



**Reconocimiento de factores incidentes en el fenómeno del valle de la muerte y su  
relación con riesgos percibidos en el proceso de I+D+i.  
Estudio de caso: Dirección de Investigación y Transferencia – Universidad  
Pontificia Bolivariana.**

**Elaborado por:**

**Verónica María Sierra Maya**

**Universidad Pontificia Bolivariana**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Maestría en Gestión Tecnológica**

**Medellin**

**2020**



**Reconocimiento de factores incidentes en el fenómeno del valle de la muerte y su  
relación con riesgos percibidos en el proceso de I+D+i.  
Estudio de caso Dirección de Investigación y Transferencia – Universidad  
Pontificia Bolivariana.**

**Elaborado por:**

**Verónica María Sierra Maya**

**Director del Trabajo de Grado:**

**Diego José Cuartas Ramírez**

**Posgrados en Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI.UPB)**

**Universidad Pontificia Bolivariana**

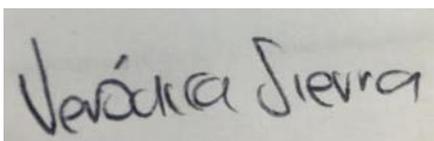
**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Maestría en Gestión Tecnológica**

**Medellin**

**2020**

Enero 11-2020, Veronica Maria Sierra Maya “Declaro que este trabajo de grado, no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature reads "Verónica Sierra" in a cursive script.

Firma

Agradezco a Dios por su permanente compañía y respaldo, a mi familia y amigos por su permanente motivación e interés y apoyo en mi proceso formativo. A la Universidad Pontificia Bolivariana por abrir sus puertas al conocimiento.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>Glosario</b> .....	9
<b>2</b>	<b>Resumen</b> .....	11
<b>3</b>	<b>Introducción</b> .....	12
<b>4</b>	<b>Marco Teórico y Conceptual</b> .....	16
<b>4.1</b>	<b>Modelos de Transferencia</b> .....	18
<b>4.1.1</b>	<b>Modelo de transferencia lineal</b> .....	19
<b>4.1.2</b>	<b>Modelo de transferencia dinámico</b> .....	20
<b>4.1.3</b>	<b>Modelo de transferencia triple Hélice</b> .....	22
<b>4.1.4</b>	<b>Modelo triple Hélice II</b> .....	22
<b>4.1.5</b>	<b>Modelo de transferencia Triple Hélice III</b> .....	23
<b>4.2</b>	<b>Mecanismos de Transferencia</b> .....	24
<b>4.2.1</b>	<b>Cesión</b> .....	24
<b>4.2.2</b>	<b>Licencia</b> .....	25
<b>4.2.3</b>	<b>Contrato de transferencia de Know How</b> .....	25
<b>4.2.4</b>	<b>Franquicia</b> .....	26
<b>4.2.5</b>	<b>Joint Venture</b> .....	26
<b>4.2.6</b>	<b>Empresas de Base de Conocimiento – EBC</b> .....	27
<b>4.2.7</b>	<b>Spin off</b> .....	27
<b>4.2.8</b>	<b>Modelos de utilidad</b> .....	28
<b>4.2.9</b>	<b>Patente de invención</b> .....	28
<b>4.2.10</b>	<b>Servicios tecnológicos</b> .....	28
<b>4.3</b>	<b>Identificación de riesgos</b> .....	28
<b>4.3.1</b>	<b>Riesgo estratégico</b> .....	31
<b>4.3.2</b>	<b>Riesgo operacional u operativo</b> .....	34
<b>4.3.3</b>	<b>Riesgos transaccionales</b> .....	35
<b>4.3.4</b>	<b>Riesgo financiero</b> .....	36
<b>4.3.5</b>	<b>Riesgo de la tecnología</b> .....	38
<b>4.3.6</b>	<b>Riesgo reputacional</b> .....	38
<b>4.4</b>	<b>Riesgos procesos de I+D</b> .....	40
<b>4.4.1</b>	<b>Identificación de riesgos</b> .....	41
<b>4.4.2</b>	<b>Caracterización (calificación y evaluación)</b> .....	42

4.4.3	Diseño de medidas de tratamiento.....	43
4.4.4	Matriz de calor.....	48
4.5	Factores incidentes asociados al fenómeno VM .....	51
4.6	Actividades De Innovación.....	53
4.7	Fase Temprana Desarrollo Tecnológico – ESTD .....	53
4.8	Valle De La Muerte - VM.....	55
4.9	Fuente Financiadora.....	55
4.10	Intermediarios.....	55
4.11	I+D.....	56
4.12	Innovación .....	57
4.13	Proyecto .....	57
4.14	Incertidumbre .....	57
4.15	Riesgo .....	58
4.16	Diferencia Entre Riesgo - Incertidumbre .....	58
4.17	Apetito de riesgo.....	58
5	Marco Contextual .....	59
5.1	Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI   COLCIENCIAS 67	
6	Metodología General.....	72
7	Trabajo de Campo .....	79
7.1	Universidad de Antioquia – UDEA .....	80
7.2	Institución Universitaria ITM.....	83
7.3	Universidad Nacional de Colombia – UNAL.....	86
7.4	Universidad Pontificia Bolivariana – UPB .....	87
7.5	Ruta N .....	93
7.6	Resultados entrevistas Matriz de riesgos .....	93
7.6.1	Resultados Matriz de calor.....	159
7.7	Matriz de influencia.....	160
7.8	Perfil de riesgo.....	166
8	Conclusiones .....	169
9	Recomendaciones .....	172
10	Bibliografía .....	179

Tabla 1 Definiciones termino riesgo .....	30
Tabla 2 de Riesgos internos y externos.....	40
Tabla 3 Metodologías para identificar riesgos .....	41
Tabla 4 Metodologías para la caracterización de riesgos.....	42
Tabla 5 Escala de calificación de frecuencia del riesgo.....	46
Tabla 6 Escala de calificación del impacto de los riesgos. ....	46
Tabla 7 Definiciones complementarias a la escala de impacto.....	48
Tabla 8 Definición de colores matriz de calor, según evaluación del riesgo.....	49
Tabla 9 Medida de tratamiento de riesgos según la escala de calificación.....	50
Tabla 10 Relación de factores incidentes en el fenómeno del VM.....	52
Tabla 11 Definición de colores matriz de calor, según evaluación del riesgo.....	76
Tabla 12 Procesos en común de oficinas de transferencia.....	91
Tabla 13 Expertos seleccionados al interior de la UPB .....	94
Tabla 14 Resultado matriz de riesgos estratégicos .....	95
Tabla 15 Resultados matriz de riesgo Operacional u operativo.....	100
Tabla 16 Resultados matriz riesgos financieros.....	103
Tabla 17 Resultado matriz de riesgo riesgos de tecnología .....	107
Tabla 18 Resultados matriz de riesgos, riesgos reputacionales .....	111
Tabla 19 Resultado matriz de riesgos, riesgos externos .....	112
Tabla 20 Resultado matriz de riesgos, riesgos internos .....	115
Tabla 21 Resultado matriz de riesgo calificación frecuencia impacto riesgos.....	117
Tabla 22 Escala de calificación para establecer la influencia entre factores incidentes en el fenómeno VM y riesgos.....	160
Tabla 23 Lista de expertos para la elaboración de la matriz de influencia .....	161
Tabla 24 Resultados consolidados matriz de influencia .....	158
Tabla 25 Perfil de riesgo procesos y proyectos I+D+i.....	167
Tabla 26: Medidas de control y tratamiento para los agrupadores de riesgos.....	173
Imagen 1. Relación de factores incidente en el VM y Riesgos en proyectos y procesos de I+D+i .....	17
Imagen 2: Modelo lineal de transferencia (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004) citado por (López G , Mejía C, & Schmal S, 2006).....	20
Imagen 3: Modelo dinámico de transferencia (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004) citado por (López G , Mejía C, & Schmal S, 2006) .....	21
Imagen 4: Modelo de transferencia Triple Hélice (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G , Mejía C, & Schmal S, 2006).....	22
Imagen 5: Modelo de transferencia Triple Hélice II (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G , Mejía C, & Schmal S, 2006) .....	23
Imagen 6: Modelo de transferencia Triple Hélice III (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G , Mejía C, & Schmal S, 2006) .....	23
Imagen 7 Etapas del proceso de gestión de riesgos. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017) .....	41
Imagen 8 Matriz de calor. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017) .....	49
Imagen 9: Modelo de invención a innovación, figura tomada de (Auerswald & Branscomb, 2003).....	54

Imagen 10 Escala de Technology Readiness Level” (TRL. Fuente: (Colciencias, Guía Técnica para el reconocimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRI, 2019) .....	70
Imagen 11 Matriz de calor. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017) .....	77
Imagen 12 Acciones clave del proceso de transferencia definido por la UdeA Fuente: (Universidad de Antioquia, 2019).....	82
Imagen 13 Modelo de gestión del centro de emprendimiento: proyecto transferencia, innovación y desarrollo de conocimiento. (ITM, Institución Universitaria ITM, 2019).....	85
Imagen 14 modelo conceptual de transferencia UPB –Fuente: (Ospina Gaviria & Cuartas Ramírez, 2018).....	89
Imagen 15 resultado matriz de calor .....	159

## 1 Glosario

- AENOR: Asociación Española Normalización y Certificación, Norma Española Gestión del Riesgo, técnicas de apreciación del riesgo - UNE EN 31010
- Apetito del riesgo: Rango que cada institución está dispuesta a asumir en temas de riesgos y las pérdidas que podría aceptar en la ejecución de procesos o proyectos.
- CIDI - Centro de Investigaciones para el Desarrollo y la Innovación.
- CTI: Ciencia Tecnología Innovación.
- Fase Temprana Desarrollo Tecnológico – ESTD- Fase temprana desarrollo tecnológico: en la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo es una de las fases más difíciles de superar dentro de los procesos de innovación. Es el punto en el que la tecnología se encuentra lista para su comercialización, y por lo tanto es necesario definir los costos estimados para su salida al mercado. Dicha fase es la más compleja dentro del proceso de innovación, dado que es donde se evidencia la escasez en las fuentes de financiación.
- G8: Grupo de universidades unidas que trabajan por temáticas puntuales. Este grupo está conformado por; la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Eafit, el Ces, la Universidad de Medellín, Corporación Universitaria Lasallista, la Universidad EIA y recientemente se vinculó al ITM.
- IES: Instituciones de Educación Superior
- Know How: Saber hacer - conocimiento.

- VM - Valle de la Muerte: problema transicional entre la I+D y la innovación o desarrollo de nuevos productos, denominado así por Auerswald y Branscomb (2003). El VM es un concepto utilizado para explicar la situación en la que una tecnología está imposibilitada para llegar al mercado, dado que necesita realizar procesos para escalar el concepto investigativo, validar sus funciones técnicas y avanzar en su estado de madurez (TRL); sin embargo, los recursos financieros necesarios para cubrir esta fase, son de difícil obtención, por lo que la gran mayoría de los proyectos de I+D en fase ESTD no logran superar estas etapas ni una comercialización exitosa.
- SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.
- Outsourcing: Delegación total parcial de un proceso interno a un especialista contratado. (Ben, 2004)
- OTC - Unidad Transferencia de Conocimiento
- SIN - Sistema Nacional de Innovación
- TCT - Transferencia de Conocimiento y Tecnología
- TRL - Technology Readiness Level: Mecanismo de medición del grado de madurez de una tecnología, según la metodología

## 2 Resumen

Las universidades, en función de dinamizar la tercera misión, declarada como actividades de extensión, adoptan el rol de intermediarios de innovación, encargándose de gestionar los procesos de transferencia y de I+D+i. En el proceso de invención a innovación se presentan un problema transicional, denominado el Valle de la Muerte (en adelante VM), que se da cuando una tecnología está imposibilitada para demostrar el funcionamiento técnico y el escalado, debido a las altas cuantías de financiación requeridas y a las escasas fuentes de financiación. Este trabajo busca el reconocimiento de factores incidentes en el fenómeno del VM y su relación con los riesgos percibidos en el proceso de I+D+i, específicamente en el caso de estudio de la dirección de investigación y transferencia de la Universidad Pontificia Bolivariana. Para esto se realizó una matriz de riesgos inspirada en la metodología Risicar, con la cual se definieron y caracterizaron los riesgos existentes en el proceso de la I+D+i, y posteriormente se definió la relación de influencia entre factores incidentes en el fenómeno del VM y los riesgos catalogados como extremos del proceso de I+D+i. Como resultado final se presenta un perfil de riesgos con el cual es posible comprender parte del fenómeno del VM, que le servirá a la UPB para trazar una ruta de gestión tecnológica, contemplando aspectos clave al momento de una comercialización.

**PALABRAS CLAVE:** I+D+i, innovación, gestión tecnológica, etapa temprana de I+D, barreras de innovación, riesgo, recursos financieros, valle de la muerte VM, intermediarios de innovación.

### 3 Introducción

La ciencia y la tecnología son ejes fundamentales en el desarrollo económico y social, es por esto, que las estrategias que promuevan la producción, difusión y apropiación de conocimiento científico y tecnológico ganan importancia, así como también el desarrollo y acumulación de las capacidades tecnológicas que las posibilitan y permiten su permanente reconfiguración. (Teece, Pisano, & Shuen, 1997); (Freeman & Soete, 1997).

En este contexto, la academia, como agente generador de conocimiento y tecnologías, ha tenido un rol activo en la identificación y aplicación de procesos que enlacen el conocimiento gestado internamente, con problemáticas del mercado, para dinamizar la economía y lograr innovaciones de valor en el sector empresarial. En esta línea las universidades han declarado como actividades misionales la formación/docencia, la investigación y la extensión/proyección social, siendo esta última denominada “la tercera misión”, la cual permite establecer interacción directa con el entorno Sociedad Empresa y Estado. (Bueno & Fernandez, 2007).

En función de la tercera misión de las universidades, se tienen las oficinas de transferencia de tecnología, en la que se gestionan los procesos y proyectos de I+D+i, los cuales se ven enfrentados a desafíos para alcanzar la comercialización. En dichos proyectos y procesos se presenta el fenómeno del VM, problema transicional entre la I+D y la innovación o desarrollo de nuevos productos, denominado así por Auerswald y Branscomb (2003). El VM es un concepto utilizado para explicar la situación en la que una tecnología está imposibilitada para llegar al mercado, dado que necesita realizar

procesos para escalar el concepto investigativo, validar sus funciones técnicas y avanzar en su estado de madurez (TRL); sin embargo, los recursos financieros necesarios para cubrir esta fase, son de difícil obtención, por lo que la gran mayoría de los proyectos de I+D en fase ESTD no logran superar estas etapas ni una comercialización exitosa (Beard, Ford, Koutsky, & Spiwak, 2009). El VM está influenciado por factores tales como: Falta de competencias del talento humano/roles mal distribuidos, falta claridad en el modelo de negocio, mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones, falta de soporte en la estructura organizacional, ceguera en las dimensiones, falta de financiación y mala asignación de recursos, dificultad para acceder a canales comerciales, existencia de políticas que impiden la innovación, , falta de mecanismos de apoyo en sistema Ciencia Tecnología Innovación - CTI, confusión de la innovación incremental con la radical, fallas en la normatividad para la innovación, debilidad en el trabajo en red, que a su vez se relacionan con riesgos: Estratégico, financieros, operacionales, tecnológicos, externos internos y reputacionales, generando así un perfil de riesgos para este tipo de proyectos y procesos, el cual debe ser gestionado para minimizar las amenazas, así como la incertidumbre y propender por una salida exitosa al mercado.

El presente corresponde al informe final de un trabajo de grado cuyo objetivo general se enfocó en identificar la relación entre los factores incidentes en el fenómeno del VM en procesos- proyectos de I+D+i, gestionados por entes intermediarios de innovación de Instituciones de Educación Superior, y los riesgos percibidos por eventuales financiadores, caso de estudio Universidad Pontificia Bolivairana. Para lograr este objetivo se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Reconocer los factores incidentes asociados al fenómeno VM en proyectos de I+D+i gestionados por entes intermediarios de innovación de IES de Medellín.
- Identificar los riesgos considerados por la UPB como eventual financiador de proyectos de I+D+i al entrar a ESTD.
- Relacionar los factores analizados y los riesgos identificados con el fin de establecer un perfil de riesgo a considerar por el tomador de decisión del recurso financiero.

Para lograr los objetivos se realizó una búsqueda y análisis bibliográfico sobre riesgos aplicables a proyectos y proceso de I+D+i en fase ESTD. Para la identificación de factores incidentes en el fenómeno del VM, se tomó como referencia el trabajo de grado de maestría “Factores que inciden en el VM en proyectos de I+D+i en Medellín y su Área Metropolitana” desarrollada por la estudiante Elizabeth Jiménez y dirigida por René Yepes Callejas y el anteproyecto y avances de tesis doctoral aprobada “El VM: una perspectiva sistémica” desarrollado por el docente René Yepes Callejas, de la UPB. Posterior a esto se realizó el diseño de instrumentos para recolección de información: Matriz de riesgos y matriz de influencia, la cual se aplicó a expertos clave en proceso de I+D+i, los cuales fueron seleccionados mediante la metodología de muestreo por conveniencia el cual “consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreos la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo” (Matiu & Casa, 2003)

Finalmente se realizó un análisis de la información obtenida, con la cual se construyó el perfil del riesgo para los proyectos y procesos de I+D+i, con el cual es posible tener información que permite la reducción de incertidumbre, para de este modo generar estrategias que permitan superar el denominado VM y obtener una potencial salida comercial. En los procesos de gestión de la I+D+i, cobra importancia esta investigación en la medida en que se pueden comprender las dinámicas de generación de factores y riesgos que obstaculizan la comercialización y conociendo estas es posible trazar una ruta gestión tecnológica contemplando variables de importancia a la hora de una activación comercial.

#### 4 Marco Teórico y Conceptual

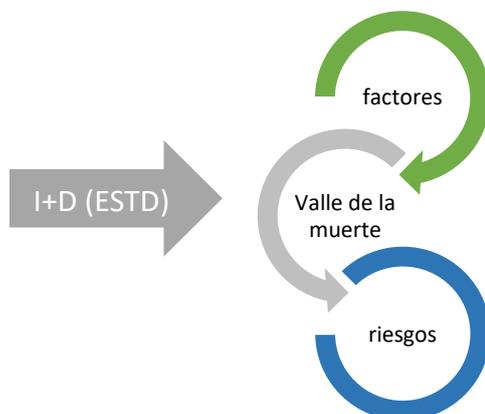
Las Instituciones de Educación Superior IES, ejerciendo su principal rol enfocado a la generación de conocimiento, buscan dinamizar y articular el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación SNCTI. y sumando a la realización de acciones importantes en el proceso de I+D+i bajo el rol de intermediarios de innovación, efectuadas por medio de oficinas de transferencia de resultados de investigación – OTRIS (Colciencias, 2019), tienen un rol fundamental como intermediarios de innovación, el cual consiste en establecer un posible enlace entre los generadores de conocimiento y los usuarios potenciales de éstos (Ruiz Castañeda, 2016).

Los intermediarios de Innovación en la gestión de proyectos de I+D en Fase ESTD, se ven enfrentados a desafíos para avanzar a las etapas finales de la innovación. Uno de éstos según Auerswald y Branscomb (2003) es el fenómeno del VM, en el cual se tiene la necesidad de obtención de recursos financieros, para realizar procesos de escalamiento, mejora y validación de los resultados, sin embargo, dichos recursos por el alto riesgo e incertidumbre son de difícil obtención (Ajagbe, Isiavwe, Ogbari, & Sholanke, 2015), razón por la cual algunos proyectos de I+D, no alcanzan un estado de madurez viable para salir al mercado y tener una exitosa comercialización (Ford, Koutsky, & Lawrence Spiwak , 2007)

El VM se ve influenciado de manera adicional por factores o barreras que son entendidos como impedimentos (D'Este, Iammarino, Savona, & Tunzelmann , 2012), obstáculos, cuellos de botella o amenazas, que se deben superar para lograr la innovación

(Sandberg & Aarikka, 2014). Los factores o barreras incidentes en el VM, pueden tener relación con riesgos existentes en proyectos/procesos de I+D+i en fase ESTD, que para efectos de ésta investigación serán entendidos como: “los posibles sucesos que si llegan a ocurrir tienen un efecto en el proyecto/proceso” (Newton, 2015).

En la imagen 1, es posible visualizar que los proyectos de I+D, en fase ESTD son los que se encuentran en el VM, a su vez el VM está siendo influenciado por factores que pueden incidir en la aparición de riesgos.



*Imagen 1. Relación de factores incidente en el VM y Riesgos en proyectos y procesos de I+D+i*

Teniendo presente que la investigación pretende establecer el reconocimiento de factores incidentes en el fenómeno del VM y su relación con riesgos percibidos en el proceso de I+D+i, es necesario comprender las dinámicas de funcionamiento de los procesos de transferencia gestionados por los entes intermediarios de innovación, dado que son estos quienes dinamizan la transferencia y trazan la ruta para la comercialización de tecnologías encaminada a la innovación.

Es importante mencionar que los riesgos y los factores incidentes en el fenómeno del VM, están presentes en todas las actividades que se desarrollan a lo largo del proceso de transferencia. Por lo cual es indispensable tener comprensión teórica de aspectos detallados a continuación:

#### **4.1 Modelos de Transferencia**

La ciencia y la tecnología son ejes fundamentales en el desarrollo económico y social, es por esto que las estrategias que promuevan la producción, difusión y apropiación de conocimiento científico y tecnológico ganan importancia, así como también el desarrollo y acumulación de las capacidades tecnológicas que las posibilitan y permiten su permanente reconfiguración. (Teece, Pisano, & Shuen, 1997); (Freeman & Soete, 1997).

En este contexto, la academia como agente generador de conocimiento y tecnologías, ha tenido un rol activo en la identificación y aplicación de procesos que enlacen el conocimiento gestado internamente, con problemáticas del mercado, para dinamizar la economía y lograr innovaciones de valor en el sector empresarial. En esta línea las universidades han declarado como actividades misionales la formación/docencia, la investigación y la extensión/proyección social, siendo esta última denominada “la tercera misión”, la cual permite establecer interacción directa con el entorno Sociedad Empresa y Estado. (Bueno & Fernandez, 2007).

La academia como principal gestor de la ciencia y tecnología, ha generado acciones encaminadas a cerrar brechas entre el conocimiento y la aplicación creativa del mismo en el entorno empresarial, dinamizando el concepto de transferencia de tecnología, el cual se entenderá como el proceso por el cual, el conocimiento (*Know How*) y las innovaciones (desarrollos/iniciativas) se mueven de la universidad, al sector empresarial para su comercialización (Parker & Zilberman, 1993); (Erosa & Arroyo, 2007)

El conocimiento (*Know How*), ha sido catalogado como un factor clave para la generación de ventajas competitivas, en el sector empresarial y económico. Por ello, organizaciones como las universidades, que en función de su tercera misión se han planteado el propósito de generar, difundir y transferir conocimiento a la sociedad, han tomado, un rol protagónico, en las dinámicas económicas de cada país. (Ortiz & Morales, 2011). Como consecuencia, en los últimos años la comprensión y definición de los mecanismos de transferencia empleados por las universidades responsables de dinamizar “la tercera misión”, han ido evolucionando. (Comisión Europea, 2004 citado en (Bueno, 2007)) (Ortiz, Morales, & Pineda, 2011). Modelos de transferencia como:

#### **4.1.1 Modelo de transferencia lineal.**

“Proceso conformado por una secuencia lineal de etapas. Comienza con un descubrimiento en un laboratorio y culmina con el licenciamiento”. En la imagen 2, se puede visualizar el modelo y los actores clave en cada etapa.

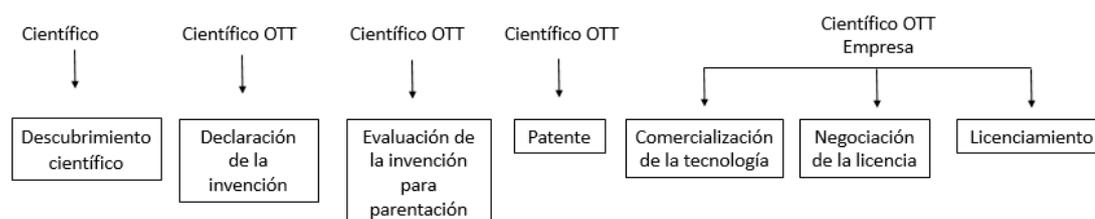


Imagen 2: Modelo lineal de transferencia (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004) citado por (López G, Mejía C, & Schmal S, 2006)

#### 4.1.2 Modelo de transferencia dinámico.

Tiene como fin la transferencia tecnológica a través de la comercialización o la difusión. Ello requiere una organización que contemple recursos humanos y tecnológicos, destinados a dicha transferencia, así como sistemas de compensación, incentivos y programas de capacitación para el desarrollo de habilidades enfocadas a la comercialización. Según (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004). Para plantear este modelo, se contemplan los siguientes supuestos básicos en las universidades:

Planteamiento 1: a mayores incentivos en la participación de los investigadores en transferencia tecnológica, aumentan las patentes y licencias.

Planteamiento 2: a mayor asignación de recursos para las oficinas de transferencia, aumentan las patentes y licencias.

Planteamiento 3: a mayor asignación de recursos para las oficinas de transferencia, dedican más esfuerzos a mercadear las tecnologías en la industria.

Planteamiento 4: a menor entendimiento cultural, reduce la efectividad de los esfuerzos de la universidad por comercializar los resultados de sus investigaciones.

Planteamiento 5: a menor entendimiento cultural, se impide la negociación de los acuerdos de licenciamiento.

Planteamiento 6: Las oficinas de transferencia administradas por personas con experiencia y habilidades en mercadeo dedicarán mayores esfuerzos en establecer alianzas con las empresas.

Planteamiento 7: Las oficinas de transferencia administradas por personas con experiencia y conocimiento en negociación son más exitosas en concretar los acuerdos de transferencia tecnológica con las empresas.

Planteamiento 8: Baja flexibilidad por parte de la universidad se deriva en un menor número de acuerdos de transferencia con las empresas/ empresarios.

Planteamiento 9: Cuando la inflexibilidad de la universidad es alta, los investigadores tienden a evadir el proceso formal de transferencia y recurren a otros mecanismos informales.

Planteamiento 10: Las universidades que se involucran en la transferencia de conocimiento científico tecnológico a las empresas, experimentan un incremento en la actividad investigativa básica o fundamental.

El modelo de transferencia dinámica, se puede visualizar en la imagen 3:

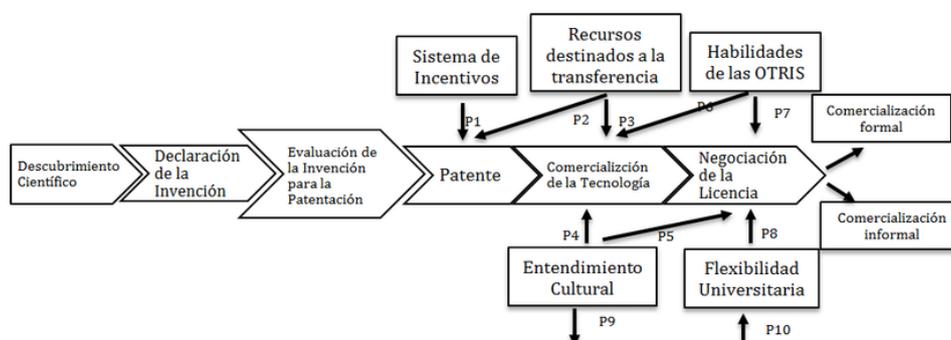
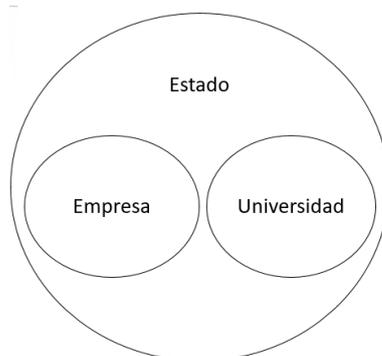


Imagen 3: Modelo dinámico de transferencia (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004) citado por (López G, Mejía C, & Schmal S, 2006)

#### 4.1.3 Modelo de transferencia triple Hélice.

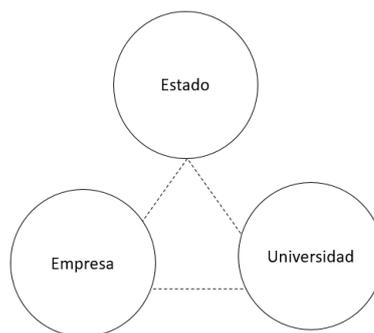
Entre los actores participantes en el proceso de transferencia tecnológica bajo este modelo, a nivel institucional, se destaca la triada Universidad-Empresa –Estado UEE. Bajo éste esquema el Estado, acompaña el comportamiento de las universidades y empresas dirigiendo las relaciones entre ellas y puede asumirse que está influida por una visión estatista, centralista, socialista de la sociedad en que se asigna un rol preponderante al Estado (Siegel, Waldman, Leanne, & Link, 2004). Como se ve en la imagen 4:



*Imagen 4: Modelo de transferencia Triple Hélice (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G, Mejía C, & Schmal S, 2006)*

#### 4.1.4 Modelo triple Hélice II.

“En el que las instituciones se visualizan como unidades con sus ámbitos de acción claramente delimitados y separados, que se relacionan entre sí”, como se ve en la imagen 5:



*Imagen 5: Modelo de transferencia Triple Hélice II (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G, Mejía C, & Schmal S, 2006)*

#### **4.1.5 Modelo de transferencia Triple Hélice III.**

Bajo el cual las instituciones además de realizar las funciones propias educativas y formativas, también asumen un rol protagónico en la formación de empresas, en la realización de acciones comúnmente asociadas al gobierno, como organizar el desarrollo regional; también es el caso de aquellas empresas que cuentan con laboratorios de investigación y desarrollo destinados a crear nuevos conocimientos. Como se ve en la imagen 6:



*Imagen 6: Modelo de transferencia Triple Hélice III (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López G, Mejía C, & Schmal S, 2006)*

Es claro que “el conocimiento, la tecnología y la innovación generan cambios radicales en el mundo actual de los negocios y las organizaciones y son factores esenciales para el crecimiento económico, el bienestar social y el desarrollo humano. La Gestión Tecnológica, como campo interdisciplinario de conocimiento científico y fundamento de políticas, estrategias, procesos y herramientas organizacionales, constituye una de las claves del dominio de estos factores de éxito competitivo y bienestar social perdurable”. (Robledo, 2010). Así mismo la innovación de un país está unida a su capacidad de creación y difusión de conocimientos. (Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos, 2010)

## **4.2 Mecanismos de Transferencia**

Asociados a los modelos de transferencia se han desarrollado mecanismos que viabilizan la transferencia, los cuales buscan llevar al mercado el conocimiento tecnológico gestado y desarrollado al interior de las universidades. Algunos de estos son: Cesión, licencia, contrato de transferencia franquicia, joint venture, spin off, empresas de base tecnológica, modelos de utilidad, patentes, servicios científicos, asesoría y consultoría, como se ve a continuación:

### **4.2.1 Cesión.**

“Contrato, bilateral, normalmente de ejecución instantánea. El objeto del convenio es la transmisión total y definitiva de ciertos derechos que tiene una determinada

persona/entidad, puede bajo el pago de un precio o gratuito”. (Lutteral & Cruz Pereyra, 2016)

#### **4.2.2 Licencia.**

Acuerdo de voluntades para realizar la transmisión de diferentes bienes inmateriales, tales como invenciones no patentadas, solicitudes de patente, secretos empresariales, software y patentes, entre otros. La transmisión de conocimiento tácito y la provisión de servicio técnico son centrales para garantizar que el licenciante asegure las habilidades que permitan utilizar la tecnología de modo efectivo. Mediante éste mecanismo es posible licenciar de forma total o parcial los derechos derivados del bien. (Lutteral & Cruz Pereyra, 2016)

#### **4.2.3 Contrato de transferencia de Know How.**

Hace referencia a los secretos empresariales, tanto industriales como comerciales. Consiste en una estrategia de protección basada en el manejo reservado de la información, para la prestación de un servicio que proporciona una ventaja competitiva a quien los posee, y dedica esfuerzos tendientes a impedir que terceros accedan a esos secretos. De este modo, es posible caracterizar el contrato de know-how (o transmisión de know-how) como un contrato comercial por el cual se cede o transmite un conocimiento técnico, comercial, industrial o científico normalmente secreto, a cambio de un precio determinado por las partes. (Lutteral & Cruz Pereyra, 2016)

#### **4.2.4 Franquicia.**

Figura que usualmente incluye cesiones o licencias sobre bienes inmateriales protegidos como propiedad intelectual, debe mencionarse que no todo contrato de este tipo lleva implícita transferencia de tecnología. Franquicia es un “contrato o acuerdo, expreso o tácito, oral o escrito, en el cual al franquiciado se le concede el derecho de iniciar un negocio de oferta, venta o distribución de bienes y servicios bajo un plan o sistema establecido sustancialmente por el franquiciante; la operación del negocio es eminentemente asociada con la marca y otras formas de caracterización de éste; y el franquiciado debe pagar directa o indirectamente un precio” (Lutteral & Cruz Pereyra, 2016)

#### **4.2.5 Joint Venture.**

Es un contrato de colaboración empresarial, cuya utilización ha crecido a nivel internacional por la reducción en los costos y en los riesgos de operación que implica para las partes, así como las ventajas que tiene contar con un socio local en el mercado. Por su intermedio, dos o más empresas se comprometen a poner en común ciertos recursos a los fines de desarrollar una actividad comercial y así obtener ganancias. (Lutteral & Cruz Pereyra, 2016)

#### **4.2.6 Empresas de Base de Conocimiento – EBC.**

Son organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos. (Plan Regional de Investigación, 2000)

#### **4.2.7 Spin off.**

“La spin-off académica o universitaria es un término muy amplio, usado en general para denominar a nuevas empresas creadas sobre la base del conocimiento y la investigación de profesionales de una universidad o un centro de investigación, con el propósito de desarrollar un nuevo producto o servicio de base tecnológica. La creación de spin-off académicas es uno de los mecanismos de transferencia de conocimientos y tecnología de los cuales disponen las Instituciones de Educación Superior (IES) y comprende la fundación de una nueva empresa y la licencia de uso o cesión de los activos de Propiedad Intelectual de la universidad, para que puedan ser explotados comercialmente y así desarrollar productos y servicios para el bien de la sociedad”. (Colciencias, Alcaldía de Medellín, Corporación Tecnova UEE, & Corporación Ruta N Medellín, 2016)

#### **4.2.8 Modelos de utilidad.**

“Se aplica a las invenciones de menor complejidad técnica y a las invenciones que se prevé comercializar solamente durante un período de tiempo limitado”. (Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI, 2016)

#### **4.2.9 Patente de invención.**

“Es toda nueva solución a un problema técnico”. (Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI, 2016)

#### **4.2.10 Servicios tecnológicos.**

Las universidades, a través de las unidades de apoyo a la investigación, prestan servicios tecnológicos a las empresas, enfocados a realizar ensayos, análisis, certificaciones, estudios, apoyo tecnológico, con plataformas tecnológicas de última generación, ejercen un apoyo tecnológico a las empresas mediante la venta de servicios tecnológicos. (Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 2003). La prestación de

### **4.3 Identificación de riesgos**

Desde la génesis de las sociedades y su evolución, el ser humano se ha inquietado por los eventos futuros que le podrían suceder, así como, por conocer los peligros que lo rodean, con el fin de anticipar decisiones que le permitan minimizar su impacto ante

dichos fenómenos. (Departamento Administrativo De La Función Pública , 2006). Esto propicia la aparición del concepto riesgo, el cual se entenderá para esta investigación como un evento futuro que puede suceder, y que tendrá un efecto sobre el proceso/proyecto (Newton, 2015).

Así mismo los sectores socioeconómicos están expuestos a riesgos, los cuales pueden afectar el logro de metas y objetivos institucionales, tal situación estimula la definición de estrategias que permitan identificar<sup>1</sup>, analizar<sup>2</sup> y evaluar<sup>3</sup> riesgos, con el fin de establecer controles y medidas para minimizar su el impacto y la frecuencia. (Mejia Quijano & Núñez Patiño, 2017); (Universidad Tecnológica de Pereira, SPARC (Organization), & Olarte, 2006). Para lo cual es necesario comprender el contexto interno el cual comprende capacidades, flujos de información, procesos, normatividad interna en la empresa, políticas, entre otros y contexto externo; Factores culturales, políticos, legales, financieros, económicos, sociales (AENOR, 2011) de cada sector, así como los agentes generadores de éstos.

El riesgo es un concepto que está estrechamente ligado a la incertidumbre, la cual surge debido a la “falta de información, certeza y seguridad sobre una situación final”. (Aguilar, 2004).

---

<sup>1</sup> Identificar: proceso en el que se descubre, reconocen y registran los riesgos. (AENOR, 2011)

<sup>2</sup> Análisis: Implica la comprensión del riesgo. (AENOR, 2011)

<sup>3</sup> Evaluar: Estimación entre niveles estimados y criterios definidos que permitan identificar el nivel y tipo de riesgo. (AENOR, 2011)

Es importante mencionar que cada organización tiene sus propios riesgos, los cuales como se ha dicho anteriormente, deben identificarse tomando como referencia el contexto interno y externo de cada una.

No existe una definición acordada de riesgo entre los diferentes autores. al estudiar la literatura sobre riesgos, se encuentra que el concepto de riesgo se usa como un valor esperado, una distribución de probabilidad, como incertidumbre y como un evento. Algunas definiciones comunes se relacionan en la tabla 1:

*Tabla 1 Definiciones termino riesgo*

Definición	Autor
El riesgo es igual a la pérdida esperada.	(Willis, 2007) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es igual a la desutilidad esperada.	(Campbell, 2005) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es la probabilidad de un resultado adverso.	(Graham y Weiner 1995) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es una medida de la probabilidad y la gravedad de los efectos adversos.	(Lowrance, 1976) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es la combinación de la probabilidad de un evento y sus consecuencias.	(ISO, 2002) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo se define como un conjunto de escenarios , cada uno de los cuales tiene una probabilidad $p_i$ y una consecuencia $c_i$ .	(Kaplan y Garrick 1981 Citado por (Aven & Renn, 2009)

Definición	Autor
El riesgo es igual a la combinación bidimensional de eventos / consecuencias e incertidumbres asociadas	(Aven, 2007) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo se refiere a la incertidumbre del resultado, de las acciones y eventos.	(Oficina del Gabinete, 2002) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es una situación o evento donde está en juego algo de valor humano incluidos los propios humanos) y donde el resultado es incierto.	(Rosa, 1998) Citado por (Aven & Renn, 2009)
El riesgo es una consecuencia incierta de un evento o una actividad con respecto a algo que los humanos valoran.	(IRGC, 2005) Citado por (Aven & Renn, 2009)
Un evento futuro que puede o no puede suceder, pero si ocurre, tendrá un efecto sobre el proyecto/proceso.	(Newton, 2015)

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla 1, el riesgo es un concepto amplio, sobre el que no hay consensos puntuales. Para manejar el riesgo (o los riesgos) de manera apropiada en un contexto organizacional, es necesario acudir a una taxonomía del mismo. A continuación, se presentan los tipos de riesgo en un ejercicio de compilación de diversos autores.

#### **4.3.1 Riesgo estratégico.**

Pérdida ocasionada por definiciones a nivel de estrategia o errores en el diseño de planes, programas, estructuras o integración del modelo de operado.

A continuación, se relacionan los riesgos clasificados como estratégicos:

#### ***4.3.1.1 Riesgo de asignación ineficiente de recursos.***

Ocurren durante las fases de captura de información, evaluación, toma de decisiones, y ejecución de programas, proyectos y oportunidades de negocio, ya sea en forma individual o con terceros (Bravo & Sánchez, 2009)

#### ***4.3.1.2 Riesgo de crecimiento desbordado.***

Disminución en los estándares de la selección del personal, debido a la urgencia de las contrataciones, los empleados nuevos pueden no poseer las destrezas y entrenamiento adecuado (Simons, 1999)

#### ***4.3.1.3 Riesgo de gestión del talento humano.***

Inadecuada gestión del talento humano, lo que podría implicar prescindir de empleados con conocimientos y perfiles convenientes para la organización (Pascual, 2008)

#### ***4.3.1.4 Riesgo de estancamiento.***

“Las organizaciones dejan de crecer en términos de ventas” (Kotler & Caslione, 2010).

#### **4.3.1.5 Riesgo de competidores.**

No identificar la competencia o prestarle poca atención; tener conocimiento de la competencia es un factor clave para alcanzar el éxito en una empresa, de lo contrario no se tomarían medidas para neutralizarla. (Slywotzky & Weber, 2008)

#### **4.3.1.6 Riesgo jurídico.**

Es la contingencia de pérdida derivada de situaciones de orden legal que pueden afectar la titularidad de las inversiones. (Bazzani & Cruz, 2008)

#### **4.3.1.7 Riesgo de inadecuada estructura organizacional.**

Estructura organizacional no apta para soportar los cambios ni los lineamientos regenerales de la organización, lo cual desfavorece la capacidad para lograr los objetivos. (Mejia Quijano, 2013)

#### **4.3.1.8 Riesgo de resistencia al cambio.**

Cuando las empresas enfrentan cambios de su modelo de negocios, cuando deciden fusionar áreas o compañías, cuando el rumbo de la organización toma un giro inesperado, cuando se incorporan nuevas tecnologías, el miedo a lo desconocido o la expectativa de pérdida de los beneficios actuales pueden llevar a los empleados a rechazar los cambios, consciente o inconscientemente; depende de cómo las personas perciban los cambios, de la capacidad de los empleados y de la empresa para afrontarlos. La resistencia

al cambio es un riesgo que puede lesionar profundamente el ambiente organizacional y dificultar el cumplimiento de los planes estratégicos y el progreso de la empresa. (Mejia Quijano, 2013)

#### **4.3.2 Riesgo operacional u operativo.**

Se refiere a las pérdidas potenciales resultantes de sistemas inadecuados, fallas administrativas, controles defectuosos, fraude, o error humano (Bazzani & Cruz, 2008)

A continuación, se relacionan los riesgos clasificados como operacional u operativos:

##### **4.3.2.1 Riesgo legal.**

Se presenta cuando una contraparte no tiene la autoridad legal o regulatoria para realizar una transacción. Así mismo se relaciona con la exposición a potenciales sanciones (Bazzani & Cruz, 2008)

##### **4.3.2.2 Riesgos personas.**

Fraude interno, perfil inadecuado del empleado, pérdida de personal clave y falta de capacitación. (School, 2019)

#### **4.3.2.3 Riesgos procesos.**

Fallo en el diseño del proceso, errores contables, incumplimiento de normas o políticas y errores de ejecución de transacción. (School, 2019)

#### **4.3.2.4 Riesgos sistemas.**

Fallos en comunicaciones, fallo en el software o hardware e interrupción de suministro. (School, 2019)

#### **4.3.2.5 Riesgos externos.**

Fraude externo, outsourcing<sup>4</sup>, acciones regulatorias, seguridad física y eventos catastróficos. (School, 2019)

### **4.3.3 Riesgos transaccionales.**

Hace referencia a las operaciones realizadas en moneda, estos riesgos están asociados a los movimientos transaccionales. A continuación, se relacionan las subcategorías que comprenden este tipo de riesgos:

---

<sup>4</sup> Outsourcing: Delegación total parcial de un proceso interno a un especialista contratado. (Ben, 2004)

#### **4.3.3.1 *Riesgo de cumplimiento.***

Se asocian con la capacidad de la entidad para cumplir con los requisitos legales, contractuales, de ética pública y en general con su compromiso ante la comunidad. (Departamento Administrativo de la Función Pública , 2011)

#### **4.3.3.2 *Riesgo de contraparte.***

Es el riesgo que la contraparte (con quien negociamos) no entregue el valor o título correspondiente a la transacción en la fecha de vencimiento. (Bazzani & Cruz, 2008)

#### **4.3.3.3 *Riesgo de la transacción.***

Cuando la variación en el tipo de cambio afecta los ingresos, por ejemplo, importaciones. (Feria Domínguez, 2005)

#### **4.3.4 *Riesgo financiero.***

Se relacionan con el manejo de los recursos de la entidad que incluye, la ejecución presupuestal, la elaboración de los estados financieros, los pagos, manejos de excedentes de tesorería y el manejo sobre los bienes de cada entidad. El riesgo financiero, también conocido como:

#### **4.3.4.1 Riesgo de Crédito o de insolvencia.**

Hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión debido a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras (Bazzani & Cruz, 2008) (Medina Aguilar, Salnave Sanin, & Pulido Trujillo, 2006)

#### **4.3.4.2 Riesgo de costos e inversión calculada.**

Se presenta cuando los costos y las inversiones calculadas no resultan iguales o al menos similares a la magnitud previamente determinada, sino que resultan mayores, y de ser así, el precio de venta del producto se modifica elevándolo o se mantiene igual, pero las ganancias disminuyen. (Baca, 2010) (Polzin, Flotow, & Klerkx, 2015)

#### **4.3.4.3 Riesgo de liquidez.**

Tiene relación con no poder vender algún activo a su valor intrínseco en cualquier momento del tiempo. (Gonzalo, y otros, 2017)

#### **4.3.4.4 Riesgo económico.**

Asociado con la pérdida de ventaja competitiva debido a movimientos de tipo de cambio (Bazzani & Cruz, 2008)

#### **4.3.4.5 Riesgo de precio.**

Es la contingencia de pérdidas por variaciones en los precios de los instrumentos frente a los del mercado (Bazzani & Cruz, 2008)

#### **4.3.4.6 Riesgo de inversión.**

Se refiere al desacierto en las decisiones de inversión. (Mejía Quijano, 2013)

#### **4.3.5 Riesgo de la tecnología.**

Consiste en que la tecnología seleccionada no haya sido realmente optimizada, por lo que se pueden encontrar equipos subutilizados o cuellos de botella en algunos procesos, se asocia además con que las tecnologías disponibles satisfagan las necesidades actuales y futuras de la entidad. (Mejía, 2006)

- No se conocen los requisitos del cliente, Las tecnologías existentes no están alineadas con los requisitos de usuarios potenciales (Gaynor, 1999)
- Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen, las tecnologías existentes conocen las necesidades de los potenciales clientes no pueden dar respuesta a estos. (Gaynor, 1999)
- La solución entregada es imposible de sincronizar con el ambiente real, Las tecnologías existentes no son compatibles con el ambiente real. (Gaynor, 1999)

#### **4.3.6 Riesgo reputacional.**

Impacto que un determinado evento o suceso puede causar en la reputación de la empresa. (Mejía Quijano & Núñez Patiño, 2017); Esto afecta la credibilidad y puede disminuir su valor en el mercado, incluso generar situaciones de crisis.

#### ***4.3.6.1 Riesgos de Imagen.***

Están relacionados con la percepción y la confianza por parte de la ciudadanía hacia la institución. (Departamento Administrativo de la Función Pública , 2011)

#### ***4.3.6.2 Riesgo de erosión de marca.***

La marca en una compañía supone un valor muy significativo que debe cuidarse y maximizarse en todo momento. Este riesgo no significa que las marcas estén muertas o que hayan quedado sin valor, sino que las marcas por si solas tienen menos poder para crear conservar clientes leales que el que tenía antes.

#### ***4.3.6.3 Riesgos internos y externos.***

De otra parte, (Bazzani & Cruz, 2008), clasifican los riesgos en internos y externos, como se ve en la tabla 2:

Tabla 2 de Riesgos internos y externos

<b>Externos</b>	<b>Internos</b>
<p><b>Económicos:</b> disponibilidad de capital, emisión de deuda o no pago de la misma, liquidez, mercados financieros, desempleo, competencia.</p> <p><b>Medio Ambientales:</b> emisiones y residuos, energía, catástrofes naturales, desarrollo sostenible.</p> <p><b>Políticos:</b> cambios de gobierno, legislación, políticas públicas regulación.</p>	<p><b>Infraestructura:</b> disponibilidad de activos, capacidad de activos, acceso al capital.</p> <p><b>Personal:</b> capacidad del personal, salud, seguridad.</p> <p><b>Procesos:</b> capacidad, diseño, ejecución, proveedores, entradas, salidas, conocimiento</p>

Fuente: (Cubillos, y otros, 2011)

#### 4.4 Riesgos procesos de I+D

En la gestión y administración de riesgos, se hace necesario trabajar bajo un proceso estructurado que permita la identificación y caracterización (calificación y evaluación) de los riesgos existentes en los diversos proyectos o procesos de las organizaciones. En la imagen 7, se nombran las etapas que componen un proceso de administración de riesgos:



*Imagen 7 Etapas del proceso de gestión de riesgos. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)*

#### **4.4.1 Identificación de riesgos.**

Es la etapa mediante la cual se identifican los riesgos en las organizaciones, procesos o proyectos, esta parte del proceso permite listar sucesos o situaciones que pudieran presentarse y generar un efecto sobre estos.

Algunas de las metodologías que se pueden implementar para esta etapa se relacionan en la tabla 3:

*Tabla 3 Metodologías para identificar riesgos*

Método	Descripción	Referencia
Métodos basados e evidencias – análisis de datos históricos	Análisis de datos histórico de sucesos de procesos o proyectos, mediante los cuales se puede identificar el riesgo	(Asociación Española Normalización y Certificación, AENOR, 2011)

Método	Descripción	Referencia
Técnica Delphi	Un medio de combinar opiniones de expertos.	
Tormenta de Ideas	Fomentar en un grupo de personas competentes, la conversación fluida con el fin de identificar riesgos	(Mejía, Quijano R. C., 2013)
Risicar	Análisis del contexto para identificar: riesgos, descripción del riesgo, agente generador causas y efectos.	

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

#### 4.4.2 Caracterización (calificación y evaluación).

Etapa en la cual es posible identificar la gravedad que tienen los riesgos en las organizaciones, procesos o proyectos. Algunos métodos para esta parte del proceso se describen en la tabla 4:

Tabla 4 Metodologías para la caracterización de riesgos

Método	Descripción
Matriz de control	Mediante las variables (componentes y amenazas) se priorizan los riesgos para determinar el orden de importancia.
Análisis de vulnerabilidad	Se califica mediante dos variables frecuencia y consecuencia. La escala de calificación es la siguiente: frecuencia: Constante,

Método	Descripción
	frecuente, moderado, ocasional, remoto, improbable. Consecuencia: insignificante, marginal, grave, crítico, desastroso, catastrófico.
Risicar	Se califica mediante la multiplicación de las variables frecuencia e impacto. La frecuencia muy alta, alta, media, baja. Impacto leve, moderado, severo y catastrófico.

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

#### 4.4.3 Diseño de medidas de tratamiento.

Una vez se tengan las etapas de identificación y caracterización de riesgos, es necesario definir medidas de tratamiento de estos, mediante los cuales se pueda establecer un control. Algunas de las medidas indicadas por (AENOR, 2011) son:

Evitar el riesgo: realizar acciones encaminadas a la eliminación de la probabilidad de ocurrencia o disminuir su impacto.

Prevenir el riesgo: establecer políticas, normas, controles y procedimiento para que el riesgo no ocurra, mediante inspecciones y pruebas de seguridad, entrenamientos, disminución del nivel de exposición, mantenimientos preventivos, entre otros.

Proteger o mitigar: acción ante la presencia del riesgo, esta se logra por medio de políticas normas o leyes que permitan a disminución de las consecuencias del impacto negativo, mediante sistemas automáticos de protección, planes de contingencias

Aceptar: esto significa que no es necesario desarrollar medidas adicionales de prevención o protección del riesgo analizado.

Retener: afrontar las consecuencias de los riesgos en forma planteada previo el diseño de alternativas que faciliten responder ante ellos. Mediante las siguientes acciones: retención a través de la creación de un fondo, presupuestar el gasto, creación de una provisión contable, línea de crédito preestablecida, contrato de seguros.

Transferir: involucrar un tercero en su manejo, que pueda absorber parte de las pérdidas ocasionadas, así: cláusulas en contratos, contratos con seguros,

Seguimiento y evaluación: Mediante el cual se debe analizar el impacto de las medidas de tratamiento implementadas y posteriormente evaluar el riesgo para analizar su estado actual.

De otro lado, es importante mencionar que la transferencia de tecnología es una disciplina que implica el riesgo, por lo cual es importante que las organizaciones intermediarias de innovación, realicen una adecuada gestión del riesgo en los proyectos y procesos de I+D+i, con el fin de tener control sobre los eventos que pueden ocurrir en estos, y de este modo tener un mejor asertividad en el proceso de transferencia.

Para el ejercicio de esta investigación en la parte de riesgos, se construyó una herramienta inspirada en la metodología Risicar, la cual tiene ciertas variaciones y ajustes, con el fin de que fuera compatible con los procesos internos manejados por el departamento de calidad de la Universidad Pontificia Bolivariana, y de este modo el ejercicio sea insumo para la Dirección de Investigación y Transferencia de la UPB, en el manejo de sus proyectos y procesos de I+D+i.

La matriz de riesgos consta de los siguientes ítems:

Agrupador del riesgo: Riesgo que agrupa subriesgos.

Código de riesgo: número que se asigna al riesgo para identificarlo con mayor facilidad, así mismo sirve para ubicarlo en la matriz de calor.

Riesgo: Nombre del riesgo identificado.

Descripción: Descripción del riesgo.

Agentes Generadores: Todos los sujetos u objetos que tienen la capacidad de originar un riesgo.

Causas: Lo que produce el riesgo, éstas deben estar relacionadas con el agente generador.

Efectos: Consecuencia de una causa.

Controles Existentes: Detalla cuál es el control que la entidad tiene implementado para combatir, minimizar o prevenir el riesgo.

Medidas de Tratamiento: Definir qué medidas se deberían implementar para gestionar el riesgo.

Para realizar el ejercicio se definió la escala de calificación detallada en las tablas 5 y 6:

Tabla 5 Escala de calificación de frecuencia del riesgo.

Frecuencia			
Valor	Concepto	Definición	Descripción
5	Recurrente	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias	Se produce más de una vez al año
4	Probable	Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	Se produce al menos una vez cada 2 años
3	Posible	Podría ocurrir en algún momento	Se produce al menos una vez cada 3 años
2	Improbable	Pudo ocurrir en algún momento	Se produce al menos una vez cada 4 años
1	Remoto	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales	Se produce una vez cada 5 años o con menor ocurrencia

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

Tabla 6 Escala de calificación del impacto de los riesgos.

Impacto		
Valor	Tipo	Descripción
25	Catastrófico	Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre el proceso de transferencia de la UPB, en la intención de llevar tecnologías o conocimiento a la sociedad. Se debe replantear completamente la estrategia, el proceso o el proyecto. Se transfiere.
20	Mayor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre el proceso de transferencia de la UPB, en la intención de llevar tecnologías o conocimiento a la sociedad. Se transfiere (hacer que otro pague si algo pasa).
15	Moderado	Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre el proceso de transferencia de la UPB, en la intención de llevar tecnologías o conocimiento a la sociedad. Se mitiga (establecer plan de

Impacto		
Valor	Tipo	Descripción
		contingencia en caso de que se materialice el riesgo) y se transfiere (hacer que otro pague si algo pasa).
10	Menor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre el proceso de transferencia de la UPB, en la intención de llevar tecnologías o conocimiento a la sociedad. Se mitiga (establecer plan de contingencia en caso de que se materialice el riesgo).
5	Insignificante	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre el proceso de transferencia de la UPB, en la intención de llevar tecnologías o conocimiento a la sociedad. Se asume (no se tienen cambios significativos).

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

Con el fin de tener una mejor comprensión de los conceptos utilizados en las tablas 5 y 6, se realizan las aclaraciones descritas en la tabla 6:

Tabla 7 Definiciones complementarias a la escala de impacto.

Definiciones					
Asumir:	no	cambiar	el	plan	original.
<p>Una aceptación activa consiste en dejar establecida una política de cómo actuar en caso que ocurra el evento negativo. Por ejemplo, instrucciones de cómo seguir el trabajo en caso que exista un corte de energía. Mientras que una aceptación pasiva consiste en no hacer absolutamente nada con algún riesgo identificado.</p> <p><b>Mitigar:</b> llevar a cabo acciones concretas que disminuyan, o bien la probabilidad de aparición de la amenaza, o bien su impacto si acaba materializándose. Esta estrategia se enfoca a disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de los riesgos identificados a un umbral aceptable. No habremos eliminado el riesgo, ni estará transferido, pero podemos “convivir” con su presencia puesto que su magnitud es menor a la inicial.</p> <p><b>Transferir Riesgo:</b> trasladar el impacto negativo del riesgo hacia un tercero. Por ejemplo, contratar un seguro, o colocar una penalidad en el contrato con el proveedor. La transferencia de un riesgo simplemente confiere a una tercera parte la responsabilidad de su gestión, pero no lo elimina, lo cual implica que este riesgo ha de ser observado con detalle.</p>					

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

#### 4.4.4 Matriz de calor.

Es un diagrama que permite ubicar gráficamente los riesgos según haya sido su calificación. Consta de dos ejes, X frecuencia - Y impacto y permite identificar visualmente la ubicación del riesgo, se cuenta además con colores que apoyan visualmente la ubicación de los riesgos, como se ve en la tabla 8:

Tabla 8 *Definición de colores matriz de calor, según evaluación del riesgo.*

Baja, riesgos calificados entre 1 – 15
Moderada, riesgos calificados entre 16 -30
Alta, riesgos calificados entre 31 – 60
Extrema, riesgos calificados entre 61 – 125

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

<b>F R E C U E N C I A</b>	<b>RECURRENTE (5)</b>	25	50	75	100	125
	<b>PROBABLE (4)</b>	20	40	60	80	100
	<b>POSIBLE (3)</b>	15	30	45	60	75
	<b>IMPROBABLE (2)</b>	10	20	30	40	50
	<b>REMOTO (1)</b>	5	10	15	20	25
	<b>INSIGNIFICANTE (5)</b>	<b>MENOR (10)</b>	<b>MODERADO (15)</b>	<b>MAYOR (20)</b>	<b>CATASTRÓFICO (25)</b>	
	<b>IMPACTO</b>					

Imagen 8 Matriz de calor. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

Así mismo en esta herramienta se tiene un apartado en el cual es posible el diseño de medidas de gestión de riesgos, según haya sido su clasificación. Para este ejercicio se definieron las siguientes medidas generales, es importante mencionar que el alcance de esta investigación no incluye la gestión ni las medidas de tratamiento para el riesgo, sin embargo, para hacer un ejercicio completo se abordaron de manera genérica algunas medidas de tratamiento detalladas en la tabla 9.

Tabla 9 Medida de tratamiento de riesgos según la escala de calificación.

Zona de Riesgo	Tratamiento
1 Baja 1 – 15	A= Asumir el riesgo El riesgo se asume cuando este se encuentra en un nivel que puede ser aceptado sin necesidad de tomar otras medidas de control diferentes a las que se poseen.
2 Moderada 16 -30	PR= Prevenir el riesgo Prevenir el riesgo es anticiparlo, por lo cual es necesario visualizar los eventos que podrían suceder y establecer políticas, normas, controles y procedimientos enfocados a que el evento no ocurra.
3 Alta 31 – 60	PR= Prevenir el riesgo PT= Proteger la empresa R= Retener el riesgo Prevenir el riesgo es anticiparlo, por lo cual es necesario visualizar los eventos que podrían suceder y establecer políticas normas, controles y procedimientos enfocados a que el evento no ocurra. Para proteger es necesario actual al momento de presentarse el riesgo, este se logra mitigar mediante la creación de políticas, normas, controles, y procedimientos encaminados a la reducción del impacto. Con la retención se afrontan las consecuencias de los riesgos, mediante la creación de planes que permitan tener una respuesta a estos. (presupuestos y provisiones contables, contratos con seguros, fondos especiales, entre otros)
4 Extrema 61 - 125	E= Evitar el riesgo PT Proteger la empresa R= retener el riesgo T= Transferir el riesgo Para evitar el riesgo, se deben tomar medidas para llevar los Riesgos a la Zona Aceptable o Tolerable, en lo posible. Esto se puede realizar mediante la eliminación o reubicación de la actividad que está generando el riesgo para disminuir su nivel de exposición a este

Zona de Riesgo	Tratamiento
	<p>Para proteger es necesario actual al momento de presentarse el riesgo, este se logra mitigar mediante la creación de políticas, normas, controles, y procedimientos encaminados a la reducción del impacto.</p> <p>Con la retención se afrontan las consecuencias de los riesgos, mediante la creación de planes que permitan tener una respuesta a estos. (presupuestos y provisiones contables, contratos con seguros, fondos especiales, entre otros)</p> <p>La transferencia del riesgo se realiza mediante la vinculación de un tercero en el manejo de estos. Quien puede asumir parte de las posibles pérdidas generadas y en algunas ocasiones responsabilizarse de la aplicación de medidas de control. Algunas formas comunes de transferencia de riesgo son: clausulas en contratos, contratos con seguros y pólizas, entre otros.</p>

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

Es importante mencionar que, para todo el ejercicio de realización de riesgos, se contó con el acompañamiento del aspirante a magister Andrés Estrada Carmona, quien ejercio funciones en el departamento de calidad de la UPB en temas de riesgos, esto con el fin de tener una alineación institucional clara en este proceso.

#### 4.5 Factores incidentes asociados al fenómeno VM

Para la selección de factores <sup>5</sup> incidentes en el fenómeno del VM, como se compartió anteriormente, se toma como referencia el trabajo de grado elaborado por la

<sup>5</sup> los factores, se presentan durante el periodo intermedio entre la investigación y el desarrollo del producto, siendo algunos de ellos las razones más comunes en la aparición del VM. (Markham, Ward, Kingon, & Aiman, Smith, 2010), indican la existencia de diversos factores tales como; transiciones sociales, políticas y culturales, y limitaciones de

MSc. Elizabeth Jimenez, el cual direccionó el candidato a Doctor Rene Yepes (Yepes & Jiménez, 2018), en éste se entrevistaron un total de 12 entidades, de las cuales 4 fueron Universidades (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Universidad EAFIT y Universidad Pontificia Bolivariana). Los factores seleccionados para ser relacionados con los riesgos, fueron aquellos que, en la respuesta del porcentaje de ocurrencia de las Universidades, obtuvieron una calificación mayor o igual a 50%, quedando así factores detallados en la tabla 10:

*Tabla 10 Relación de factores incidentes en el fenómeno del VM*

<i>Número</i>	<i>Factores</i>	<i>Porcentaje de ocurrencia</i>
1	Fallas en la normatividad para la innovación	50%
2	Mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones	50%
3	Falta claridad en el modelo de negocio	50%
4	Confusión de la innovación incremental con la radical	50%
5	Existencia de políticas que impiden la innovación	50%
6	Falta de soporte en la estructura organizacional	50%
7	Dificultad para acceder a canales comerciales	50%
8	Ceguera en las dimensiones	75%
9	Debilidad en el trabajo en Red	75%
10	Falta de mecanismos de apoyo en sistema CTI	75%
11	Falta de competencias del talento humano/Roles mal distribuidos	100%
12	Falta de financiación y mala asignación de recursos	100%

Fuente: (Yepes & Jiménez, 2018),

---

recursos. Se entiende entonces, que todo factor ha de ser una barrera a la innovación, pero no toda barrera a la innovación, ha de influir en la presentación del VM, ya que las barreras pueden presentarse en cualquier fase de la innovación, incluso si ya está en etapa de comercialización.

#### **4.6 Actividades De Innovación**

“Las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. Se consideran tanto las actividades que hayan producido éxito, como las que estén en curso o las realizadas dentro de proyectos cancelados por falta de viabilidad. La innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o de una nueva combinación de conocimientos existentes. (OECD & Eurostat, 2003)

#### **4.7 Fase Temprana Desarrollo Tecnológico – ESTD**

Según Auerswald y Branscomb (2003) los proyectos de I+D+i en fase Temprana de Desarrollo Tecnológico (ESTD) y traducido de sus siglas en inglés *Early Stage Technology Development*; presentan factores, barreras o desafíos a los que se enfrenta la tecnología y la imposibilitan para alcanzar la fase de comercialización; este fenómeno se conoce como el VM.

Para comprender en detalle las diferentes etapas del proceso de innovación relacionadas en la imagen 9, las cuales requieren financiación de diferentes tipos de recursos para su desarrollo, se presenta a continuación algunos conceptos básicos para contextualizar el proceso de innovación.

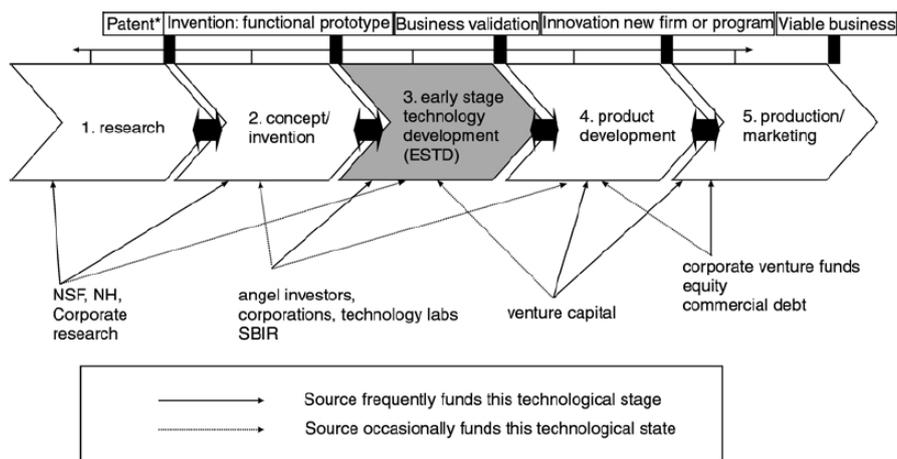


Imagen 9: Modelo de invención a innovación, figura tomada de (Auerswald & Branscomb, 2003)

**Modelo de invención y la transición a innovación:** nos permite definir la transición de la invención a la innovación (Auerswald & Branscomb, 2003). Este modelo consta de las siguientes fases:

**Fase 1.** Investigación: un concepto técnico de potencial de protección desde la propiedad intelectual.

**Fase 2.** Pruebas de concepto: revisión de la fase técnica del prototipado.

**Fase 3.** Fase temprana desarrollo tecnológico: en la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo es una de las fases más difíciles de superar dentro de los procesos de innovación. Es el punto en el que la tecnología se encuentra lista para su comercialización, y por lo tanto es necesario definir los costos estimados para su salida al mercado. Dicha fase es la más compleja dentro del proceso de innovación, dado que es donde se evidencia la escasez en las fuentes de financiación.

**Fase 4.** Desarrollo de productos: se inicia con el proceso de desarrollo tecnológico al entrar al mercado logrando con ello establecer la innovación.

**Fase 5.** Mercadeo de producto: se inicia la exploración del mercado, los clientes, los nichos, y se crea un negocio para ser financiado o comercializado.

De las fases descritas anteriormente, el objeto de la presente investigación se encuentra centrado en la fase 3, que hace referencia a los proyectos en Etapa Temprana de Desarrollo Tecnológico ESTD.

#### **4.8 Valle De La Muerte - VM**

Problema transicional entre la I+D y la innovación o desarrollo de nuevos productos, denominado así por Auerswald y Branscomb (2003). El VM es un concepto utilizado para explicar la situación en la que una tecnología está imposibilitada para llegar al mercado, dado que necesita realizar procesos para escalar el concepto investigativo, validar sus funciones técnicas y avanzar en su estado de madurez (TRL); sin embargo, los recursos financieros necesarios para cubrir esta fase, son de difícil obtención, por lo que la gran mayoría de los proyectos de I+D en fase ESTD no logran superar estas etapas ni una comercialización exitosa.

#### **4.9 Fuente Financiadora**

Entidad que otorga recursos financieros. (Bravo M. , 2012)

#### **4.10 Intermediarios**

Son agentes que “se ubican en etapas intermedias del proceso [de innovación], conectando a los que tienen el rol de producir conocimiento con los que producen valor en el mercado. “sirviendo de enlace entre los generadores de ideas y conocimiento, por una parte, y los usuarios de éste y productores de valor en el mercado” (Ruiz Castañeda, 2016)

#### **4.11 I+D**

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. (Robledo, 2010) El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D

formal realizada en los departamentos de I+D, así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos. (OCDE, 2002)

#### **4.12 Innovación**

“la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. De esta forma, “para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. Este concepto engloba los productos, los procesos y los métodos que las empresas son las primeras en desarrollar y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones”. (OCDE & Eurostat, 2006)

#### **4.13 Proyecto**

Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos (Pmbok, 2008)

#### **4.14 Incertidumbre**

Es la ausencia de información en relación con el resultado esperado. Es lo desconocido. (Ocaña, 2012)

#### **4.15 Riesgo**

Evento futuro que puede o no puede suceder, pero si ocurre, tendrá un efecto sobre el proyecto/proceso (Newton, 2015)

#### **4.16 Diferencia Entre Riesgo - Incertidumbre**

Un riesgo es un evento futuro que puede o no puede suceder, pero si ocurre, tendrá un efecto sobre el proyecto (Newton, 2015). Mientras que las situaciones de incertidumbre se caracterizan, por el hecho de que no solo desconocemos el resultado final, sino que no podemos predecirlo en términos de probabilidades objetivas. (Aguilar, 2004)

#### **4.17 Apetito de riesgo**

Es la cantidad de riesgo que la entidad está dispuesta a aceptar en su búsqueda de valor y las pérdidas que podría tener en la ejecución de su estrategia. (Ambrosone, 2007)

## 5 Marco Contextual

Con el fin de establecer el contexto en el que se gestionan los proyectos y procesos de I+D+i en fase ESTD y en los cuales surge el fenómeno del VM, a continuación se da una reseña histórica de los diversos actores que intervienen directamente en los procesos de transferencia y alistamiento tecnológico, según el (Departamento Nacional de Planeación, 2000)

El conocimiento y sus diversas aplicaciones son aspectos claves para el desarrollo económico de las ciudades. La brecha entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países industrializados y los países en desarrollo, es una de las manifestaciones contemporáneas de la persistencia del subdesarrollo y también una de sus causas mayores.

Colombia requiere que, de manera sistemática, articulada y eficiente, el conocimiento se convierta en elemento que sirva, no solamente para responder a la comprensión de la realidad y su entorno, sino también para que se convierta en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social. Por ello, se requiere un articulador de las necesidades de la sociedad y los requerimientos de su desarrollo, para así incrementar su competitividad. De igual forma se necesita inversión del país en ciencia y tecnología, que tenga la mayor rentabilidad posible, y un mayor impacto en la generación de nuevas condiciones económicas y en la construcción de la nueva sociedad colombiana, es necesario fomentar la articulación y continuidad entre la *investigación básica*, la *investigación aplicada*

y el *desarrollo tecnológico*, y armonizar las supuestas disyuntivas entre las políticas públicas y las dinámicas del mercado, así como entre los propósitos nacionales y las dinámicas regionales.

La ciencia genera riqueza y no es sólo su consecuencia. Recientes estudios de caso sugieren que los países desarrollados han alcanzado este nivel porque han hecho ciencia: *la inversión en ciencia y tecnología no debe ser a pesar de la crisis sino para salir de la crisis.*

La expedición de la Ley 29 de 1990 y los Decretos 393, 585 y 591 de 1991, mediante los cuales se conforma el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - SNCyT, constituye un avance importante en materia de política científica y tecnológica en el país en las últimas décadas. De igual forma, la adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación, permite articular las actividades científicas y tecnológicas con los requerimientos y la problemática de los diferentes sectores de la vida nacional.

Tanto en su concepción como en su acción, el sistema ha operado de forma abierta, en el cual se reconocen como actores principales al Estado, a la comunidad científica, académica, universitaria y productiva.

A finales de 1994, mediante el documento Conpes 2739, se aprueba la (Departamento Nacional de Planeación, 1994), que tuvo por objetivo el fomento del desarrollo científico y tecnológico, como elemento clave de la política de

internacionalización de la economía. Del SNCyT se derivó en 1995 el Sistema Nacional de Innovación –SNI–, con el objeto de implementar una estrategia de desarrollo empresarial orientada a la generación de nuevos productos y procesos, a la adaptación tecnológica, a la capacitación avanzada de trabajadores y a la adopción de cambios en la cultura empresarial. Lo anterior, con el propósito de incrementar la productividad y competitividad de las empresas y del sector productivo nacional en su conjunto. Al SNI, se involucraron nuevos actores como son las empresas, los gremios de la producción, el Sena, la Superintendencia de Industria y Comercio, los centros de desarrollo tecnológico, las incubadoras de empresas de base tecnológica y los centros regionales de productividad, Bancoldex, Proexport, IFI, el Fondo Nacional de Garantías y la banca comercial entre otros.

En la misma línea Colciencias (Colciencias)

En el 2009, se aprueba la Ley 1286 de 2009, que transforma a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI, refuerza la institucionalidad para identificar, transferir, producir y proveer los conocimientos que el bienestar de la gente y el desarrollo del país y sus regiones requieren. Así como promover las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación - CT+I en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos.

El SNCTI es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, proyección y divulgación de la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas tecnológicas y de innovación. En los últimos años los desarrollos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI propician un nuevo modo de producir ciencia, en términos intra, inter, multi y transdisciplinarios, validado por los contextos sociales, culturales y regionales de su aplicación, y por los valores y decisiones de las políticas públicas.

Colciencias busca coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI, crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

Mediante Resolución 0674 del 9 de julio de 2018, se crea el Libro Verde 2030. Política Nacional de Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenible, el cual constituye el inicio de la renovación de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Este documento desarrolla el nivel estratégico de la política mediante la definición de unos principios y propósitos para la ciencia y la innovación nacional, los cuales se implementará mediante planes, programas, proyectos y acciones específicas. Para esto

último, el Libro Verde 2030 presenta además las formas de trabajo que podrán ser usadas. Esta política se desarrolla alrededor de lo denominado como enfoque transformativo, cuyo propósito central es contribuir en la solución de los grandes problemas sociales, económicos y ambientales que enfrenta el país, mediante la transición de los actuales sistemas sociales y tecnológicos hacia unos más sostenibles. Esos problemas se consideran expresados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, acogida por el país como una hoja de ruta para el desarrollo sostenible en el mediano y largo plazo. Para adquirir este enfoque transformativo, es necesario orientar la ciencia y la innovación hacia los cambios necesarios y deseables para resolver los grandes desafíos, así como propiciar la vinculación activa y el diálogo entre diversos actores, disciplinas y saberes para entenderlos y avanzar en su solución. (Colciencias, 2018)

Según indica (Pineda, S & Scheel, 2010)

En un sistema de ciencia, tecnología e innovación se pueden identificar cuatro factores clave. En primer lugar, la inversión en capital social, que mantiene unidos el conocimiento y los sistemas de innovación. Este capital será incorporado en instituciones públicas y privadas generadoras de conocimiento. En segundo lugar, la capacidad de investigación y su relación con el sistema de educación superior. En tercer lugar, la proximidad geográfica de proveedores, usuarios, redes de aprendizaje, empresas y agentes públicos y privados. En cuarto lugar, la capacidad de absorción de las innovaciones por parte del mercado.

El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2021 se enmarca dentro del Plan de Desarrollo 2008-2011 de la alcaldía de Medellín. En efecto, en

dicho plan se afirma lo siguiente: “El papel de la alcaldía de Medellín consiste en promover, coordinar y articular las políticas locales y las instituciones que trabajan en pro del desarrollo económico generando condiciones favorables para la ampliación y la consolidación del tejido empresarial”. 2 Sobre la base de estas consideraciones, la alcaldía de Medellín, en asocio con EPM y UNE, creó la Corporación Rutan, definida como “el centro de innovación y negocios de la alcaldía de Medellín, que potencia nuevos negocios basados en el conocimiento, [...] a través del fomento, el desarrollo y el fortalecimiento del ecosistema de la ciencia, la tecnología y la innovación”.

De otro lado, los intermediarios de innovación universitarios, en la búsqueda del crecimiento y fortalecimiento en la transferencia y gestión de la I+D+i, han desarrollado estrategias organizacionales como:

- Tecnova quienes gestionan conocimiento en ciencia, tecnología e innovación (CTI) para resolver problemas. Mediante el apoyo en la creación y la ejecución de políticas públicas, transformando organizaciones privadas y académicas y conectando la demanda con la oferta de productos basados en CTI. Cuentan con la capacidad de conectar el conocimiento de las universidades con las empresas aportando al desarrollo social y económico de la ciudad, la región y el país. (Auerswald & Branscomb, 2003) (Tecnova, 2020)
- Biointropic es una entidad de referencia en el sector, logrando un importante nivel de conexiones con actores claves del sector bio en Colombia. (Biointropic, 2020)

- Centro para la Cuarta Revolución Industrial: El Centro, afiliado al Foro Económico Mundial, hace parte de una red que cuenta con ciudades como San Francisco, Tokyo y Beijing y a la que se suma Medellín como foco de generación de conocimiento entorno a las tecnologías emergentes para América Latina. El Centro se enfoca, inicialmente, en seis frentes de trabajo con impacto directo en los habitantes de Medellín y, posteriormente, de las ciudades donde se replique: Mejoramiento en los procesos y efectividad en la labor por parte de las entidades de control a través de la Inteligencia Artificial, fortalecimiento de la política criminal y la seguridad ciudadana a través del uso de herramientas de Inteligencia Artificial, infraestructura TIC para la equidad la equidad, internet de las Cosas para mejorar la movilidad, Políticas Públicas para la adopción de Blockchain, catastro (Ruta N, 2020)
- Digital Americas Pipeline Initiative DAPI: es una alianza entre Institute for Robotic Process Automation and Artificial Intelligence, IRPA-AI, con Ruta N, la Digital Americas Pipeline Initiative, DAPI, que formará y empleará talento de Medellín para desarrollar soluciones basadas en estas tecnologías (Ruta N, 2020)
- Centro de Investigación e Innovación en Energía – CIEN; es producto de una alianza estratégica, entre el sector estatal y las universidades de Antioquia, para el estudio, monitoreo y experimentación con tecnologías de aprovechamiento energético, bajo el concepto I+D, estructurado desde una propuesta dinamizadora de conocimiento, innovación tecnológica y crecimiento conjunto. Cuenta con un programa de I+D+i estructurado en tres áreas: soluciones para el uso eficiente de energía, producción ecoeficiente de energía, y mercados de energía. A través del centro se propende por el desarrollo de nuevos productos, servicios y líneas de

negocio a partir de la investigación, pasando por el desarrollo experimental, el escalamiento y la comercialización, para satisfacer las necesidades energéticas del mercado. A través de este tipo de iniciativas Empresas Publicas de Medellin EPM busca contribuir al crecimiento con sostenibilidad, buscando que los logros de la compañía se traduzcan en desarrollo, mejoramiento ambiental, bienestar y movilidad social para las comunidades (EPM, 2020)

- Comité Universidad Empresa Estado (CUEE), es un espacio que facilita la asociatividad y la sinergia de voluntades y conocimientos de universidades, empresas e instituciones que representan el Estado. Formula agendas de trabajo en torno a temas de Ciencia, Tecnología e Innovación CTI. Plantea acciones para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivos estratégicos. El Comité Universidad Empresa Estado CUEE se creó en el año 2003, en el marco del Programa Gestión Tecnológica de la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad de Antioquia, como una iniciativa liderada por el Consejo Superior de la Institución, que en dicho momento consideró estratégico buscar alternativas para solidificar las relaciones con los sectores sociales y productivos de la región, bajo el convencimiento de que por esta vía, la Universidad no sólo realimentaría sus saberes y prácticas investigativas, sino que también podría proyectarse de manera directa en la sociedad, al vincular sus quehaceres con las demandas del entorno socioeconómico. (Universidad de Antioquia, 2020)

## 5.1 Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI | COLCIENCIAS

Según (Colciencias, 2019) las Oficinas de Transferencia de Tecnologías - OTRI Son: Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica o dependientes de otra entidad, dedicadas a gestionar la transferencia de conocimiento y tecnología (TCT) a organizaciones productivas o sociales que lo demandan.

Con el fin de promover la excelencia de los actores que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTeI, propender por el acceso a beneficios tributarios por inversiones en ciencia, tecnología e innovación (Artículos 158-1, 256 y 428-1 1 del Estatuto Tributario), organizar participación en las convocatorias y programas del gobierno nacional y ampliar y profundizar información disponible sobre los actores del SNCTeI, sus resultados, dinámicas e interacciones, mediante indicadores, Colciencias publicó la convocatoria para el reconocimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación-OTRI, (Colciencias, 2019), la cual tiene los siguientes mininos de certificación:

- **Estrategia** institucional orientada a Políticas Nacionales de Actores<sup>6</sup>, contemplado indicadores de medición que la soporten.

---

<sup>6</sup> **Política Nacional de Actores:** tiene el objetivo de promover un ambiente favorable para el ordenamiento del SNCTeI mediante el establecimiento de orientaciones y estímulos a la especialización y la búsqueda de excelencia entre los actores que lo integran. **Fuente especificada no válida.**

- **Gobernanza:** Definir un modelo de gobernanza de TCT y buenas prácticas de gobierno corporativo, adecuado de acuerdo con los objetivos misionales de la OTRI.
- **Interrelación:** Sostener relaciones de valor con el medio (alianzas, redes, entre otras), así como con otros actores del SNCTeI que ayuden a fortalecer capacidades, reforzar vínculos, crear sinergias y desarrollar actividades misionales en colaboración con otros actores.
- **Recursos Humanos:** Contar con recurso humano idóneo y con la formación y experiencia acreditada requerida y definir el plan de capacitación. El equipo base debe estar conformado por: Coordinador, Abogado propiedad intelectual, Profesionales de Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT) en los procesos de acompañamiento a la maduración tecnológica, adaptación y aplicación de tecnologías. Personal de Apoyo a los procesos de TCT en búsquedas bibliográficas y seleccionar material e información relevante en archivos y bibliotecas, apoyo en la documentación para trámite de registro de patentes, preparar los materiales y el equipo necesarios para actividades de negociación, preparar tablas y gráficos relacionados con convenios o contratos de la OTRI y Personal Administrativo en gestión administrativa, legal, económica, financiera y contable. Personal en mercadeo y ventas, que se encargue del diseño y gestión de las estrategias de venta y marketing, mercadeo estratégico, promoción y publicidad de activos intangibles, se relaciona activamente en los procesos de negociación y comercialización. Personal en asesoría tecnológica: que ejecutó procesos de vigilancia, inteligencia competitiva, acompañamiento en desarrollo tecnológico y empaquetamiento. Personal de Valoración y Comercialización,

enfocado en la valoración de la tecnología y la generación de estrategias para su comercialización.

- **Recursos Financieros:** Que la planeación financiera y su ejecución estén acorde con las actividades planteadas en la estrategia de la OTRI y contempla una estrategia de sostenibilidad.
- **Recursos de Infraestructura:** Disponer con infraestructura, equipamiento y software necesario (propios o alquilados) para el desarrollo de los proyectos propios de su actividad misional y de acuerdo con las actividades priorizadas.
- **Actividades transferencia conocimiento y tecnológica:** Establecer un plan de acciones en distintos niveles para la preparación y acompañamiento de tecnologías. Contemplando como *principales* servicios para la maduración tecnológica y alistamiento al mercado la identificación de necesidades de la industria, así como la identificación de necesidades de comercialización de la universidad, Vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva, valoración de tecnología, diseño de estrategia de comercialización, plan de negocio para la tecnología, capacitaciones, consultorías en transferencia de conocimientos y tecnología, redacción de patentes, gestión para el trámite de registro de patentes, estrategias de protección de Propiedad Intelectual. Y como actividades *complementarias*, aquellos servicios cuyo objetivo es completar la actividad principal, como búsqueda de inversionistas para una licencia o una Spin off, intermediación en la búsqueda de recursos, apoyo en eventos de TCT, apoyo en la gestión de marcas, derechos de autor y demás modalidades de la Propiedad Intelectual.

- **Resultados TCT:** Contar con Inventario de los resultados de las actividades de TCT, como contratos de explotación, cesión y licenciamiento tecnológico, acuerdos de comercialización, empresa de base tecnológica (spinoff/start up), Joint ventures y solicitudes de patentes presentadas y concedidas gestionadas por la OTRI.
- **Nivel de madurez:** Mecanismo de medición del grado de madurez de una tecnología, según la metodología “Technology Readiness Level” (TRL) por sus siglas en inglés, si se tiene información del TRL de una tecnología concreta se tiene la aproximación del nivel de madurez de la misma. Como se observa en la siguiente figura, se consideran 9 niveles que se extienden desde los principios básicos de una nueva tecnología hasta llegar a pruebas con éxito en un entorno real, también se tiene homologación con niveles de preparación social – SRL, como ve en la imagen 10:

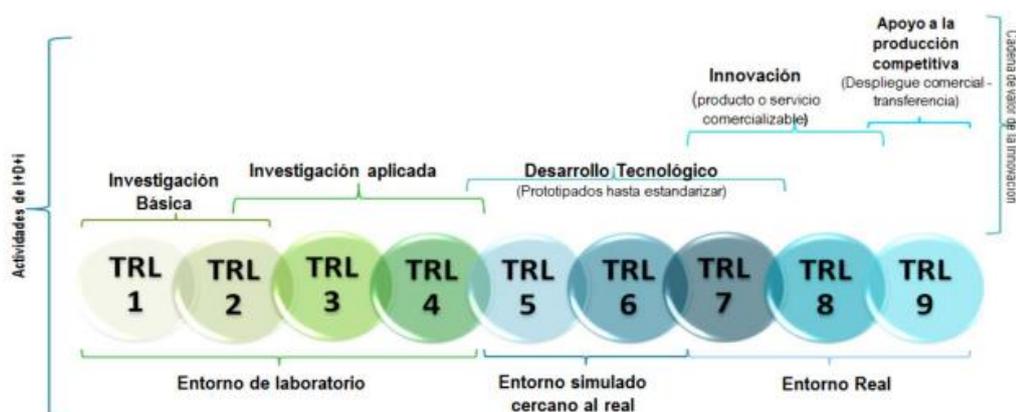


Imagen 10 Escala de Technology Readiness Level” (TRL. Fuente: (Colciencias, Guía Técnica para el reconocimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRI, 2019)

Es importante aclarar que, según la Política Nacional de Actores, las OTRI se encargan puntualmente de promover y gestionar procesos de transferencia que abarcan

los TRL del 6 al 9, propendiendo de este modo por el alistamiento de TCT necesario para su salida comercial.

Es por esto que las IES que estén interesadas en acceder a los beneficios de ser reconocidos por Colciencias como una OTRI, deberán contar con una estrategia respaldada desde los procesos misionales que refleje el compromiso institucional en la generación de Ciencia Tecnología e Innovación, así como disponer de capacidades (recursos humanos, financieros, de infraestructura) y procesos claramente definidos respaldados con indicadores mediante los cuales se pueda demostrar la funcionalidad y cumplimiento de los planes establecidos.

## 6 Metodología General

La investigación se realiza por medio de un enfoque exploratorio que busca establecer un análisis de los factores que inciden en el fenómeno del VM y su relación con riesgos percibidos en el proceso de I+D+i. El estudio se realiza de manera cualitativa, buscando comprender el objeto de estudio en su ambiente usual. (Hernández, Sampieri, Fernández, Collado, & Baptista, Lucio, 2004)

La unidad de análisis definida para la investigación, son cuatro IES de la ciudad de Medellín, que poseen oficinas de transferencia. Dichas oficinas cumplen el rol de intermediarios de innovación. Y se tendrá en cuenta, además, una entidad del entorno que gestione y apoye procesos de I+D+i.

La metodología bajo la cual se selecciona la muestra, es el muestreo no probabilístico por conveniencia; consiste en seleccionar una muestra de manera intencionada, por posibilidad de acceso a la información, y basada en supuestos generales. Ésta permite la elección de casos que acepten ser incluidos en la investigación, fundamentados en la accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. (Pimienta, Lastra, 2000). Dado lo anterior, para definir las IES incluidas en la investigación, se establecieron las siguientes consideraciones: IES ubicadas en el Valle de Aburra, que gestionen procesos de I+D+i, que hayan declarado en sus procesos misionales la extensión, que realicen procesos internos y externos para la adjudicación de recursos financieros a proyectos de I+D+i, que cuenten con vicerrectoría de extensión/investigación o que estén en proceso de consolidación de estas. Por lo cual fueron seleccionadas: Universidad de Antioquia,

Universidad Nacional, Universidad ITM, Universidad Pontificia Bolivariana y como fuente de financiación externa la corporación Ruta N.

Teniendo en cuenta que el objeto de estudio es contemporáneo y que las Instituciones de Educación Superior se ven enfrentadas al fenómeno del VM, en sus proyectos de I+D+i, se realizó una modificación a la metodología inicial, en la cual se proyectó en principio definir el perfil de riesgo para una muestra de proyectos específicos de la UPB, ahora todo el ejercicio se realiza en función del proceso de transferencia de la UPB y el perfil que se obtenga, será entonces, genérico para el proceso de transferencia y aplicable a los proyectos que se encuentren en fase ESTD. Este ajuste da respuesta a requerimientos puntuales de la Dirección de Investigación y Transferencia de la UPB, quienes actualmente se encuentra en procesos de conceptualización y estructuración de la oficina de transferencia. Es de aclarar que la metodología se desarrolla de modo tal que pueda ser aplicada a procesos y proyectos. Así mismo se indica que, este ejercicio está focalizado a los procesos gestionados por la UPB, pero podría ser, potencialmente, replicable a otras instituciones.

El alcance de esta investigación incluye la identificación y valoración del riesgo, sin embargo, la aplicación de las fases de tratamiento y gestión no están incluidas, cabe resaltar que el ejercicio arroja medidas de tratamiento y gestión generales, las cuales podrían ser aplicadas por la UPB, para dar tratamiento a los riesgos, sin garantizar que estas sean efectivamente suficientes para mitigar los impactos de los riesgos en el proceso. De igual forma en el relacionamiento de factores y riesgos no se contemplan medidas para disminuir o eliminar los factores identificados.

A continuación, se relacionan las acciones requeridas para el logro de los objetivos específicos planteados:

- Objetivo específico 1: Reconocer los factores incidentes asociados al fenómeno VM en proyectos de I+D+i gestionados por entes intermediarios de innovación de IES de Medellín.

El punto de partida para el cumplimiento de este objetivo, es la investigación realizada por la MSc. Elizabeth Jimenez, direccionada por el candidato a Doctor Rene Yepes (Yepes & Jiménez, 2018), en la cual realizó un ejercicio riguroso para la identificación de factores que inciden en el VM en proyectos de I+D+i en Medellín y su Área Metropolitana, en esta investigación se tomó como muestra un total de 12 entidades, de las cuales cuatro fueron Universidades (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Universidad EAFIT y Universidad Pontificia Bolivariana). Los factores seleccionados para ser relacionados con los riesgos, fueron aquellos que, en la respuesta del porcentaje de ocurrencia de las Universidades, obtuvieron una calificación mayor o igual a 50%, ver tabla 10.

Objetivo específico 2: Identificar los riesgos considerados por la UPB como eventual financiador de proyectos de I+D+i al entrar a ESTD.

La identificación de los riesgos es el proceso mediante el cual se descubren, reconocen y registran los riesgos (AENOR, 2011)), para esto se consultan bases de datos científicas (scopus, gogle academic, cielo, redalyc), informes, normatividades y libros que soportan la identificación de los riesgos.

Una vez identificados los riesgos existentes en la literatura, se seleccionan aquellos que tienen mayor pertinencia al proceso de I+D+i, con el acompañamiento del aspirante a magister Andrés Estrada adscrito al departamento de calidad de la Universidad Pontificia Bolivariana, esto con el fin de tener un trabajo alineado con las políticas y procesos internos de la universidad.

Diseño de instrumento para recolección de información: con el fin de analizar y evaluar los riesgos del proceso de I+D+i, se construyó una herramienta inspirada en la metodología Risicar, la cual tiene ciertas variaciones, con el fin de que sea compatible con los procesos internos manejados por el departamento de calidad de la Universidad Pontificia Bolivariana, y de este modo el ejercicio sea insumo para la Dirección de Investigación y Transferencia de la UPB, en el manejo de sus proyectos y procesos de I+D+i.

La matriz de riesgos consta de los siguientes ítems:

- Agrupador del riesgo: Riesgo que agrupa subriesgos.
- Código de riesgo: número que se asigna al riesgo para identificarlo con mayor facilidad, así mismo sirve para ubicarlo en la matriz de calor.
- Riesgo: Nombre del riesgo identificado.
- Descripción: Descripción del riesgo.
- Agentes Generadores: Todos los sujetos u objetos que tienen la capacidad de originar un riesgo.
- Causas: Lo que produce el riesgo, éstas deben estar relacionadas con el agente generador.

- Efectos: Consecuencia de una causa.
- Controles Existentes: Detalla cuál es el control que la entidad tiene implementado para combatir, minimizar o prevenir el riesgo.
- Medidas de Tratamiento: Definir qué medidas se deberían implementar para gestionar el riesgo.

Para realizar el ejercicio se definió la escala de calificación, ver tablas 5 y 6.

Para ubicar gráficamente el resultado de la matriz de riesgos se trabaja con la matriz de calor, la cual es un diagrama que permite ubicar gráficamente los riesgos según haya sido su calificación. Consta de dos ejes, X frecuencia - Y impacto y permite identificar visualmente la ubicación del riesgo, se cuenta además con colores que apoyan visualmente la ubicación de los riesgos como se ve en la tabla 11 y en la imagen 11:

Tabla 11 *Definición de colores matriz de calor, según evaluación del riesgo.*

Baja, riesgos calificados entre 1 – 15
Moderada, riesgos calificados entre 16 -30
Alta, riesgos calificados entre 31 – 60
Extrema, riesgos calificados entre 61 – 125

Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

<b>F R E C U E N C I A</b>	<b>RECURRENTE (5)</b>	25	50	75	100	125
	<b>PROBABLE (4)</b>	20	40	60	80	100
	<b>POSIBLE (3)</b>	15	30	45	60	75
	<b>IMPROBABLE (2)</b>	10	20	30	40	50
	<b>REMOTO (1)</b>	5	10	15	20	25
		<b>INSIGNIFICANTE (5)</b>	<b>MENOR (10)</b>	<b>MODERADO (15)</b>	<b>MAYOR (20)</b>	<b>CATASTRÓFICO (25)</b>
<b>IMPACTO</b>						

Imagen 11 Matriz de calor. Fuente: (Mejía, Quijano R. C., 2017)

Así mismo en esta herramienta se tiene un apartado en el cual es posible el diseño de medidas de gestión de riesgos, según haya sido su clasificación, las cuales se pueden ver en la tabla 9

Consulta a expertos: a partir de los instrumentos de recolección de información diseñado, se realizarán entrevistas semiestructuradas a actores clave de OTIRS y otras instituciones intermediarias de innovación que puedan aportar al estudio del fenómeno planteado. Las entrevistas se realizarán personalmente con cada experto seleccionado. Con dichas entrevistas se espera la caracterización de los riesgos del proceso /proyecto de I+D+i de transferencia. para el tema de riesgos se consulta internamente a las unidades y procesos que hacen parte de la gestión de la I+D+i al interior de la UPB.

Análisis de datos: se documenta y se sistematiza la información compilada en la matriz de riesgos, teniendo como resultado la caracterización y evaluación de los riesgos

en el proceso/ proyectos de I+D+i de la UPB. (Gento, Lazzari & Machado, 2001) (Gil & Barcelos, 2010). Así mismo se ubican gráficamente en la matriz de calor, lo que permite tener un mejor análisis y comprensión de estos.

Objetivo específico 3: Relacionar los factores analizados y los riesgos identificados con el fin de establecer un perfil de riesgo a considerar por el tomador de decisión del recurso financiero.

Para el cumplimiento de este objetivo se diseñó una matriz de influencia, la cual permite identificar la relación que tiene una variable X sobre variable Y (Godet, 2007), esto se hace posible mediante la definición previa de una escala de calificación que permite identificar la influencia entre estas. Para este caso se busca definir la influencia que tienen los factores incidentes en el fenómeno del VM, con los riesgos catalogados extremos de los proyectos y procesos de I+D+i.

La escala de calificación utilizada para el ejercicio de la matriz de influencia se ve en la tabla 22. Este ejercicio se realiza internamente en la UPB a mismos actores encuestados para el tema de riesgos y externamente a las IES y a la entidad del entorno seleccionada.

## 7 Trabajo de Campo

Con el fin de aunar esfuerzos interinstitucionales que fortalezcan el que hacer universitario, identificar temáticas comunes, universidades de Medellín han creado estrategias como el denominado grupo G8, “el cual opera mediante un acuerdo de voluntades que desde hace nueve años y busca romper las murallas que separan a las instituciones de educación superior y a las universidades estatales de las privadas. Este grupo está conformado por; la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Eafit, el Ces, la Universidad de Medellín, Corporación Universitaria Lasallista, la Escuela de Ingeniería de Antioquia y recientemente se vinculó a la Universidad ITM” (Ruta N, 2019). Algunas de las cuales están clasificadas en Rankings como: Shanghai; en el que se listan las mejores instituciones del mundo. QS Latin American University Rankings; las mejores universidades en américa latina, Times Higher Education - Latin America University Rankings: enumera las mejores universidades de América Latina y el Caribe.

En este orden de ideas y contemplando que éste grupo de IES trabaja entre otros, temáticas comunes relacionadas con la transferencia y la gestión de la I+D+i, que han declarado en sus procesos misionales actividades asociadas con la extensión y la proyección social, siendo de este modo intermediarios de innovación, fueron seleccionadas cuatro de estas (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Universidad ITM, Universidad Pontificia Bolivariana),

Es importante mencionar que el camino recorrido desde la investigación hasta la innovación, da vida a los proyectos de I+D+i, los cuales son gestionados por intermediarios de innovación, éstos deben superar desafíos para lograr que las investigaciones puedan ser innovaciones exitosas en el mercado, por lo anterior las universidades han acogido y adaptado los diversos modelos de transferencia existentes, con el fin de dinamizar “la tercera misión” y así poner a disposición del sector empresarial soluciones innovadoras a sus problemáticas, a continuación, se analizarán los modelos de transferencia de las IES seleccionadas, con el fin de encontrar puntos en común en los procesos de I+D+i:

### **7.1 Universidad de Antioquia – UDEA**

Universidad de Antioquia, por medio de la Vicerrectoría de Extensión, instancia administrativa por medio de la cual, la universidad propone políticas, orienta, coordina, motiva, promueve y apoya la extensión en la Alma Mater. Desde esta dependencia se lideran los procesos de cultura y patrimonio, innovación, relación con los egresados, responsabilidad social universitaria y extensión solidaria, y apoyo a la gestión de proyectos de las unidades académicas y administrativas. Para ello cuenta con seis unidades adscritas: Departamento de Extensión Cultural, Museo Universitario, Innovación, Programa de Egresados, Programa de Responsabilidad Social Universitaria, y la Unidad de Gestión de Proyectos. (Antioquia, 2019). La UdeA recibió en el 2019 reconocimiento como OTRI otorgado por Colciencias.

La oficina de transferencia está adscrita a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad. Cuenta con un coordinador encargado entre otros de la comercialización o

licenciamiento, así mismo dispone de profesionales en los procesos de; identificación, valoración y propiedad intelectual, que articulan las diferentes acciones de gestión tecnológica para potenciar la salida exitosa al mercado.

A continuación, se detalla el proceso de transferencia de conocimiento, el cual se relaciona en la imagen 12:

La Unidad Transferencia de Conocimiento –OTC- trabaja de manera permanente y articulada con los investigadores, las empresas, inversores y otros agentes del ecosistema de innovación, para propiciar el intercambio de conocimiento acorde a las necesidades de la sociedad, a través de proyectos de I+D aplicada con fondos público-privados, la valorización de resultados de investigación de la Universidad, la protección de la propiedad intelectual, y la gestión comercial vía contratos de licencia y la creación de spin-off.

El enfoque de la OTC son las creaciones y resultados de investigación con potencial de aplicación, que resuelven problemas y necesidades de la sociedad o del tejido empresarial; así como los retos de la industria que puedan solucionarse en colaboración con la Universidad desde la investigación aplicada. En la imagen 12 se ven las acciones clave del proceso establecido por la UdeA:



Imagen 12 Acciones clave del proceso de transferencia definido por la UdeA Fuente: (Universidad de Antioquia, 2019)

Investigación: observaciones y experimentos durante las actividades de investigación que a menudo conducen a invenciones u otros resultados que pueden tener aplicabilidad comercial o transferencia.

Identificación de resultados de investigación: identificación de activos de conocimiento para acompañar en la ruta de transferencia. Gestión de oportunidades para I+D aplicada con la industria y secretaría técnica del Fondo de innovación y convocatoria de I+D.

Aseguramiento de la propiedad intelectual y gestión contractual: proceso transversal que propende por la definición y negociación de derechos de propiedad intelectual, gestión de contratos y acuerdos con entidades externas.

Valorización: evaluación del potencial comercial de la invención, proceso para pasar de un estado a otro en cuanto a desarrollo tecnológico, validaciones técnicas y pre

comerciales con aliados externos. El propósito de este proceso es cerrar la brecha entre el desarrollo tecnológico y el mercado.

**Protección de propiedad intelectual:** definición de la estrategia de protección e inicio de trámites con los agentes competentes. Manejo del portafolio de patentes y secretaría técnica del comité de propiedad intelectual.

**Comercialización o licenciamiento:** realización de acciones para la difusión de resultados, conexión con posibles aliados o comercializadores, negociación y acuerdos de licencia.

(Universidad de Antioquia, 2019)

## **7.2 Institución Universitaria ITM**

El ITM, por medio de la Dirección de Investigaciones, la cual hace parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y es la encargada de liderar y apoyar el desarrollo de la investigación como línea misional del ITM, la fortalece las estrategias de investigación para dar respuesta a las necesidades de la Ciudad y del País, promoviendo la transferencia de conocimiento al sector productivo como motor de desarrollo económico y social. En el Plan de Desarrollo Institucional “ITM: Modelo de Calidad, para una Ciudad Innovadora y Competitiva 2016 – 2019” esta línea misional hace parte del Eje Temático 2. Consolidación de una cultura investigativa, innovadora y competitiva al servicio de la Ciudad y el País. El ITM promueve la investigación, el desarrollo y la innovación a las necesidades de la Ciudad y el País, mediante la vinculación de los investigadores con soluciones que contribuyan a la competitividad. (ITM, 2019)

El ITM cuenta con una Dirección de Investigaciones, que hace parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y es la encargada de liderar y apoyar el desarrollo de la investigación. Como línea misional, la fortalece las estrategias de investigación para dar respuesta a las necesidades de la Ciudad y del País, promoviendo la transferencia de conocimiento al sector productivo como motor de desarrollo económico y social.

Promueve la investigación, el desarrollo y la innovación a las necesidades de la Ciudad y el País, mediante la vinculación de los investigadores con soluciones que contribuyan a la competitividad. Además, cuenta con el centro de emprendimiento: proyecto transferencia, innovación y desarrollo de conocimiento – CTIC, el cual contribuye a la vinculación con entidades públicas y privadas, a fin de conectar necesidades sociales y productivas de la región, con soluciones desde la investigación, la gestión tecnológica y de la innovación para contribuir al desarrollo del territorio.

Dispone de una estructura de procesos que permite de manera dinámica la gestión de iniciativas para su potencial salida al mercado. Realizando acciones de gestión tecnológica para su fortalecimiento y potencial salida comercial.

En la imagen 13, se detalla el modelo definido por el ITM para la gestión y transferencia.

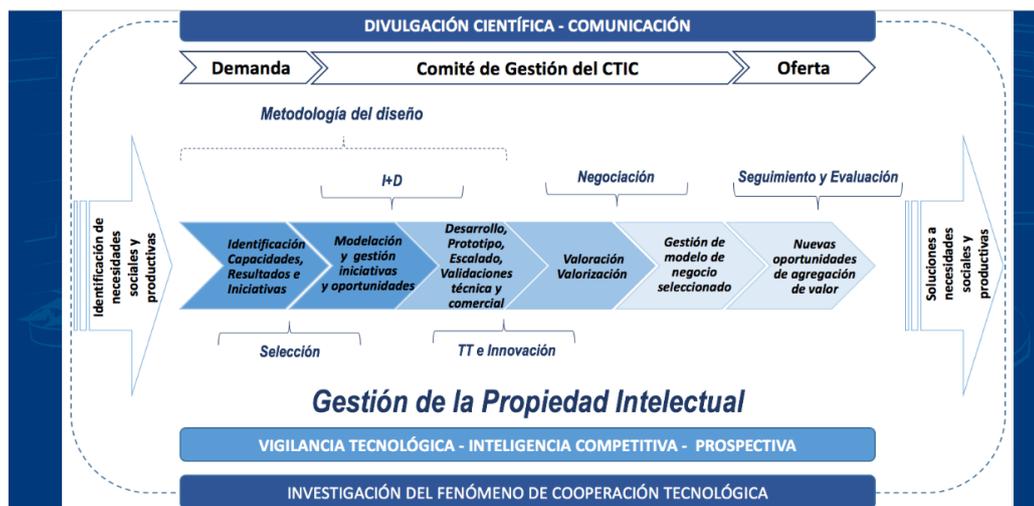


Imagen 13 Modelo de gestión del centro de emprendimiento: proyecto transferencia, innovación y desarrollo de conocimiento. (ITM, Institución Universitaria ITM, 2019)

Como eje central este modelo cuenta con:

- Lectura del entorno, en la cual se identifican las necesidades sociales y productivas.
- Selección, la cual contemplan la identificación y modelación de gestión.
- Transferencia de tecnología e innovación – I+D, en la cual se realizan validaciones técnicas y comerciales de prototipo y desarrollos
- Negociación que consta de valoración, valorización y gestión del modelo de negocio.
- Seguimiento y evaluación de nuevas oportunidades de agregación de valor.

Lo cual se enriquece de manera transversal con divulgación científica y comunicación, así como con gestión de la propiedad intelectual, vigilancia

tecnológica, inteligencia competitiva e investigación. Todo encaminado en aportar soluciones a problemas sociales y productivos.

(ITM, 2019)

### **7.3 Universidad Nacional de Colombia – UNAL**

Declara La extensión en la Universidad como una de las tres funciones misionales, junto con la formación y la investigación. En la actualidad ésta función se encuentra reglamentada mediante el Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario. Según la norma reglamentaria, “la extensión es una función misional y sustantiva de la universidad, a través de la cual se establece una interacción privilegiada y recíproca entre el conocimiento sistemático de la academia y los saberes y necesidades de la sociedad”. La misión de la extensión universitaria es, entonces, asesorar desde el conocimiento al país, sus instituciones y comunidades en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico, con autonomía académica e investigativa. (Universidad Nacional de Colombia, 2019).

Cuenta con la Dirección de investigación y extensión, adscrita al macroproceso de extensión, innovación y propiedad intelectual. Consideran que la transferencia y comercialización de tecnología son importantes ya que permiten tener una retribución económica de los desarrollos impulsados por la Universidad.

La coordinación de transferencia identifica las siguientes acciones como potenciales para trazar un camino que facilite el cruce de soluciones al mercado:

Identificación: levantamiento de inventario de resultados de investigación con potencial de transferencia. Este se realiza de manera permanente y se realiza conjuntamente con los grupos de investigación y el equipo de transferencia (profesional de identificación y coordinador de transferencia).

Vigilancia tecnológica: la cual se enfoca en la viabilidad técnica comercial, esta acción se realiza directamente con la biblioteca de la Universidad.

Acciones comerciales/acercamiento al mercado: encaminada en la consecución de inversión, validaciones técnicas enfocadas a avanzar en el estado de madurez del inventario identificado. Esta acción la realiza el coordinador de transferencia y en ocasiones se subcontrata.

Estrategia de Propiedad Intelectual: esta acción permite definir el mecanismo de protección del inventario de resultados de investigación. Para realizar esta actividad la universidad cuenta con apoyo externo.

(Tamayo, 2019),(Universidad Nacional de Colombia, 2019)

#### **7.4 Universidad Pontificia Bolivariana – UPB**

En el año 1969 se creó el Centro de Investigaciones para el Desarrollo y la Innovación CIDI, operado por la Dirección de Investigación y Transferencia, es el

encargado de gestionar la investigación, la transferencia y la innovación a través de proyectos de I+D+i. así mismo en Plan de Desarrollo Institucional -PDI- UPB innovadora y sostenible. 2017 – 2025, la UPB declara un modelo de Universidad de docencia con énfasis en la Investigación y la Innovación, el cual busca “articular las líneas estratégicas de investigación o focos con el accionar de la Institución y con los esquemas institucionales; consolidar las capacidades y rutas institucionales para gestionar proyectos de investigación científica; y encaminar la comunidad universitaria hacia la realización de investigaciones de impacto social y productivo.” (Rectoría & Planeación, 2017)

Así mismo su Plan de Desarrollo Institucional -PDI- UPB innovadora y sostenible. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2017). Declara un *Modelo de Universidad de docencia con énfasis en la Investigación y la Innovación*, “El Modelo busca articular las líneas estratégicas de investigación o focos con el accionar de la Institución y con los esquemas institucionales; consolidar las capacidades y rutas institucionales para gestionar proyectos de investigación científica; y encaminar la comunidad universitaria hacia la realización de investigaciones de impacto social y productivo.” (Rectoría & Planeación, 2017)

La Dirección de investigación y transferencia, está adscrita a la Vicerrectoría Académica y dispone de una Coordinación de Transferencia y con un equipo de profesionales mediante los cuales es posible realizar el proceso y gestión de tecnologías y conocimiento.

En la imagen 14, se relaciona el modelo conceptual definido mediante el cual la UPB realiza la transferencia:

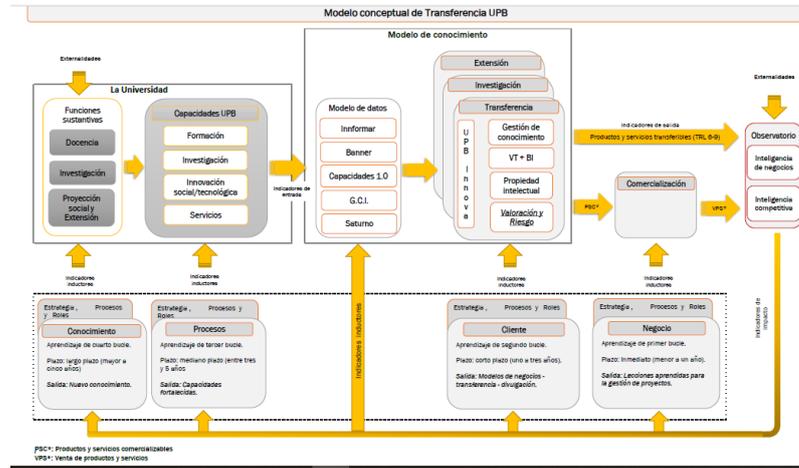


Imagen 14 modelo conceptual de transferencia UPB –Fuente: (Ospina Gaviria & Cuartas Ramírez, 2018)

Éste modelo, traza un camino para alistar el conocimiento captado desde el quehacer universitario (Docencia, investigación y proyección social) hasta una salida comercial (negocio, cliente, proceso, conocimiento), soportado mediante indicadores de impacto y etapas de realimentación que permiten generar estrategias de mejoras continuas.

La transferencia se alimenta de los procesos investigativos y de los sistemas de información, mediante los cuales es posible captar tecnologías y conocimientos de valor para el proceso establecido, así mismo articula acciones desde (UPBinnova, Gestión del conocimiento, Vigilancia Tecnológica / Business Intelligence - BI, Propiedad intelectual, valoración y riesgo) quienes gestionan, enriquecen y alistan los desarrollos inventariados. Esta coordinación esta linealmente ligada con el proceso de comercialización y extensión, buscando que estos procesos puedan dinamizarse con fluidez.

Cada una de las acciones antes citadas, cuenta con una estructura de profesionales mediante los cuales se realizan las acciones requeridas para propender por salidas exitosas al mercado.

Las acciones desarrolladas bajo este modelo son:

- **Identificación potencial de transferencia:** Se realiza teniendo como insumo los resultados de investigación y los sistemas de información y de manera conjunta con el equipo investigador, se identifican las tecnologías y conocimientos de valor para el proceso.
- **Alistamiento tecnológico:** Permite poner a punto las tecnologías y conocimientos para su potencial comercialización.
- **Estrategia de propiedad intelectual:** Mediante la cual se gestiona las creaciones intelectuales de la universidad.
- **Vigilancia tecnológica – BI:** Identifica oportunidades y tendencias tecnológicas y de mercado, contribuyendo a la reducción de incertidumbres en los procesos investigativos y de innovación.
- **Valoración y riesgo:** Estima el valor financiero de los activos intangibles desarrollados en la Universidad. Identifica y gestiona riesgos potenciales en el proceso de transferencia.
- **Gestión del conocimiento:** Fortalece el que hacer investigativo y las capacidades en cuanto a capital humano, estructural y relacional.
- **Comercialización:** Negociaciones pertinentes para la transferencia de tecnologías y conocimiento.

Tras la revisión de los procesos de transferencia definidos por cada Universidad, se destaca que, el modelo de transferencia triple Hélice III (Etzkowintz & Leydesdorff, 2000) citado por (López g, Mejía C, & Schmal S, 2006), se ha permeado en los procesos de transferencia de las universidades, destacando el papel protagónico de la triada Universidad, Empresa, Estado, mediante la cual es posible dinamizar la generación de estrategias, políticas, procesos y herramientas claves para el éxito de las innovaciones.

De otro lado es se concluye que los modelos de transferencia principalmente utilizados por las IES son: cesión, licencia, contrato de transferencia know how, joint venture, modelos de utilidad, patentes, asesoría y consultoría, servicios científicos.

Así mismo como campos de exploración y construcción de las IES se tienen las: Spin Off, Empresas de Base Tecnológica, siendo éstas consideradas como innovaciones disruptivas en los modelos organizacionales de las universidades.

En la tabla 12, se relacionarán los procesos gestionados por las oficinas de transferencia de las IES seleccionadas para esta investigación:

Tabla 12 Procesos en común de oficinas de transferencia

Universidades	Identificación	Valoración	Protección	Comercialización	Vigilancia tecnológica	Riesgo	Gestión del conocimiento
Universidad de Antioquia UdeA	X	X	X	X			



riesgos presentes en los proyectos y procesos de I+D+i gestionadas por los entes intermediarios de Innovación, permite tener un mayor asertividad al momento de una potencial salida al mercado, por lo cual este proceso debería ser contemplado por las oficinas de transferencia.

## **7.5 Ruta N**

Con el fin de realizar un análisis de una fuente financiación externa, se referencia a la Corporación Ruta N, la cual destina y gestiona recursos para proyectos de I+D+i, a continuación, se da una descripción de dicha entidad:

Ruta N: Es el centro de innovación y negocios de Medellín, desarrollan programas y servicios para dinamizar la economía de la ciudad mediante negocios de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así mismo buscan articular el ecosistema de innovación de Medellín, haciendo énfasis en: la formación del talento, el acceso a capital, la generación de la infraestructura necesaria y el desarrollo de negocios innovadores. (Ruta N, 2019).

## **7.6 Resultados entrevistas Matriz de riesgos**

A continuación, se detalla el trabajo realizado en la investigación, para cada una de las etapas del proceso de gestión de riesgos:

Identificación de riesgos: esta parte del proceso se realizó mediante la búsqueda bibliográfica de riesgos, se tomaron un total de 30 riesgos, que aplican para procesos de transferencia y proyectos de I+D+i.

Calificación y Evaluación de riesgos: Para esta etapa del proceso se identificaron al interior de la UPB, las personas que tienen relación en los proyectos y procesos de I+D+i. las cuales posteriormente fueron las personas entrevistadas para elaborar la matriz de riesgos, en la tabla 13 se relacionan los expertos al interior de la UPB:

*Tabla 13* Expertos seleccionados al interior de la UPB

Cargo	Nombre	Denominación evaluación
Directora de investigación y transferencia	Dra. Ana Escudero – E1	E1
Directora de Innovación - M	Dra. Martha Sofia Prada –	E2
Director de planeación	Dr. Juan Carlos Zapata – JZ	E3
Coordinador de transferencia	MSc Diego cuartas – DC	E4
Coordinador de centro de desarrollo empresarial	MSc Catalina Mariscal Ortiz – CM	E5
Líder programa UPBinnova	MSc. Sandra Bedoya – SB	E6

Fuente: Autoría propia

A continuación, se relaciona la matriz de riesgo consolidada con los resultados de las encuestas realizadas.

Las tablas de la 14 a la 21, responden a la parte inicial del ejercicio, en la cual se definen los riesgos, descripción del riesgo, agentes generadores, causas, efectos, controles existentes y medidas de tratamiento propuestas.

Tabla 14 Resultado matriz de riesgos estratégicos

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R1	<b>Riesgo de asignación ineficiente de recursos</b>	Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Dispersión en las acciones o actividades de los actores participantes	Seguimiento a la labor docente por parte de los Directivos	Determinar apuestas estratégicas por sector con base en la capacidades institucionales (Focalización)
			Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Reprocesos	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia)	Desarrollar la estrategia de relacionamiento institucional (niveles de relacionamiento) relaciones de largo plazo y multinivel
R2	<b>Riesgo de crecimiento desbordado</b>	Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico y V. General)	Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en los diferentes momentos del proceso	Falta de confianza en los actores participantes del proceso	Sistematización de proyectos en la plataforma de información y seguimiento por parte de los líderes y profesionales de gestión y apoyo	Unificar el descriptivo de capacidad para tener en un solo sitio la información del desarrollo o aplicación del conocimiento.
			Falta de seguimiento y evaluación de la eficacia de los recursos asignados	Perdida de efectividad en concretar negocios de transferencia	Indicadores de Gestión de Directivos en el PDI	
			Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Reprocesos, implica cualificar personal y nivelarlo en los procesos institucionales	Proceso de vinculación estandarizado por parte de Gestión Humana (Evaluación integral)	Claridad en la toma de decisiones institucionales: Gobernanza

<b>Código riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Agentes generadores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Controles existentes</b>	<b>Medidas de tratamiento</b>	
R3	<b>Riesgo de gestión del talento humano</b>	Departamento de Gestión Humana  Vicerrectoría General	Baja remuneración salarial de la Universidad para estos cargos	Retardos en el logro de resultados efectivos de transferencia	Intentos de estandarización de procesos asociados a transferencia bajo las normas ICONTEC	Focalización estratégica	
			Pocas evidencias del posible impacto de la transferencia en la institución	Enfoque actual del Departamento de Gestión Humana centrado solo en procesos operativos de contratación, falta una mirada integral a la gestión de los recursos humanos	Inadecuado balance en las labores asignadas a los cargos		Claridad en la toma de decisiones institucionales: Gobernanza
			Falta acompañamiento integral a los empleados	Burnout en los empleados	Evaluación de desempeño del jefe inmediato	Cambio en el enfoque actual de Gestión Humana a una unidad de acompañamiento integral al empleado	
R4	<b>Riesgo de estancamiento</b>	Equipo alta dirección (Rectoría, Vicerrectorías, Planeación), Unidad de Mercadeo.	Falta de claridad en la definición de los alcances de los cargos Faltan competencias en los Directivos de gerencia y liderazgo Falta de focalización estratégica	Rotación frecuente en los cargos  Dispersión en las acciones o actividades de la institución	Planificación estratégica por periodos de 10 años, que se despliega en periodos trianuales	Toma de decisiones transparentes y objetivas en la alta dirección	

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
			Falta de toma decisiones estratégicas y Gobernanza	Reprocesos	Capacidades para la vigilancia del entorno, acceso a información primaria y secundaria del contexto	Procesos adecuados de seguimiento al desarrollo de la planificación estratégica
			Sobre diagnóstico de la Institución	Falta de confianza en los actores de la institución Perdida de efectividad en concretar negocios de transferencia y en la diversificación de los ingresos		Divulgación y consenso de la estrategia en los diferentes niveles de gestión
				Sobre diagnóstico de la institución y del proceso	Ejercicios permanentes de benchmarking institucional y de vigilancia tecnológica y comercial	Claridad en la toma de decisiones institucionales: Gobernanza
R5	<b>Riesgo de competidores</b>	Equipo alta dirección (Rectoría, Vicerreorías, Planeación), Unidad de Mercadeo, Vigila UPB.	Se tiene información y conocimiento sobre la competencia, falta tomar decisiones estratégicas	Falta de confianza de los actores de la institución frente al proceso Perdida de efectividad en concretar negocios de transferencia y en la diversificación de los ingresos	Ejercicios de análisis de la información y socialización a la alta dirección	Focalización estratégica
R6	<b>Riesgo jurídico</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de	Desconocimiento de los actores, de los compromisos e implicaciones que tiene la	Pérdidas de contratos y convenios, pérdidas de dinero, pago de pólizas de incumplimiento,	Existencia de la oficina de Jurídica en la Institución con procesos establecidos	Mayor divulgación a los actores internos y externos de aspectos legales asociados al proceso de I+D+i

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R7	<b>Riesgo de inadecuada estructura organizacional</b>	Equipo alta dirección (Rectoría, Vicerreorías, Planeación); Director de Investigación y Transferencia, Director de Innovación.	participación de terceros en los procesos de I+D+i	pérdida en la titularidad de un activo, falta de protección de activos importantes para la institución, demandas de terceros.	Estatuto de propiedad intelectual de la UPB	Seguimiento a los compromisos que adquiere la institución desde que se formula el proyecto de investigación o académico
			Toma de decisiones sin suficiente conocimiento legal	Desconocimiento de los actores del proceso de transferencia	Existencia de abogados especializados en Propiedad Intelectual, articulados al proceso de transferencia	Existencia y aplicación de una política clara de dividendos y estímulos derivados de la comercialización de conocimiento
			Falta de focalización estratégica	Posibilidad de desenfoque institucional y pérdida de competitividad	Existencia de la unidad de planeación cuya responsabilidad es el seguimiento a la concordancia entre la estrategia institucional y la estructura organizacional	Toma de decisiones transparentes y objetivas en la alta dirección
			Falta de toma decisiones estratégicas y Gobernanza	Reprocesos, falta de claridad de los roles de cada unidad en la estructura	Procesos adecuados de seguimiento al desarrollo de la planificación estratégica y la adecuada implementación de la estructura organizacional	
			Desconocimiento de los actores de los procesos institucionales			

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R8	<b>Riego de resistencia al cambio</b>	Toda la comunidad UPB; Equipo alta dirección (Rectoría, Vicerrectorías, Planeación, Dirección de Innovación); Unidad de Gestión Humana	Falta de procesos de gestión del cambio en la Institución (capacidades de los empleados y la Universidad para afrontar los cambios organizacionales) Falta de toma decisiones estratégicas y Gobernanza Falta un rol estratégico claro de la Dirección de Innovación	Posibilidad de desenfoque institucional y pérdida de competitividad Toma de decisiones erradas, pérdida de recursos Desmotivación general en la comunidad institucional	No existen controles actualmente	Toma de decisiones transparentes y objetivas en la alta dirección Procesos adecuados de seguimiento al desarrollo de la planificación estratégica Definición clara del rol de la Dirección de Innovación en la Universidad

Tabla 15 Resultados matriz de riesgo Operacional u operativo

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R9	Riesgo legal	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Departamento de jurídica, profesionales de propiedad intelectual	Desconocimiento de los actores de los compromisos e implicaciones que tiene la participación de terceros en los procesos de I+D+i  Toma de decisiones sin suficiente conocimiento legal	Sanciones a la institución por incumplimiento de normativas, Pérdidas de contratos y convenios, pérdidas de dinero, pago de pólizas de incumplimiento, demandas de terceros.	Existencia de la oficina de Jurídica en la Institución con procesos establecidos  Integración permanente del proceso de transferencia con jurídica	Capacitación a los agentes participantes sobre aspectos legales claves  Seguimiento a los compromisos que adquiere la institución desde que se formula el proyecto de investigación o académico
R10	Riesgos personas	Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y	Desconocimiento de los actores del proceso de transferencia  Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Dispersión en las acciones o actividades de los actores participantes	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el	Capacitación a los agentes participantes en el proceso de transferencia

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
		Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)			proceso a los actores participantes.	
			Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Reprocesos implica cualificar personal y nivelarlo en los procesos institucionales	Evaluación de los jefes inmediatos	Sistema de Gestión de Conocimiento asociado al proceso de transferencia
			Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en la participación del personal en los diferentes momentos del proceso de transferencia	Retardos en el logro de resultados efectivos de transferencia	Proceso de vinculación estandarizado por parte de Gestión Humana (Evaluación integral)	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia
			Falta de seguimiento y evaluación de la eficacia de personas participantes en el proceso			
R11	Riesgos procesos	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de	Desconocimiento del proceso de transferencia	Desviaciones del proceso establecido y reprocesos	Sistema de Gestión de la Calidad UPB liderado por Planeación, sistemas de certificación ISO	Sistema de Gestión de Conocimiento asociado al proceso de transferencia

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
		investigación y Transferencia, Dirección de Innovación	Falta de sistematización de los resultados asociados al proceso de transferencia	Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el proceso a los actores participantes.	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia
			Falta de sistemas informáticos para la sistematización de los resultados del proceso	Perdida de información y conocimiento valioso para la Universidad		Socialización de los procesos y normativas a los diferentes actores participantes.
			Falta de integración de los sistemas de información institucional	Desviaciones del proceso establecido y reprocesos		Sistema de Gestión de Conocimiento asociado al proceso de transferencia
R12	Riesgos sistemas	CTIC, Coordinación de Investigación, Líderes y profesionales de gestión y apoyo	Falta de un sistema integrado que permita hacer seguimiento al proceso	Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos	Existencia del departamento de Tecnologías de Información y Comunicación en la UPB (CTIC)	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia Socialización de los procesos y normativas a los diferentes actores participantes.
R13	Riesgos externos	Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Desconocimiento de los acontecimientos externos de carácter económico, medio ambiental o político y su influencia en los proyectos y procesos de transferencia	Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el proceso a los actores participantes.	Cualificación a agentes sobre variables externas más recurrentes que pueden afectar el proceso de transferencia

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
			Toma de decisiones en participación en proyectos de I+D+i son conocer factores del contexto externo que pueden afectar su adecuado desarrollo	Pérdidas de contratos y convenios, pérdidas de dinero, incumplimiento de pólizas.	Evaluación de los proyectos por los jefes inmediatos	

Tabla 16 Resultados matriz riesgos financieros

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R14	Riesgo de Crédito o de insolvencia	Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en mediano y largo plazo	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión que acompañan en el proceso a los actores participantes.	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia y permita hacer seguimiento permanente a las iniciativas

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R15	<b>Riesgo de costos inversión calculada</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación	Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Inversiones sin retorno económico evidenciable	Presupuestos aprobados previamente por la alta dirección y seguimiento a la ejecución	
			Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones financieras de inversión en los diferentes momentos del proceso		Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia	
			Falta de seguimiento y evaluación de la eficacia de los recursos financieros asignados			
			Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el proceso a los actores participantes.	Lineamientos para presupuestar el proceso de transferencia en sus diferentes momentos o fases
			Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Inversiones sin retorno económico evidenciable	Presupuestos aprobados previamente por la alta dirección y seguimiento a la ejecución	Valoración del riesgo económico en cada una de las fases del proceso de transferencia

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento	de
R16	<b>Riesgo de liquidez</b>	coordinación de Transferencia, Dirección de investigación y transferencia	Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones financieras de inversión en los diferentes momentos del proceso		Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia		
			Faltan capacidades actuales en el proceso de transferencia para la comercialización de desarrollos tecnológicos o sociales al medio	Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia	Fortalecer las capacidades de comercialización de transferencia	
R17	<b>Riesgo económico</b>	Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Son pocos los proyectos o desarrollos que a la fecha hayan tenido efectos por movimientos de tipo de cambio, por lo tanto no hay causas recurrentes conocidas	Inversiones sin retorno económico evidenciable			
			Son pocos los proyectos o desarrollos que a la fecha hayan tenido efectos por movimientos de tipo de cambio, por lo tanto no hay efectos recurrentes conocidos	Son pocos los proyectos o desarrollos que a la fecha hayan tenido efectos por movimientos de tipo de cambio, por lo tanto no hay efectos recurrentes conocidos	No existen controles actualmente	Capacitación en comercialización en contextos internacionales	

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R18	<b>Riesgo de precio</b>	Líderes y profesionales de gestión y apoyo, Coordinación de Transferencia, Dirección de investigación y Transferencia, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Desconocimiento e inexperiencia en la valoración de los desarrollos tecnológicos y sociales y su valor en el mercado	Ejercicios incipientes en procesos de valoración de los desarrollos tecnológicos y sociales  Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia  Primeros acercamientos a posibles clientes y validación comercial de los ejercicios incipientes de valoración	Formación y experiencia en la valoración de los desarrollos tecnológicos y sociales y su valor en el mercado  Fortalecer las capacidades de comercialización de transferencia
R19	<b>Riesgo de inversión</b>	Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances  Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Dispersión en las acciones o actividades de los actores participantes  Reprocesos	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia)  Sistematización de proyectos en la plataforma de información y seguimiento por parte de los líderes y profesionales de gestión y apoyo	Mayor divulgación a los actores internos del proceso de transferencia y sus implicaciones

<b>Código riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Agentes generadores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Controles existentes</b>	<b>Medidas de tratamiento</b>
			Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en los diferentes momentos del proceso	Falta de confianza en los actores participantes del proceso  Perdida de efectividad en concretar negocios de transferencia	Indicadores de Gestión de Directivos en el PDI	

*Tabla 17 Resultado matriz de riesgo riesgos de tecnología*

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento	de
R20	<b>No se conocen los requisitos del cliente.</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia	Los desarrollos tecnológicos y sociales actuales que tienen potencial de comercialización se detectan a partir de los proyectos de Investigación que no necesariamente están alineados con el mercado, en un modelo tipo Push Tecnológico  Hay desconocimiento de los agentes sobre las dinámicas del mercado y el potencial de aplicación de los resultados de Investigación	Inventario de desarrollos tecnológicos y sociales no necesariamente alineados con las necesidades del mercado, lo que hace difícil comercializarlos.  Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo  Inversiones sin retorno económico evidenciable	Cambio de cultura del proceso de I+D+i hacia convocatorias y estímulos al desarrollo de proyectos de investigación a partir de retos del contexto real (Programas de los Focos, Convocatorias externas e internas con problemáticas reales, proyectos formulados con empresas)  Ejercicios de vigilancia tecnológica y comercial para la formulación de proyectos de I+D+i  Participación de la Universidad como actor clave en las reuniones Universidad-Empresa-Estado	Continuar el cambio de cultura en los investigadores de realizar proyectos que respondan a problemáticas de contexto, invertir la proporción 70 % proyectos aplicados a problemáticas reales y 30% investigación básica	

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento	de
R21	<b>Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia	Los desarrollos tecnológicos y sociales actuales que tienen potencial de comercialización se detectan a partir de los proyectos de Investigación que no necesariamente están alineados con el mercado, en un modelo tipo Push Tecnológico  Hay desconocimiento de los agentes sobre las dinámicas del mercado y el potencial de aplicación de los resultados de Investigación	Inventario de desarrollos tecnológicos y sociales no necesariamente alineados con las necesidades del mercado, lo que hace difícil comercializarlos.  Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo  Inversiones sin retorno económico evidenciable	Cambio de cultura del proceso de I+D+i hacia convocatorias y estímulos al desarrollo de proyectos de investigación a partir de retos del contexto real (Programas de los Focos, Convocatorias externas e internas con problemáticas reales, proyectos formulados con empresas)  Ejercicios de vigilancia tecnológica y comercial para la formulación de proyectos de I+D+i  Participación de la Universidad como actor clave en las reuniones Universidad-Empresa-Estado	Continuar el cambio de cultura en los investigadores de realizar proyectos que respondan a problemáticas de contexto, invertir la proporción 70 % proyectos aplicados a problemáticas reales y 30% investigación básica	

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R22	La solución entregada es imposible de sincronizar con el ambiente real.	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia	Los desarrollos tecnológicos y sociales actuales que tienen potencial de comercialización se detectan a partir de los proyectos de Investigación que no necesariamente están alineados con el mercado, en un modelo tipo Push Tecnológico  Hay desconocimiento de los agentes sobre las dinámicas del mercado y el potencial de aplicación de los resultados de Investigación	Inventario de desarrollos tecnológicos y sociales no necesariamente alineados con las necesidades del mercado, lo que hace difícil comercializarlos.  Pérdida de efectividad en concretar negocios de transferencia lo que no ayuda a la diversificación de ingresos de la Universidad y su sostenibilidad en el mediano y largo plazo  Inversiones sin retorno económico evidenciable	Cambio de cultura del proceso de I+D+i hacia convocatorias y estímulos al desarrollo de proyectos de investigación a partir de retos del contexto real (Programas de los Focos, Convocatorias externas e internas con problemáticas reales, proyectos formulados con empresas)  Ejercicios de vigilancia tecnológica y comercial para la formulación de proyectos de I+D+i  Participación de la Universidad como actor clave en las reuniones Universidad-Empresa-Estado	Continuar el cambio de cultura en los investigadores de realizar proyectos que respondan a problemáticas de contexto, invertir la proporción 70 % proyectos aplicados a problemáticas reales y 30% investigación básica

Tabla 18 Resultados matriz de riesgos, riesgos reputacionales

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento	
R23	<b>Riesgos de Imagen</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Falta de claridad con los actores externos de las relaciones comerciales adquiridas y de los compromisos establecidos, lo que merma la credibilidad en la institución	Manual de imagen corporativa regulado por la oficina de Comunicaciones y relaciones Publicas.		
			Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Incumplimiento en los alcances de los proyectos y pérdida de reputación	Acompañamiento de la oficina de jurídica en la firma de convenios y contratos y verificación de compromisos y alcances de los proyectos.	Capacitación a los agentes participantes en el proceso de transferencia	
R24	<b>Riesgo de erosión de marca</b>	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación,	Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en los diferentes momentos del proceso	Falta de conocimiento de los conceptos de marca que la institución ha determinado y sus estrategias de	Deterioro de la percepción de marca frente a la existencia de cada vez más competidores en el	Manual de imagen corporativa regulado por la oficina de Comunicaciones y relaciones Publicas.	Capacitación a los agentes participantes en el proceso de transferencia

coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)

posicionamiento por parte de los agentes

sector de la educación superior

Acompañamiento de la oficina de jurídica en la firma de convenios y contratos y verificación de compromisos y alcances de los proyectos.

Tabla 19 Resultado matriz de riegos, riesgos externos

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
R25	Económicos	Dirección de investigación y Transferencia, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Desconocimiento de los acontecimientos externos de carácter económico, medio ambiental o político y su influencia en los proyectos y procesos de transferencia Toma de decisiones en participación en proyectos de I+D+i son conocer factores del contexto externo que pueden afectar su adecuado desarrollo Fortalecimiento de otras IES en los temas de transferencia aumentando la competencia en los proyectos con el entorno	Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia Ejercicios de vigilancia tecnológica y comercial para la formulación de proyectos de I+D+i Participación de la Universidad como actor clave en las reuniones Universidad- Empresa- Estado	Cualificación a agentes sobre variables externas más recurrentes que pueden afectar el proceso de transferencia

<b>Código riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Agentes generadores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Controles existentes</b>	<b>Medidas de tratamiento</b>
R26	<b>Medio Ambientales</b>	Dirección de investigación y Transferencia, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	<p>Cambios en el mercado de Educación Superior en Colombia</p> <p>Desconocimiento de los acontecimientos externos de carácter económico, medio ambiental o político y su influencia en los proyectos y procesos de transferencia</p> <p>Toma de decisiones en participación en proyectos de I+D+i son conocer factores del contexto externo que pueden afectar su adecuado desarrollo</p>	<p>Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos</p>	<p>Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia</p>	<p>Cualificación a agentes sobre variables externas más recurrentes que pueden afectar el proceso de transferencia</p>
R27	<b>Políticos</b>	Dirección de investigación y Transferencia, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	<p>Desconocimiento de los acontecimientos externos de carácter económico, medio ambiental o político y su influencia en los proyectos y procesos de transferencia</p> <p>Toma de decisiones en participación en proyectos de I+D+i son conocer factores del contexto externo que pueden afectar su adecuado desarrollo</p>	<p>Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos</p>	<p>Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia</p> <p>Ejercicios de vigilancia tecnológica y comercial para la formulación de proyectos de I+D+i</p>	<p>Cualificación a agentes sobre variables externas más recurrentes que pueden afectar el proceso de transferencia</p>

<b>Código riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Agentes generadores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Controles existentes</b>	<b>Medidas de tratamiento</b>
			Cambios en el mercado de Educación Superior en Colombia		Participación de la Universidad como actor clave en las reuniones Universidad- Empresa- Estado	

Tabla 20 Resultado matriz de riesgos, riesgos internos

Código riesgo	Riesgo	Agentes generadores	Causas	Efectos	Controles existentes	Medidas de tratamiento
<b>Agrupador Riesgos internos</b>						
R28	Infraestructura	Dirección de investigación y Transferencia, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta de disposición de presupuesto específico para invertir en procesos de desarrollo y alistamiento tecnológico y social	Falta de confianza en los actores participantes del proceso		Claridad en la toma de decisiones institucionales: Gobernanza
			Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Perdida de efectividad en concretar negocios de transferencia	Reuniones de seguimiento a las oportunidades de transferencia (comité de transferencia) con la Dirección de Investigación y Transferencia e informes a la alta dirección sobre las necesidades	Focalización estratégica
R29	Personal	Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos,	Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en los diferentes momentos del proceso		
			Falta de seguimiento y evaluación de la eficacia de los recursos asignados	Falta comprensión conceptual sobre lo que es transferencia y sus alcances	Dispersión en las acciones o actividades de los actores participantes	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el proceso a los actores participantes.
			Falta de una visión compartida sobre los objetivos de la transferencia en la Universidad	Reprocesos implica cualificar personal y nivelarlo en los procesos institucionales	Evaluación de los jefes inmediatos	Sistema de Gestión de Conocimiento asociado al proceso de transferencia

<b>Código o riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Agentes generadores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Controles existentes</b>	<b>Medidas de tratamiento</b>	
R30	Procesos	Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación, Vicerrectores (Académico, Financiero y V. General)	Falta de comprensión de los impactos que tienen las decisiones en la participación del personal en los diferentes momentos del proceso de transferencia	Retardos en el logro de resultados efectivos de transferencia	Proceso de vinculación estandarizado por parte de Gestión Humana (Evaluación integral)	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia	
			Falta de seguimiento y evaluación de la eficacia de personas participantes en el proceso				
			Desconocimiento del proceso de transferencia	Desviaciones del proceso establecido y reprocesos	Sistema de Gestión de la Calidad UPB liderado por Planeación, sistemas de certificación ISO	Sistema de Gestión de Conocimiento asociado al proceso de transferencia	
		Docentes investigadores, Líderes y profesionales de gestión y apoyo, coordinaciones de grupo de investigación, Coordinación de Investigación, coordinación de Transferencia, Directores de Facultad, Decanos, Dirección de investigación y Transferencia, Dirección de Innovación	Falta de sistematización de los resultados asociados al proceso de transferencia	Toma de decisiones inadecuadas que conllevan a pérdidas de recursos	Apoyo de Líderes y profesionales de gestión y apoyo desde transferencia que acompañan en el proceso a los actores participantes.	Implementar un sistema de información que apoye el proceso de transferencia	
			Falta de sistemas informáticos para la sistematización de los resultados del proceso	Perdida de información y conocimiento valioso para la Universidad		Socialización de los procesos y normativas a los diferentes actores participantes.	

En la tabla 21, se detallan los resultados obtenidos de la calificación de la frecuencia y el impacto de los riesgos establecidos:

Tabla 21 Resultado matriz de riesgo calificación frecuencia impacto riesgos.

AGR. RIESGO	CODIGO RIESGO	RIESGO	Evaluadores												Valoración Ponderado		TOTAL	EVALUACIÓN DEL RIESGO
			E1		E2		E3		E4		E5		E6		FR	IM		
			FR	IM	FR	IM	FR	IM	FR	IM	FR	IM	FR	IM				
Riesgo Estratégico	R1	Riesgo de asignación ineficiente de recursos	5	20	5	20	5	20	5	15	3	15	4	20	5	18	83	EXTREMA
	R2	Riesgo de crecimiento desbordado	4	15	4	15	4	15	4	20	3	20	4	20	4	18	67	EXTREMA
	R3	Riesgo de gestión del talento humano	5	20	5	20	5	20	5	20	3	20	4	20	5	20	90	EXTREMA
	R4	Riesgo de estancamiento	3	15	5	25	3	15	5	25	4	15	4	20	4	19	77	EXTREMA
	R5	Riesgo de competidores	1	20	2	20	1	20	3	20	3	20	4	20	2	20	47	ALTA
	R6	Riesgo jurídico	4	15	3	25	4	15	3	25	4	20	4	20	4	20	73	EXTREMA
	R7	Riesgo de inadecuada estructura organizacional	5	15	5	25	5	15	5	25	4	15	4	20	5	19	89	EXTREMA
	R8	Riesgo de resistencia al cambio	5	20	5	25	5	20	5	25	4	10	4	20	5	20	93	EXTREMA
Riesgo operacional u operativo	R9	Riesgo legal	1	20	4	15	1	20	4	15	4	15	4	20	3	18	53	ALTA
	R10	Riesgos personas	3	15	4	15	3	15	4	20	2	20	4	20	3	18	58	ALTA
	R11	Riesgos procesos	4	15	4	20	4	15	4	20	2	10	4	15	4	16	58	ALTA
	R12	Riesgos sistemas	1	15	4	20	1	15	4	15	3	15	4	20	3	17	47	ALTA
	R13	Riesgos externos	1	20	1	15	1	20	1	15	1	15	4	25	2	18	28	MODERADA

Riesgo Financiero	R14	Riesgo de Crédito o de insolvencia	5	15	4	15	5	15	2	15	1	20	4	20	4	17	58	ALTA
	R15	Riesgo de costos e inversión calculada	1	20	4	15	1	20	2	15	2	20	4	25	2	19	45	ALTA
	R16	Riesgo de liquidez	5	15	5	25	5	15	4	15	3	10	5	20	5	17	75	EXTREMA
	R17	Riesgo económico	4	20	1	10	4	20	1	10	1	5	1	20	2	14	28	MODERADA
	R18	Riesgo de precio	2	20	5	20	2	20	3	15	1	15	5	20	3	18	55	ALTA
	R19	Riesgo de inversión	4	15	5	20	4	15	1	10	2	10	4	20	3	15	50	ALTA
Riesgo de tecnología	R20	No se conocen los requisitos del cliente.	1	20	5	20	1	20	4	20	2	15	4	25	3	20	57	ALTA
	R21	Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.	3	20	5	20	3	20	4	20	1	15	4	25	3	20	67	EXTREMA
	R22	La solución entregada es imposible de sincronizar con el ambiente real.	1	15	2	20	1	15	3	15	3	10	3	15	2	15	33	ALTA
Riesgo reputacionales	R23	Riesgos de Imagen	1	25	3	20	1	25	3	20	1	10	2	25	2	21	38	ALTA
	R24	Riesgo de erosión de marca	1	25	3	15	1	25	3	15	2	10	2	25	2	19	38	ALTA
Riesgos Externos	R25	Económicos	1	25	2	20	1	25	2	20	2	10	3	20	2	20	37	ALTA
	R26	Medio Ambientales	1	25	2	20	1	25	2	15	1	15	3	25	2	21	35	ALTA
	R27	Políticos	1	25	2	20	1	25	2	15	2	10	3	25	2	20	37	ALTA
Riesgos Internos	R28	Infraestructura	1	15	5	20	1	15	4	20	3	15	4	20	3	18	53	ALTA
	R29	Personal	1	15	4	20	1	15	4	20	2	15	4	20	3	18	47	ALTA
	R30	Procesos	1	15	4	20	1	15	4	20	2	15	4	25	3	18	49	ALTA

En el anexo 1 matriz de riesgo

Tras realizar la ponderación de los resultados obtenidos en la matriz, se visualiza que el 30% de los riesgos, quedaron clasificados en extremos, es decir los riesgos que inicialmente se deben tomar para aplicar medida de tratamiento y minimizar su impacto, estos son:

#### Riesgo Estratégico

1. Riesgo de asignación ineficiente de recursos
2. Riesgo de crecimiento desbordado
3. Riesgo de gestión del talento humano
4. Riesgo de estancamiento
5. Riesgo jurídico
6. Riesgo de inadecuada estructura organizacional
7. Riesgo de resistencia al cambio

#### Financiero

8. Riesgo de liquidez (ilíquido)

#### Riesgo de la tecnología

9. Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.

Indicando que el diseño de estrategias que acompañen y soporten los proyectos y procesos de I+D+i, son vitales para el buen ejercicio de la transferencia. el soporte institucional, la claridad de políticas, la asignación de recursos y la adecuada estructura organizacional, son el complemento necesario para minimizar los riesgos latentes en los proyectos y procesos de I+D+i. así mismo una adecuada alineación estratégica, propende

por facilitar recursos (financieros, estructurales, tecnológicos, humanos, entre otros) necesarios para el buen ejercicio de la transferencia.

Así mismo el factor financiero es un elemento clave al momento de gestionar proyectos y procesos de I+D+i, dado que estos requieren altas inversiones para su posible comercialización y salida al mercado, por lo cual es necesario contar con la disponibilidad presupuestal y liquidez necesaria para este tipo de estrategias.

Con respecto a los riesgos de la tecnología, es de importancia conocer lo que el cliente requiere, mediante el mapeo del contexto, con el fin orientar internamente las investigaciones y de este modo generar potenciales soluciones a las problemáticas reales del mercado. Esto viabiliza el camino de la transferencia.

Para dar tratamiento y gestión a los riesgos clasificados en extremos, es necesario evitar el riesgo, Proteger la empresa, retener el riesgo, Transferir el riesgo, así:

Para evitar el riesgo, se deben tomar medidas para llevar los Riesgos a la Zona Aceptable o Tolerable, en lo posible. Esto se puede realizar mediante la eliminación o reubicación de la actividad que está generando el riesgo para disminuir su nivel de exposición a este.

Para proteger es necesario actual al momento de presentarse el riesgo, este se logra mitigar mediante la creación de políticas, normas, controles, y procedimientos encaminados a la reducción del impacto.

Con la retención se afrontan las consecuencias de los riesgos, mediante la creación de planes que permitan tener una respuesta a estos. (presupuestos y provisiones contables, contratos con seguros, fondos especiales, entre otros)

La transferencia del riesgo se realiza mediante la vinculación de un tercero en el manejo de los riesgos, el cual tenga la capacidad de asumir parte de las posibles pérdidas generadas y en algunas ocasiones responsabilizarse de la aplicación de medidas de control. Algunas formas comunes de transferencia de riesgo son: cláusulas en contratos, contratos con seguros y pólizas, entre otros. El 63% de los riesgos quedaron clasificados en altos, es decir que son riesgos que deben tratarse para evitar que suban de nivel, pero no son prioritarios.

Para dar tratamiento y gestión a los riesgos clasificados como altos, se deben prevenir el riesgo, proteger la empresa, retener el riesgo, así:

Prevenir el riesgo es anticiparlo, por lo cual es necesario visualizar los eventos que podrían suceder y establecer políticas, normas, controles y procedimientos enfocados a que el evento no ocurra.

Para proteger es necesario actual al momento de presentarse el riesgo, este se logra mitigar mediante la creación de políticas, normas, controles, y procedimientos encaminados a la reducción del impacto.

Con la retención se afrontan las consecuencias de los riesgos, mediante la creación de planes que permitan tener una respuesta a estos. (presupuestos y provisiones contables, contratos con seguros, fondos especiales, entre otros) El 7% de los riesgos analizados, quedaron clasificados como moderados. Para gestionar estos riesgos es necesario prevenir el riesgo, es decir anticiparlo, por lo cual es necesario visualizar los eventos que podrían suceder y establecer políticas, normas, controles y procedimientos enfocados a que el evento no ocurra. El fenómeno de VM, surge principalmente en los procesos de I+D+i en

fase ESTD en los cuales es necesario realizar la debida gestión del riesgo para aportar en el avance necesario para salir al mercado.

### 7.6.1 Resultados Matriz de calor

Como se mencionó anteriormente la matriz de calor permite visualizar gráficamente la ubicación de los riesgos. En la imagen 15, se detallan los resultados consolidados de la matriz de evaluación de riesgo.

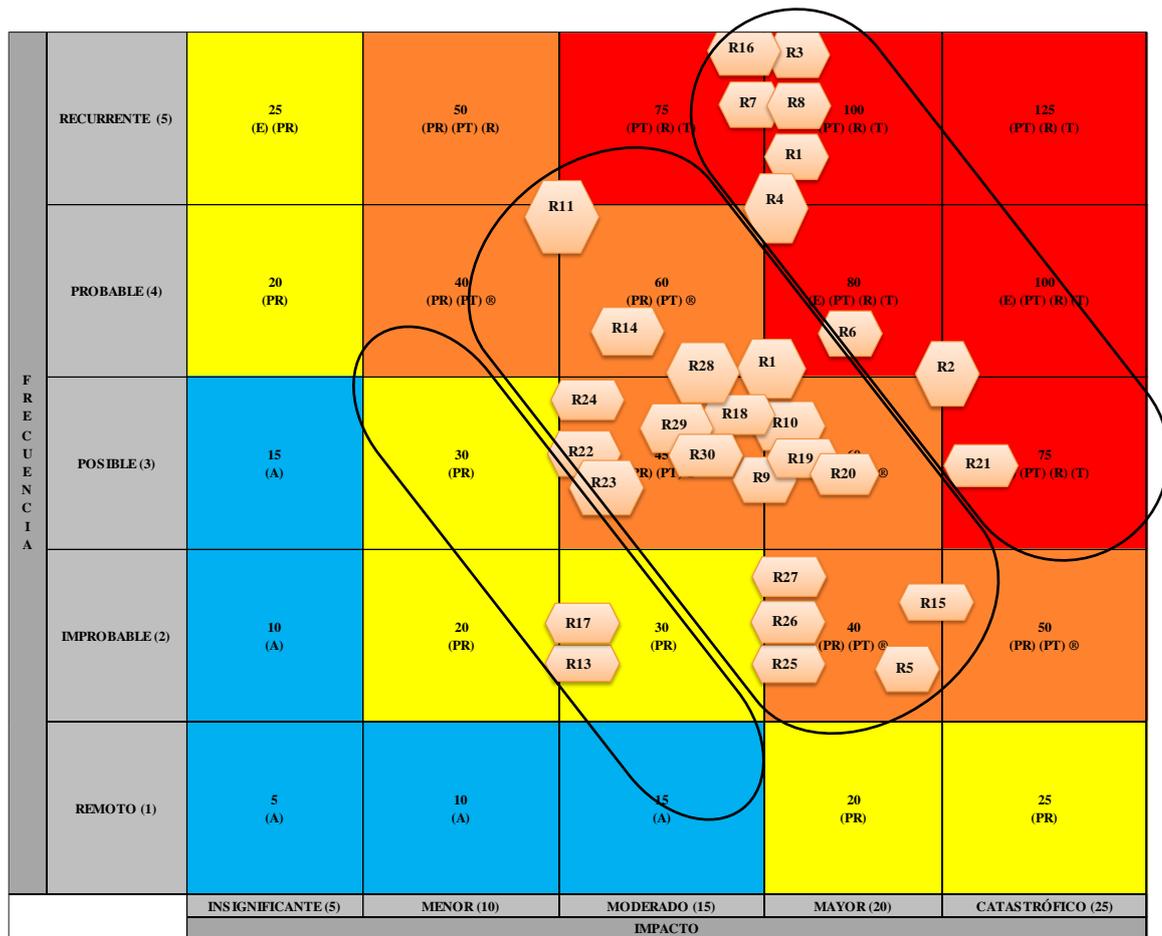


Imagen 15 resultado matriz de calor

Las medidas de tratamiento definidas pueden consultarse según la calificación del riesgo en la tabla 9.

## 7.7 Matriz de influencia

La matriz de influencia permite identificar la relación que tiene una variable X sobre variable Y (Godet, 2007)., esto se hace posible mediante la definición previa de una escala de calificación que permite identificar la influencia entre estas.

Para este caso se busca definir la influencia que tienen los factores incidentes en el fenómeno del VM, con los riesgos catalogados extremos de los proyectos y procesos de I+D+i. Como se mencionó anteriormente se tomaron como referencia los resultados de las universidades encuestadas en el trabajo de Maestría de (Yepes & Jiménez, 2018), en el cual se obtuvieron un total de 12 factores con una calificación mayor igual a 50%.

La escala de calificación utilizada para el ejercicio de la matriz de influencia fue la siguiente:

*Tabla 22* Escala de calificación para establecer la influencia entre factores incidentes en el fenómeno VM y riesgos

<b>Calificación</b>	
0	No tiene influencia o incidencia
1	Tiene influencia débil
2	Tiene influencia media
3	Tiene influencia fuerte

Fuente: Autoría propia

Con el fin de tener un panorama interno UPB y externo de este ejercicio, se definió la muestra detallada en la tabla 23, para realizar las entrevistas:

Tabla 23 Lista de expertos para la elaboración de la matriz de influencia

Entidad	Cargo	Nombre	Denominación evaluación
Universidad Nacional de Colombia UNAL	Jefe de División de Extensión Dirección de Investigación y Extensión Coordinadora	Lida Isabel Tamayo	UNAL
Universidad de Antioquia UDEA	Unidad Transferencia de Conocimiento	Pamela Álvarez Acosta	UdeA
Instituto tecnológico Metropolitano ITM	Jefe Oficina Centro de Emprendimiento	Olga Ruiz José Lopez	ITM
Corporación RUTA N	Profesional Regalías	Ana Maria Calle Fernandez	RutaN
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Directora de investigación y transferencia	Ana Escudero	E1
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Director de innovación	Martha Sofia Prada	E2
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Jefe del departamento de planeación	Juan Carlos Zapata	E3
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Coordinador transferencia	de Diego Cuartas Ramirez	E4
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Coordinadora del centro de desarrollo empresarial CDE	Catalina Mariscal Ortiz	E5
Universidad Bolivariana UPB	Pontificia Líder programa UPBinnova	Sandra Bedoya	E6

Fuente: elaboración Autoría propia

A continuación, se relacionan los resultados consolidados de la herramienta, el formato condicional de la tabla 24, corresponde a:

Color verde. factores que tienen una influencia fuerte, color amarillo factores que tienen una influencia media y color gris factores que tienen una influencia baja.

Tabla 24 Resultados consolidados matriz de influencia

Matriz de influencia										
N.º	FACTORES	Riesgo Estratégico							Financiero	Riesgo de la tecnología
		Riesgo de asignación ineficiente de recursos	Riesgo de crecimiento desbordado	Riesgo de gestión del talento humano	Riesgo de estancamiento	Riesgo jurídico	Riesgo de inadecuada estructura organizacional	Riesgo de resistencia al cambio	Riesgo de liquidez "(ilíquido)"	Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.
1	Falta de competencias del talento humano/Roles mal distribuidos	0.96	0.63	0.96	0.89	0.85	0.93	0.81	0.74	0.74
2	Ceguera en las dimensiones	0.81	0.81	0.81	0.70	0.67	0.78	0.63	0.81	0.56
3	Debilidad en el trabajo en Red	0.63	0.63	0.56	0.67	0.33	0.70	0.74	0.59	0.56
4	Falta de financiación y mala	0.93	0.70	0.63	0.89	0.41	0.70	0.52	1.00	0.48

<b>Matriz de influencia</b>										
N. º	FACTORES	Riesgo Estratégico							Financiero	Riesgo de la tecnología
		Riesgo de asignación ineficiente de recursos	Riesgo de crecimiento desbordado	Riesgo de gestión del talento humano	Riesgo de estancamiento	Riesgo jurídico	Riesgo de inadecuada estructura organizacional	Riesgo de resistencia al cambio	Riesgo de liquidez "ilíquido"	Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.
	asignación de recursos									
5	Fallas en la normatividad para la innovación	0.81	0.63	0.59	0.81	0.78	0.74	0.44	0.52	0.52
6	Mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones	0.74	0.48	0.81	1.00	0.74	0.93	0.96	0.74	0.85
7	Falta claridad en el modelo de negocio	0.96	0.78	0.78	0.96	0.85	0.89	0.63	0.89	0.85
8	Falta de mecanismos de apoyo en sistema Cti	0.89	0.37	0.59	0.85	0.59	0.67	0.56	0.74	0.52
9	Confusión de la innovación incremental con la radical	0.78	0.52	0.59	0.89	0.52	0.74	0.74	0.67	0.70
10	Existencia de políticas que	0.93	0.37	0.67	0.96	0.74	0.81	0.63	0.70	0.56

<b>Matriz de influencia</b>										
N. º	FACTORES	Riesgo Estratégico							Financiero	Riesgo de la tecnología
		Riesgo de asignación ineficiente de recursos	Riesgo de crecimiento desbordado	Riesgo de gestión del talento humano	Riesgo de estancamiento	Riesgo jurídico	Riesgo de inadecuada estructura organizacional	Riesgo de resistencia al cambio	Riesgo de liquidez "(ilíquido)"	Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.
	impiden la innovación									
11	Falta de soporte en la estructura organizacional	0.85	0.67	0.85	0.89	0.67	0.93	0.63	0.85	0.56
12	Dificultad para acceder a canales comerciales	0.70	0.44	0.59	0.96	0.48	0.70	0.63	0.63	0.74

Fuente: Autoría propia

Para ver los resultados individuales de las entrevistas realizadas a los expertos ver anexo 2 matriz de influencia.

Tras realizar el ejercicio de la matriz de influencia, es posible identificar que los siguientes dos factores tienen influencia directa en los riesgos así:

El 100% de los expertos, considera que el factor Falta de financiación y mala asignación de recursos, tiene una influencia fuerte Riesgo de liquidez “(ilíquido)”

El 100% de los expertos, consideran que el factor Mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones, tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

A continuación, se relacionan los resultados por factores incidentes en el fenómeno VM:

En el factor falta de competencias del talento humano/Roles mal distribuidos, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de gestión del talento humano.
- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.
- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de inadecuada estructura organizacional.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo jurídico.

- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de resistencia al cambio.

En el factor ceguera en las dimensiones, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de crecimiento desbordado.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de gestión del talento humano.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de inadecuada estructura organizacional.

En el factor debilidad en el trabajo en red, no se presentan relaciones de influencia fuertes con los riesgos establecidos.

En el factor falta de financiación y mala asignación de recursos, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 100% de los expertos, considera que el factor falta de financiación y mala asignación de recursos, tiene una influencia fuerte riesgo de liquidez "(ilíquido)"
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

En el factor fallas en la normatividad para la innovación, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.

En el factor mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 100% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de resistencia al cambio.
- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de inadecuada estructura organizacional.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de gestión del talento humano.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.

En el factor falta claridad en el modelo de negocio, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.
- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de liquidez “(ilíquido)”.
- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de inadecuada estructura organizacional.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de gestión del talento humano.

En el factor falta de mecanismos de apoyo en sistema CTI, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

En el factor confusión de la innovación incremental con la radical, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

En el factor existencia de políticas que impiden la innovación, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.

- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.

En el factor falta de soporte en la estructura organizacional, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de inadecuada estructura organizacional.
- El 78% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de gestión del talento humano.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de asignación ineficiente de recursos.

En el factor dificultad para acceder a canales comerciales, se presentan las siguientes influencias según los expertos;

- El 89% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo de estancamiento.
- El 67% de los expertos, consideran tiene una influencia fuerte en el riesgo se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.

Así mismo los factores falta de competencias del talento humano/Roles mal distribuidos, falta claridad en el modelo de negocio tienen un 67% de influencia fuerte en algunos de los riesgos establecidos.

El riesgo que presenta mayor influencia por los factores incidentes en el fenómeno del VM, es el riesgo de estancamiento, con una influencia de 75% de las variables en calificación fuerte.

### **7.8 Perfil de riesgo.**

La gestión de proyectos y procesos de I+D+i requieren estrategias y elementos que por un lado vinculen los cambios en el mercado, y por otro faciliten la toma de decisiones en pro de optimizar los recursos dispuestos para este tipo de ejercicio.

La innovación supone la interacción de diversos actores para lograr cambios y transformaciones que impacten el entorno e incidan de manera directa sobre él. Este proceso enfrenta tanto obstáculos como riesgos que deben ser superados con el fin de lograr un desarrollo efectivo de los proyectos y procesos de I+D+i, de cara a una activación comercial.

En relación a lo anterior, gran parte de las IES, a pesar de tener la I+D+i como parte de sus procesos misionales, no cuentan con un adecuado reconocimiento de aquellos elementos y factores, que pueden incidir en la exitosa salida al mercado de los resultados generados en dicha función misional. Es allí donde se hace necesario establecer un perfil de riesgo que permita reconocer los factores y riesgos que frenan estos procesos y de este modo comprender el fenómeno del VM, y de este modo facilitar la definición de esquemas de gestión encaminados a la superación de esta etapa.

Tabla 25 Perfil de riesgo procesos y proyectos I+D+i

<b>Factores</b>	1. Falta de competencias del talento humano/Roles mal distribuidos	2. Falta claridad en el modelo de negocio	3. Mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones	4 Falta de soporte en la estructura organizacional
	5. Ceguera en las dimensiones	6. Falta de financiación y mala asignación de recursos	7. Dificultad para acceder a canales comerciales	8. Existencia de políticas que impiden la innovación
	9. Falta de mecanismos de apoyo en sistema Cti	10. Confusión de la innovación incremental con la radical	11. Fallas en la normatividad para la innovación	12. Debilidad en el trabajo en Red
<b>I+D+i</b>				
<b>Valle de la muerte</b>				
<b>Riesgos</b>	<b>Riesgos Estratégicos</b>	Riesgo de asignación ineficiente de recursos	Riesgo de crecimiento desbordado	Riesgo de gestión del talento humano
	Riesgo de estancamiento	Riesgo jurídico	Riesgo de inadecuada estructura organizacional	Riesgo de resistencia al cambio
	<b>Financiero</b>		<b>Riesgo de la tecnología</b>	
	Riesgo de liquidez "(ilíquido)"		Se conocen los requisitos del cliente, pero no se cumplen.	

Fuente: Autoría propia

En la tabla 25 es posible visualizar en orden de influencia los factores en los riesgos priorizados como extremos, en el cual la falta de competencia del talento humano/roles mal distribuidos y la falta de claridad en el modelo de negocio son las variables de mayor influencia en la generación de riesgos.

Conociendo esta información, es posible que los intermediarios de innovación, establezcan medidas para la eliminación de factores incidentes en el fenómeno del VM y estos a su vez, tengan una relación directa de disminución del impacto y la frecuencia presentada en los riesgos. Esto permite además la posibilidad de definir diversas estrategias encaminadas a la gestión de los riesgos y de este modo tener un mejor manejo de los proceso y proyectos de I+D+i. si bien los riesgos siempre estarán presentes en las etapas de la transferencia de tecnología, en la medida en que la incertidumbre pueda ser opacada mediante el conocimiento de los riesgo y los factores en los procesos y proyectos de I+D+i, es factible que de cara a una activación comercial, la UPB tenga mayor

asertividad sobre los recursos y tecnologías a apoyar. De este modo es posible validar la hipótesis, dado que la comprensión de factores incidentes en el VM y el reconocimiento de los riesgos en los procesos y proyectos de I+D+i, permite contar con información de valor para mejorar los procesos de transferencia.

## 8 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que:

El reconocimiento de los factores y barreras que impiden el cumplimiento de los objetivos y estrategias corporativas cobra importancia en la medida en que, mientras más conocimiento se tenga de estos, se podrán generar planes de mitigación y contingencia asertivos, que viabilicen los procesos, proyectos y el cumplimiento de la planificación estratégica establecida.

Contemplando que el fenómeno del VM ocurre en los procesos de invención a innovación en la fase ESTD, se destaca la necesidad de identificar aquellos factores y barreras que influyen la aparición de este fenómeno, de este modo, tener información suficiente que permita a la oficina de transferencia de la UPB, establecer una ruta de gestión de la tecnología, contemplando aspectos claves para superar el VM y tener una potencial comercialización. Es importante destacar la diferencia entre las barreras de innovación y los factores; dado que las barreras surgen en etapas cercanas a la innovación, mientras que los factores se presentan en cualquier etapa del proceso de invención a innovación.

Las universidades (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Universidad EAFIT y Universidad Pontificia Bolivariana) mapeadas por la MSc. Elizabeth Jimenez, coinciden en que los siguientes factores tienen una influencia mayor o igual al 50% en la aparición del fenómeno del VM; fallas en la normatividad para la innovación, mentalidad restrictiva dentro de las organizaciones, falta claridad en el modelo de negocio, confusión

de la innovación incremental con la radical, existencia de políticas que impiden la innovación, falta de soporte en la estructura organizacional, ceguera en las dimensiones, debilidad en el trabajo en red, falta de mecanismos de apoyo en sistema CTI, falta de competencias del talento humano/roles mal distribuidos, falta de financiación y mala asignación de recursos, son los factores que mayor influencia presentan en los procesos de I+D+i.

Por otro lado, se destaca que el riesgo es un aspecto inherente a todas las actividades desarrolladas por el ser humano. En las organizaciones, el riesgo está relacionado con la incertidumbre, la cual surge cuando se tiene poca información en los procesos, proyectos y actividades efectuadas. Por lo cual, en la medida en que se tiene mayor conocimiento en temas de riesgos y factores que imposibilita o frenan el cumplimiento de la planeación estratégica, es posible disminuir la incertidumbre y de este modo contar con información que genera valor en los procesos internos. Puntualmente en temas de transferencia, realizar una gestión del riesgo, abordando las etapas de identificación, calificación, evaluación, definición de medidas de tratamiento, implementación de medidas y realizar el monitoreo y evaluación, permitirá la oficina de transferencia de la UPB, comprender el impacto de los efectos adversos en los procesos de invención a innovación y tomar medidas para mitigarlos.

Así mismo, conocer el perfil del riesgo de los proyectos y procesos de I+D+i citado en la imagen 14, en el cual es posible identificar la relación entre factores que inciden en el fenómeno del VM y los riesgos, arroja información de valor para la

definición de planes de mitigación y gestión de estos y aportará además a la reducción de la incertidumbre presente en el proceso de transferencia de tecnología.

Finalmente, es importante mencionar que cada organización es responsable de interiorizar y comprender la importancia de gestionar los efectos adversos a los que permanentemente está expuesta, por lo cual contar con un compromiso institucional que abarca desde la alta dirección hasta los procesos operativos, facilita la comprensión y administración de los riesgos, para lo cual es indispensable definir unidades responsables, roles, establecer periodicidad para el seguimiento y el control, así como definir institucionalmente el apetito del riesgo (rango del riesgo que la universidad está dispuesta a asumir), mediante el cual se establece el nivel de aceptación del mismo, en la búsqueda de valor. Esto influye directamente la forma en la que la organización opera.

## 9 Recomendaciones

En los procesos de transferencia de tecnología y en la gestión de la I+D+i, se presentan fases, las cuales deben ser superadas para una potencial activación comercial o salida exitosa al mercado. El VM es un fenómeno que aqueja a los proyectos que se encuentran en transición de I+D a i o, etapa denominada ESTD, es una de las fases más complejas del proceso de invención a innovación dada la alta financiación requerida y la incertidumbre presente en estos. Tras realizar la investigación en la cual se construyó el perfil de riesgos de proyectos y procesos de I+D+i, recomienda a la UPB que:

Si bien la Universidad, cuenta con el departamento de planeación, quien ejerce funciones en temas de riesgos, es necesario que se consolide dicho proceso, mediante la definición de roles y responsables en cada unidad que conforma la estructura organizativa de la UPB, los cuales soporten y apoyen el proceso de riesgos en todos los ámbitos institucionales. Puntualmente para el tema de transferencia, se recomienda la creación o designación puntual, de un responsable que se encargue de liderar el proceso de gestión de riesgos para el que hacer de la transferencia y aplicarlo a su vez a los proyectos de I+D+i.

Es importante que desde la alta dirección y desde el departamento de planeación se establezcan las respectivas directrices, políticas y lineamientos necesarios para una adecuada gestión del riesgo institucional, esto permitirá trabajar de manera unificada y abordar las respectivas medidas de tratamiento y controles de una manera efectiva.

Para la definición del proceso de gestión de riesgos, es necesario contemplar las siguientes etapas:

Identificación de riesgos, esta etapa puede realizarse mediante el mapeo y lectura del contexto externo (políticas públicas, normas, reglamentaciones, factores económicos, entre otros) y la lectura del contexto interno (procesos, programas, normatividades, políticas, entre otros), con el fin de definir los riesgos potenciales a cada proceso o proyecto.

Caracterización (calificación y evaluación), para esta parte del proceso se realiza mediante la definición de la frecuencia y el impacto asociado a cada riesgo, así como el agente generador, la causa y efecto del mismo.

Diseño de medidas de tratamiento. La definición de estas ayuda a reducir el impacto y la frecuencia de los riesgos en los procesos y proyectos, para el caso de la oficina de transferencia de la UPB se recomiendan establecer controles que ayuden a mitigar el impacto de los riesgos, y medidas de tratamiento con las cuales se pueda disminuir la frecuencia de estos. En la tabla 26, se proponen algunas medidas para cada agrupador de riesgo:

Tabla 26: Medidas de control y tratamiento para los agrupadores de riesgos.

Riesgo	Control	Medida de tratamiento
Riesgo estratégico.	Definir por parte de la alta dirección, la estrategia de funcionamiento del proceso de transferencia, alienándolo institucionalmente, con la planificación estratégica establecida. Así mismo fijar indicadores y metas que soporten el que hacer de la transferencia.	Establecer por parte de la alta dirección el apetito de riesgo al que la universidad está dispuesta a asumir en los procesos de transferencia.

Riesgo	Control	Medida de tratamiento
Riesgo operacional u operativo	Desde la Dirección de investigación y transferencia y la Coordinación de Transferencia, realizar seguimientos programados a los procesos de transferencia y a la ejecución de proyectos de I+D+i, mediante los cuales se analice el cumplimiento de objetivos, alcances, presupuestos y productos comprometidos, así como etapas a superar en el proceso de invención a innovación.	Desde el departamento de Jurídica, asesorar el proceso de transferencia, para la adquisición de pólizas y redacción de cláusulas en los contratos, que salvaguarden la institución.  Definir por parte de Propiedad Intelectual lineamientos en temas de protección, titularidad, trazabilidad y demás aspectos importantes en el proceso de transferencia.
Riesgo Financiero.	Desde la Dirección de Investigación y Transferencia y la Coordinación de Transferencia, construir términos de referencia para la definición de rangos mínimo y máximo de financiación de la I+D+i, así como la fijación de productos mínimos en las diversas etapas del proceso de invención a innovación.	Desde el departamento de Jurídica, a asesorar el proceso de transferencia, para la adquisición de pólizas y redacción de cláusulas en los contratos, que salvaguarden la institución.  Aprobar desde la alta dirección la fijación de un fondo económico, que soporte las potenciales obligaciones financieras derivadas de estos procesos.
Riesgo Tecnológico	Desde la Coordinación de Transferencia realizar la medición del grado de alistamiento tecnológico de los desarrollos gestionados por la Universidad.  Desde la Coordinación de Transferencia, establecer planes de acción con los desarrollos que tienen potencial de comercialización y están ubicados en los proyectos de I+D, contemplando aspectos como; revisión de la propiedad intelectual, revisión de oportunidad de mercado, elaboración de modelo de negocio, valoración, esto con el fin de generar valor para su potencial comercialización.	Desde el departamento Jurídica asesorar el proceso de transferencia, para la adquisición de pólizas y redacción de cláusulas en los contratos, que salvaguarden la institución.  Aprobar desde la alta dirección la fijación de un fondo económico, que soporte las potenciales obligaciones financieras derivadas de estos procesos.
Riesgos Reputaciones	Desde la Dirección de Investigación y Transferencia, realizar seguimientos programados a los procesos de transferencia y a la ejecución de proyectos de I+D+i, validando el cumplimiento de los compromisos pactados.	Definir guiones y roles, por parte del departamento de comunicaciones en compañía con el departamento jurídico, en los cuales se establezcan las pautas para una posible entrevista pública y de este modo para dar respuesta publica ante la ocurrencia del riesgo.
Riesgos externos	Realizar por parte del Departamento de Planeación y la Dirección de Investigación y Transferencia, con el acompañamiento de Vigilancia Tecnológica, un mapeo periódico del contexto externo con el fin de identificar	Adquisición de pólizas y fijación de cláusulas en contratos. Creación de fondos económicos que permitan asumir o responder ante efectos adversos.

Riesgo	Control	Medida de tratamiento
Riesgos Internos	<p>variables que puedan afectar el proceso de transferencia y de este modo realimentar de ser necesario la planificación estratégica establecida, la matriz de riesgos y los planes de acción que se tengan para el proceso de transferencia.</p> <p>Realizar por parte del Departamento de Planeación y la Dirección de Investigación y Transferencia, con el acompañamiento de Vigilancia Tecnológica, una revisión periódica del contexto interno (políticas, normas, reglamentación, metas, procesos, entre otros) con el fin de identificar variables internas que puedan afectar el proceso de transferencia y de este modo realizar ajustes requeridos para el correcto funcionamiento del proceso.</p>	<p>Desde la Dirección de Investigación y Transferencia y la Coordinación de transferencia, se requiere sean establecidos sistemas de información que soporten los procesos de transferencia.</p>

Fuente: elaboración propia

Los riesgos estratégicos están asociados a desaciertos en la definición de políticas, planes o implementaciones de programas al interior de las organizaciones. Teniendo en cuenta que el 70% de los riesgos extremos son estratégicos, se hace necesario que, al momento de establecer la planificación estratégica y los proyectos de desarrollo institucional, se vinculen actores internos asociados a los procesos de transferencia y gestión de la I+D+i, lo que permitirá, establecer directrices claves en los procesos de transferencia y tener claridades al momento de gestionar este tipo de actividades.

Con respecto a los riesgos financieros, éstos se asocian a posibles pérdidas económicas, teniendo en cuenta que el 11% de los riesgos extremos son financieros, es recomendable que la UPB, defina políticas internas relacionadas con temas de riesgo, en las cuales incluyan la fijación del apetito del riesgo institucional, es decir, el riesgo y las pérdidas que la universidad está dispuesta a asumir en función del

proceso de transferencia y gestión de la I+D+i. De igual forma es necesario elaborar por parte de la Dirección de Investigación y Transferencia, términos de referencia para la financiación de la I+D+i, en los cuales se contemplen factores como necesidades del mercado, competencias del talento humano, distribución de roles en los procesos y proyectos, capacidad de respuesta organizacional, alienación institucional, entre otros. Es importante, además, incluir en los contratos de transferencia y en los proyectos de I+D+i, cláusulas que salvaguarden a la universidad y se adquieran pólizas de respaldo ante eventos adversos. Así mismo se hace necesario vincular los riesgos en cada etapa del proceso de transferencia, lo cual ayudará a tener control sobre las potenciales amenazas presentes.

Con respecto a los riesgos de la tecnología, los cuales están relacionados con la optimización y asertividad en la tecnología seleccionada, y contemplando que el 11% de los riesgos extremos son asociados a la tecnología, es de importancia que en el proceso de transferencia y en los proyectos de I+D+i de la UPB, la oficina de transferencia con el acompañamiento de vigilancia tecnológica, realice un reconocimiento de las necesidades del entorno, mediante el mapeo del contexto empresarial, con el fin de orientar internamente las investigaciones y de este modo generar potenciales soluciones a las problemáticas reales del mercado. Esto viabiliza el camino de la transferencia.

Haciendo referencia a los factores incidentes en el fenómeno del VM, es importante que la Dirección de Investigación y Transferencia, la Coordinación de Transferencia y la Dirección de Innovación, establezcan un plan de acción y un

responsable, para gestionar los potenciales factores que imposibilitan la innovación en los proyectos de I+D y en los procesos de transferencia, los cuales contemplen los siguientes aspectos:

- Normatividad interna relacionada con procesos de transferencia y proyectos de I+D+i.
- Fomentar la cultura de innovación.
- Elaboración de lineamientos en la definición del modelo de negocio.
- Capacitación a investigadores y profesionales en temas de innovación y transferencia.
- Revisión de la estructura organizacional en pro de la transferencia.
- Definición de roles comerciales que apoyen el proceso de transferencia.
- Fortalecimiento del trabajo en Red.
- Mapeo de mecanismos de apoyo en el sistema CTI.
- Capacitación del talento humano y definición de roles en procesos y proyectos de I+D+i.
- Políticas y lineamientos para la financiación de la I+D+i

Finalmente, esto permitirá a su vez la gestión y potencial reducción de riesgos de transferencia, generando información valor para todos los procesos asociados a la gestión de la I+D+i. Si bien los riesgos siempre estarán presentes, en la medida en que la incertidumbre pueda ser disminuida mediante el conocimiento de los riesgos y los factores, es factible que, de cara a una activación comercial, cada ente financiador tenga mayor asertividad sobre los recursos y tecnologías a apoyar.



## 10 Bibliografía

- AENOR. (2011). Norma Española UNE 31010.
- Aguilar, F. (2004). Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivo. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales. N.º 8, 2004*, pp. 139-16.
- Aguilar, F. (2004). Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivo. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales. N.º 8, 2004*, pp. 139-16.
- Ajagbe, M. A., Isiauwe, D., Ogbari, E., & Sholanke, A. B. (2015). Financing Early Staged Technology Based Firms in Malaysia. *Research Journal of Finance and AccountingOnline*, 2222-2847.
- Ambrosone, M. (2007). La Administración Del Riesgo Empresarial: Una Responsabilidad De Todos - El Enfoque Coso. 24.
- Antioquia, U. d. (15 de 06 de 2019). *Universidad De Antioquia*. Obtenido de [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co): [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)
- Asociación Española Normalización y Certificación, AENOR. (2011). *Norma Española Gestión del Riesgo, técnicas de apreciación del riesgo - UNE EN 31010*. AENOR.
- Auerswald, P., & Branscomb, L. (2003). *Valleys of death and Darwinian seas: Financing the invention to innovation transition in the United States*.
- Auerswald, P., & Branscomb, L. (2003). Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States. *The Journal of Technology Transfer*, 14.
- Aven, T., & Renn, O. (2009). Sobre el riesgo definido como un evento donde el resultado es incierto. *Journal of Risk Research*, 12:1, 1-11.
- Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos*.
- Bazzani, C., & Cruz, E. (2008). ANALISIS DE RIESGO EN PROYECTOS DE INVERSION UN CASO DE ESTUDIO. *Scientia Et Technica*.
- Beard, R., Ford, G., Koutsky, T., & Spiwak, L. (2009). Un valle de la muerte en la secuencia de innovación: una investigación económica. *Evaluación de la Investigación*, Volumen 18, 343-356.
- Ben, S. (2004). Outsourcing: la herramienta de gestión que revoluciona el mundo de los negocios. Bogotá: Norma S.A.
- Beraza Garmendia, J., & Rodríguez Castellanos, A. (2010). *Estructuras de Intermediación para la Transferencia de Conocimiento Universitario: Las Oficinas de Transferencia Tecnológica*.
- Biointropic. (21 de 02 de 2020). <http://biointropic.com/acercadebiointropic/>. Obtenido de <http://biointropic.com/acercadebiointropic/>
- Bonilla Castro, E., & Rodríguez Sehk, P. (1997). *La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos (Segunda)*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

- Bravo, M. (2012). Aspectos conceptuales sobre la innovación y su financiamiento. *Análisis Económico*, 33-44.
- Bravo, M. O., & Sánchez, C. M. (2009). *Gestión integral de riesgos*. Bogotá.
- Bueno Campos, E., & Fernandez de Navarrete, F. C. (2007). La tercera misión de la Universidad.
- Bueno, E. (2007). *La tercera misión de la Universidad*.
- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (2 de 12 de 2019). <https://cta.org.co/>. Obtenido de <https://cta.org.co/>
- Colciencias. (2018). *Libro Verde 2030 - Política de Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenible - Política Nacional de Ciencia e Innovación*.
- Colciencias. (2019). *Guía Técnica para el reconocimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRI*.
- Colciencias. (25 de 05 de 2019). *Reconocimiento de Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación -OTRI | COLCIENCIAS*. Obtenido de Colciencias: <https://www.colciencias.gov.co/reconocimiento-actores/reconocimiento-oficinas-transferencia-resultados-investigacion-otri>
- Colciencias. (2019). *Reconocimiento de Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI | COLCIENCIAS*.
- Colciencias. (25 de 09 de 2019). [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co). Obtenido de [https://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre\\_colciencias/historia-del-departamento](https://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/historia-del-departamento)
- Colciencias, Alcaldía de Medellín, Corporación Tecnova UEE, & Corporación Ruta N Medellín. (2016). *Hoja de ruta Spin Off*.
- Cubillos, M., Jiménez, C., Mejía, Á., Rueda, J., Méndez, A., & Salnave, M. (2011). *Guía para la administración del riesgo*.
- D'Este, P., Iammarino, S., Savona, M., & Tunzelmann, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, 482-488.
- Departamento Administrativo De La Función Pública . (2006). *Guía de Administración del Riesgo*. 1-28.
- Departamento Administrativo de la Función Pública . (2011). *Guía para la Administración del Riesgo*.
- Departamento Nacional de Planeación. (1994). *Política Nacional De Ciencia Y Tecnología 1994-1988 - Conpes 2739-Colciencias-Dnp:Ude*. Santafé de Bogotá, D.C.
- Departamento Nacional de Planeación. (2000). *Conpes 3080*.
- EPM. (22 de 02 de 2020). [www.epm.com.co](http://www.epm.com.co). Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/home/sostenibilidad-epm/programas-y-acciones-rse/comunidad-y-medio-ambiente/ciien>
- Erosa, V., & Arroyo, P. (2007). *Administración de la tecnología*. Mexico: Limusa s.a.

- Estrada Carmona, A. (s.f.).
- Etzkowintz, H., & Leydesdorff, L. (2000). *The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations*.
- Feria Domínguez, J. (2005). *El riesgo de mercado: su medición y control*.
- Ford, G., Koutsky, T., & Lawrence Spiwak, E. (2007). A valley of death in the innovation sequence: an economic investigation. 46.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *the economics of industrial innovation*.
- Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2003). *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología*.
- Gallegos, J. D. (2006). Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- Gaynor, G. (1999). *Manual de Gestión en Tecnología*. Santafé de Bogotá: MCGRAW HILL INTERAMERICANA S.A.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*.
- Gonzalo, A., Parragué, I., Profesor, A., Luis, J., Vergara, R., & Junio, S. (2017). *ANÁLISIS DEL RIESGO DE MERCADO Y ESTRATEGIAS DE INVERSION EN MULTIFONDOS DE AFP*.
- Hernández, Sampieri, R., Fernández, Collado, C., & Baptista, Lucio, P. (2004). *Metodología de la investigación*. Mexico.
- ITM. (01 de 06 de 2019). *Institución Universitaria ITM*. Obtenido de <https://www.itm.edu.co/>
- ITM. (15 de 06 de 2019). *www.itm.edu.co*. Obtenido de <https://www.itm.edu.co/>
- Jiménez Medina, E. (2017). *Factores que inciden en el Valle de la Muerte en proyectos de I+D+i en Medellín y su Área Metropolitana*.
- Kotler, P., & Caslione, J. (2010). *Caótica: Administración y Marketing en tiempos de caos*. Editorial Norma.
- López G, M., Mejía C, J., & Schmal S, R. (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. *Diferentes Manifestaciones Panorama Socioeconómico*, 73-78.
- López g, M. d., Mejía C, J. C., & Schmal S, R. (2006). *Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones*.
- Lutteral, P., & Cruz Pereyra, L. (2016). *La Transferencia Internacional de Tecnología Desafíos, tratamiento tributario internacional y propuestas para la redacción de contratos Alumno*. Córdoba: Universidad de Barcelona.
- Markham, S., Ward, S., Kingon, A., & Aiman, Smith, L. (2010). *The valley of death as context for role theory in product innovation*.

- Matiu, E., & Casa, J. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.* (2003), 1: 3-7, 1: 3-7.
- Medina Aguilar, A., Salnave Sanin, M. A., & Pulido Trujillo, W. (2006). Guía de Administración del Riesgo.
- Mejía Quijano, R. (2013). *Identificación de riesgos*.
- Mejía Quijano, R., & Núñez Patiño, M. A. (2017). *Administración de riesgos empresariales en Colombia México y Argentina*.
- Mejía, Quijano, R. C. (2013). *Identificación de riesgos*. Medellín: Fondo editorial Universidad EAFIT.
- Mejía, Quijano, R. C. (2017). *Administración de riesgos, un enfoque empresarial*. Medellín: Fondo editorial universidad EAFIT.
- Mejía, R. (2006). *Administración de riesgos : un enfoque empresarial*.
- Newton, P. (2015). Managing project risk. 39.
- Newton, P. (2015). *Managing project risk*.
- Newton, P. (2015). *Managing project risk*.
- Ocaña, J. (2012). *Gestión de proyectos con mapas mentales. Vol. II*. Editorial Club Universitari.
- OCDE. (2002). *Manual de Frascati 2002: medición de las actividades científicas y tecnológicas: propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. Frascati: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- OCDE. (2002). *Manual de Frascati 2002: medición de las actividades científicas y tecnológicas: propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*.
- OCDE, & Eurostat. (2006). *Manual de Oslo*.
- OCDE, & EUROSTAT. (2006). *Manual de Oslo*.
- OECD, & Eurostat. (2003). *Oslo Manual Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a edición*.
- Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI. (2016). *Principios básicos de la propiedad industrial*. Ginebra - Suiza: WIPO - World Intellectual Property Organization.
- Ortiz, M., & Morales, M. (2011). *La extensión universitaria en América Latina concepciones y tendencias*.
- Ortiz, M., Morales, M., & Pineda, K. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-estado: retos para las universidades colombianas.
- Ospina Gaviria, A., & Cuartas Ramírez, D. (2018). *Proceso de transferencia UPB*.
- Parker, D., & Zilberman, D. (1993). University Technology Transfer: Impacts on local and U. U. Economies. *Contemporary Policy Issues*.

- Pascual, R. (2008). Nuevos retos de la gerencia de riesgos: un modelo de gestión y retención del talento humano. *Gerencia de riesgos y seguros* .
- Pimienta, Lastra, R. (2000). *Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas*. Distrito Federal, México.
- Pineda, S, L., & Scheel, C. (2010). *PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E*.
- Plan Regional de Investigación. (2000). *Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional* Publicación especial.
- Pmbok. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. 2017.
- Polzin, F., Flotow, P., & Klerkx, L. (2015). Addressing barriers to eco-innovation: Exploring the finance mobilisation functions of institutional innovation intermediaries.
- QS Latin American University Rankings. (20 de 11 de 2019). <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2019>. Obtenido de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2019>
- Ranking Shanghai. (20 de 11 de 2019). <http://www.shanghairanking.com/arwu2019.html>. Obtenido de <http://www.shanghairanking.com/arwu2019.html>
- Rectoría , & Planeación. (2017). *Plan de Desarrollo Institucional PDI-UPB*.
- Robledo, J. (2010). *Introducción a la Gestión Tecnológica*.
- Robledo, J. (2010). *Introducción a la Gestión Tecnológica*.
- Ruiz Castañeda, W. L. (2016). *Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: Una propuesta desde el modelado basado en agentes*.
- Ruiz Castañeda, W. L. (2016). *Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: Una propuesta desde el modelado basado en agentes*. Medellín.
- Ruta N. (2019). *Ruta N*.
- Ruta N. (22 de 02 de 2020). <https://www.rutanmedellin.org//es/noticias-rutan/item/en-medellin-se-inauguro-el-centro-para-la-cuarta-revolucion-industrial>.
- Ruta N. (22 de 02 de 2020). [www.rutanmedellin.org](http://www.rutanmedellin.org). Obtenido de <https://www.rutanmedellin.org//es/tendencias/item/en-inteligencia-artificial-dapi-es-el-match-perfecto-entre-medellin-y-eeuu>
- Sandberg, B., & Aarikka, L. (2014). What makes it so difficult? A systematic review on barriers to radical innovation. *Industrial Marketing Management*, 43.
- Sandberg, B., & Aarikka, L. (2014). What makes it so difficult? A systematic review on barriers to radical innovation. *Industrial Marketing Management*, 1293-1305.
- School, E. B. (08 de junio de 2019). *Ealde Business School - Gestion de Riesgos*. Obtenido de <https://www.ealde.es/riesgos-operacionales-gestion-de-riesgos/>

- Siegel, D., Waldman, D., Leanne, A., & Link, A. (2004). *Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners : qualitative evidence from the commercialization of university technologies.*
- Simons. (1999). Qué tan riesgosa es su empresa. *Dinero.*
- Slywotzky , A., & Weber, K. (2008). *Riesgo positivo: Cómo convertir las grandes amenazas en oportunidades.* Grupo Editorial Norma.
- Tamayo, L. (15 de 05 de 2019). Transferencia Unal. (V. Sierra, Entrevistador)
- Tecnova. (21 de 02 de 2020). <http://www.tecnova.org/tecnova/>. Obtenido de <http://www.tecnova.org/tecnova/>
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 509-533.
- Times Higher Education - Latin America University . (20 de 11 de 2019). <https://www.timeshighereducation.com/student/where-to-study/study-in-colombia>. Obtenido de <https://www.timeshighereducation.com/student/where-to-study/study-in-colombia>
- Universidad de Antioquia. (01 de 06 de 2019). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co): [http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio!/ut/p/z1/04\\_Sj9CPyKssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziLSydjQwdTQx8LAws3AwcA0N8XE1CfQ0M\\_E31wwkpiAJKG-AAjgZA\\_VFgJXATDLwNTYEmuAb4hfg7B7h4GUEV4DGjIDfCINNRUREATA0gew!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/](http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio!/ut/p/z1/04_Sj9CPyKssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziLSydjQwdTQx8LAws3AwcA0N8XE1CfQ0M_E31wwkpiAJKG-AAjgZA_VFgJXATDLwNTYEmuAb4hfg7B7h4GUEV4DGjIDfCINNRUREATA0gew!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/)
- Universidad de Antioquia. (22 de 02 de 2020). [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co). Obtenido de [udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/comite-universidad-empresa-estado](http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/comite-universidad-empresa-estado)
- Universidad Nacional de Colombia. (02 de 06 de 2019). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://unal.edu.co/>
- Universidad Nacional de Colombia. (15 de 06 de 2019). [www.unal.edu.co](http://www.unal.edu.co). Obtenido de <http://unal.edu.co/extension/la-extension-en-la-universidad.html>
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2017). *Plan de Desarrollo Institucional -PDI- UPB innovadora y sostenible. 2017 – 2025.* Medellín.
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2 de 11 de 2019). [ww.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co). Obtenido de <https://www.upb.edu.co/es/ranking-de-universidades>
- Universidad Tecnológica de Pereira, SPARC (Organization), & Olarte, J. C. (2006). *INCERTIDUMBRE Y EVALUACION DE RIESGOS FINANCIEROS.*
- Yepes, E., & Jiménez, E. (2018). *Factores que inciden en el Valle de la Muerte en proyectos de I+D+i en Medellín y su Área Metropolitana.*

