alto; así mismo se puede detallar que cuando se identifican oportunidades en un nivel medio, las inversiones pueden ubicarse en un nivel muy bajo o muy alto, de lo que se podría concluir que dependiendo del tipo de oportunidades que se identifiquen el nivel de las inversiones pueden varias.

Figura 42. Asociación entre la identificación de oportunidades y la incrementación de la inversión

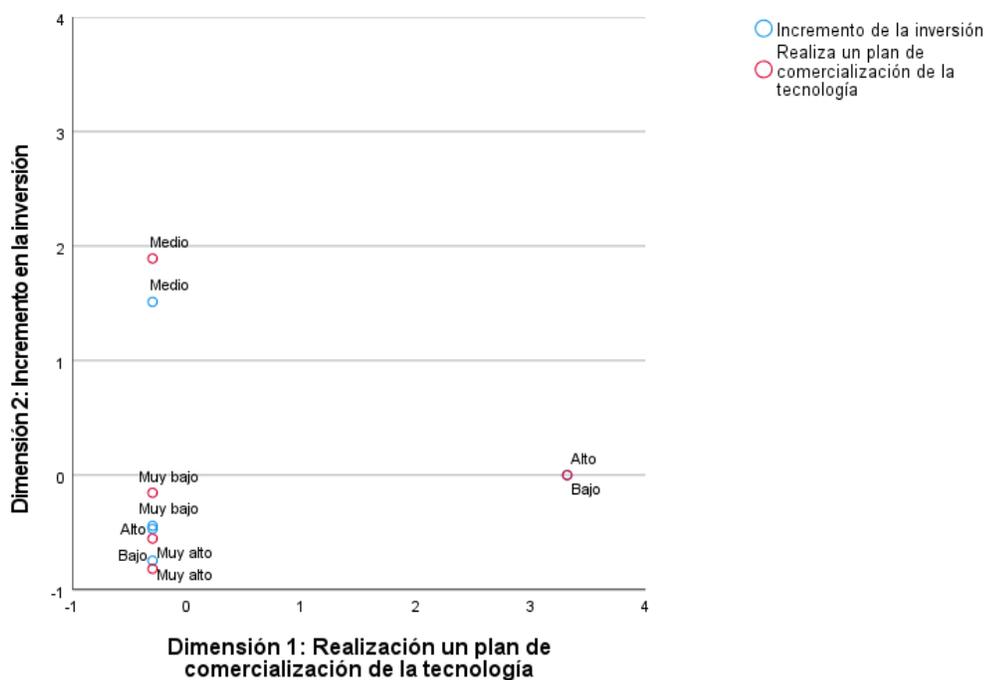


### 9.3.2.2 Elaboración del plan de comercialización

En la asociación de estas dos variables con una significancia de 0.045 se puede evidenciar la alta relación que existe entre la generación de un plan de comercialización y la asignación de recursos que implica un incremento en la inversión. Se puede evidencia a través de la conformación de grupos que cuando la elaboración de un plan de comercialización se realiza en un nivel bajo muy bajo el incremento en la inversión será también muy bajo y lo mismo ocurre cuando las variables se encuentran en niveles medios o muy altos.

Lo anterior permite evidenciar la importancia que tiene establecer un plan de comercialización de una tecnología en diferentes variables, como en este caso el incremento en las inversiones que relacionan el desarrollo y puesta a punto de una tecnología como lo son los recursos para procesos investigativos, para la maduración de las tecnologías, para la búsqueda de aliados en la etapa de comercialización, entre otros.

Figura 43. Asociación entre el incremento de la inversión y la elaboración de un plan de comercialización



Fuente: Elaboración propia

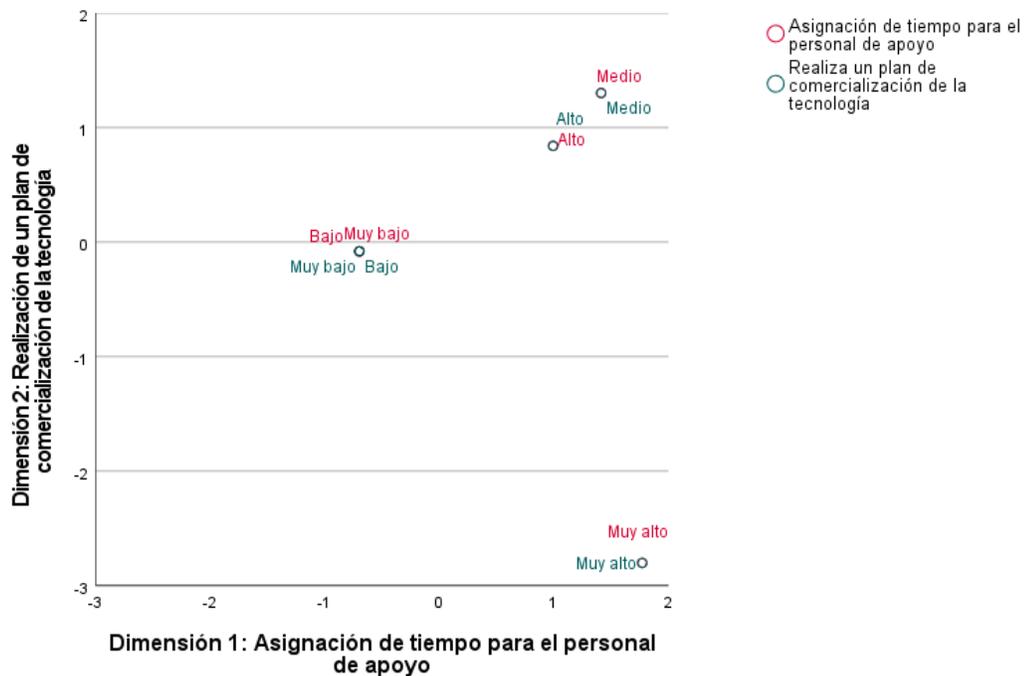
### 9.3.3 Plan De Comercialización

#### 9.3.3.1 Asignación de tiempo para el personal de apoyo

En la asociación de estas dos variables se obtuvo una significancia de 0.003. En el gráfico a continuación se puede evidenciar la alta relación que existe entre la generación de un plan de comercialización y la asignación de tiempo (figura 44). Se puede detallar a través de la conformación de grupos que cuando la elaboración de un plan de comercialización se realiza en un nivel alto por supuesto las asignaciones de tiempo deben ser alta también y lo mismo sucede cuando se observa desde los niveles bajos.

Lo anterior permite evidenciar no solo la importancia de establecer un plan de comercialización de una tecnología sino también todas aquellas asignaciones que deben considerarse al desarrollar dicho plan, como en este caso las asignaciones de tiempo del personal de apoyo.

Figura 44. Asociación entre la asignación de tiempo y la elaboración de un plan de comercialización

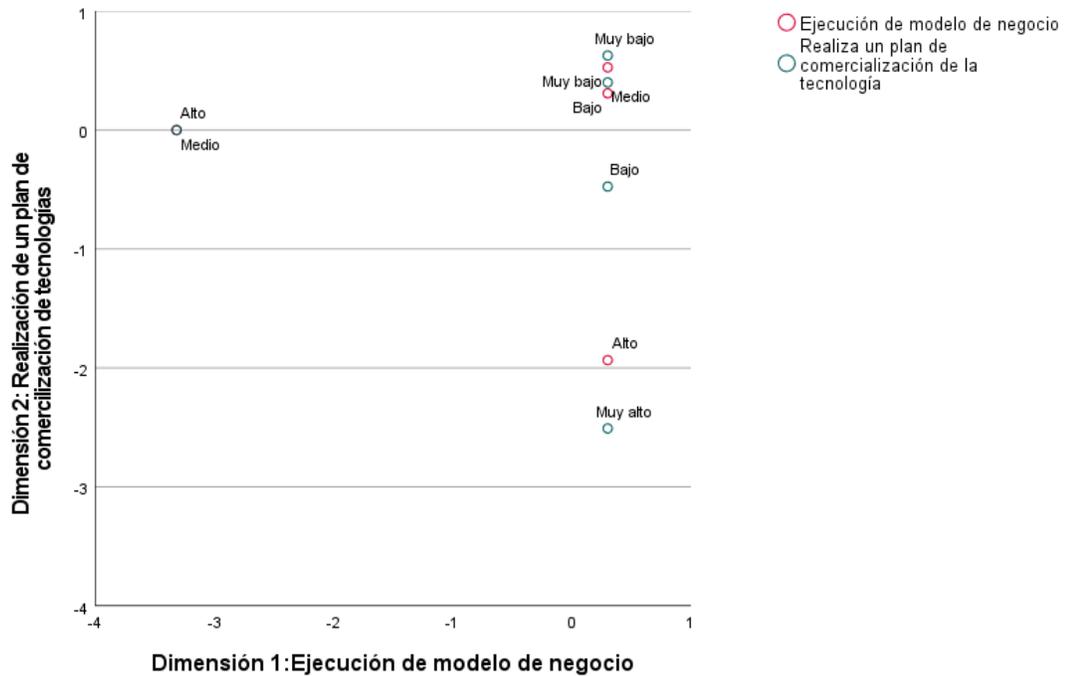


Fuente: Elaboración propia

### 9.3.3.2 Modelo de negocio

Esta asociación permite confirmar que dentro de un plan de comercialización debe diseñarse y establecerse un modelo de negocio, esta asociación se da bajo una prueba de Chi-cuadrado con un valor de  $p=0.020$  (figura 45). En el gráfico a continuación, podemos observar cómo según el nivel en el que se desarrolle el plan de comercialización también se desarrolla la ejecución del modelo de negocio; se evidencia que cuando el plan se establece y desarrolla en un nivel muy alto, la ejecución del modelo de negocio es alta; lo mismo sucede para los diferentes niveles presentes en la escala de medición del instrumento, muy bajo, bajo y medio.

Figura 45. Asociación entre la ejecución de modelo de negocio y la elaboración del plan de comercialización

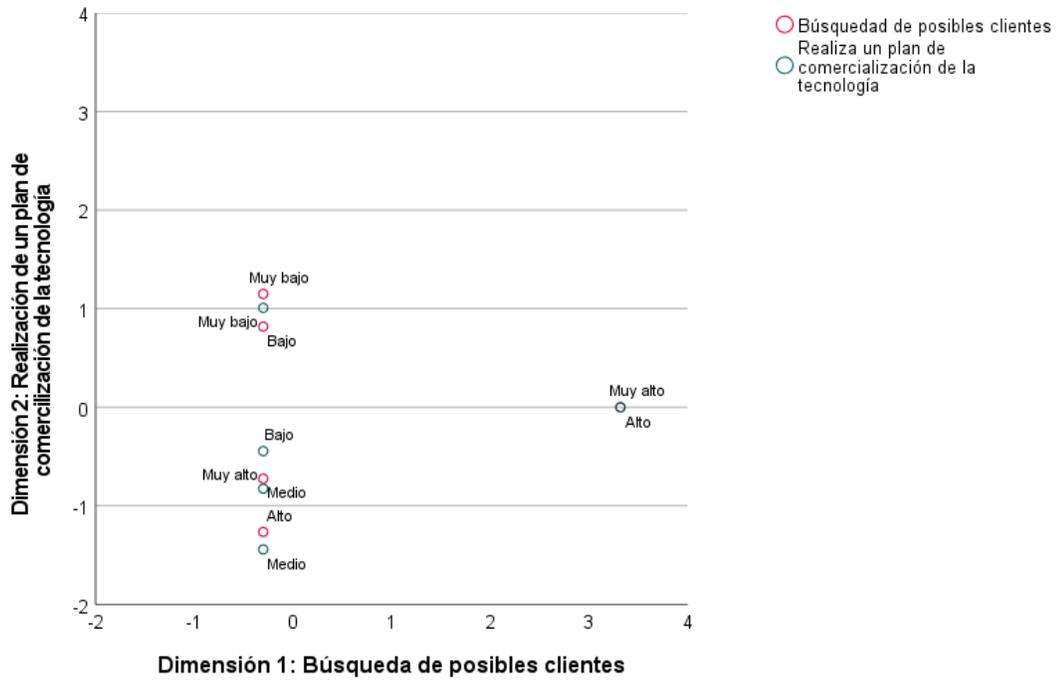


Fuente: Elaboración propia

### 9.3.3.3 Búsqueda de posibles clientes

En la asociación de estas dos variables se obtuvo una significancia de 0.030. En el gráfico a continuación se puede evidenciar la dependencia que existe entre la generación de un plan de comercialización y la búsqueda de posibles clientes. Se puede observar a través de la conformación de grupos que cuando la elaboración de un plan de comercialización se realiza en un nivel muy bajo la búsqueda de posibles clientes para la tecnología se ubica entre los niveles muy bajo y bajo (figura 46). Esto permite demostrar que dentro de la conformación de un plan de comercialización se debe considerar aquellas técnicas que serán utilizadas en la identificación y negociación de una tecnología, como lo es la búsqueda de posibles clientes y también la identificación y escucha de sus necesidades, entre muchos otros aspectos.

Figura 46. Asociación entre la búsqueda de posibles clientes y la elaboración del plan de comercialización

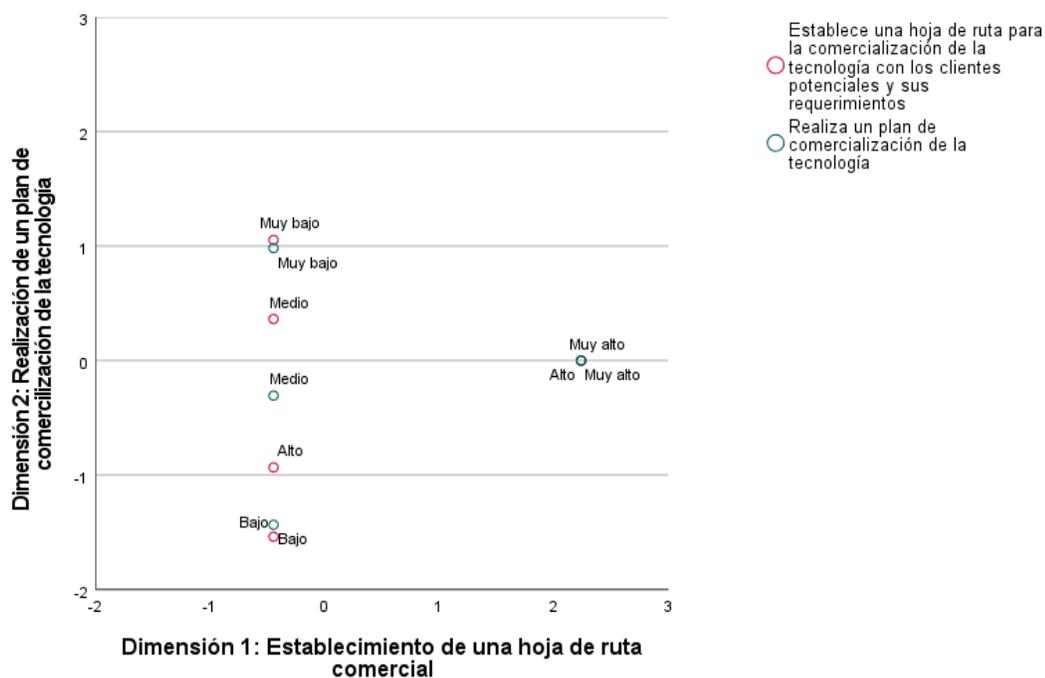


Fuente: Elaboración propia

### 9.3.3.4 Hoja de ruta para la comercialización

Esta asociación con una significancia de 0.044 a partir de una prueba Chi-cuadrado permite revalidar la importancia de una hoja de ruta comercial dentro de la elaboración un plan de comercialización en general para toda la tecnología (figura 47). Como se puede observar existe total dependencia entre estas variables pues cuando una de estas se encuentra en niveles muy altos la otra se presenta en los mismos niveles.

Figura 47. Asociación entre el establecimiento de una hoja de ruta comercial y la elaboración de un plan de comercialización



Fuente: Elaboración propia

#### 9.4 LECCIONES APRENDIDAS Y BUENAS PRÁCTICAS EN LOS MODELOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN LAS UNIVERSIDADES ANALIZADAS.

A continuación, se presenta el análisis cualitativo de las entrevistas a las 12 universidades del Eje Cafetero.

##### 9.4.1 Buenas Prácticas Para Establecer Modelos De Transferencia Tecnológica

Una vez sistematizada la encuesta en sus preguntas abiertas en el atlas ti, se obtuvo la siguiente nube de palabra que permitió codificar el documento para posterior generación de las redes conceptuales.

En la figura 48 se evidencia una nube de palabras la cual permite identificar diferentes conceptos claves dentro de las opiniones de cada uno de los encuestados, entre estos se hayan: El acompañamiento, las patentes, los incentivos, el prototipado, los



- **Los recursos tecnológicos y de propiedad intelectual:**

Se lograron identificar diferentes asociaciones de las buenas prácticas que hacen parte de esta categoría, como la flexibilidad en las normativas refiriéndose en especial a las políticas que se gestionan desde cada institución, así como el desarrollo de los inventarios tecnológico y el nivel de madurez tecnológico, la hoja de ruta comercial, la valoración económica del conocimiento que a su vez se relaciona con el capital humano pues afecta directamente al investigador, y finalmente la cultura de la propiedad intelectual. Este último aspecto es considerado por muchos de gran importancia para la gestión de los desarrollos tecnológicos y patentes de cada universidad.

*“Generar una apropiación del estatuto de PI por parte de la comunidad”*

*“Para la gestión de las patentes asesoría de propiedad intelectual”*

*“En la sede se tiene la experiencia de un programa durante 23 años donde se ha trabajado en tema de emprendimiento y ha permitido generar la cultura del emprendimiento en la sede”*

- **Los recursos económicos**

Durante el análisis se identificaron principalmente dos aspectos, la identificación temprana de una posibilidad de comercializar, donde puntualizan en la importancia de identificar desde los resultados de la investigación la posibilidad de transferir al mercado a través de un mecanismo de comercialización, de igual forma exponen la importancia de contar con una lista de verificación para evaluar las condiciones iniciales de la tecnología y los requisitos a futuro.

*“Identificación temprana de los resultados de investigación que son susceptibles de transferir”*

*“Establecer un brief para seleccionar los proyectos con potencial de comercialización”*

*“Las investigaciones que se tienen se derivan en el tema de prototipos.”*

Por otra parte, resaltan el acceso a convocatorias, no solo para la consecución de recursos, sino para el fortalecimiento de habilidades en temas de propiedad intelectual, hojas de ruta tecnológicas y comercial y en general en temas de emprendimiento.

*“Participación de las convocatorias para el fortalecimiento de capacidades para registros de patentes o modelos de transferencia”*

*“Aprovechar los programas locales y nacionales para la consecución de recursos, para el acompañamiento y fortalecimiento de capacidades”*

*“Acceder a programas que ofrecen un acompañamiento CRÉAME, Sácale jugo a tu patente”*

*“Participación de en convocatoria con TECNNOVA para establecer hoja de ruta tecnológica y comercial”*

*“Participación en las convocatorias nacionales”*

*“El fondo emprender que apoya el tema de manejo de fondos y plan de negocios en los emprendimientos.”*

#### **9.4.2.2. Capital relacional:**

En este aspecto las universidades relacionan como buenas prácticas el análisis del entorno para la identificación de oportunidades de investigación y desarrollos, la búsqueda de aliados para comercialización y adquisición de recursos, y finalmente una cultura basada en el relacionamiento UEESC con el fin de involucrar más a la alta dirección y motivar a los investigadores a continuar hasta las etapas finales para lograr una transferencia exitosa.

*“Que los investigadores trabajen en cosas que se necesiten en la comunidad y el sector productivo, conocer los problemas y necesidades del entorno”*

*“Buscar aliados externos para la maduración de tecnologías”*

*“Apoyar a los profesores con una idea de patente hasta lograr su otorgamiento que a su vez motiva a más personas (concepción de la idea, acompañamiento jurídico hasta obtener la patente)”*

*“Articularse con el receptor de la tecnología desde el inicio del proyecto, realizar acuerdos preliminares desde el inicio, desarrollo de la cultura organización y desde la alta dirección, universidad e investigadores”*

*“Relación con la alta dirección. En caso de que cambie el recurso humano se pueda ver afectado el proceso de transferencia”*

#### **9.4.2.3. Capital humano:**

En cuanto al capital humano las universidades identificaron diferentes factores que consideran como buenas practica entre estos se encuentran la formación del personal en temas relacionados de negociación y comercialización de tecnologías, y finalmente los recursos e incentivos para el fortalecimiento de la transferencia tecnológica en las instituciones, en este aspecto es de resaltar que durante el análisis también se consideró que existía asociación con la valoración económica del conocimiento ya que se relaciona directamente con el talento humano de una institución.

*“A los investigadores les falta formación en la parte comercial, saber vende”*

*“Conformación de un equipo de trabajo”*

*“Reconocer las capacidades del equipo e identificar los recursos y alianzas adicionales necesarios para un buen funcionamiento”*

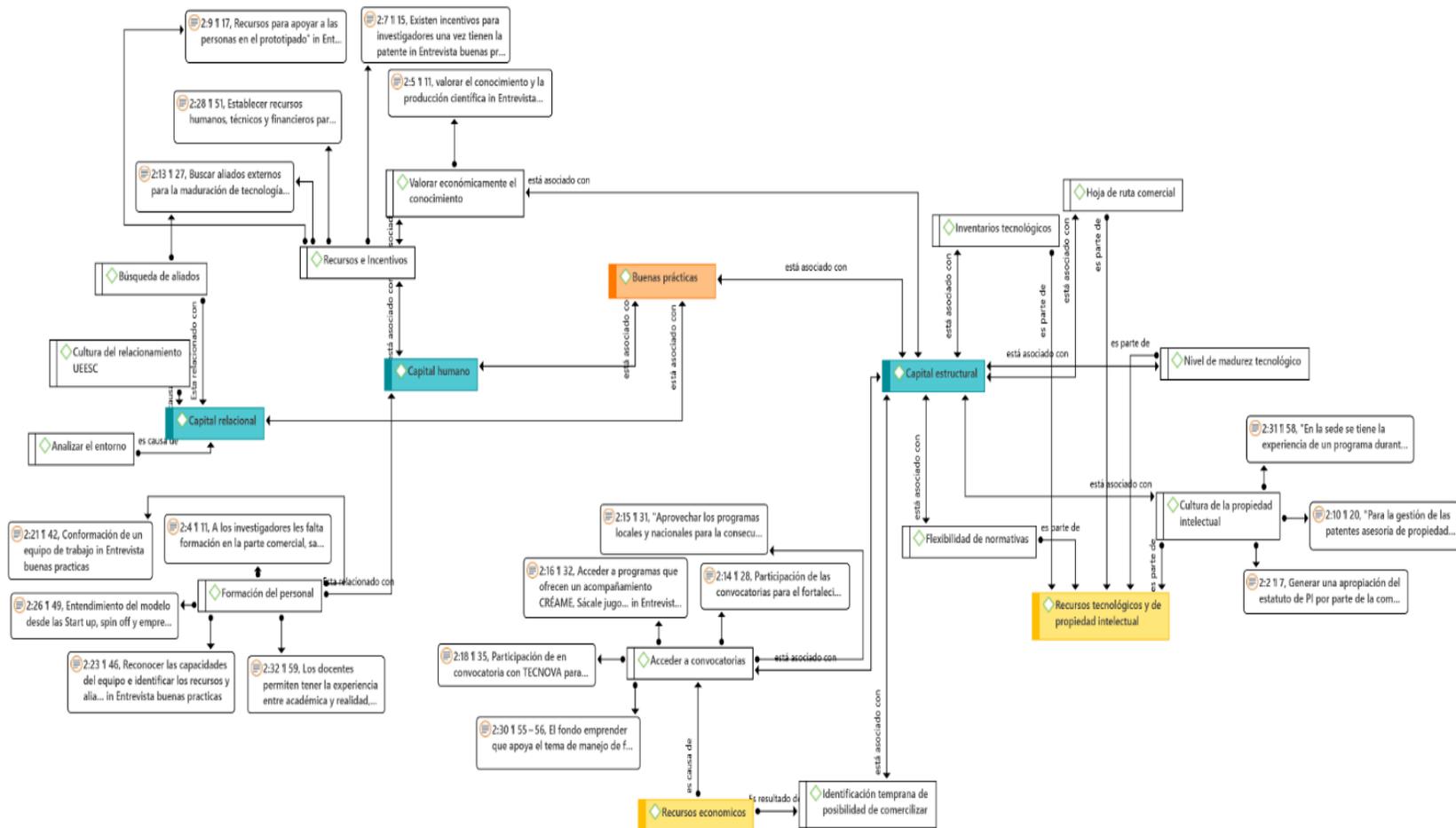
*“Los docentes permiten tener la experiencia entre académica y realidad, porque son y fueron emprendedores que puede asesorar al estudiante”*

*“Existen incentivos para investigadores una vez tienen la patente”*

*“Recursos para apoyar a las personas en el prototipado”*

*“Establecer recursos humanos, técnicos y financieros para la transferencia y comercialización de tecnología”*

Figura 49. Red de buenas prácticas para la conformación de in modelo de transferencia tecnológica en las IES



Fuente: Elaboración propia



#### **9.4.4 Red De Buenas Prácticas Para Establecer Modelos De Transferencia Tecnológica**

Al igual que las buenas prácticas se consideraron para las lecciones aprendidas la teoría del capital intelectual. En la figura 51 se puede identificar las lecciones aprendidas desde los enfoques del capital humano, estructural y relacional de la siguiente forma:

##### **9.4.4.1. Capital estructural:**

Dentro del capital estructural se logran identificar la mayorías de los factores que las universidades establecen como lecciones aprendidas, entre estos se encuentran la elaboración de una hoja de ruta comercial por tecnología, estandarización del proceso para la transferencia tecnológica, cultura de la comercialización de tecnologías, asignación de recursos específicos, articulación de investigación y la extensión, vigilancia e inventarios tecnológicos, actualización de conocimientos y tendencias, acuerdos de propiedad intelectual, market pull y gestión de modelos de negocio en etapas tempranas. Para estos dos últimos aspectos es de resaltar que gran parte de las instituciones se concentran allí, esto es debido a que se resalta que las universidades deben iniciar con investigaciones que inicien fuera de las aulas de clase y que respondan a necesidades puntuales a partir de una lectura del entorno.

Por otra parte, durante el proceso que comprende un modelo de transferencia es necesario iniciar en etapas tempranas con la estimación de la oportunidad y mercado, el modelo de negocio y el acompañamiento a la transferencia desde un punto de vista comercial.

Existen algunas lecciones aprendidas que también se identificaron como buenas prácticas en el capítulo anterior como lo son asignación de recursos específicos, vigilancia e inventarios tecnológicos y acuerdos de propiedad intelectual.

*“Mientras se avanza con la patente se debe pensar en el modelo de negocio e involucrar las formas de comercializar y en la cantidad”*

*“Aprender a ser estratégicos con los procesos de investigación dirigidos a patente. Revisar si es posible comercializar la patente antes de invertir en propiedad intelectual”*

*“Involucrar en los proyectos de desarrollos las empresas desde una etapa temprana (prototipado, validación)”*

*“La propiedad intelectual debe definirse desde el principio”*

*“Una patente no significa que será comercializada”*

*“Generar cultura entre los investigadores que se debe generar conocimiento hacia el mejoramiento de la calidad de vida”*

*“Aprender a ser estratégicos con los procesos de investigación dirigidos a patente”*

*“Se debe comenzar a trabajar con investigadores la conciencia de desarrollar proyectos partiendo de las necesidades del mercado”*

*“Proyectarla a resolver una necesidad del mercado”*

#### **9.4.4.2. Capital relacional:**

En este aspecto las universidades relacionan como lecciones aprendidas principalmente dos factores, la generación de lazos de confianza que se refiere específicamente a la asociación de las empresas en proyectos de desarrollo desde etapas tempranas para obtener posibilidades de generar confianza en el momento de la comercialización de una tecnología resultado del proyecto conjunto, y por otra parte la participación en convocatorias públicas donde las instituciones resaltan la importancia de conseguir recursos externos a través de las posibilidades que ofrecen los entes gubernamentales.

*“Crear lazos de confianza con el sector externo”*

*“Involucrar en los proyectos de desarrollos las empresas desde una etapa temprana (prototipado, validación)”*

*“Realizar los proyectos conjuntos es una puerta de entrada y generación de confianza para la comercialización”*

*“Conseguir recursos externos y estar preparados para participar de las convocatorias”*

#### **9.4.4.3. Capital humano:**

En cuanto al capital humano las universidades identificaron dos principales lecciones aprendidas, la conformación de un equipo para la transferencia tecnológica que se ha resaltado anteriormente y que pretende fortalecer un equipo gestor que apoye los modelos u organismo de transferencia en las instituciones, y finalmente una cultura dirigida a la comercialización de tecnologías que se define a partir de una problemática que las universidades han identificado, la cual es la falta de compromiso de los involucrados pues se evidencia que al iniciar una etapa de negociación y comercialización muchos investigadores abandonan el proceso.

*“Contar con un equipo estructurado para la TT”*

*“Importante tener un equipo base con experiencia para concretar los negocios”*

*“El desarrollo de un producto es un proceso lento hasta llegar al mercado y se requiere de un trabajo interdisciplinar para lograrlo”*

*“Falta de un bróker tecnológicos que apoye el proceso”*

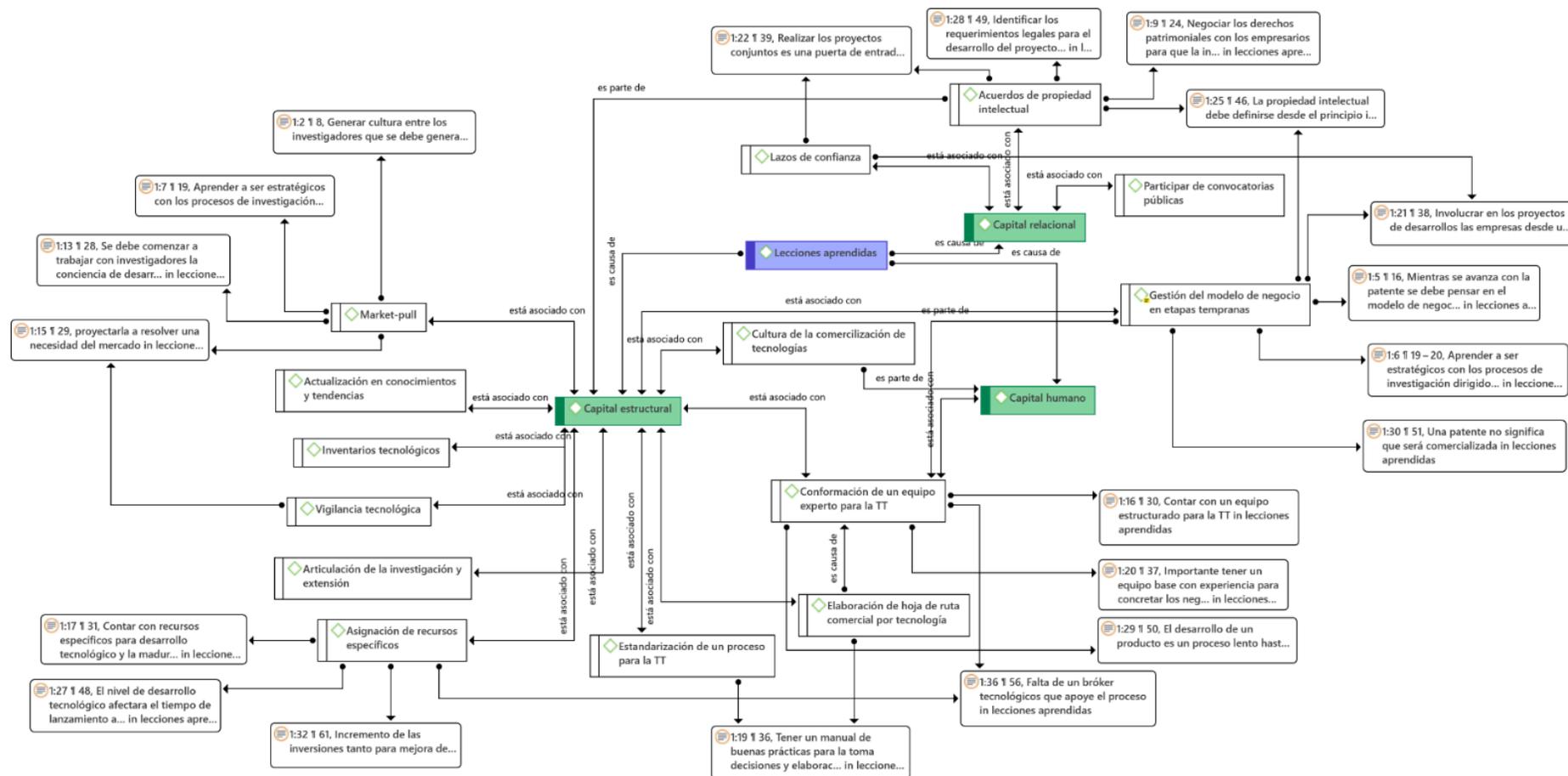
*“El problema más grande es que los investigadores no ven su producto como algo comercializables, más que un beneficio en la institución. Se llega hasta la protección, pero el paso a la comercialización se dificulta por el desinterés del involucrado principal como los investigadores”*

*“Generar o definir condiciones claras con el investigador y aclarar que ocurre cuando el proceso se va de la institución y deja la tecnología”*

*“Reconocer la importancia del relacionamiento UEESC”*

*“Falta de apropiación por las IES en la comercialización y transferencia de tecnología productos de investigación”*

Figura 51. Red de lecciones aprendidas para la conformación de un modelo de transferencia tecnológica en las IES



Fuente: Elaboración propia

## **9.5 RECOMENDACIONES Y ACCIONES DE MEJORA PARA LOS ACTORES EN LA RELACIÓN U-E-E-SC PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Partiendo del análisis de vigilancia tecnológica, resultados estadísticos y datos cualitativos se presentan algunas estrategias y acciones de mejora que pueden implementar desde los diferentes actores que conforman el sistema nacional de ciencia y tecnología

### **9.5.1 Universidades Del Eje Cafetero**

Las Instituciones de Educación Superior principalmente deben concientizarse que establecer **recursos destinados al proceso de transferencia y comercialización** puede contribuir en un gran avance con la explotación de sus tecnologías, ya sea para maduración de tecnologías, temas de propiedad intelectual, certificaciones ante entes públicos, entre otros. Esto no significa, que todos los recursos deban salir del capital de la institución pues se entiende que por el tamaño y diferentes dinámicas al interior de la institución no se cuentan con los suficientes recursos para soportar un proceso de esta índole, sin embargo, esto puede hacerse con ayuda de convocatorias del estado que proporciona recursos para estos procesos.

Por otra parte, y basándose del análisis de vigilancia tecnológica se propone para las universidades establecer **programas de apoyo** durante este proceso, programas para acelerar o financiar tecnologías que vincule estrategias en la que los recursos provengan completamente de la institución o se compartan con empresas y convocatorias públicas. Así mismo, se propone establecer programas para la educación de los inventores, esto debido a que se encontraron grandes debilidades en las capacidades del equipo de apoyo para aspectos en la negociación y comercialización de tecnologías.

A partir de lo anterior, se propone como recomendación la **formación de los diferentes equipos de gestión de la transferencia y comercialización de tecnologías**, en diversos temas que involucran todas las etapas del proceso (Identificación, evaluación, negociación, comercialización de tecnologías) como inteligencia de negocio e inteligencia competitiva, vigilancia tecnológica, estimación de la oportunidad y mercado, modelo de

negocio y plan de comercialización; de esta forma también se estaría contrarrestando la falta de compromiso por parte de los inventores. Se propone como acción de mejora en este aspecto que las instituciones realicen alianzas con otras universidades para la etapa de capacitación en habilidades.

Como acción de mejora se plantea que dentro de los equipos que ya se tienen conformados, se incluya un **subgrupo solo para la negociación y comercialización de las tecnologías** que considere perfiles para formular propuestas de valor, proporcionar conocimientos técnicos, en transferencia, en comercialización y en gerencia de proyectos.

Las universidades deben concientizarse del **gran valor que les proporciona establecer una hoja de ruta tecnológica y comercial** ya que a partir de estas se puede establecer un plan de acción a través de objetivos y metas para las tecnologías tanto en las fases de maduración y puesta a punto como en la etapa de comercialización.

Las oficinas existentes, como OTRI, OTT, Centros de desarrollo tecnológico entre otros, deberían redireccionar en algunos aspectos sus enfoques en cuanto a la **cultura de relacionamiento UEESC**, pues a través de su experiencia podrían ofrecer servicios para apoyar los procesos de comercialización de diferentes instituciones que no cuentan con interés o recursos para establecer un mecanismo para la transferencia de tecnologías, de esta forma se podrían obtener recursos y a la vez se estaría transfiriendo conocimiento a otras instituciones.

### **9.5.2 Empresa**

Las empresas como actores primordiales en el proceso de transferencia de tecnología deben considerar **vincularse en etapas tempranas a las investigaciones y desarrollos** que se realizan desde las instituciones, entendiendo las dinámicas de una Institución de Educación Superior y sus tiempos de respuesta. Al atender esta recomendación se esperaría que las empresas pudieran acceder a diferentes recursos de las universidades que apoya el proceso y públicos en los cuales se exige una vinculación con IES.

Partiendo de lo anterior se propone a la empresa **asociarse según sus necesidades a través de las oficinas de transferencia o cualquier mecanismo que solucione sus problemáticas**, de esta forma la empresa podría acceder a diferentes beneficios como capacitaciones y fortalecimiento de habilidades en vigilancia tecnológica, estimación de oportunidades y gestión de propiedad intelectual, o accesibilidad a la participación en diversas convocatorias públicas que proporcione recursos de personal, infraestructura o económicos.

Se recomienda continuar trabajando en convocatorias para **elaborar y ejecutar proyectos de ciencia, tecnología e innovación**, en alianza con los demás actores reconocidos por MINCIENCIAS, **teniendo en cuenta los criterios y condiciones definidos por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios** para proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación. Lo anterior partiendo de los potenciales beneficios que se obtienen de los incentivos tributarios como mayor reducción fiscal, crecimiento de la actividad económica, posibilidad de crear nuevos puestos de trabajo, entre otros beneficios sociales.

### 9.5.3 Estado

Es importante que los entes gubernamentales **continúen ayudando a impulsar la transferencia tecnológica en sus regiones o a nivel país**, y partiendo del análisis obtenido, se propone que estos entes sigan desarrollando programas similares a los que se ha venido ofreciendo para la gestión de la innovación, programas que permiten impulsar las tecnologías a niveles altos de madurez tecnológica, adicional a esto se propone que dentro de estos programas se proporcionen asesoramiento o asociaciones con expertos en negociación y comercialización de tecnologías.

Si bien se ha venido recomendado para las universidades la formación de su personal en temas específicos, de esa misma forma se propone que los entes gubernamentales fortalezcan las **habilidades del personal de las instituciones en temas relacionados con la negociación y comercialización de tecnologías** a partir de convocatorias específicas.

**Fomentar la visión de internacionalización**, para potenciar el **cierre de brechas tecnológicas** frente a líderes mundiales, para promover y potenciar el aprovechamiento de la vinculación e interacción de colombianos y extranjeros con conocimiento especializado dentro y fuera del país a través de proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Finalmente contribuir al cumplimiento de los ejes estratégicos de la Política de Internacionalización de la Economía Colombiana. y los planes de desarrollo del ecosistema para continuar trabajando en potenciar los procesos ms débiles relacionados con la CTI y aquellos que involucren el relacionamiento entre los actores de la sociedad.

#### **9.5.4 Sociedad Civil**

El ecosistema debe avanzar en estrategias de comunicación que permita llevar los logros a la comunidad en materia de CTI y brindar información sobre las formas de vinculación con los demás actores como son las donaciones, beneficios tributarios, entre otros.

Los nuevos planteamientos de la Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento sugieren la necesidad de incorporar más a la sociedad civil en modelos de Investigación, Desarrollo e Innovación que permita conseguir innovaciones sociales y disruptivas para este tipo de actores

## **10 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este apartado se hace mención del análisis obtenido de los datos proporcionados por 12 universidades del Eje Cafetero que permitan establecer oportunidades de mejora a sus modelos de transferencia tecnológica a partir de los aportes teóricos de diferentes referentes y los considerados para la evaluación de los modelos o técnicas de cada una de las IES estos son: Identificación, evaluación, negociación y comercialización de las tecnologías.

### **10.1 RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DEL PERSONAL DE APOYO CAPACITADO PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

A partir de los hallazgos encontrados se identificó que las instituciones reconocen la importancia de contar con personal de apoyo para la transferencia tecnológica sin embargo, también se logra identificar que una de las barreras administrativas más altas es contar con personal capacitado y con habilidades para gestionar la innovación y trabajar en asuntos relacionados con la transferencia tecnológica, lo que se refleja en lo afirmado por Macias Urrego, Valencia Arias, & Montoya Restrepo (2018) donde identifican algunos factores que dificultan el proceso de transferencia como la falta de apoyo al proceso investigativo de personal capacitado para la transferencia de conocimiento y de inclusión de oficinas de transferencia tecnológica para el proceso de comercialización. Así mismo en el análisis de correspondencias se identifica y se concuerdan con lo expuesto por los autores que las capacidades del equipo son un eje fundamental en proceso de transferencia pues se evidencia correspondencia entre esta variable con los recursos para los aliados, las competencias del personal y las características de producto y su viabilidad comercial que son aspectos relevantes durante el proceso comercial de una tecnología.

Además, se identifica durante el proceso de recolección de información, que una de las dificultades para acceder a las instituciones son las dinámicas institucionales y el constante cambio del personal que conforma los equipos de apoyo tal como se expresa desde el diagnóstico de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 (CONPES 4069), esta situación altera la efectividad de los procesos de transferencia

pues los avances en las estrategias para impulsarlos y fortalecerlos se ven afectadas y condicionadas por la rotación del personal a cargo.

## **10.2 LOS RECURSOS DESTINADOS A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Por otra parte, se identifica que una de las grandes debilidades de las instituciones es establecer un presupuesto o recursos destinados completamente a los aspectos de la transferencia tecnológica, debido a que esto involucra incurrir en gastos para madurar tecnologías, buscar aliados estratégicos para la comercialización, entre otros, tal como se detalla en la encuesta EDIT 2019-2021 del DANE en el que se identifica como obstáculo para la innovación la escasez de recursos propios. En este aspecto de la definición de recursos las instituciones en el Eje Cafetero y en el país aún son incipientes a comparación de referentes internacional, donde a partir del análisis de vigilancia tecnológica se logra identificar que estas instituciones como Harvard University, MIT, Tsinghua University y The Rockefeller University cuentan con programas de apoyo para el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento y tecnología algunos de ellos son los programas aceleradores y de financiamiento y programas de educación a emprendedores.

De igual modo, durante el análisis de correspondencias se identifica que existen relaciones para las universidades entre el incremento de las inversiones, las oportunidades en el medio y el plan de comercialización lo que es interesante ya que las IES reconocen que incluir la asignación de recursos para la comercialización es estratégico para el proceso de transferencia y que adicional a los recursos propios se pueden asignar recursos a través de las oportunidades brindadas por entes externos como en el caso expuesto anteriormente de las universidades internacionales.

## **10.3 LA FORTALEZA DE LAS IES EN EL RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**

Un hallazgo importante y de resaltar entre las instituciones analizadas es que los aspectos legales y normativos son una gran fortaleza en las universidades, pues se tienen establecidos desde políticas de propiedad intelectual hasta acuerdos de confidencialidad que permiten realizar las actividades de transferencia asegurando la propiedad intelectual de las

tecnologías; este factor es clave para contribuir a la solución de los limitantes presentes en la transferencia de tecnología tal como lo afirma Alcántar, Hernández, & Sánchez (2017). Además, desde el análisis de vigilancia tecnológica también se puede evidenciar que uno de los aspectos comunes y relevantes en cada una de las instituciones tanto a nivel internacional o nacional es la gestión de la propiedad intelectual de las invenciones o tecnologías.

#### **10.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE**

##### **CAFETERO**

Atendiendo la definición que realiza Ortiz Pabón & Nagles (2013) respecto a la gestión de tecnología e innovación con base en las técnicas de gestión del ciclo tecnológico, prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, se observa que las instituciones participantes en una etapa de identificación de las tecnologías susceptibles a transferir no realizan en gran medida aquellas actividades que relacionan las necesidades empresariales, el análisis de la competencia de sus productos, la elaboración del inventario tecnológico ni la búsqueda y análisis de información como parte del proceso de vigilancia tecnológica. Sin embargo, se puede detallar que son un poco más fuerte aspectos como la identificación de oportunidades en el medio y la búsqueda de posibles clientes, esto en gran parte se debe a la naturaleza de los procesos investigativos que demandan la búsqueda de oportunidades en el medio para el desarrollo de una investigación, y durante el proceso transferencia se entiende desde su definición que lo principal es la búsqueda de clientes potenciales para la tecnología.

Al analizar los aspectos de validación del producto se puede concluir a partir de las consideraciones planteadas en la guía ruta de la innovación (Confecámaras, 2016) en la descripción del proceso general para gestionar la innovación, que las universidades en una fase de experimentación y prototipado como se describe en la ruta desarrollan en un nivel medio-alto varios aspectos de la validación de la tecnología, como crear y validar las características, funcionalidades y beneficios de los productos, lo cual dentro de la guía se considera lo más importante en esa etapa para lograr hacer ajustes y fortalecer la idea para la creación de prototipos tempranos.

## **10.5 EVALUACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO**

Desde la perspectiva de Olliver et al., (2021) donde consideran de primera importancia el poder medir el avance o el estado de la tecnología en las organizaciones, se evidencia que entre las instituciones participantes existe una acogida entre los niveles alto y muy alto para el análisis del nivel de madurez y valoración de las tecnologías. Sin embargo, aunque el 58% de estas universidades depura las tecnologías según el nivel de madurez estas solo tienen identificadas aquellas que se encuentra en un proceso ya sea de patentamiento o algún desarrollo específico, pues las IES no identifican aquellos que no se encuentren en estas etapas.

Por otra parte desde las características del mercado, los clientes potenciales, y desde el estudio realizado por la MIT Technology Review, 2019 donde se establece que algunos de los mecanismo para solucionar la innovación rota son el mapeo de los intereses de los investigadores y necesidades del mercado, se puede reflexionar que para las IES de este estudio se consideran estos factores en un nivel medio, por lo tanto puede deducirse que se requiere mayor apoyo a las instituciones en estos aspectos, donde se analiza principalmente en torno a la tecnología susceptible a transferir, el mercado, los competidores, el entorno y los clientes potenciales, así mismo se desarrollan mejora incrementales del producto si son requeridas y se definen las características del mercado y las empresas potencialmente receptoras de la tecnología. Este apartado en la etapa evaluación se puede ver desde la perspectiva del modelo lineal que se caracteriza inicialmente por definir las necesidades y características del mercado (Smith, 1995).

## **10.6 NEGOCIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO**

En la actualidad se evidencia que el plan de marketing o comercialización se posiciona como una herramienta de alto alcance para la mejora de los procesos de comercialización tal como lo expone Quevedo-Vázquez et al. (2019) donde resaltan que este plan permitirá disminuir debilidades del proceso e incrementaría las fortaleza de administrar los recursos, en coherencia con lo expuesto por los autores se puede evidenciar a partir de los resultados de este estudio que las universidades en una etapa de precomercialización de las tecnología aun no consideran relevante realizar un plan de

comercialización que incluya técnicas como establecer un perfil de cliente, realizar un plan de alcance de mercados, o una hoja de ruta comercial donde a partir del análisis se logra identificar que solo el 34% de las instituciones conocen o desarrolla esta técnica de la hoja de ruta comercial que permite establecer los canales por los cuales fluirá la tecnología susceptible a transferir y se integrarán las instituciones al comercio local, regional o nacional (La República, 2021).

Desde una perspectiva en la etapa de negociación y las estrategias de las IES para la difusión de sus tecnologías, se retoma nuevamente lo expresó por Ortiz Pabón & Nagles García, 2013 donde la difusión es un aspecto fundamental en el proceso de gestión de tecnología y lo propuesto en el estudio realizado por al IESE Business School que identificó como uno de sus casos de éxito el modelo de negocio entre la Columbia Business School (EE. UU.) y el equipo Strategy& de PWC quienes basaban su colaboración en las iniciativas conjuntas de difusión (Siota, 2020), a partir de esto se observa que dicha importancia también es considerada por las instituciones analizadas en este estudio ya que el 50% de las universidades indican que realizan estrategias para difundir sus tecnologías, algunas de estas son las reuniones con empresarios y la participación en ruedas de negocio, se detalla también en este aspecto que las instituciones necesitan considerar utilizar y fortalecer las técnicas de difusión correspondientes a los catálogos de presentación o brochure de sus tecnologías.

## **10.7 COMERCIALIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA IES DEL EJE CAFETERO**

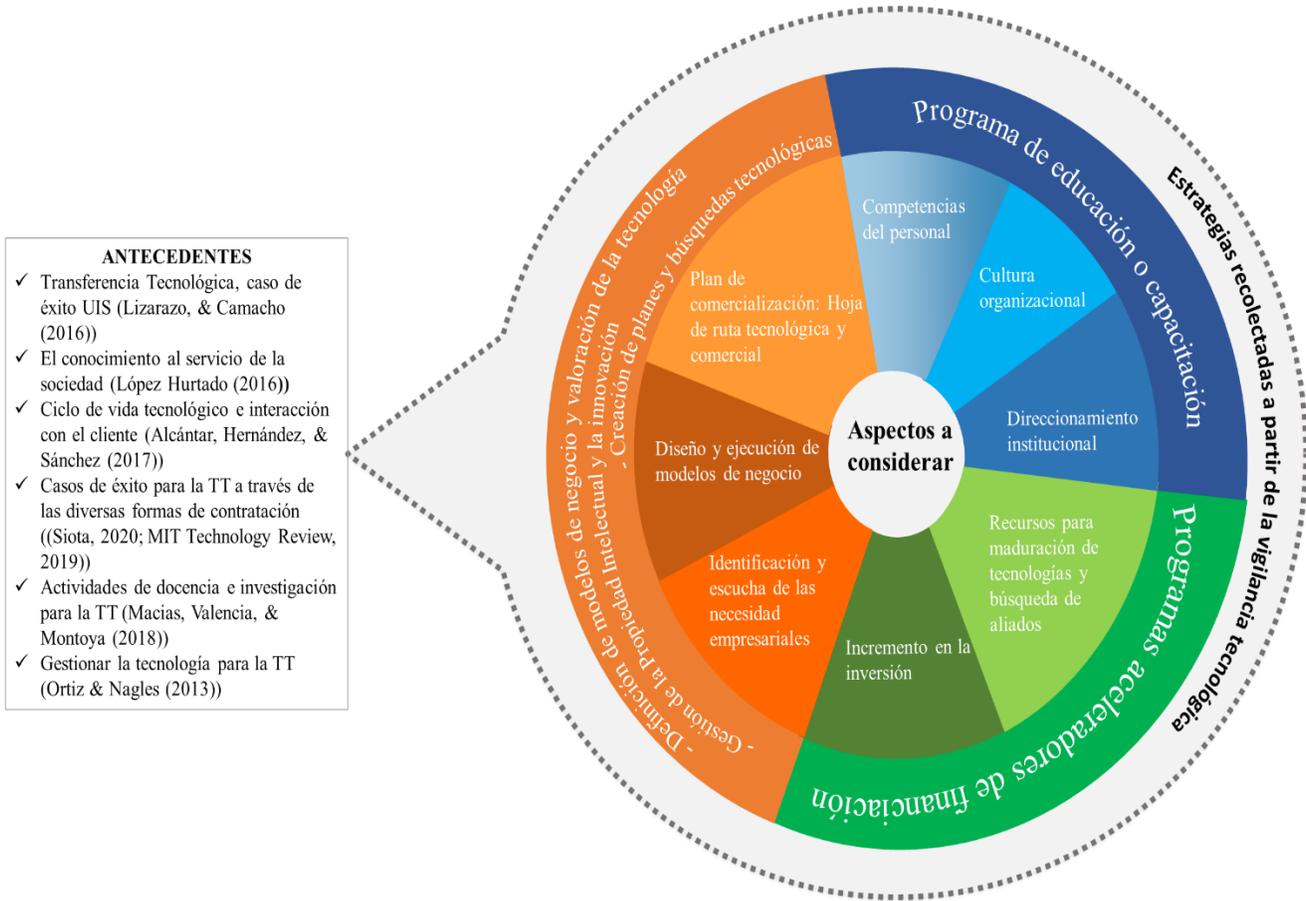
Adicional a lo expuesto anteriormente acerca de contar con personal de apoyo con habilidades para la comercialización de tecnologías y fortalecer las técnicas para presentación de portafolios de productos, se detalla en esta etapa la relevancia de elaborar estudios de mercado, incluir técnicas de la inteligencia competitiva e incluir técnicas del marketing tecnológico; pues estos aspectos en las universidades aún se ubican en niveles bajo y muy bajo ya que son aspectos que son considerados en las etapas de negociación y comercialización de tecnologías, en las cuales una minoría de la instituciones ha logrado incursionar; considerando lo expuesto por López-Robles et al., (2020) estas técnicas

subyacen en la inteligencia de negocio e inteligencia competitiva debido a que la complejidad y diversidad de los diferentes escenarios de las organizaciones hacen que no exista un único modelo de inteligencia, además de considerar que las organizaciones de cualquier tipo para concluir en una etapa de comercialización deben atender variables como producción, demanda, datos, información y conocimiento y son los modelos de inteligencia que permiten mejorar la competitividad a través del análisis, utilización y difusión de la información.

Otra consideración relevante en esta etapa de comercialización es localizar alianzas para la realización de proyectos de investigación y desarrollo, para proyectos que requieran de una asistencia técnica o para licenciar los derechos de propiedad intelectual en una etapa final comercial, es de resaltar que durante el análisis cualitativo se logró identificar que aquellas instituciones con mayor avance en este tema, reconocen la importancia de incluir alianzas estratégicas desde etapas tempranas lo cual responde muy bien al momento de comercializar una tecnología, esta situación es señalada por Clemente (2020) donde expone como y en qué momento se hace una alianza estratégica, algunos casos relevantes para este análisis son: cuando se quiere actualizar o mejorar una tecnología, cuando se desea hacer socios a inventores y cuando se busca minimizar los riesgos de una inversión. Así mismo desde la política de CTI 2019-2031 se resalta la importancia de la generación de alianzas y dicha política se concibe bajo modelos de alineación y coordinación de actores en diferentes niveles, promoviendo el fortalecimiento de alianzas; el aprendizaje de los actores sistema, y el emprendimiento, para el desarrollo de ventajas competitivas y la solución de fallas de mercado (DNP, 2021b).

Para finalizar la figura 52 recoge los antecedentes y resultados de la vigilancia tecnológica que permiten identificar aspectos que las universidades deben considerar y hacer énfasis para el mejoramiento de sus estrategias y modelos de transferencia tecnológica.

Figura 52. Relación entre los antecedentes, vigilancia tecnológica y los principales aspectos a considerar por las IES identificados durante el análisis de la información obtenida



- ANTECEDENTES**
- ✓ Transferencia Tecnológica, caso de éxito UIS (Lizarazo, & Camacho (2016))
  - ✓ El conocimiento al servicio de la sociedad (López Hurtado (2016))
  - ✓ Ciclo de vida tecnológico e interacción con el cliente (Alcántar, Hernández, & Sánchez (2017))
  - ✓ Casos de éxito para la TT a través de las diversas formas de contratación ((Siota, 2020; MIT Technology Review, 2019))
  - ✓ Actividades de docencia e investigación para la TT (Macias, Valencia, & Montoya (2018))
  - ✓ Gestionar la tecnología para la TT (Ortiz & Nagles (2013))

Fuente: Elaboración propia

## **11 CONCLUSIONES**

La investigación realizada en 12 IES del Eje Cafetero permite concluir que la mitad de las universidades del Eje Cafetero cuenta con algún organismo consolidado para la transferencia de conocimiento y tecnología, y que cuentan con personal de apoyo asignado a estos procesos, sin embargo, es necesario resaltar que este personal la mayoría de las veces no se encuentra asignado exclusivamente a este proceso.

Es evidente el gran avance que tiene las instituciones internacionales en materia de modelos de transferencia tecnología, especialmente en la asignación de recursos para este proceso tanto a nivel nacional como a nivel Eje Cafetero, sin embargo, el aspecto de protección de la propiedad intelectual ha sido acogido de manera incremental entre las instituciones nacionales y del Eje Cafetero, esto se puede evidenciar a través de las diferentes técnicas aplicadas por las IES para proteger sus desarrollos al momento de negociar.

Fortalecer aspectos como la definición de recursos el proceso de transferencia tecnológica es primordial, partiendo de que una forma de impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología en la instituciones, es a partir de una cultura organizacional dirigida al relacionamiento UEESC, pero que a su vez se debe fomentar y robustecer esa cultura a través de estrategias de apoyo que pueden darse por medio de programas estratégicos para el financiamiento y la educación tanto de inventores como de quienes conforman el equipo de apoyo a estos procesos de transferencia.

### **11.1 EN LAS ETAPAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS**

Algunas de las instituciones han logrado tener algún tipo de transferencia exitosa representadas en ventas directas, acuerdos de cooperación y alianzas tecnológicas, pero la transferencia en medios como licenciamientos, Spin off o Start up aún son incipientes. Lo anterior permite concluir que diseñar y establecer un modelo de transferencia implica muchas otras herramientas y estrategias que permitan dar lugar a una transferencia exitosa.

Indagar y escuchar acerca de las necesidades empresariales es un paso primordial para conseguir avances de una manera más ágil para lograr una transferencia exitosa. Pues se ha demostrado a partir de lo indicado por las IES y la literatura que es mucho más efectivo y de bajo riesgo económico comercializar los resultados de una investigación o un desarrollo tecnológico partiendo de la teoría de market pull, que implica contar un mercado y un uso claro para esa tecnología, esto podría ser clave para una institución que esta iniciado en un proceso hacia la transferencia tecnológica pues a partir de los aprendizajes adquiridos bajo este método a futuro se podría trabajar bajo metodologías híbridas entre el market pull y technology push.

La madurez de las tecnologías es un aspecto relevante en la actualidad para la comercialización de estas, lo que demuestra para las IES que tener un inventario tecnológico en la institución es fundamental para lograr gestionar y controlar sus desarrollos e invenciones, de esta forma se puede en un proceso organizado dar lugar a una hoja de ruta tecnológica y comercial.

## **11.2 ETAPAS DE NEGOCIACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS**

De manera general se puede concluir, que tener un organismo para la transferencia tecnológica no garantiza efectuar una comercialización, esto debido a que dicho organismo debe garantizar estrategias y fortalezas como las competencias y habilidades del equipo que conforma ese organismo, una cultura institucional dirigida al relacionamiento UEESC, definir recursos para la madurez de tecnologías y la búsqueda de aliados estratégicos y contar con una gestión de propiedad intelectual que brinde flexibilidad a las actividades que se involucran en un proceso de transferencia.

Las instituciones deben incluir técnicas propias de la inteligencia de negocio y la inteligencia competitiva, entre las que se desatacan el análisis del entorno para la elaboración de investigaciones con enfoque hacia la comercialización, técnicas de vigilancia tecnológica y de inventarios tecnológicos que permitan identificar en su totalidad los desarrollos en las diferentes fases de maduración tecnológica y establecer un plan de

comercialización que incluya la hoja de ruta comercial por tecnología que esté a punto para transferir, la estimación de la oportunidad y el mercado, el modelo de negocio y el equipo para el acompañamiento a la transferencia desde un punto de vista comercial.

En las IES del Eje Cafetero se puede evidenciar como las universidades identifican como buenas prácticas y lecciones aprendidas de los procesos realizados con algún modelo de transferencia tecnológica, la vinculación con aliados estratégicos especialmente desde etapas tempranas y con el fin de aunar esfuerzos y generar lazos de confianza. Por otra parte, reconocen la importancia de generar cultura al interior de las organizaciones para promover el interés de todos los involucrados desde la alta dirección hasta la motivación de los investigadores para comercializar sus tecnologías.

Finalmente, la participación en convocatorias públicas genera beneficios en los procesos de comercialización de tecnologías ya que muchas de las universidades concuerdan en haber adquirido recursos y conocimientos relacionados con técnicas para efectuar procesos de transferencia.

## 12 RECOMENDACIONES

Anteriormente en el capítulo de resultados se establecieron recomendaciones y acciones de mejora para los actores de la universidad, empresa, estado y sociedad civil, a continuación, se presentan recomendaciones generales.

Es importante continuar con el fortaleciendo por parte de las IES de los modelos de transferencia tecnológica y para aquellos que aún se encuentran en etapas incipientes analizar el beneficio que trae incursionar en la comercialización de tecnologías, desarrollos tecnológicos o resultados de las investigaciones, esto permite vincular nuevos ingresos económicos.

Una forma de contrarrestar la diferencia que existen en temas de recursos financieros tanto para el fortalecimiento del equipo de apoyo a la transferencia, la maduración de tecnología, la búsqueda aliados para la negociación, entre otros; es continuar participando de las convocatorias públicas para la consecución de recursos y potenciar las tecnologías.

Para las etapas tempranas de las investigaciones y los desarrollos y consolidar de manera efectiva una transferencia exitosa se recomienda algunos aspectos puntuales como, vincular aliados estratégicos en etapas iniciales, incluir técnicas de las inteligencia de negocio y competitiva y, finalmente establecer rutas tecnológicas y comerciales; lo anterior para que el proceso de transferencia pueda ser organizado, gestionado y controlado.

Para futuros estudios se recomienda analizar la efectividad de los modelos de transferencia tecnológica de las universidades desde la perspectiva de los investigadores y las empresas aliadas, pues desde un análisis de ese tipo se podría identificar las partes en el que proceso de transferencia es débil en cuanto a la cultura organizacional y la efectividad de las alianzas para la comercialización.

### 13 REFERENCIAS

- Alvarez, B. (2021). Inteligencia de negocios para la toma de decisiones: Un enfoque desde la dirección estratégica de instituciones educativas. *Revista Científica*, 6(19), 295–312.
- Bollás, R., & Valencia, L. (2021). Análisis de los modelos de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en proyectos de I+D+I. *Gestión de La Innovación Para La Competitividad*, 1–16.
- Clemente, N. (2020). Alianzas estratégicas en el mundo de los negocios y del emprendimiento. *Alianzas Estratégicas y Emprendimiento*, 59–66.
- Confecámaras. (2016). *Guía Ruta de la Innovación*.
- DANE. (2021). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria manufacturera (EDIT X)*.
- DNP. (2020). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 - 2030: Vol. Borrador*.  
[https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento\\_conpes\\_ciencia\\_tecnologia\\_e\\_innovacion.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf)
- DNP. (2021a). *CONPES 4062. Política Nacional de Propiedad Intelectual*.
- DNP. (2021b). *Documento Conpes 4069: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031*.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3582.pdf>.
- La República. (2021). *Definida la hoja de ruta para impulsar el comercio internacional y la reactivación*. El Informe de La Misión Propone Cuatro Canales Para Mejorar La Actividad Comercial Teniendo a La Tecnología Como Eje Central.  
<https://www.larepublica.co/economia/definida-la-hoja-de-ruta-para-impulsar-el-comercio-internacional-y-la-reactivacion-3214664>
- López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Porto-Gómez, I., Gamboa-Rosales, H., & Gamboa-

- Rosales, N. K. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(1), 1–28.  
<https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1619>
- OECD, & Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1635188344&id=id&accname=guest&checksum=A0EFE082698559115B1F21499AE294A1%0Ahttps://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Olliver, J. Ó., Martínez, P. J., & Domínguez, I. (2021). Technological maturity and innovation in Mexican companies. *Investigación Administrativa*, 50(128), 1–23.
- Ortiz Pabón, E., & Nagles García, N. (2013). Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica. In *Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica*. <https://doi.org/10.21158/9789587562552>
- OVTI. (2022). *Guía de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica*. Guías Prácticas.  
<https://www.ovtt.org/guias/guia-de-inteligencia-tecnologica/>
- Quevedo-Vázquez, J. O., Giler-Escandón, L. V., Ormaza-Andrade, J. E., González-Rodríguez, R. O., & Quevedo-Barros, M. R. (2019). El plan de marketing como herramienta de gestión en los procesos de comercialización. *Polo Del Conocimiento*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i1.873>
- Robayo Acuña, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7(16), 125–140.  
<https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Ruta N. (2022). *Vigilancia Tecnológica*. ABC de La Innovación.  
<https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/vigilancia-tecnologica>

- Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta* (Mc Graw Hill (ed.)).  
[https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion+sampieri&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion+sampieri&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Siota, J. M. (2020). *Technology transfer. Commercializing Discoveries at Research Centers Through Linked Innovation*. <https://doi.org/10.1002/lary.22412>
- Smith, K. (1995). Les interactions dans les systèmes de connaissances: justifications, conséquences au plan de l'action gouvernementale et méthodes empiriques. *STI Revue*, 16, 75–114.
- Universidad Javeriana sede Bogotá. (2020). *Innovación*. Transferencia Tecnológica.  
<https://www.javeriana.edu.co/investigacion/transferencia-tecnologica>
- Vergara, M. del C., Restrepo, F., Ocampo, O., Naranjo, C., & Martínez, E. (2016). Teoría de recursos y capacidades para evaluar la función sustantiva de investigación en instituciones de educación superior. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 10(1), 58–77. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/reds.1448>
- Alcántar, J., Hernández, H., & Sánchez, A. (2017). Transferencia y comercialización tecnológica: una experiencia reciente de una OTT grupal de siete centros públicos de I+D. *Gestión de La Innovación Para La Competitividad*, 1–15.
- Alpízar Terrero, M. Á., León Robaina, R., & Dentchev, N. (2018). Barreras para la comercialización de resultados en la relación universidad-sector empresarial en Cuba. *Retos de La Dirección*, 12(2), 111–132.
- Altamas Almendrales, H. C., & Galvis Pinzón, O. L. (2016). Vínculo – Universidad – Empresa – Estado: Mecanismo para mejorar la competitividad empresarial en Barrancabermeja. *Desarrollo Gerencial*, 8(2), 111–126.
- Alvarez, B. (2021). Inteligencia de negocios para la toma de decisiones: Un enfoque desde

- la dirección estratégica de instituciones educativas. *Revista Científica*, 6(19), 295–312.
- Angulo, B., & Morales, S. (2016). *Factores que limitan la transferencia de tecnología: Más allá del resultado de investigación*. Universidad de Antioquia.
- Aranda Gutiérrez, H., Solleiro Rebolledo, J. L., Castañón Ibarra, R., & Henneberry, D. (2008). Gestión de la innovación tecnológica en pymes agroindustriales Chihuahuenses. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 23(1), 681–694.
- Arias Pérez, J., & Aristizábal Botero, C. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento & Gestión*, (31), 137–166.
- Barro, S. (2015). *La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades. Educación superior en Iberoamérica - Informe 2015*. Santiago.
- Bollás, R., & Valencia, L. (2021). Análisis de los modelos de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en proyectos de I+D+I. *Gestión de La Innovación Para La Competitividad*, 1–16.
- Castro Martínez, E., Fernández de Lucio, I., Pérez Marín, M., & Criado Boado, F. (2008). La transferencia de conocimientos desde las humanidades: Posibilidades y características. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXIV(732), 619–636. Retrieved from <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/211/212>
- Chang Castillo, H. G. (2010). El Modelo de la Triple Hélice como un medio para la vinculación entre la Universidad y Empresa. *Revista Nacional de Administración*, 1(1), 85–94. Retrieved from <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/rna/article/view/286>
- Clemente, N. (2020). Alianzas estratégicas en el mundo de los negocios y del emprendimiento. *Alianzas Estratégicas y Emprendimiento*, 59–66.
- Colciencias. (2015). Colciencias apoya la innovación empresarial y lanza los Pactos por la Innovación. Retrieved May 7, 2017, from

<http://pactosporlainnovacion.colciencias.gov.co/hazparte/>

Colciencias. (2016). *Niveles de Madurez Tecnológica* (Vol. Anexo 13). Retrieved from <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo-13-niveles-madurez-tecnologica-conv.pdf>

Colciencias. (2017). *Guía técnica para el reconocimiento de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI*. Bogotá, D.C.

Colciencias. (2019). *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e innovación reconocidos por Colciencias*.

COLCIENCIAS. Política de ética, bioética e integridad científica, Colciencias § (2017). Retrieved from <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/politica-etica.pdf>

Confecámaras. (2016). *Guía Ruta de la Innovación*.

Colciencias, Ruta N, & Tecnova UEE. (2016). *Hacia una hoja de ruta Spin-off*.

Congreso de Colombia. Ley No. 1838 (2017). Colombia. Retrieved from <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley1838-2017.pdf>

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>

Congreso de Colombia. Ley N°1915 (2018). Colombia. Retrieved from [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY 1915 DEL 12 DE JULIO DE 2018.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201915%20DEL%2012%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf)

- Congreso de Colombia. Decreto 1651 (2019). Retrieved from [https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 1651 DEL 11 DE SEPTIEMBRE DE 2019.pdf](https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201651%20DEL%2011%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202019.pdf)
- Congreso de Colombia. Ley N° 1951 (2019). Colombia. Retrieved from [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY 1951 DEL 24 DE ENERO DE 2019.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf)
- Consejo Privado de Competitividad, & Universidad del Rosario. (2019). *Índice Departamental de Competitividad*. Bogotá, D.C. Retrieved from <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2019-2020/>
- Correa, C. L., Yepes, V., & Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista Ingeniería de Construcción*, 22(1), 5–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732007000100001>
- CPC. (2020). *Informe nacional de competitividad 2019-2020*. Bogotá, D.C.
- CPC, & Universidad del Rosario. (2020). *Índice de competitividad de ciudades 2020*. Bogotá, D.C.
- DANE. (2021). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria manufacturera (EDIT X).
- DANE. (2017). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera - EDIT VIII 2015-2016*. Bogotá, D.C.
- DNP. (2015). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025. Documento Borrador CONPES*.
- DNP. (2016). *Conpes 3866 Política Nacional de Desarrollo Productivo. Documento Conpes 3866*.
- DNP. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, pacto por la equidad*.

- DNP. (2020). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 - 2030: Vol. Borrador.  
[https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento\\_conpes\\_ciencia\\_tecnologia\\_e\\_innovacion.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf)
- DNP, & OCyT. (2019). *Índice departamental de Innovación para Colombia - IDIC 2019*. Bogotá, D.C. Retrieved from <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf>
- DNP. (2021a). CONPES 4062. Política Nacional de Propiedad Intelectual.
- DNP. (2021b). Documento Conpes 4069: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3582.pdf>.
- DPN. (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Departamento Nacional de Planeación* (Vol. 2). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Echarri, A., & Pendás, A. (1999). *La Transferencia de Tecnología. Aplicación práctica y jurídica*. (FC Editorial, Ed.).
- Economía Aplicada. (2019). 2019: ¿Cuántas empresas hay en Colombia? Retrieved August 23, 2020, from <http://economiaaplicada.co/index.php/10-noticias/1493-2019-cuantas-empresas-hay-en-colombia>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- Escobar, J. F., Henao, L. J., & Herrera, J. F. (2017). Los bróker tecnológicos del AMVA (Área Metropolitana del Valle de Aburrá). *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 361–374. <https://doi.org/10.18566/rces.v25n38.a6>
- Escorsa Castells, P., & Jaume Valls, P. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. (Univ. Politèc. de Catalunya, Ed.). Cataluña.

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix – University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*, *14*(1), 14–19.
- Flórez Ordóñez, Y. N. (2016). Articulación cuadruple hélice. *Iteckne*, *13*(2), 111–111. <https://doi.org/10.15332/iteckne.v13i2.1475>
- FUEEC. Modelo de Transferencia Tecnológica Ciudad de Manizales (2018).
- García Mogollón, J. M., Gualdrón Guerrero, C. A., & Bolívar León, R. (2013). Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I + D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona. *Revista EAN*, (74), 106–119. <https://doi.org/10.21158/01208160.n74.2013.739>
- González Candía, J., García Coliñanco, L., Caro, C. L., & Romero Hernández, N. (2014). Estrategia y cultura de innovación, gestión de los recursos y generación de ideas: prácticas para gestionar la innovación en empresas. *Pensamiento & Gestión*, (36), 109–135.
- González Sabater, J. (2011). *Manual transferencia de tecnología y conocimiento Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. The Transfer Institute*. Retrieved from <http://www.negociotecnologico.com/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento.pdf>
- Hidalgo Nuchera, A., León Serrano, G., & Pavón Morote, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. (Ediciones Pirámide, Ed.). Madrid.
- Jaime, A., Lizarazo, M., & Camacho, J. (2016). La Transferencia de Tecnología en Colombia : El Caso de la Universidad Industrial de Santander. *5 Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de La Innovación*, (November), 1–19.
- La República. (2021). Definida la hoja de ruta para impulsar el comercio internacional y la reactivación. El Informe de La Misión Propone Cuatro Canales Para Mejorar La Actividad Comercial Teniendo a La Tecnología Como Eje Central.

<https://www.larepublica.co/economia/definida-la-hoja-de-ruta-para-impulsar-el-comercio-internacional-y-la-reactivacion-3214664>

López Hurtado, J. (2016). Análisis de mecanismos de relacionamiento entre el estado, la empresa y la universidad en Colombia. *Criterio Libre*, 14(25), 171–200.

<https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2016v14n25.1061>

López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Porto-Gómez, I., Gamboa-Rosales, H., & Gamboa-Rosales, N. K. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(1), 1–28.

<https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1619>

Macias Urrego, J., Valencia Arias, A., & Montoya Restrepo, I. (2018). Factores implicados en la transferencia de resultados de investigación en las instituciones de educación superior. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 26(3), 528–540.

<https://doi.org/10.4067/s0718-33052018000300528>

Marins, L., Anlló, G., & Schaaper, M. (2012). Estadísticas de Innovación: El desafío de la comparabilidad, 65–79.

Mathison Bonaguero, L., Gándara, J., Primera Leal, C., & García, L. (2007). Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas. *Negotium: Revista de Ciencias Gerenciales*, 3(7), 4.

Medellín Cabrera, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administracao e Inovacao*, 7(3), 58–78.

Mendoza León, J. G., & Valenzuela Valenzuela, A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa Un estudio de las industrias metalmeccánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduria y Administracion*, 59(4), 253–284. [https://doi.org/10.1016/s0186-1042\(14\)70162-7](https://doi.org/10.1016/s0186-1042(14)70162-7)

MINCIENCIAS. (2016). Guía para el reconocimiento y medición de grupos de

investigación e investigadores. Bogotá, D.C. Retrieved from [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/guia-reconocimiento-y-medicion-de-grupos-e-Investigadores.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/guia-reconocimiento-y-medicion-de-grupos-e-Investigadores.pdf)

MINCIENCIAS. (2019). Transferencia de conocimiento y tecnología. Retrieved February 14, 2020, from [https://minciencias.gov.co/viceministerios/conocimiento/direccion\\_transferencia/transferecia-conocimiento](https://minciencias.gov.co/viceministerios/conocimiento/direccion_transferencia/transferecia-conocimiento)

Ministerio de Salud. Resolución número 8430 (1993). Colombia.

MIT Technology Review. (2019). Transferencia tecnológica: 12 modelos para comercializar descubrimientos. Retrieved February 25, 2020, from <https://www.technologyreview.es/s/11302/transferecia-tecnologica-12-modelos-para-comercializar-descubrimientos>

Monge A., M., Briones Peñalver, A. J., & García Pérez de Lema, D. (2011). Factores determinantes de la creación de las Spin Off académicas caso del Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Cuadernos de Administracion*, 27(46), 22–38. <https://doi.org/10.25100/cdea.v27i46.80>

Montenegro, I. (2016). La transferencia internacional de tecnología. Retrieved October 27, 2019, from <https://www.dinero.com/actualidad/articulo/la-transferencia-internacional-de-tecnologia-por-ivan-montenegro/222741>

Norman Abramson, H., Encarnacado, J., Proctor P, R., & Schmoch, U. (1997). *Technology transfer systems in the United States and Germany*. (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Ed.). Washington, DC: National Academy of Engineering. Retrieved from <http://www.nap.edu/catalog/5271.html>

Núñez de Schilling, E. (2011). Gestión tecnológica en la empresa: definición de sus objetivos fundamentales. *Revista de Ciencias Sociales*, XVII(1), 156–166.

Observatorio Virtual de Trasferencia de Tecnología. (2015). Guía práctica de transferencia

- de tecnología. Retrieved March 29, 2018, from [http://www.ovtt.org/gestion\\_gestion\\_de\\_la\\_innovacion](http://www.ovtt.org/gestion_gestion_de_la_innovacion)
- OCDE. (2003). *Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264100244-en>
- OCDE. (2010). *La medición de la innovación- Una nueva perspectiva*. (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Ed.) (Alejandro). México.
- OECD, & Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *The Measurement of Scientific; Technological and Innovation Activities*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1635188344&id=id&accname=guest&checksum=A0EFE082698559115B1F21499AE294A1%0Ahttps://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- OMPI. (2019). *World Intellectual Property Indicators 2019*. Switzerland.
- Ortiz Pabón, E., & Nagles García, N. (2013). *Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica. Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica*. <https://doi.org/10.21158/9789587562552>
- Ortiz, S., & Zapata, Á. R. P. (2006). ¿Qué es la gestión de la Innovación y la Tecnología (GIInT)? *Journal of Technology Management Innovation*, 1(2), 64–82.
- OVTT. (2020). Empresas de base tecnológica. Retrieved May 17, 2020, from <https://www.ovtt.org/empresa-base-tecnologica>
- OVTT. (2022). Guía de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica. Guías Prácticas. <https://www.ovtt.org/guias/guia-de-inteligencia-tecnologica/>
- Pactos por la Innovación. (2017). *Registro de Inversiones en ACTI*.
- Pedraza Amador, E. M., & Velázquez Castro, J. A. (2013). Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades como Estrategia para Fomentar la Innovación y la Competitividad. Caso: Estado de Hidalgo, México. *Journal of Technology*

*Management & Innovation*, 8(2), 221–234. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242013000200018>

Piedrahita, E. (2005). La evaluación de tecnología: Un proceso estratégico y estocástico. *Revista EIA*, (3), 69–81. <https://doi.org/10.24050/reia.v2i3.140>

PNUD, BID, Minambiente, & Gobierno de Colombia. (2019). *Agenda 2030. Transformado Colombia*.

Portafolio. (2019). El reto de invertir en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Retrieved February 25, 2020, from <https://www.portafolio.co/economia/el-reto-de-invertir-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-colombia-529537>

Presidencia de la Republica. (2020). La creación de empresas en Colombia aumentó 2,1% durante 2019. Retrieved August 23, 2020, from <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/La-creacion-de-empresas-en-Colombia-aumento-2-1-durante-2019-200121.aspx>

Quevedo-Vázquez, J. O., Giler-Escandón, L. V., Ormaza-Andrade, J. E., González-Rodríguez, R. O., & Quevedo-Barros, M. R. (2019). El plan de marketing como herramienta de gestión en los procesos de comercialización. *Polo Del Conocimiento*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i1.873>

Revista Semana. (2019). El top 20 de las mejores universidades colombianas en investigación. Retrieved May 5, 2020, from <https://www.semana.com/educacion/articulo/ranking-u-sapiens-la-universidad-nacional-la-mejor-del-pais-en-investigacion/606978%0D>

Roessner, J. D. (2000). Technology transfer. In C. Hill (Ed.), *Science and Technology policy in the US. A time of change*. London.

Ruta N. (2022). Vigilancia Tecnológica. ABC de La Innovación. <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/vigilancia-tecnologica>

- Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta (Mc Graw Hill (ed.)).  
[https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion+sampieri&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion+sampieri&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill Education.
- Sapiens Research Group. (2019). Ranking U-SAPIENS 2019-2. Retrieved May 5, 2020, from Sapiens Research Group
- SC Johnson College of Bussiness, INSEAD, & WIPO. (2019). *Global Innovation Index 2019: summary*. Retrieved from <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report#>
- Semana. (2019). ¿Por qué Manizales es la mejor ciudad para estudiar una carrera universitaria? Retrieved May 17, 2020, from <https://www.semana.com/educacion/articulo/manizales-la-mejor-ciudad-universitaria-de-colombia/609096>
- SIC. (2019). Superindustria logró en el mes de mayo la tasa más alta de concesiones de patentes a inventores colombianos. Retrieved February 25, 2020, from <https://www.sic.gov.co/Superindustria-logro-en-el-mes-de-mayo-la-tasa-mas-alta-de-concesiones-de-patentes-a-inventores-colombianos>
- Siota, J. M. (2020). *Technology transfer. Commercializing Discoveries at Research Centers Through Linked Innovation*. <https://doi.org/10.1002/lary.22412>
- Smith, K. (1995). Les interactions dans les systèmes de connaissances: justifications, conséquences au plan de l'action gouvernementale et méthodes empiriques. *STI Revue*, 16, 75–114.
- Solleiro, J. (2008). En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de

universidades y centros de I+D con el sector producto. In *Foro sobre la relación Universidad-Empresa-Estado en Colombia*. Medellín: Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN).

UNESCO. (2017). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible. Retrieved September 15, 2019, from <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/ciencias-naturales/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

Universidad Autónoma de Manizales. Política de Investigación UAM, 02 § (2017).

Universidad de Granada. (2020a). El portal web de la transferencia del conocimiento de la Universidad de Granada. Retrieved August 22, 2020, from <https://otri.ugr.es/conocenos/>

Universidad de Granada. (2020b). OTRI - Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Retrieved August 22, 2020, from [https://otri.ugr.es/media/files/rutas\\_otri.pdf](https://otri.ugr.es/media/files/rutas_otri.pdf)

Universidad de la Sabana. (2020). Investigación. Retrieved August 21, 2020, from <https://www.unisabana.edu.co/investigacion/httpswwwunisabanaeducoempresaysociedadvision-otriotriinicio/>

Universidad del Valle. (2020). OTRI - Vicerrectoría de Investigaciones. Retrieved August 22, 2020, from <http://viceinvestigaciones.univalle.edu.co/8-contenido-univalle/6-otri>

Universidad Distrital. (2020). Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de Bogotá. Retrieved August 21, 2020, from <http://otribogota.udistrital.edu.co/#!>

Universidad EAFIT. (2020). Innovación EAFIT. Retrieved August 21, 2020, from <https://www.eafit.edu.co/innovacion/transferencia/Paginas/inicio.aspx>

Universidad Javeriana sede Bogotá. (2020). Innovación. Transferencia Tecnológica. <https://www.javeriana.edu.co/investigacion/transferencia-tecnologica>

Vergara, M. del C., Restrepo, F., Ocampo, O., Naranjo, C., & Martínez, E. (2016). Teoría

de recursos y capacidades para evaluar la función sustantiva de investigación en instituciones de educación superior. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 10(1), 58–77. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/reds.1448>

Universidad Javeriana sede Bogotá. (2020). *Innovación*. Retrieved August 19, 2020, from <https://www.javeriana.edu.co/investigacion/transferencia-tecnologica>

World Economic Forum. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Switzerland.

## 14 ANEXOS

### **Anexo 1 Resultados de la vigilancia tecnológica Innovación y transferencia tecnológica de Universidades Internacionales**

**Harvard University**



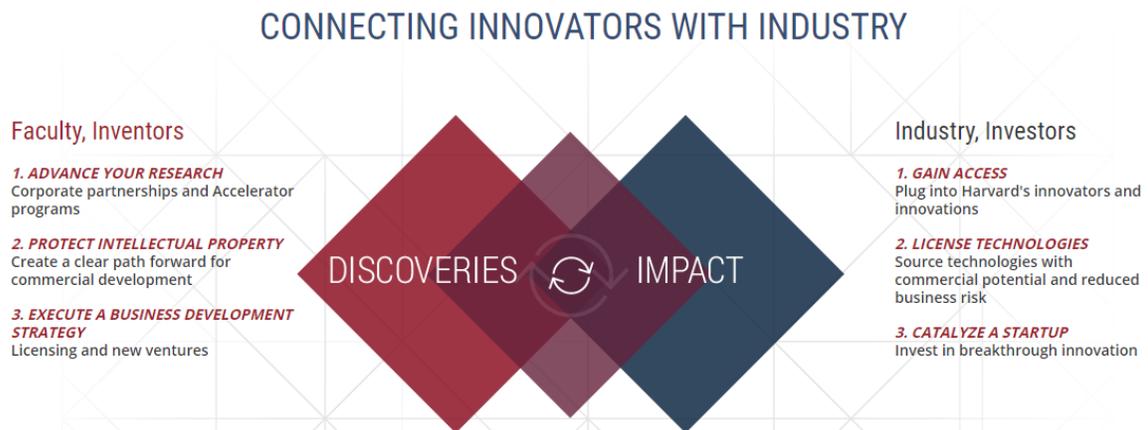
**HARVARD**

Office of Technology Development

Harvard University es una de las universidades más innovadoras del mundo, cuenta con una oficina de desarrollo tecnológico (OTD) que tiene como fin apoyar los descubrimientos y desarrollo realizados por la universidad, lo cuales se enfocan desde el mejoramiento de la calidad de vida, transformación de industrias y la generación de valor social y económico

La Oficina de Desarrollo Tecnológico (OTD) promueve el bien público mediante el avance de la ciencia, el fomento de la innovación y la traducción de los nuevos inventos realizados en la Universidad de Harvard en productos útiles que están disponibles y son beneficiosos para la sociedad.

La universidad basa su modelo de transferencia en dos partes, la primera vincula la facultad y los inventores, en esta parte se acompaña el proceso de aceleramiento tecnológico, la protección de la propiedad intelectual y las estrategias de desarrollo empresarial; y la segunda relaciona la industria y los inversores donde se obtiene acceso a las innovaciones de la universidad, se licencian tecnologías con potencial de comercialización y poco riesgo y finalmente se catalizan las innovaciones.



Así mismo la universidad desarrolla programas que apoyan a los inventores e industrias en la comercialización de tecnologías como los siguientes:

**Aceleradores, oportunidades de financiamiento:** Este programa tiene como objetivo disminuir la brecha presente entre las invenciones en etapa inicial y la etapa que deben alcanzar las tecnologías innovadoras para ser candidatos viables y atractivos para la concesión de licencias y la comercialización. El desarrollo de este programa se da a través de la combinación de estrategias de financiación, soporte técnico y experiencia empresarial que permiten para ayudar a las innovaciones prometedoras a dar el salto del laboratorio a la etapa comercial. Este programa se enfoca en forjar nuevas asociaciones para lograr el mayor impacto social.

Cuentan con dos tipos de aceleradores, Blavatnik Biomedical Accelerator que se centra en descubrimientos y tecnologías biomédicas y finalmente Physical Sciences and Engineering Accelerator el cual se enfoca en apoyar las innovaciones en los campos de la ciencia y la ingeniería.

**Educación, recursos para emprendedores:** Este programa se enfoca en conectar al emprendedor con organizaciones, espacios, recursos y mentores para fortalecer y apoyar el desarrollo de la idea que se tenga por parte del usuario. Ofrecen conexiones con

diferentes oficinas en la universidad y también en otras partes del mundo como Nueva Inglaterra.

En Harvard cuentan con Oficina de Desarrollo Tecnológico (OTD), Emprendedores en residencia (EIR), Expertos en residencia de OTD, Beca de desarrollo empresarial OTD, Beca Blavatnik en Emprendimiento en Ciencias de la Vida, Laboratorios de Innovación en Harvard, Centro de Tecnología y Emprendimiento de Harvard y cursos para aspirantes a emprendedores.

**Alcanzar, busque asesoramiento de expertos en residencia:** Tiene como objetivo conectar rápidamente a profesores e investigadores de Harvard con capitalistas de riesgo, ejecutivos y expertos legales para acelerar la formación de nuevas empresas y apoyarlos en la comercialización de las innovaciones universitarias.

Entre los expertos se encuentran socios en firmas de capital de riesgo, empresarios científicos, ejecutivos de I + D y otros expertos respetados en formación y liderazgo de empresas, estrategia de propiedad intelectual, transacciones legales, desarrollo de productos, asuntos regulatorios, marketing y asociaciones corporativas. Esta estrategia va dirigida especialmente a la comercialización de tecnología.

**Massachusetts Institute of Technology -  
MIT**



Las innovaciones del MIT a menudo abordan los problemas de energía sostenible, resiliencia urbana, agua dulce, alimentos para todos, cáncer, Alzheimer y enfermedades infecciosas.

Desde la innovación en la MIT se tiene como objetivo ayudar a los inventores del MIT a conectarse con mentores, colaboradores, redes y financiación, para fortalecer y ayudar al desarrollo de nueva ciencia en innovación transformadora, así mismo buscan que los emprendedores del MIT tengan alto impacto global.

La MIT tiene como parte de sus estrategias de innovación y emprendimiento diferentes recursos como los son:

**Deshpande Center for Technological Innovation:** Este centro tiene como objetivo permitir a algunos de los investigadores más talentosos del MIT marcar la diferencia mediante el desarrollo de tecnologías innovadoras en el laboratorio y llevarlas al mercado en forma de productos innovadores y nuevas empresas. A su vez, esas innovaciones van dirigidas a resolver grandes y problemas en la salud, la tecnología de la información, la energía y otros campos. Este centro desarrolla actividades como:

- ✓ Educar a los beneficiarios de las subvenciones sobre el proceso de innovación.
- ✓ Capacitar a los beneficiarios sobre cómo comercializar sus inventos y lanzar empresas emergentes, habilidades que pueden aprovechar a lo largo de sus carreras.
- ✓ Proporcionar a los equipos de investigación tutoría y orientación de respetados expertos de la industria, inversores de riesgo, especialistas en startups y emprendedores.
- ✓ Alentar a los innovadores de hoy a impartir las mismas habilidades y oportunidades que han recibido a las generaciones venideras de científicos e ingenieros del MIT.
- ✓ Fomentar el ecosistema único de innovación y emprendimiento del MIT.
- ✓ Ayudar a las organizaciones que quieran seguir el ejemplo del MIT a la hora de fomentar la innovación y acelerar el impacto de los nuevos descubrimientos.

**Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship:** Este centro tiene como objetivo promover el conocimiento y educar a los estudiantes en el espíritu empresarial y la innovación proporcionando marcos, cursos, programas, instalaciones y tutorías probados.

Al igual que otras universidades la MIT cuenta con un acelerador de tecnología en este caso es MIT delta v es el acelerador de empresas de estudiantes del MIT, que brinda una oportunidad educativa final para los estudiantes emprendedores del MIT que los prepara para alcanzar la velocidad de escape y lanzarse al mundo real.

**MIT Sandbox Innovation Fund Program:** MIT Sandbox proporciona financiación inicial para ideas emprendedoras iniciadas por los estudiantes, tutoría desde el MIT y desde una amplia red de socios comprometidos, y experiencias educativas personalizadas.

MIT Sandbox proporciona hasta \$ 25 mil (dólares) en financiamiento inicial, tutoría y educación empresarial personalizada para empoderar y apoyar a los estudiantes emprendedores de pregrado y posgrado

De igual forma Sandbox ofrece asesoramiento sobre una amplia gama de temas relacionados con la puesta en marcha a través de profesionales, emprendedores y expertos de la industria quienes responden preguntas, diseñan estrategias y ayudan a los inventores a seguir progresando con su desarrollo. Sandbox cuenta con expertos en Derecho Corporativo, Ley de inmigración, Regulación de la FDA, Bienes raíces, Ley de Propiedad Intelectual, Estrategia de propiedad intelectual, Contabilidad, Experiencia en la industria, Recaudación de fondos, Diseño y experiencia de usuario y Tecnología.

**MIT Startup Exchange:** Este programa promueve la colaboración y las asociaciones entre las empresas emergentes conectadas al MIT y la industria. Las startups conectadas al MIT se basan en tecnología MIT con licencia o son fundadas por profesores, personal o ex alumnos del MIT.

Actualmente, más de 1.900 nuevas empresas están registradas en MIT Startup Exchange y las adiciones mensuales están ayudando a dar forma y definir una comunidad innovadora y emprendedora. Por parte de la industria el programa esta representado por más de 260 compañías.

Adicional a esto, en las reuniones entre las empresas emergentes y la industria se cuenta con la participación de directores de programa que facilitan estas reuniones a través de la

gestión de cartera de empresas y la conexión de interés de investigación de la empresa con los profesores e investigadores relevantes del MIT

**Technology Licensing Office (TLO):** La MIT cuenta con este programa que tiene como objetivo generar un entorno inclusivo de excelencia científica y empresarial y conectar la comunidad de investigación del MIT, la industria y las nuevas empresas mediante los procesos de evaluación, protección y concesión de licencias de tecnología de manera estratégica.

**Stanford University**



Stanford University cuenta con la Office of Technology Licensing (OTL) la cual recibe divulgaciones de invención de los profesores, el personal y los estudiantes de Stanford. En esta oficina se evalúan las innovaciones según las posibilidades comerciales con las que cuenta y, cuando sean viables, se inicia el proceso de comercialización a la industria. Si las invenciones se licencian con éxito, las regalías en efectivo recaudadas por OTL proporcionan financiación a los departamentos y escuelas de los inventores, así como acciones personales para los propios inventores.

La OTL de Stanford tiene como objetivo promover la transferencia de tecnología de la universidad para el uso y beneficio de la sociedad y al mismo tiempo generar ingresos sin restricciones para apoyar la investigación y la educación.

El portal de la OTL presenta diferentes opciones tanto para inventores como para empresarios o el sector industrial. Los inventores pueden enviar sus ideas a través de la página web de la OTL para iniciar un proceso de evaluación por parte de la universidad. El inventor que se encuentra dispuesto a postularse realiza los siguientes pasos claves durante el proceso:

- **Divulgación.** Durante la divulgación, los inventores proporcionan una descripción de la tecnología y una explicación de la solución crítica que podría proporcionar para beneficiar a la sociedad al enviar un formulario de divulgación de invención y tecnología a OTL.
- **Asignación de asociado.** Las divulgaciones recibidas por OTL se registran, se les asigna un número de expediente y se asignan a un asociado específico para su gestión.
- **Evaluación.** El asociado se reúne con los inventores y se discute sobre la invención y finalmente se realiza una evaluación preliminar de la viabilidad de fabricación, patentabilidad, novedad, aplicaciones potenciales y posibles mercados.
- **Solicitud de patente.** El asociado asignado a la invención debe considerar las posibilidades de que una tecnología pueda ser patentada o licenciada con éxito antes de invertir en el costo de obtener la protección de la patente. Siendo pertinente después de la evaluación se inicia el proceso de presentación y el enjuiciamiento de patentes.
- **Comercialización.** En esta parte del desarrollo de la estrategia de licencias se busca información y comentarios sobre el riesgo del mercado de diversas fuentes. Una de las formas en que OTL recopila más información es comercializando la tecnología a empresas que podrían estar interesadas en proporcionar dinero, personas y recursos para desarrollarla para un uso más amplio. A través del marketing, OTL trabaja con los inventores para preparar un resumen no confidencial que se pone a disposición a través del sitio web de OTL y se envía directamente a las empresas objetivo.
- **Negociaciones.** Si el marketing es exitoso y una empresa muestra un gran interés, entonces el asociado comienza las negociaciones de licencia con el licenciatario potencial.
- **Seguimiento del progreso.** La firma de un acuerdo de licencia es el comienzo de una relación a largo plazo entre Stanford y la empresa. En esta etapa el asociado supervisa el desempeño del licenciatario durante la vigencia de la licencia.

- **Reparto de regalías.** OTL recauda todos los pagos de regalías.
- **Participación en el capital social.** En ocasiones, OTL acepta capital en lugar de efectivo como parte de las tarifas de emisión de la licencia.
- **Modificación de licencias.** A medida que las tecnologías, las empresas y los mercados evolucionan con el tiempo, a menudo es necesario reevaluar una relación de concesión de licencias para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Por otra parte, para la industria, se dispone desde el portal la posibilidad de revisar las tecnologías disponibles, los procesos de licenciamiento, recursos como sitios para realizar transferencia de tecnología, las Start-ups de Stanford que vincula el proceso de puesta en marcha de estas en la universidad.

**Tsinghuan University**



Tsinghuan University cuenta con una oficina de Gestión de I+D que tiene como objetivo desarrollar una infraestructura de transferencia de tecnología sistemática para asegurar que los resultados de la investigación de la universidad den como resultado productos y servicios que beneficien al público. Además, tienen como misión transformar las innovaciones del concepto al impacto en el mundo real, guiar el avance tecnológico y abogar por iniciativas nacionales de transferencia de tecnología, promover la implementación y difusión del conocimiento en beneficio de Greater Bay Area y la sociedad global, y unir las conexiones internacionales de las universidades con investigadores, emprendedores y empresas.

El tema de transferencia tecnológica se encuentra incluido al interior de la investigación de la universidad. Tsinghuan University en su proceso de asociaciones o Partnerships tanto de forma local, empresarial y extranjeras. En el caso en el que se han desarrollado diferentes modos específicos de colaboración entre la universidad y la región como:

**Impulsar la colaboración de investigación entre la industria y la universidad a través de proyectos:** La Oficina de Gestión de I + D nacional promueve activamente la transferencia de tecnología de los resultados clave de la investigación de Tsinghua a las regiones y empresas cooperativas. Con el fin de los proyectos clave de investigación científica desarrollados proporcionen un gran apoyo científico y tecnológico para el desarrollo económico regional y grandes beneficios sociales y económicos.

**Establecimiento de fondos de colaboración científica y tecnológica universidad-región:** Para atender mejor las necesidades de desarrollo económico nacional y regional, Tsinghua University ha integrado varios recursos para promover la transformación e industrialización de los resultados científicos y tecnológicos mediante la creación de fondos de colaboración científica y tecnológica con los gobiernos regionales en Wuxi, Hebei, Yunnan y Guangdong.

**Establecimiento conjunto de “Oficinas de colaboración en investigación de la industria y la universidad ” con regiones clave:** La Universidad de Tsinghua, la Oficina de Gestión de I + D nacional cuenta con modo cooperativo estableciendo conjuntamente de oficinas de colaboración entre la industria, la universidad y la investigación con departamentos tecnológicos regionales.

El objetivo de estas oficinas es utilizar mejor Tsinghua y los recursos ventajosos de sus ciudades asociadas, reforzar su colaboración tecnológica y acelerar el desarrollo de la innovación y la transición de las ciudades asociadas.

La función principal de cada oficina es brindar apoyo al desarrollo económico regional y reforzar la capacidad innovadora independiente de la región. Concentrándose en las necesidades industriales, tecnológicas y económicas específicas de la ciudad socia, las oficinas integran los recursos científicos y tecnológicos de Tsinghua para brindar servicios tanto generales como personalizados, y promover el desarrollo sostenible de ambas partes.

## **The Rockefeller University**



The Rockefeller University cuenta con una Oficina de Transferencia de Tecnología para ofrecer servicios que facilitan la protección y un mayor desarrollo de las tecnologías desarrolladas por el personal de la Universidad. Las invenciones patentables, los materiales tangibles y los materiales con derechos de autor se transfieren al sector con fines de lucro para su posterior desarrollo en productos y servicios comerciales útiles.

Así mismo, la universidad ha desarrollado diferentes estrategias tanto para inventores como para las industrias y los inversores. La universidad ha establecido para los inventores un fondo llamado Robertson Therapeutic Development Fund este fondo esta diseñado para ayudar a desarrollar descubrimientos de investigación básica en nuevas terapias médicas.

El fondo ha sido un del Tri-Institutional Therapeutics Discovery Institute (TDI), la cual ha sido una empresa conjunta con Memorial Sloan Kettering Cancer Center y Weill Cornell Medical College diseñada para vincular investigadores académicos con socios en el sector farmacéutico.

El Robertson Therapeutic Development Fund apoya proyectos en las etapas inicial y final del proceso de desarrollo de medicamentos que no están cubiertos por TDI y así, ayudar a cerrar las brechas críticas en el descubrimiento de medicamentos, asegurando que una variedad de hallazgos prometedores realizado en los laboratorios de la universidad tenga la mejor oportunidad de convertirse en nuevos medicamentos.

Por otra parte, la universidad ofrece desde su Oficina de Transferencia de Tecnología para las industrias e inversores la posibilidad de contactar y conocer los investigadores

Rockerfeller, por lo tanto, el inversor interesado en el desarrollo de alguna invención en el área de las ciencias biomédicas podrá contactar al investigador a cargo del laboratorio específico.

### **Innovación y transferencia tecnológica de Universidades Nacionales**

#### **Universidad del Tolima**



La Universidad del Tolima cuenta con una oficina de investigación que tiene como objetivo ejecutar actividades propias de administración y el fomento de la investigación, adicional a esto la universidad ha establecido un Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el cual se promocionan servicio a la comunidad académica y aportes al desarrollo regional.

Producir, diseñar, integrar y difundir indicadores es uno de sus propósitos principales tanto para la institución como en la política de investigación, adicional a esto velan por la protección de propiedad intelectual

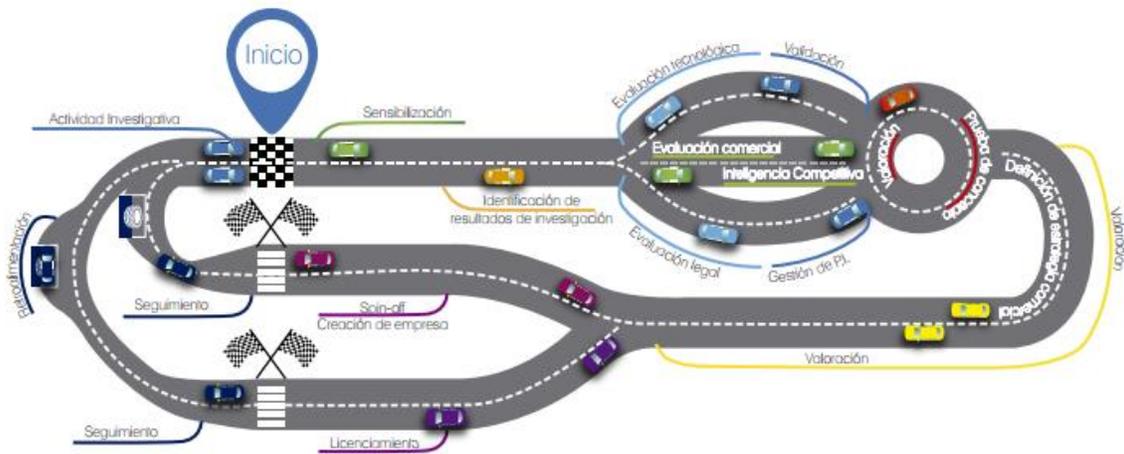
Este observatorio tiene como referentes principales el sistema de ciencia y tecnología en el que se vinculan diferentes delegados de empresas de la región, cuenta con redes universitarias y con indicadores de seguimiento en estas actividades

#### **Universidad Javeriana**



La Universidad define el modelo propuesto como una forma de transferir desde la institución a otros productos derivados de la actividad científica, tecnológica y artística.

Este modelo plantea 4 etapas; identificación, valoración y protección de la propiedad intelectual, comercialización; esta última etapa según el modelo definen que realizan la comercialización a través de la creación de empresas de base tecnológica y el licenciamiento (Universidad Javeriana sede Bogotá, 2020)



La Universidad Javeriana ofrece diversos servicios de innovación que involucran:

**Inteligencia Competitiva:** Servicio prestado a organizaciones con el fin de identificar cuáles son sus competidores potenciales y los productos o servicios con los que cuentan estos, qué innovaciones están generando y, además, reconocer factores del contexto que afectan a la industria. Según la información que se deba analizar la universidad decide si prestar un servicio de inteligencia científica, tecnológica o comercial.

**Gestión de propiedad intelectual:** La universidad brinda apoyo a los investigadores, inventores y la comunidad universitaria en las fases de identificación, protección y gestión de la propiedad intelectual, hasta la fase de comercialización de los activos susceptibles de protección.

**Transferencia Tecnológica:** Este servicio se basa en el capital humano altamente calificado con el que cuenta la universidad para comercializar los productos o servicios bajo alguna modalidad de la Propiedad Intelectual.

Adicional a lo anterior, la universidad ofrece sus servicios según el perfil que los requiera. Para el caso de un inversionista se proporciona información acerca de las tecnologías de la universidad en etapa de desarrollo o maduración avanzada, así mismo se proporciona la plataforma VECTOR la cual tiene como propósito construir redes de colaboración entre grupos de investigación y empresarios e inversionistas. Esto es similar para el perfil de empresario en el que ofrecen actividades como co-creación de soluciones, inteligencia competitiva, cursos y capacitación, y convocatoria para empresarios que sean de su interés. PUI Innovación y Emprende son algunos servicios ofrecidos para la comunidad académica, así como la posibilidad de acceder a formularios para la evaluación de sus ideas.

### **Universidad Santiago de Cali**



La Universidad Santiago de Cali cuenta con una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación con el objetivo de promover la transferencia de conocimiento y tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo requieran.

La OTRI de la Universidad cuenta con alianzas internacionales, nacionales y regionales con el fin de transferir y compartir activos, beneficios, capacidades, y recursos entorno al desarrollo y/o explotación de tecnología y conocimiento

Adicional a lo anterior la universidad cuenta con un recurso humano y servicios tanto para la industria como para la comunidad académica desde la dirección de la OTRI, servicios de transferencia a la industria, servicios de propiedad intelectual e industrial, patentes,

creación de empresas de base tecnológica, cultura científica, proyectos y laboratorios con los que cuenta la universidad

Los servicios y asesorías ofertadas hacen parte de los procesos académicos e investigativos con proyección empresarial, convergen en diferentes especificidades que permiten estar a la vanguardia de las actualizaciones tecnológicas y del cumplimiento normativo vigente. Los servicios ofrecidos por la universidad según su portafolio son desarrollados con infraestructura moderna, equipos con tecnología de punta y supervisados por investigadores; sus servicios se basan en el área de química, salud, ciencias jurídicas e Ingeniería que brinda servicios desde lo administrativo y empresarial hasta lo productivo y tecnológico.

### **Universidad Industrial de Santander**



La Universidad cuenta con grupo de investigación INNOTECH que aborda temas en gestión de la innovación tecnológica y de conocimiento, que inicialmente fue creado como centro de investigación para integrar investigación, docencia, servicio, gestión tecnológica para el desarrollo regional. INNOTECH tiene como líneas de investigación la gestión tecnológica, gestión del conocimiento y gestión de la innovación.

De estas líneas se abordan áreas de vigilancia, valoración y prospectiva tecnológica, Transferencia tecnológica, Gestión de la Innovación Tecnológica y Social, Responsabilidad e Innovación social, Creación de empresas de Base Tecnológica, Ciudades inteligentes y Gestión del conocimiento.

INNOTECH ofrece servicios en temas relacionados las áreas anteriormente mencionadas, específicamente con: Consultorías y asesorías, servicios de elaboración de estudios y asesoría metodológica en la definición de estrategias y planes, formación.

Especialmente en consultorías y asesorías la universidad a través de INNOTEC ofrecen:

### **Asesoría en el desarrollo de capacidades de Inteligencia Competitiva**

Dirigido al desarrollo de estrategias organizativas para identificar tendencias, análisis de la competencia, amenazas y oportunidades en el mercado, esto con el fin de obtener y analizar información importante para la toma de decisiones.

### **Co-creación de planes tecnológicos**

Consiste en la planeación tecnológica de una organización con el fin de construir una estrategia tecnológica y un portafolio de proyectos.

### **Consultoría y asesoría en la gestión de la propiedad intelectual**

Asesoramiento en las diferentes modalidades de protección de la propiedad intelectual e industrial, desde las fases iniciales, consolidación y transferencia.

### **Consultoría en transferencia, valoración y comercialización de tecnología**

En este proceso básicamente se la universidad acompaña en la definición del modelo de negocio, la valoración y la comercialización de propiedad intelectual e industrial de la tecnología.

### **Diseño, implementación y/o evaluación de prácticas de responsabilidad e innovación social**

Este servicio como su nombre lo indica es ofrecido para que, desde la gestión del conocimiento, y la innovación social crean valor económico, bienestar y progreso de las personas de generaciones presentes y futuras con el objetivo de avanzar en el logro de la sostenibilidad empresarial y en el desarrollo sostenible.

### **Diseño y evaluación de la propuesta de valor organizativa**

Este servicio pretende a través de la aplicación de la inteligencia competitiva y la co-creación se identifican propuestas de alto valor en nuevas domas de colaboración, creación

y aprendizaje. Una vez creada esa propuesta de valor se construyen productos, experiencias y marcas.

### **Diseño y acompañamiento en la implementación de nuevos modelos de negocio**

Consiste en el diseño de la estrategia de operación de una empresa o línea de negocio, mediante la identificación de clientes, aliados, competidores, recursos clave, actividades clave, fuentes de ingresos y costo y la creación de propuesta de valor, canales de comunicación y estrategias de relacionamiento con clientes.

### **Diseño de estrategias de innovación**

En este servicio se genera y protege la innovación organizativa mediante la construcción de estrategias de gestión de la innovación con el fin de integrar diferentes capacidades de gestión de la innovación al interior de las organizaciones.

### **Rediseño de espacios de innovación**

Este servicio ofrece el mejoramiento del entorno organizativo mediante el diseño del espacio de trabajo que propicie tanto la creatividad y la innovación para impactar los procesos empresariales.

### **Asesoría en la identificación de capacidades organizativas comercializables**

En este servicio se analizan los procesos empresariales para identificar oportunidades de comercialización en las empresas.

### **Diseño e implementación de Bootcamps y Living-labs de innovación**

Este servicio busca la exploración y validación de nuevas soluciones o modelos de negocios y nuevos productos o servicios, a través de la participación de diferentes actores en un entorno real.

### **Metodologías para la identificación de oportunidades de innovación y ampliación del espectro de innovación**

Se ofrece la identificación de capacidad para innovar en producto o servicio, canal de distribución, marca, experiencia de usuario, modelo de negocio y/o alianza estratégica.

### **Servicios de innovación estratégica**

Permite fortalecer las capacidades de innovación en las organizaciones, para transformar su cultura organizativa en una cultura creativa e integrar el Design Thinking como metodología para la innovación.

### **Servicios de diseño**

Se analiza la posibilidad de crear nuevos productos, servicios o modelos de negocio que nuevas experiencias, nuevos servicios, nuevos modelos de negocio que se anticipen a las tendencias mundiales.

### **Servicios de innovación aplicada**

Este servicio tiene como objetivo integrar principios y herramientas del Design Thinking con metodologías de innovación disruptiva para transformar las ideas de nuestros usuarios en proyectos rentables.

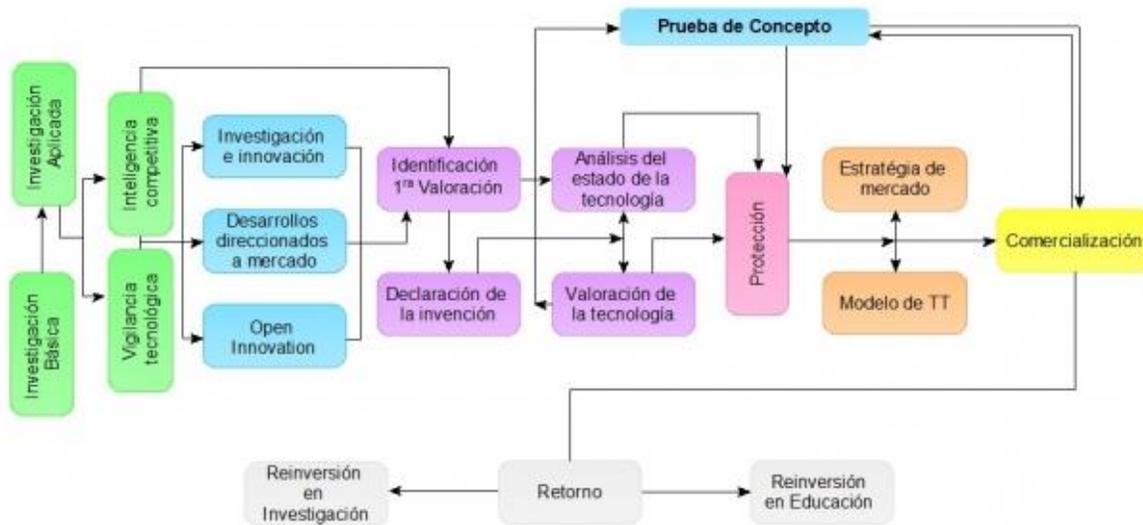
**Universidad Antonio Nariño**



La Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT) de la Universidad Antonio Nariño es el ente encargado del aprovechamiento, posicionamiento, impulso, apoyo y gestión de los resultados de innovación e investigación reportados por investigadores, profesores, estudiantes o administrativos. Quienes en su quehacer desarrollan productos o activos tecnológicos con potencial suficiente para ser entregados a la sociedad o llevados al

mercado (entendiendo mercado como un sin número de oportunidades tanto en lo investigativo/educativo como en lo empresarial).

- Garantizar activa participación de la universidad en espacios de interacción U-E-E-S.
- Apoyar la transformación de I+D en productos y servicios para sectores productivos.
- Determinar la demanda tecnológica de empresas e instituciones.
- Gestionar la protección de la Propiedad Intelectual
- Promocionar y gestionar contratos y convenios de CTI para la transferencia de tecnología.
- Gestionar la evaluación y comercialización de tecnologías.



El acompañamiento directo de la OTT en los procesos de protección, evaluación y comercialización de tecnología le permite a los inventores potenciar su actividad a largo de los diferentes procesos. Para los investigadores de la universidad el proceso de TT va desde la potenciación, visualización y comercialización de la tecnología, aportando de esta

forma al fortalecimiento de los grupos de investigación en temas de valoración y negociación tecnológica.

**Universidad del Rosario**



Para la Universidad del Rosario el proceso de transferencia se gesta desde el área de Innovación y Transferencia, esta área tiene como propósito transferir a la sociedad el conocimiento generado por medio de los resultados de investigación a la sociedad en forma de potenciales productos o servicios. Para el cumplimiento de este objetivo la universidad ha creado el Programa de Transferencia de Resultados de Investigación – PTRI el cual esta creado con el fin de apoyar y asesorar a los investigadores en la protección intelectual, comercialización de sus invenciones, creaciones o resultados de investigación; desde este programa se realizan las actividades de negociación de cualquier producto o servicio sobre el cual la universidad comparte sus derechos de legales.

Las principales funciones del PTRI se basan en:

- Realizar el análisis e identificación de productos o servicios con potencial de comercialización
- Evaluar el potencial comercial de los desarrollos
- Establecer estrategias de protección de la propiedad industrial durante la negociación y comercialización
- Promover la cultura de transferir conocimiento en la institución
- Generar indicadores del proceso de gestión de la transferencia de resultados de investigación
- Identificar áreas potenciales estratégicas para realizar transferencia con alta impacto económico y social

El PTRI presta un servicio específico en el tema de la gestión de propiedad intelectual, a través de la asesoría a los miembros de la comunidad académica.

Por otra parte, la universidad cuenta con el CATI conformado por los Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación. Es un programa liderado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) con el propósito de facilitar el acceso de los innovadores a servicios de información sobre tecnología y a otros servicios conexos.

Algunos de los servicios ofrecido por CATI son:

**Asistencia en la búsqueda y la recuperación de información sobre tecnología:**

Asistencia en la búsqueda y recuperación de documentos

**Búsquedas Tecnológicas**

Apoyo en la búsqueda de información sobre los documentos patentes publicadas en el ámbito nacional e internacional esto con el fin de planificar de actividades de I+D, analizar la patentabilidad de la novedad, redactar la memoria de patente, adquirir conocimiento nuevo de productos y evitar infracciones

**Orientación Especializada para la Protección de la Innovación**

Servicio prestado para la orientación de inventores y empresarios en obtención de información en relación con la propiedad industrial durante el proceso de investigación y desarrollo de productos y servicios.

**Formación en Temas Generales de Propiedad Intelectual**

Por otra parte, el centro ofrece cursos y seminarios de sensibilización a través del Aula de Propiedad Intelectual API y el Centro de Información Tecnológica de la universidad. La universidad de manera interna ofrece charlas de capacitación sobre temas de propiedad intelectual e Industrial, esto va dirigido y personalizado para la comunidad universitaria en general.

## Universidad Nacional de Colombia



La Universidad nacional específicamente su sede principal establece el proceso de transferencia de conocimiento desde su área de Investigación y Extensión a través de un equipo de Transferencia de Conocimiento que tiene como propósito gestionar la identificación, protección, valoración y transferencia de la propiedad intelectual. Desde esta dirección se prestan diversos servicios relacionados con la transferencia de conocimiento.

**Actividades de formación:** Este servicio proporciona espacios de capacitación y orientación a la comunidad universitaria y en casos relacionados con Propiedad Intelectual. Para esto la universidad permite acceder a través de formularios visibles a toda la comunidad

**Identificación de creaciones y desarrollos:** La Universidad presta este servicio con el fin de apoyar la determinación de si los resultados de los proyectos pueden transferirse, y la identificación de expertos y asesores dentro de los grupos de investigación de la Universidad para brindar soluciones a las necesidades o problemáticas presentadas

**Búsqueda de información tecnológica:** La universidad utiliza diferentes herramientas para aprovechar la información tecnológica y apoyar los procesos de búsquedas en bases de datos para la aplicación de diferentes técnicas como la vigilancia tecnológica. Así mismo la universidad ofrece la conexión con expertos en temas como vigilancia tecnología e inteligencia competitiva

**Estrategia de protección:** La universidad hace parte de la estrategia de la SIC para apoyar a los inventores, innovadores, investigadores, emprendedores, empresarios, instituciones

y mipymes que requieran orientación y asistencia personalizadas sobre la protección de invenciones, innovaciones, marcas y diseños.

**Tramites de patentes:** Este servicio se realiza con el fin de apoyar a los inventores a establecer titularidad, autoría e inventoría de un desarrollo.

**Acompañamiento de la transferencia:** Es un servicio para el asesoramiento del diseño y desarrollo de la estrategia que permita que el conocimiento generado al interior de la universidad sea aprovechado por otros actores, esto de manera interna, a nivel externo la universidad apoya la formalización de diferentes mecanismos de interacción con la misma.

Adicional a lo anterior la UNAL cuenta con un Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación – CATI para ofrecer información tecnológica y asesoramiento en materia de propiedad intelectual. En el marco de este centro y del área de investigación y extensión se encargan de la gestión del conocimiento y la forma en que se transferirá al mercado, ya sean las nuevas invenciones, patentes presentadas o concedidas, acuerdos de licenciamientos, Spin off y Star up.

**Universidad de los Andes**



La Universidad cuenta con una Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento la cual tiene como función desarrollar servicios enfocados la transferencia y propiedad intelectual de las invenciones o tecnologías generadas por profesores e investigadores de la institución para el sector externo.

La universidad ofrece asesoría personalizada en temas como Propiedad intelectual, Transferencia u otras inquietudes; estos servicios son prestados tanto para profesores e investigadores como a externos.

**En los servicios especializados** vincula aspectos como formación en propiedad intelectual y transferencia de conocimiento y tecnología para sensibilizar a la comunidad universitaria, también cuentan con servicios de acompañamiento en propiedad intelectual para la investigación en temáticas generales como la titularidad, confidencialidad, publicación académica y protección.

Por otra parte, la universidad presta servicios de negociación de proyectos con el sector externo para acompañar estos procesos promoviendo las condiciones adecuadas de propiedad intelectual, así mismo prestan servicios de vigilancia competitiva para la investigación, creación e innovación para la toma de decisiones.

En la prestación de servicios especializados la universidad cuenta con servicios de licenciamiento en el uso y explotación de la propiedad intelectual de la universidad a empresas esto permite generar acercamiento entre la universidad y el sector externo con el fin de explotar oportunidades de investigación e innovación.

Adicional a estos servicios especializados la universidad tiene programas de transferencia para promover la transformación y comercialización de los productos de investigación y creación de la universidad. Para dar cumplimiento a esto la universidad ofrece tres programas diferentes.

**Programa de identificación:** Consiste en identificar el diferenciador tecnológico y de mercado para dimensionar el potencial de impacto de la tecnología para procesos de transferencia y de protección de propiedad intelectual.

**Programa de protección:** Este programa tiene como objetivo realizar actividades de protección de propiedad intelectual en procesos de patentamiento, secretos industriales y otros mecanismos que permitan proteger la novedad de la invención.

**Programa de diseño de estrategia:** Tiene como propósito establecer estrategias para la transferencia y planes de negocio de potenciales licenciamiento y emprendimiento científicos o de base tecnológica.

### **Universidad Militar Nueva Granada**



La Universidad desarrollo una estrategia llamada división de Desarrollo Tecnológico e Innovación, la cual tiene como propósito fortalecer las invenciones y emprendimientos a través de la vinculación con los diferentes actores Universidad, Estado, Industria y Sociedad así como garantizar la protección de la Propiedad Intelectual. La universidad a través de esta propuesta ha logrado gestionar 52 patentes, 30 marcas, 95 software

Adicional a la estrategia general, la universidad propone diferentes herramientas como el portafolio de servicios de I+D+I en el que se presentan las áreas de conocimiento líneas de servicios y propuesta de valor en Investigación de la universidad, adicional a esto también presenta un portafolio de tecnologías en el que se presentan las diversas patentes con las que cuenta la universidad y cuál es su valor de comercialización a partir de su descripción. Por otra parte, se tienen:

**CATI:** Es el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación, el cual es un programa que tiene como objetivo buscar asesoramiento y acompañamiento en los procesos de desarrollo y protección por propiedad intelectual de invenciones, obras científicas o literarias.

**EUREKA:** Con el fin de incrementar la capacidad innovadora y emprendedora de la universidad se crea EUREKA para impulsar la implementación de un modelo de innovación abierta para conectar con actores externos para la generación de productos de nuevo conocimiento y tecnologías.

**HUBS DE INNOVACIÓN:** Como su nombre lo indica es un espacio que busca el trabajo continuo en innovar, idear, co-crear y generar productos para solucionar necesidades puntuales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y emprendimiento.

**Universidad de Antioquia**



La Universidad de Antioquia cuenta con un centro de apoyo a la tecnología e innovación, este centro es liderado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y tiene como objetivo prestar servicios de tecnología a personas dedicadas a gestionar la innovación.

Este centro ofrece, acceso a las bases de datos sobre patentes, capacidades del talento humano en el uso y aprovechamiento de la información tecnológica y de la propiedad industrial, transferencia de conocimiento y de tecnología, base tecnológica local, búsqueda y recuperación de información sobre tecnología, gestión y estrategias de propiedad industrial.

Adicional a lo anterior el CATI de la Universidad presta servicios como:

**Asistencia en la búsqueda y recuperación de información sobre tecnología.**

En este servicio se recibe asistencia personalizada y directa en la búsqueda y recuperación de documentos de patentes en diferentes bases de datos para tener una visión general del estado de la técnica relevante a una invención.

**Búsquedas tecnológicas**

Este servicio permite que el cliente conozca información sobre las patentes nivel nacional o internacional en un campo específico de la tecnología esto con el fin de planificar

actividades de I+D, identificar la novedad para un proceso de patentamiento, concebir nuevos productos y analizar la competencia.

### **Orientación especializada para la protección de la innovación**

Como su nombre lo indica este servicio ofrece información y orientación sobre cómo proteger una invención o registrar una marca, en general todo lo relacionado con protección de propiedad intelectual.

### **Formación en propiedad industrial**

Este servicio a diferencia del anterior este centro ofrece cursos y seminarios de sensibilización a través del Aula de Propiedad Intelectual y el Centro de Información Tecnológica de la universidad.

## Anexo 2 Instrumento de medición para analizar los modelos de transferencia tecnológica

 	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN</b>
<b>Nombre del proyecto: Modelos de Transferencia Tecnológica y estrategias para la comercialización de tecnologías en las Universidades de Eje Cafetero</b>	
<p>De acuerdo con la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, esta investigación es considerada <b>SIN RIESGO</b> debido a que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. Se hará la recolección con entrevistas, cuestionarios y grupos focales. Esta investigación fue aprobada y avalada por el grupo de investigación y el comité de bioética como consta en el acta 113 de 2021 de la Universidad Autónoma de Manizales.</p>	

Datos de la institución	
Nombre de la institución:	
NIT:	
Nombre de la persona(s) encargada:	
Teléfono:	
Correo:	
¿Cuál es la unidad o vicerrectoría que se encarga en su institución de la gestión del conocimiento y la Transferencia Tecnológica?	

Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución Gestión de la transferencia de conocimiento y tecnología		
¿ Cuenta usted con un organismo para la Transferencia de conocimiento y tecnología definido? ¿Cuál?:	SI	NO
Oficina de transferencia de resultados de investigación - OTRI		
Oficina de transferencia tecnológica		
Centro de Innovación		
Centro de desarrollo Tecnológico		
Vicerrectoría de investigación e innovación		
Otra, ¿Cuál?		
<p><i>Por favor describa:</i> -Su modelo en palabras cortas -Los servicios que ofrece</p>		
¿Tiene personal asignado para la realización de actividades de transferencia tecnológica? ¿Cuántas?:	SI	NO
¿Ha realizado alguna transferencia exitosa? ¿De que tipo?:		
Licenciamientos		
Ventas directas		
Generación de empresas de base tecnológica		
Acuerdos de cooperación		
Spin off		
Start up		
Alianza tecnológica		
Otra, ¿Cuál?		
¿Cuántas patentes concedidas tiene la institución?		
<p>Su institución cuenta con otro tipos de desarrollo con potencial para se comercializados (Prototipos, desarrollos de software con potencial comercializable, entre otros), por favor especifique.</p>		
<p>En los últimos 5 años que experiencias exitosas en transferencia de conocimiento y tecnología ha tenido?</p>		

Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución Proceso de innovación		
¿La institución cuenta con un modelo o sistema de innovación establecido?	SI	NO
¿Qué tipo de innovación desarrolla en gran medida durante su proceso de transferencia?	SI	NO
Innovación en producto/servicio		
Innovación en proceso		
Innovación marketing		
Innovación organizacional		
Otra, ¿Cuál?		

Por favor califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo. Considera que, ¿Existen en su institución BARRERAS para innovar y consolidar una transferencia tecnológica exitosa?					
Aspectos administrativos	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Compromiso de la alta dirección					
Flexibilidad de administrativos para impulsar la innovación y la transferencia					
Compromiso de los involucrados					
Competencias del personal para la gestión de la innovación y la transferencia tecnológica					
Cultura organizacional					
Direccionamiento					
Alianzas con otras empresas o instituciones					
Otro, ¿Cuál?:					
Aspectos financieros	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Infraestructura limitada					
Incremento de la inversión					
Limitaciones de tiempo					
Incentivos a investigadores					
Recursos para procesos investigativos					
Recursos para madurar las tecnologías					
Recursos para la búsqueda de aliados para la comercialización (Broker tecnológico)					
Otro, ¿Cuál?:					
Aspectos legales y normativos	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Políticas, normativas y reglamentaciones					
Políticas de propiedad intelectual					
Protección de la(s) tecnología(s)					
Desarrollo de acuerdos de confidencialidad					
Desarrollo de acuerdos de propiedad intelectual con los aliados					
Otro, ¿Cuál?:					

Por favor califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo. ¿Considera que existen en su institución FORTALEZAS para innovar y fortalecer un sistema de transferencia tecnológica?					
Aspectos administrativos	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Requerimientos de la alta dirección					
Metas y propósitos estratégicos					
Creación de nuevos productos y servicios					
Diseño de modelos de negocio					
Ejecución de modelo de negocio					
Capacidades del equipo					
Acceso al conocimiento y tendencias actuales					

<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					
<b>Aspectos financieros</b>	<b>Muy bajo</b>				<b>Muy alto</b>
	1	2	3	4	5
Acceso a infraestructura					
Financiación y presupuesto					
Asignación de tiempo para el personal de apoyo					
Recursos para madurar las tecnologías					
Recursos para procesos investigativos					
Recursos para la búsqueda de aliados					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					
<b>Aspectos legales y normativos</b>	<b>Muy bajo</b>				<b>Muy alto</b>
	1	2	3	4	5
Políticas de propiedad intelectual					
Cultura institucional basada en el relacionamiento UEESC					
Direccionamiento estratégico de la institución					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					

<b>¿Cuáles considera que son las buenas prácticas que usted aplica en el proceso de transferencia tecnológica?</b>

		<b>FASE DE IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.</b> ¿En una etapa inicial de identificación de las tecnologías susceptibles de transferir, usted considera los siguientes aspectos?					
<b>Necesidades empresariales</b>	<b>Muy bajo</b>				<b>Muy alto</b>
	1	2	3	4	5
Búsqueda de posibles clientes					
Identifica las necesidades de los clientes					
Escucha las necesidades empresariales					
Analiza la competencia de sus productos					
Indaga acerca de las motivaciones de compra de posibles clientes					
Identifica oportunidades en el medio					
Realiza estudios de introspección para obtener un análisis estadístico de los que buscan los posibles clientes					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					
<b>Vigilancia tecnológica</b>	<b>Muy bajo</b>				<b>Muy alto</b>
	1	2	3	4	5
Realiza una estructuración de necesidades del proyecto					
Realiza una búsqueda, recolección, análisis de información acerca del producto					
Comunica y retroalimenta los resultados de la vigilancia tecnológica con el equipo					
Elabora el inventario tecnológico con el que cuenta la institución a partir de la oferta de sus grupos de investigación					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					
<b>Generación, diseño y validación del producto/prototipo</b>	<b>Muy bajo</b>				<b>Muy alto</b>
	1	2	3	4	5
Evalúa los requisitos del producto según las necesidades del cliente					
Define recursos necesarios para el desarrollo de un producto					
Define las características futuras del producto y su viabilidad					
Realiza listado o brief para establecer los requisitos o ideas del producto o servicio para la satisfacción del cliente					
Realiza lista de verificación de características del producto y requerimientos adicionales					
Valida las características y parametrizaciones del diseño del prototipo al igual que los costos					
Documenta los resultados parciales del prototipo					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					

<b>Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución</b>			
<b>¿Hasta la fecha cuáles criterios emplea su organismo de transferencia para seleccionar el tipo de prototipo temprano a utilizar?</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿La institución aplica alguno de los siguiente criterios para la elección de un prototipo en una innovación en producto?	Necesidad de manipular		
	Necesidad de probar funcionalidad		
	Necesidad de experimentar beneficios		
¿La institución aplica alguno de los siguiente criterios para la elección de un prototipo en una innovación en servicio?	Interacción con el cliente		
	Reacciones del cliente		
	Experimentar el ambiente y las condiciones		
¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en modelo de negocio?	Probar secuencia lógica		
	Probar consistencia		
	Probar aceptación		
	Probar necesidad y/o mercado		
¿La institución aplica alguno de los siguientes criterios para la elección de un prototipo en una innovación en software o aplicación?	Probar usabilidad		
	Probar funcionalidad		
	Probar aplicabilidad		

		<b>FASE DE EVALUACIÓN</b>				
<p><i>Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.</i></p> <p>¿En una etapa de evaluación de las tecnologías susceptibles de transferir, usted considera los siguientes aspectos?</p>						
Madurez de la tecnología	Muy bajo				Muy alto	
	1	2	3	4	5	
Analiza el nivel de madurez tecnológico y la valoración de la tecnología						
Identifica el nivel de madurez tecnológico que se desea priorizar según los criterios de la institución						
A partir del inventario tecnológico, depura las tecnologías según nivel de madurez y criterios de la institución, que permitan su desarrollo a futuro						
<b>¿Generalmente en que nivel de TRL se encuentran sus tecnologías antes de ser priorizadas comercialmente? Especifique el número de tecnologías</b>						
<b>INVESTIGACIÓN BÁSICA</b>	TRL 1 Observación de los principios básicos					
	TRL 2 Formulación del concepto					
<b>INVESTIGACIÓN APLICADA</b>	TRL 3 Prueba experimental del concepto					
	TRL 4 Validación del desarrollo en entorno laboratorio					
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO</b>	TRL 5 Validación del desarrollo en entorno pertinente					
	TRL 6 Demostración del desarrollo en entorno pertinente					
	TRL 7 Demostración del desarrollo en el entorno real					
<b>INNOVACIÓN</b>	TRL 8 Desarrollo completo y certificado					
	TRL 9 Despliegue del desarrollo					

<p><i>Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.</i></p> <p>¿En una etapa de evaluación de las tecnologías susceptibles de transferir, usted considera aspectos relacionados al mercado potencial?</p>					
Características del mercado	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Define y analiza las características y tendencias del mercado					
Identifica el número de sectores para explotar los productos					
Identifica empresas potencialmente receptoras de tecnología que ayuden en su proceso de comercialización					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					
Mercados y clientes potenciales	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Analiza el mercado, los competidores, la tecnología del producto					
Analiza el entorno y los clientes potenciales del producto para establecer nichos de mercado y el ingreso a este					
Comunica a los clientes potenciales la tecnología					
Desarrolla mejoras incrementales al producto tecnológico					
<b>Otro, ¿Cuál?:</b>					



## FASE DE NEGOCIACIÓN

**Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.**  
 ¿En una etapa de negociación de las tecnologías susceptibles de transferir, usted considera los siguientes aspectos?

Pre-comercialización de la tecnología	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Establece un perfil de cliente para negociar la tecnología					
Realiza un plan de comercialización de la tecnología					
Establece una hoja de ruta para la comercialización de la tecnología con los clientes potenciales y sus requerimientos					
Realiza un plan de expansión de mercados actuales					

**Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución**  
**Estrategias de difusión de la tecnología**

	SI	NO
¿Realiza algún plan o estrategia de difusión de la tecnología? ¿Cuáles?		
Catálogos de presentación		
Ruedas de negocios		
Reunión con empresarios		
Otro, ¿Cuál?:		

**Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución**  
**Propiedad Intelectual**

	SI	NO
¿Involucra en el proceso de negociación y pre-comercialización los elementos básicos relativos al aseguramiento de la propiedad intelectual de los desarrollos? ¿Cuáles?:		
Actas de confidencialidad		
Contratos de investigación e identificación de activos de propiedad intelectual		
Documentos para garantizar titularidad sobre desarrollos		
Otro, ¿Cuál?:		

**Califique respondiendo SI o NO a cada factor dentro de su institución**

	SI	NO
¿Realizan la negociación de las tecnologías?		
¿Ha identificado de manera hacerlo?		
<b>Expresa brevemente. ¿Qué dificultades ha encontrado en la negociación de tecnologías?</b>		



### FASE DE COMERCIALIZACIÓN

Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.  
¿En una etapa final para la comercialización de las tecnologías, usted considera los siguientes aspectos?

Aspectos en la comercialización	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
El equipo de la unidad encargada tiene habilidades para la comercialización de las tecnologías					
Elabora estudios de mercado previa fase a la comercialización					
Se considera el diseño de un plan de promoción tecnológica					
Incluyen técnicas propias del marketing tecnológico					
Incluyen técnicas propias de la inteligencia competitiva o tecnológica					
Cuenta con un portafolio de productos					
<b>Qué técnicas usan para realizar la promoción tecnológica y detectar la demanda:</b>					

Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.

Estrategias de comercialización de tecnología	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Localiza licenciatarios de los derechos de propiedad					
Localiza contratantes de proyectos de I+D					
Localiza contratantes de proyectos de asistencia técnica y prestaciones de servicios					
Identifica fortalezas y debilidades del entorno tecnológico y el mercado relacionado con la tecnología a promocionar					
Determina objetivos y metas a alcanzar así como la estrategia para conseguirlos					
Establece un plan de acción con tareas concretas a realizar acerca de la comercialización					
Asigna recursos económicos y una planificación temporal para el plan de acción					
Realiza seguimiento y control a los objetivos previstos					
<b>¿Qué otras estrategias usan para realizar la comercialización de tecnología?</b>					

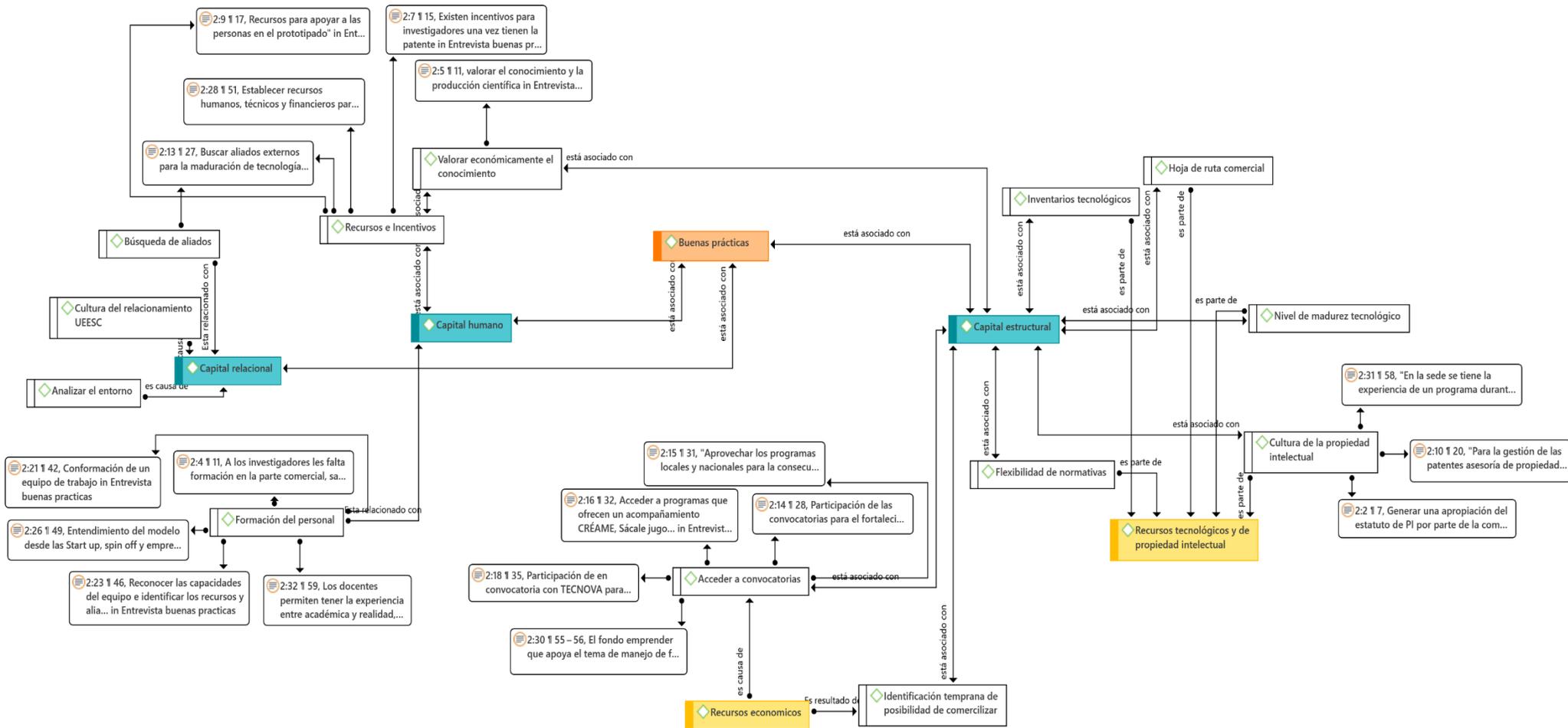
Califique de uno (1) a (5) cada factor dentro de su institución, siendo (5) el nivel más alto (1) el más bajo.  
¿El organismo de transferencia o la institución hace uso de algún tipo de incentivos para la comercialización tecnológica?

Incentivos para la comercialización de tecnología	Muy bajo				Muy alto
	1	2	3	4	5
Programas de apoyo para realización de proyectos de investigación y desarrollo					
Programas de transferencia de tecnología					
Programas de apoyo a la obtención de derechos de propiedad industrial					
Programas de apoyo a la exportación					
Otro, ¿Cuál?					

Expresé brevemente. ¿Qué dificultades ha encontrado en la comercialización de tecnologías?

¿Cuáles considera usted han sido las lecciones aprendidas o experiencia a partir de lo realizado con los modelos de transferencia tecnológica?

## Anexo 3 Red de consolidación de buenas prácticas en el proceso de consolidación de modelos en la transferencia tecnológica



## Anexo 4 Red de consolidación de lecciones aprendidas en el proceso de consolidación de modelos en la transferencia tecnológica

