



Valoración de los riesgos en el proceso de gestión de las patentes de invención de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia

Jeidy Carolina Ramírez Chica

jeidy.ramirez@udea.edu.co

Magíster en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación

Tutor

Jim Anderson Giraldo Builes, Magíster (MSc) en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Ramírez Chica, 2022)
Referencia	Ramírez Chica, J. C. (2022). <i>Valoración de los riesgos en el proceso de gestión de las patentes de invención de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia</i> [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Maestría en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación, Cohorte XII.



Centro de Documentación Economía

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano: Sergio Iván Restrepo Ochoa

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	9
1 Planteamiento del problema	11
2 Objetivos	17
2.1 Objetivo general	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3 Marco conceptual	18
3.1 Gestión del riesgo.....	18
3.1.1 Técnicas de evaluación	23
3.2 Gestión de la propiedad intelectual	30
3.3 Riesgos en la gestión de patentes	34
3.3.1 Riesgos en la etapa de identificación	35
3.3.2 Riesgos en la etapa de valoración	39
3.3.3 Riesgos en la etapa de aseguramiento.....	41
3.3.4 Riesgos en la etapa de protección	42
3.3.5 Riesgos en la etapa de comercialización.....	51
3.4 Referentes de la consultoría asociados con riesgos en la gestión de patentes.....	57
4 Metodología	61
4.1 Enfoque	61
4.2 Metodología para la consultoría	62
4.2.1 Etapa de preparativos-objetivo específico 1:	66
4.2.2 Etapa de diagnóstico-objetivo específico 1:	66
4.2.3 Etapa de planificación de la acción-objetivo específico 1:.....	66
4.2.3.1 Método para la recolección de datos	67

4.2.3.2 Técnicas e instrumentos	67
4.2.4 Aplicación-objetivo específico 2 y 3:	75
4.2.4.1 Análisis de los datos	76
4.2.5 Terminación-objetivo específico 3:	79
5 Diagnóstico.....	80
5.1 Contexto de la organización	80
5.2 Identificación de los riesgos del proceso de gestión de patentes de invención en la Unidad de Transferencia de Conocimiento-OTC de la División de Innovación.	85
5.3 Evaluación de los riesgos identificados en el proceso de gestión de patentes de invención	90
5.3.1 Riesgos asociados con la etapa de Identificación de la invención.....	92
5.3.2 Riesgos asociados con la etapa de Valoración.....	94
5.3.3 Riesgos asociados con la etapa Aseguramiento.....	96
5.3.4 Riesgos asociados con la etapa de Protección	97
5.3.5 Riesgos asociados con la etapa de comercialización	107
6 Plan de acción.....	117
7 Conclusiones y recomendaciones.....	156
Referencias bibliográficas	160

Anexos

Anexo A. Base de datos resultado de la búsqueda

Anexo B. Formato matriz análisis documental

Anexo C. Matriz análisis documental

Anexo D. Árbol tecnológico

Lista de tablas

Tabla 1	Riesgos reconocidos en la etapa de identificación de la invención.....	39
Tabla 2	Riesgos reconocidos en la etapa de valoración de la invención.....	41
Tabla 3	Riesgos desde la literatura asociados con la etapa de aseguramiento	42
Tabla 4	Riesgos reconocidos en la etapa de protección de la invención.....	50
Tabla 5	Riesgos reconocidos en la etapa de comercialización de la invención	56
Tabla 6	Síntesis del desarrollo metodológico en la consultoría	63
Tabla 7	Escala de calificación probabilidad riesgo	74
Tabla 8	Escala de calificación nivel impacto del riesgo	74
Tabla 9	Matriz de evaluación de riesgos	77
Tabla 10	Ejemplo de la calificación de un riesgo previamente identificado.....	78
Tabla 11	Ecuaciones de búsqueda.....	85
Tabla 12	Listado de riesgos identificados	86
Tabla 13	Criterios para el análisis del nivel de impacto de los riesgos.....	91
Tabla 14	Plan de acción.....	117
Tabla 15	Plan de acción con medidas de control de riesgos en la gestión de patentes	121
Tabla 16	Espacios de interacción durante la consultoría	154

Lista de figuras

Figura 1 Etapas del proceso de Transferencia de Conocimiento	13
Figura 2 Proceso de gestión del riesgo.....	19
Figura 3 Teorema de Bayes.....	27
Figura 4 Etapas de la consultoría	63
Figura 5 Árbol tecnológico o de temas	70
Figura 6 Zonas de aceptabilidad o criticidad	79
Figura 7 Estadística de productos de nuevo conocimiento de la Universidad de Antioquia	82
Figura 8 Evaluación de los riesgos en etapa de identificación de la invención	92
Figura 9 Evaluación de los riesgos en etapa de valoración de la invención	94
Figura 10 Evaluación del riesgo en la etapa de aseguramiento de la invención	96
Figura 11 Evaluación de los riesgos en etapa de protección de la invención	97
Figura 12 Evaluación de los riesgos en etapa de comercialización de la invención	107
Figura 13 Matriz de evaluación de riesgos	115
Figura 14 Actividades reiterativas que contribuyen al control de varios riesgos en el plan de acción	153

Resumen

En la actualidad la Oficina Transferencia de Conocimiento (OTC) de la Universidad de Antioquia no dispone de un modelo de identificación, evaluación y de tratamiento de riesgos en la gestión de la propiedad intelectual, específicamente lo relacionado con patentes de invención, que permita determinar las actividades a realizar para mitigar la materialización de dichos riesgos. De esta manera el objetivo de la presente consultoría fue valorar los riesgos en el proceso de gestión de las patentes de invención de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, a partir del modelo de gestión de riesgos de la NTC-ISO 31000:2018 y los lineamientos definidos a nivel institucional. La metodología incluyó un enfoque cualitativo basado en un caso de estudio, con el desarrollo de las actividades asociadas con la valoración de riesgos tales como: identificación, evaluación y definición de plan de acción para atender los riesgos. Estas actividades se enmarcaron en cinco etapas: preparativos, el diagnóstico, la planificación de la acción, la aplicación y la terminación. Entre las técnicas utilizadas en esta consultoría fueron la búsqueda documental de fuentes bibliográficas, entrevistas y diseño de un árbol tecnológico o de temas.

Ahora bien, el presente documento se organiza de la siguiente manera, en primer lugar, se describe el marco conceptual que sustentó el reconocimiento de los riesgos en la gestión de propiedad intelectual, específicamente lo relacionado con patentes de invención, así como la metodología aplicada, basada en la NTC-ISO31000:2018 y las directrices de la Universidad de Antioquia en esta materia. En un segundo lugar, se presenta el diagnóstico que da cuenta de las características contextuales de la Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC), además de la identificación y evaluación de veintinueve (29) riesgos para el caso de estudio; en esta etapa se obtuvo como resultado el reconocimiento de cinco (5) riesgos en zona de criticidad roja, con un nivel severo y una probabilidad entre probable y posible, necesarios de priorizar e intervenir a corto plazo; también se evidenciaron diecinueve (19) riesgos ubicados en zona de criticidad naranja, con un impacto moderado y un nivel de probabilidad posible, que requieren controlarse a corto y mediano plazo. En tercer lugar, se detalla la formulación del plan de acción con las medidas de control de los riesgos, necesario para mejorar el proceso y contribuir a la eficiencia de la gestión de patentes. Finalmente se concluye sobre la importancia de la valoración de riesgos en la gestión de propiedad intelectual, particularmente lo relacionado con las patentes de invención,

ya que es probable que, al detectar los riesgos, las Oficinas de Transferencia Tecnológica-OTT desarrollen acciones sistemáticas que mitiguen o reduzcan las consecuencias que afecten de forma crítica los objetivos en Propiedad Intelectual. Así mismo la gestión de patentes sigue siendo un reto para las universidades que han configurado sus OTT para acercar los resultados de investigaciones a la industria y a la sociedad de forma efectiva.

Palabras clave: gestión de patentes de invención, NTC-ISO 31000, modelo de gestión de riesgos.

Abstract

Currently, the Knowledge Transfer Office (OTC) of the Universidad de Antioquia does not have a model of identification, evaluation and treatment of risks in the management of intellectual property, specifically related to patents of invention, which allows determining the activities to be carried out to mitigate the materialization of such risks. Thus, the objective of the present consultancy was to assess the risks in the process of managing invention patents of the Innovation Division of the Universidad de Antioquia, based on the risk management model of the NTC-ISO 31000:2018 and the guidelines defined at the institutional level. The methodology included a qualitative approach based on a case study, with the development of activities associated with risk assessment such as: identification, evaluation and definition of action plan to address the risks. These activities were framed in five stages: preparations, diagnosis, action planning, implementation and termination. Among the techniques used in this consultancy were the documentary search of bibliographic sources, interviews and the design of a technological or thematic tree.

Now, this document is organized as follows, firstly, the conceptual framework that supported the recognition of risks in intellectual property management is described, specifically related to invention patents, as well as the methodology applied, based on the NTC-ISO31000:2018 and the guidelines of the Universidad de Antioquia in this matter. In a second place, the diagnosis that accounts for the contextual characteristics of the Knowledge Transfer Office (CTO) is presented, in addition to the identification and evaluation of twenty-nine (29) risks for the case study; In this stage, five (5) risks were identified in the red criticality zone, with a severe level and a probability between probable and possible, which need to be prioritized and intervened in the short term; there were also nineteen (19) risks located in the orange criticality zone, with a moderate impact and a possible probability level, which need to be controlled in the short and medium term. Thirdly, the formulation of the action plan is detailed with the risk control measures necessary to improve the process and contribute to the efficiency of patent management. Finally, we conclude on the importance of risk assessment in intellectual property management, particularly in relation to invention patents, since it is likely that, upon detecting the risks, the Technology Transfer Offices (OTT) will develop systematic actions to mitigate or reduce the consequences that critically affect the objectives in Intellectual Property. Likewise, patent management continues to

be a challenge for universities that have configured their TTOs to effectively bring research results closer to industry and society.

Keywords: invention patent management, NTC-ISO 31000, risk management model.

1 Planteamiento del problema

El crecimiento económico en los países desarrollados, o de primer mundo, no solo se basa en la generación de productos y servicios rentables que dinamizan el mercado, sino también en la inversión en sistemas de protección de propiedad intelectual (PI), que contribuyen al desarrollo de las naciones, al proteger las invenciones para asegurar la explotación, aprovechamiento y producción de regalías que aportan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

La existencia de carteras de propiedad intelectual en las instituciones de educación superior requiere la definición de un proceso de gestión de PI que garantice que los productos tecnocientíficos susceptibles de ser transferidos al mercado sean protegidos a través de algún mecanismo como secreto empresarial, patente de invención, marca o signo distintivo, etc., de tal forma que puedan ser comercializados y aprovechados por la industria. Las estrategias asociadas con la gestión de PI le corresponden especialmente a las Oficinas de Transferencia de Tecnología, a partir de las cuales se coordinan las actividades o acciones para cumplir con las políticas establecidas a nivel institucional en relación con PI. (Markman et al., 2005, p. 242)

En ese sentido, la implementación de un sistema de gestión de propiedad intelectual se convierte en una estrategia necesaria para garantizar la administración de los activos de conocimiento asociados con productos de investigaciones, los cuales deben contar con un tratamiento desde su origen hasta su apropiación social.

Los procesos que conforman un sistema de gestión de propiedad intelectual están vinculados con las actividades de planeación, organización, aseguramiento y coordinación de aquellos recursos que son susceptibles de protección. Estas acciones pueden llevarse a cabo sólo si se logra identificar de manera temprana el producto de investigación que será una invención, la cual requerirá protección antes de ser transferido a la sociedad.

Autores como Schoen et al. (2012, p. 12) señalan que, dentro del proceso de gobernanza de la transferencia tecnológica, asociada con propiedad intelectual, se debe considerar las siguientes actividades: difusión del desarrollo, evaluación económica temprana, establecimiento del

mecanismo de protección de la invención, búsqueda de empresas o socios industriales con los que se formalice la negociación y las condiciones del contrato y, por último, el control de los derechos de la propiedad intelectual.

Cabe señalar que dichos sistemas deben estar fundamentados en políticas y procesos institucionales que van desde un estatuto hasta la constitución de oficinas de transferencia de conocimiento y comité de PI, que contribuyen a la estructuración de equipos de trabajo que aborden, estudien y fortalezcan la gestión de la propiedad intelectual en las organizaciones, especialmente si hablamos de las instituciones de educación superior. Estas políticas posibilitan unas condiciones mínimas para incentivar la producción de propiedad intelectual, pero además la proyección y comercialización de esta, a partir de la definición de acciones que permitan el acercamiento de las organizaciones con otros agentes del ecosistema de innovación a nivel nacional o regional. (Betancur Monsalve & González Sánchez, 2016, p. 64)

Si bien la gestión de propiedad intelectual hace referencia a la administración y protección de productos correspondiente al intelecto humano a través de derechos de autor, patentes de invención y modelos industriales, para la productividad y competitividad de organizaciones que le apuestan a la innovación, es claro que de acuerdo con las características de cada tipo de PI se requieren acciones diferenciadas dentro de la gestión para lograr el aseguramiento y explotación de forma exitosa y sin ningún contratiempo legal o comercial.

Además de la propuesta de Schoen et al., que advierten los pasos dentro de la gobernanza de la transferencia tecnológica, existen proposiciones como las de Ismail et al. (2012) consideran que el proceso general de comercialización de las tecnologías pertenecientes a las universidades, parten de su identificación en los laboratorios, su socialización con la oficina de transferencia de los resultados de la investigación-OTRI, reconocimiento del mecanismo de protección y evaluación del potencial de la tecnología en el mercado y la elección de las vías de comercialización.

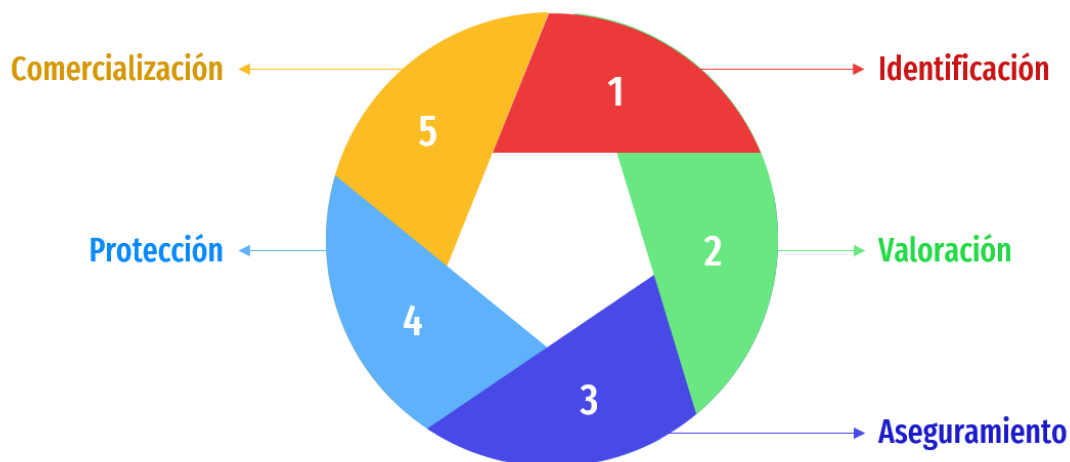
En ese sentido, se observa una similitud entre las propuestas antes mencionadas en relación con posibles modelos de gestión de propiedad intelectual, que contemplan desde la identificación del

activo de conocimiento susceptible a ser patentado, hasta su comercialización, los cuales son implementados y adaptados, según necesidades, en las oficinas de transferencia tecnológica y de conocimiento (OTC), de las instituciones de educación superior, que expresan el inicio y final en la gestión de patentes de invención. Es el caso de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, antes conocida como el Programa de Gestión Tecnológica, que desde su Unidad de Transferencia de Conocimiento, se encarga de propiciar escenarios para el intercambio de conocimiento mediante fondos público-privados que permitan el desarrollo de proyectos de investigación, la posterior valorización y protección de la propiedad intelectual, además de la comercialización de los productos o servicios mediante licencias y creación de spin-off. (Universidad de Antioquia, 2021b)

Con el propósito de cumplir con sus responsabilidades definió cinco procesos mediante los cuales se realiza la gestión de los activos de conocimiento, entre estos las patentes de invención, productos de investigación. En la figura 1 se presentan dichos procesos:

Figura 1

Etapas del proceso de Transferencia de Conocimiento



Nota. Tomada del micrositio de División de Innovación de la Universidad de Antioquia, 2021.

En el primer proceso se realiza la identificación de los resultados de investigación que sean posibles de patentar y transferir a la industria; el segundo proceso consiste en la evaluación que

se le realiza al invento para determinar el potencial de comercialización, se llevan a cabo validaciones técnicas y comunicación previa con agentes externos que puedan interesarse en la tecnología; en el tercer proceso, se contemplan la definición de acuerdos o convenios de propiedad intelectual con entidades externas; en el cuarto proceso se llevan a cabo los trámites para la protección de la propiedad industrial (patente) con las instancias competentes; y por último, se gestionan las licencias de uso o explotación de la patente, productos del proceso de comercialización, en donde además se ejecutan acciones para la difusión del invento y se realiza contacto con las empresas que podrán convertirse en aliadas. (Universidad de Antioquia, 2021b)

Debido a la dinámica de la protección de propiedad intelectual-PPI, la Universidad de Antioquia, para el año 2021, alcanzó un total de 84 patentes concedidas, entre patentes de invención y modelo de utilidad; 45 contratos de licencia y unos ingresos por regalías hasta de 800 Millones de pesos por licenciamiento, resultados que demuestran las capacidades de I+D de la institución¹. Estos aportes se han realizado con base en la labor de un equipo de profesionales que han asesorado a los investigadores miembros de la institución, en el proceso de PPI a lo largo de los años. Hasta ahora el equipo de la División de Innovación ha logrado consolidarse para ofrecer acompañamiento a los investigadores y demás interesados en la innovación a nivel institucional, dicha consolidación ha requerido la conformación de grupos de trabajo especializados en propiedad intelectual para atender las distintas situaciones que se deben enfrentar a la hora de gestionar PPI, en especial cuando se trata de procesos de patentamiento.

Además, se destaca que la Universidad de Antioquia desde el año 2005 cuenta con un Estatuto de Propiedad Intelectual (Resolución Rectoral 21231), el cual se encuentra actualmente en proceso de actualización, de acuerdo con los cambios administrativos y operacionales que ameritan la transformación de esta normativa que impacta el desarrollo de investigación y extensión en la institución. Asimismo, es relevante reconocer que la Universidad tiene un proceso estructurado sobre abandono de patentes, fuentes de financiación como es el fondo de innovación y el comité de propiedad intelectual, creado desde el año 1997 mediante la Resolución Rectoral 7863.

¹ Esta información fue proporcionada por la profesional encargada de la protección de propiedad intelectual en la División de Innovación de la Universidad de Antioquia.

Si bien la Universidad de Antioquia es una de las instituciones de educación superior con mayor número de patentes otorgadas en el país y tiene claridad sobre el proceso de gestión de patentes, se hace notorio que, frente a la gestión de la propiedad intelectual, se evidencia un desconocimiento sobre los posibles riesgos que se presentan, en función de las etapas del proceso de protección. La identificación y evaluación de riesgos, aunque no es una obligación exclusiva de las OTC, es una práctica a nivel de la gestión que permite documentar los riesgos establecer una hoja de ruta para atender de forma preventiva o reactiva las consecuencias que se enfrentan durante la administración de propiedad intelectual, particularmente de las patentes de invención.

Adicionalmente, se advierte que siendo la División de Innovación una dependencia adscrita a la Vicerrectoría de Extensión, esta se encuentra vinculada a la Política de Gestión Integral de Riesgos, que a nivel institucional se instauró en el año 2018 a partir del Acuerdo Superior 453, este compromete tanto a las unidades administrativas como a las académicas en la identificación, evaluación y gestión de los eventos que puedan afectar en mayor o menor medida el logro de los objetivos. El desarrollo de este compromiso se convierte en una oportunidad para la OTC de avanzar en la valoración de riesgos en la gestión de los activos de conocimiento, de tal forma que se responda eficientemente las novedades y particularmente se posibilite la generación de valor a la institución y a la sociedad.

No cabe duda que, en la gestión de propiedad intelectual, donde se involucran los derechos de personas naturales y jurídicas es necesario reconocer los posibles riesgos a los que se ven expuestos para prevenirlos y mitigarlos, de ahí que sea pertinente aplicar metodologías de gestión de riesgos que permitan de forma sistemática identificar dichas eventualidades.

Según Rodríguez López et al. (2013, p. 5), el riesgo es un elemento consustancial a la propia actividad de la empresa y, aún más, en sus diferentes manifestaciones está presente en cualquier tipo de actividad; en la mayor parte de los casos no es posible establecer mecanismos para su completa eliminación, por lo que se hace absolutamente imprescindible gestionarlos.

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta algunos de los riesgos que se pueden asociar con la gestión de patentes tales como: baja cantidad de solicitudes para el patentamiento de

invenciones por falta de financiación o incentivos; obsolescencia de la invención una vez se patentan; producción de tecnologías paralelas; imitación de la invención protegida, entre otros; esta consultoría busca definir mecanismos que permitan considerar estos imprevistos que afectan las actividades, de modo que se realicen los controles para evitar que se materialicen o al menos se pueda aminorar el impacto. No cabe duda de que, si se adoptan medidas a tiempo, esto puede contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de la gestión administrativa.

A partir de lo expuesto anteriormente surge la necesidad de plantear las siguientes preguntas problematizadoras para ser abordadas durante el desarrollo de la consultoría: ¿Cómo se evalúan los riesgos asociados a la gestión de las patentes de invención de la Oficina de Transferencia de Conocimiento de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia?, ¿Cuáles son las estrategias adoptadas para el tratamiento y mitigación de los riesgos identificados en la gestión de las patentes de invención?

Por lo anterior, esta consultoría se convierte en una iniciativa que, al formularla con base en el contexto real de la División de Innovación, las metodologías de gestión de riesgos ya existentes (NTC-ISO 31000:2018) y la Política de Gestión Integral de Riesgos a nivel institucional, brinda un panorama de medidas de control de riesgos en el proceso de gestión de patentes de invención que permanentemente sean una ruta de trabajo que aporte a la eficiencia administrativa y posibilite la formalización de contratos, convenios y proyectos que beneficien a la comunidad de la Universidad de Antioquia. Sin duda, en la gestión administrativa es necesario reconocer los riesgos a los que constantemente se está expuesto para realizar acciones de mitigación o de prevención dentro de las actividades y los procesos que se desarrollan, en este caso puntual desde la División mencionada. Esta iniciativa será una primera acción de valoración de riesgos implementada en la gestión de propiedad intelectual en la Universidad de Antioquia, que se convierte en un ejemplo u hoja de ruta para que se continúe la acción y se despliegue el análisis en los demás activos de conocimiento, dando así cumplimiento paulatino a la Política Integral de Gestión de Riesgos institucional.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Valorar los riesgos en el proceso de gestión de las patentes de invención de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, a partir del modelo de gestión de riesgos de la NTC-ISO 31000:2018 y los lineamientos definidos a nivel institucional.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los riesgos que se presentan a lo largo del proceso de gestión de patentes de invención de la División de Innovación.
- Evaluar los riesgos identificados para el establecimiento del grado de impacto que tienen en el proceso de gestión de patentes de invención en la Universidad.
- Elaborar una propuesta de plan de acción con medidas de control a corto, mediano y largo plazo de los riesgos que la División de Innovación implemente en la gestión de patentes de invención.

3 Marco conceptual

3.1 Gestión del riesgo

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 31000, la gestión del riesgo se refiere a las actividades coordinadas que se definen para dirigir y controlar los riesgos en una organización, los cuales pueden entenderse como aquellos efectos que genera la incertidumbre respecto a los objetivos que se plantean a nivel organizacional. (2018, pp. 1–2)

También puede comprenderse como el conjunto de principios y metodologías que permiten la gestión eficaz de los riesgos, los cuales al aplicarse de forma continua proporcionan elementos de autocontrol y autoevaluación de las actividades que se realizan a nivel organizacional, de tal manera que se impacten positivamente los objetivos planteados. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2011, p. 15)

Por otro lado, (García & Salazar, 2005) señalan que “la gestión integral de los riesgos es un proceso estructurado, consistente y continuo implementado a través de toda la organización para identificar, evaluar, medir y reportar amenazas y oportunidades que afectan el poder alcanzar el logro de sus objetivos” (p. 9)

De ahí que sea fundamental que dentro de la cultura organizacional se lleven a cabo acciones planificadas y periódicas que estén orientadas a reconocer, evaluar, mitigar, prevenir, aceptar o controlar los riesgos que afecten los procesos, procedimientos o actividades que se desarrollen en una organización.

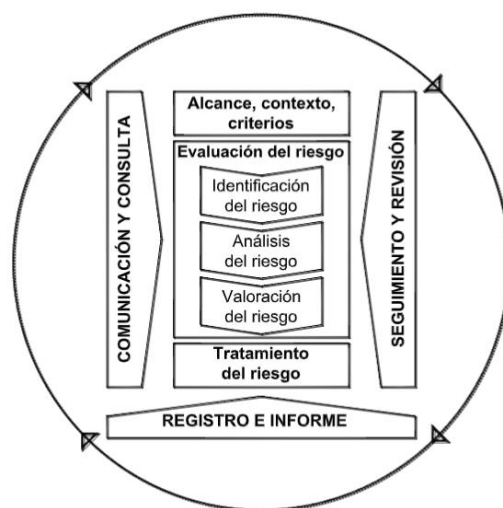
Estas acciones planificadas para gestionar los riesgos deben basarse en los principios de integralidad, estructuración, adaptación, inclusión, dinamismo y mejora continua. El primer principio plantea cómo las actividades de gestión del riesgo deben ejecutarse a nivel organizacional y no de manera aislada, ya que debe concentrarse en la identificación y control de los eventos que pueden afectar los activos de la institución; el segundo, señala la necesidad mantener un enfoque estructurado de las acciones a ejecutar para que estén contribuyan a los resultados coherentes y comparables; el tercer principio hace alusión al valor que tiene considerar el contexto externo e interno para establecer los riesgos y las medidas de control a lo largo del

tiempo, de tal forma que se pueda cumplir con los objetivos propuestos; el cuarto, se refiere a la importancia de hacer partícipes a todos los empleados y aliados de la organización, de forma oportuna para que su conocimiento y percepciones sean tenidas en cuenta; el principio de dinamismo, alude al reconocimiento o detección anticipada de eventos, los cuales son cambiantes en el tiempo y deben ser evaluados de manera apropiada para responder ante estos; y finalmente, el principio de mejora continua se relaciona con el aprovechamiento de los aprendizajes y las experiencias de la organización para actuar y mejorar. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, pp. 3–4)

Ahora bien, la gestión del riesgo implica “la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo”. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 10)

Figura 2

Proceso de gestión del riesgo



Nota. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 10)

El proceso de la gestión del riesgo debería ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones y se debería integrar en la estructura, las operaciones y los macroprocesos de la

organización. Puede aplicarse a nivel estratégico, operacional, de programa o de proyecto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 10)

Se considera pertinente que la gestión del riesgo se implemente en las organizaciones para que tanto la estrategia, los objetivos y la toma de decisiones se desarrolle con base en información.

De ahí que se considere necesario reconocer los siguientes aspectos de la gestión de riesgo:

a) Comunicación y consulta:

Por un lado, la comunicación se refiere a las acciones planificadas que promuevan la toma de conciencia y la comprensión de los riesgos inherentes a los procesos, objetivos, actividades o tareas; por el otro, está la consulta que se hace con las partes interesadas para obtener información y retroalimentación que facilite la toma de decisiones a la luz de los riesgos que se avizoran. Tanto la comunicación como la consulta se recomienda realizar de manera permanente a lo largo de la gestión de riesgos, porque facilita el establecimiento consensuado de los criterios de cada riesgo y su valoración, la inclusión de la información que brindan los empleados de la organización y la toma de decisiones. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 11)

b) Alcance, contexto y criterios:

Alcance: para llevar a cabo la gestión del riesgo es necesario que cada organización establezca el alcance de las acciones que planifica para controlar los eventos que afectan el desarrollo de las actividades a nivel estratégico, operacional, de programa, de proyecto u otras. Dichas acciones deben estar alineadas con los propósitos de la organización, deben proponerse a corto, mediano y largo plazo, indicando la ubicación, las inclusiones o exclusiones específicas. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 11)

Contexto: se requiere que dentro de la organización donde se implemente la gestión del riesgo, se realice el análisis del entorno tanto externo como interno en el que se desenvuelve la entidad, para reconocer el contexto en el que se aplicarán las acciones sistemáticas. En ese sentido, se evidencia la necesidad de conocer bien los factores organizacionales que podrían posibilitar la gestión del riesgo o aquellas que podrían incidir de forma negativa y ser fuente de riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 12)

Definición de los criterios del riesgo: cada organización debe establecer cuántos y cuáles riesgos serán intervenidos de acuerdo con los objetivos institucionales.

Además, debería definir los criterios para valorar la importancia del riesgo y para apoyar los procesos de toma de decisiones. Estos criterios del riesgo deben reflejar no solo los objetivos o propósitos institucionales sino también los recursos y capacidades de la organización, las políticas institucionales y puntos de vista de las partes interesadas.

En la definición de criterios del riesgo, se debe tener en cuenta:

- La naturaleza y tipos de incertidumbres que podrían afectar los resultados y objetivos
- Establecimiento y medición de las consecuencias, además de la probabilidad
- Factor de tiempo
- De qué manera se determinará el nivel del riesgo
- Combinaciones y consecuencias de múltiples riesgos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, pp. 12–13)

c) **Evaluación del riesgo:** se refiere al proceso que contempla la etapa de identificación, análisis y valoración del riesgo. Esta evaluación es iterativa y debe llevarse a cabo de forma sistemática, basándose en el conocimiento y los puntos de vista de las partes interesadas en la organización. En este proceso se requiere información confiable y actualizada, no solo de la organización sino también del contexto en el que se encuentra inmersa. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 13)

- **La identificación del riesgo** consiste en reconocer y describir cada uno de los riesgos que pueden ser impedimentos para que la organización cumpla con sus propósitos. En esta etapa se recomienda utilizar técnicas de recopilación de información para definir y describir los riesgos y sus consecuencias (tangibles o intangibles) en caso de materializarse. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 13)

- **El análisis del riesgo** hace referencia a la etapa en la que se estudia y comprende cada riesgo, su naturaleza, características y el nivel de probabilidad e impacto.

En este análisis se debe considerar las fuentes del riesgo, sus consecuencias, escenarios en los que se puede materializar y los controles que se podrían implementar. El nivel de detalle en la etapa de análisis dependerá de la cantidad y calidad de información recopilada con las partes interesadas, además del propósito planteado y recursos disponibles.

Cabe destacar que en esta etapa se pueden implementar técnicas de análisis cuantitativas, cualitativas o mixtas, de acuerdo con las circunstancias y el uso previsto.

Esta etapa es esencial en la medida en que se analizan los riesgos y sus características, pero también es la fase en la que se toman decisiones de cómo enfrentar los riesgos, las estrategias y métodos para hacerlo a la luz de las capacidades organizacionales. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 14)

- **La valoración del riesgo** es la etapa en la que se comparan los resultados del análisis con los criterios del riesgo definidos, para establecer las acciones a realizar de forma adicional.

Entre las decisiones que se pueden presentar están: aceptar el riesgo, plantear alternativas para el tratamiento del riesgo, desarrollo de análisis complementarios para entender el riesgo, mantener controles existentes, no llevar a cabo acciones o incluso reconsiderar objetivos.

Los resultados obtenidos en esta etapa se deben registrar, comunicar y validar posteriormente los niveles apropiados de la organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, pp. 14–15)

- **El tratamiento del riesgo** corresponde a la etapa en la que se seleccionan e implementan opciones para abordar los riesgos. Además, debe contar con controles para evaluar la eficacia de los tratamientos planteados. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 15)

d) Seguimiento y revisión

Etapa en la que se realiza la revisión de la calidad y eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. El seguimiento debe ser continuo en la gestión de riesgo y sus actividades deberían ser planificadas con el establecimiento de responsables.

Esta etapa incluye la planificación, recopilación y análisis e información, además del registro de resultados y retroalimentación. Cabe señalar que, los resultados de esta etapa se recomienda

contemplanlos como indicadores en la gestión de desempeño e informes de la organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 17)

e) Registro e informe

Se trata de la documentación generada para comunicar las actividades de gestión del riesgo y sus resultados, que permita a la organización la toma de decisiones seas para mejorar el proceso o las actividades administrativas.

Los informes que se generen y conserven deben disponerse a la alta dirección y las partes interesadas, también deben incluir: las necesidades y requisitos de información de las partes interesadas; el costo, frecuencia, tiempos, método del informe y la pertinencia de la información en relación con los objetivos y la toma de decisiones de la organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2018, p. 17)

3.1.1 Técnicas de evaluación

La Norma Técnica Colombiana-NTC 31000 de 2018 es un documento que proporciona orientaciones para gestionar los riesgos en las organizaciones, las cuales deben adaptarse según el contexto y las necesidades de estas. No obstante, es una norma que presenta generalidades sobre el proceso de la gestión del riesgo y no detalla técnicas para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos, por lo que en este trabajo de grado fue relevante contemplar la Norma Técnica Colombiana-NTC 31010 de 2020, en la que se describen técnicas que se aplican para la valoración de riesgos. Estas pueden combinarse y utilizarse según necesidad, para reconocer el grado de incertidumbre que puede presentarse según el objetivo, proceso, procedimiento o actividad a analizar, de tal forma que se puedan tomar acciones y decisiones. Además, es pertinente indicar que estas técnicas permiten la recopilación de información para identificar, comprender y evaluar los eventos que se pueden materializar y que pueden afectar los aspectos estratégicos u operacionales de una organización.

En definitiva, la implementación de estas técnicas es relevante, ya que facilita la investigación de los riesgos, sus causas y consecuencias, para realizar análisis y la definición de medidas de control ante estos. En general, las comprensiones pueden consignarse en gráficos y texto

registrado en informes que sustentan el proceso de la evaluación de los riesgos y permiten documentar a las directivas para tomar decisiones.

A continuación, se plantearán algunas de las técnicas cualitativas, cuantitativas y mixtas que se aplican en este tipo de gestiones:

a) Técnica Delphi

Esta contempla herramientas adaptables que permiten identificar el consenso de un grupo de expertos. Es una forma para recopilar información sobre un tema en particular y se basa específicamente en cuestionarios secuenciales que son compartidos durante el proceso con los expertos, quienes participan con sus opiniones o apreciaciones de forma anónima e individual, las cuales se van reconociendo en las distintas rondas programadas para recopilar la información y donde se pueden ir reconsiderando o reafirmando una posición frente a un tema en particular.

En los casos en los que se presente incertidumbre y complejidad sobre algún asunto, esta técnica es útil para aplicar. En la identificación de riesgos es funcional, ya que permite reconocer los tipos de eventos, las amenazas, oportunidades y consecuencias. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 47)

b) Técnica de grupo nominal

Esta técnica es relevante para aquellos casos en los que se requiera recopilar ideas de diferentes individuos. En un primer momento, el facilitador entrega las preguntas orientadoras a los participantes, quienes escriben sus ideas de forma independiente, es decir, sin ningún tipo de interacción entre los miembros del grupo y en un segundo momento, se lleva a cabo una discusión sobre dichas ideas, para definir una lista consensuada, la cual se consolida una vez se realiza una votación individual y se toma una decisión de acuerdo con el resultado de este proceso.

Esta técnica es útil en los casos en los que se requiere priorizar ideas expuestas por distintas personas, alrededor de un tema. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 48–49)

c) Entrevistas estructuradas o semiestructuradas

La entrevista estructurada es un espacio programado entre un entrevistador y los entrevistados en donde se abordan una serie de preguntas definidas previamente. En cuanto a las entrevistas

semiestructuradas, si bien es similar a la anterior, esta se caracteriza por la libertad en la que se desarrolla la conversación, a partir de la cual pueden surgir nuevas inquietudes alrededor del tema abordado, es decir, hay una posibilidad de que el entrevistado pueda explorar otros aspectos que poco a poco descubre durante la actividad.

En ambos tipos de técnicas, se recomienda que las preguntas sean abiertas, bien redactadas y sencillas que abarquen el tema establecido con anterioridad.

Durante la ejecución de esta técnica se pueden elaborar otras preguntas que permitan la ampliación o aclaración frente a alguna apreciación del entrevistado.

Aunque esta técnica puede tomar tiempo en el diseño, ejecución y análisis, sigue siendo un medio para recopilar información y apreciaciones detalladas de los individuos de un grupo en particular. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 50)

d) Encuestas

Este tipo de técnica se lleva a cabo mediante el uso de un cuestionario que es compartido de forma física o electrónica con varias personas, a diferencia de la técnica de entrevista. En esta herramienta se utilizan preguntas cerradas o restringidas con respuestas de si/no, opciones de una escala de calificación u opciones de una gama de posibilidades.

La información que se recopila puede analizarse a partir de estadísticas y gráficos, no obstante, en los casos de contar con respuesta a preguntas abiertas, esto no podrá ser útil.

Esta técnica es apropiada en los casos en que se requiere hacer consultas fáciles y rápidas. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 51)

e) Listas de chequeo, clasificaciones y taxonomías

Esta técnica se utiliza en la etapa de evaluación del riesgo, ya que permite identificar los riesgos, agruparlos para distintos fines y comprender el contexto durante el proceso de análisis. Además, suele ser una técnica que se aplica para la clasificación de los controles y tratamientos de los riesgos, establecer rendiciones de cuentas y responsabilidades o para informar aspectos sobre los riesgos.

Una de las ventajas que tiene esta técnica es que permite definir tipologías y taxonomías del riesgo, para luego clasificarlas. Las tipologías son esquemas de clasificación ascendentes obtenidos conceptualmente, en cambio, las taxonomías son esquemas de clasificación descendente.

La jerarquización es posible realizarla tanto en las taxonomías como en las tipologías, incluso es posible la subdivisión entre clasificaciones, asunto que permite el detalle de la información de los riesgos.

Esta técnica se puede diseñarse para analizar aspectos estratégicos u operacionales, a través de cuestionarios, talleres o incluso entrevistas.

Cabe señalar que, entre más específica sea la lista de chequeo, su uso será más efectivo a la luz del contexto particular que le dio origen. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 54)

f) Técnica estructurada del tipo “¿qué pasaría si?” (SWIFT)

Esta técnica consiste en realizar una lluvia de ideas estructurada en un taller coordinado en donde se utilizan palabras-guías predeterminadas, con unas indicaciones que inician con preguntas como “¿Qué pasaría si?” o “¿Cómo podría?”. El facilitador prepara las indicaciones sobre el tema a tratar, luego al inicio del taller expone el objetivo, alcance y contexto, después facilita las indicaciones con los participantes, quienes poco a poco van discutiendo sobre el tema y los subtemas, de lo que se va dejando registro. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 63–64)

g) Técnica de Análisis de costo/beneficio (ACB)

El análisis costo/beneficio es útil en los casos en que se requiera ponderar los costos totales frente a sus beneficios totales esperados. Por lo regular, se aplica para analizar aspectos operativos y estratégicos que posibiliten la toma de decisiones.

Este análisis permite la definición de opciones que sean rentables o eficaces. En la aplicación se debe reconocer las partes interesadas que pueden ser afectadas por el costo (directa o

indirectamente) o recibir beneficios. Se advierte que los costos directos pueden asociarse con las acciones directas, mientras que los costos indirectos se relacionan con las oportunidades adicionales.

Una vez se cuenta con la identificación de las partes interesadas, se debe establecer un valor monetario al total de los costos y de los beneficios, tangibles o intangibles. Dentro de la aplicación se debe considerar el periodo de tiempo en el que se llevará a cabo el análisis, ya que en unos casos puede que los beneficios sean a mediano y largo plazo, mientras que los costos son inmediatos. De ahí que sea pertinente definir los valores del presente, tanto para los costos como para los beneficios.

En esta técnica se utiliza la siguiente fórmula: $VPN=VPB-VPC^2$. Cuando el VPN es positivo, significa que la acción puede ser la alternativa adecuada, pero si es negativo implica que se debe replantear la opción. Se advierte que la relación más alta entre el VPN y el valor presente de los costos puede ser información útil sobre la opción a emplear que tiene el mejor valor. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 129–131)

h) Técnica de Análisis bayesiano

Esta técnica se basa en la aplicación de un teorema atribuido al reverendo Thomas Bayes (1760), de índole probabilístico, que permite cambios de opinión o perspectiva de una persona, de acuerdo con la evidencia nueva que se adquiere.

La expresión del teorema es el siguiente:

Figura 3

Teorema de Bayes

$$\Pr(A|B) = \frac{\Pr(B|A)\Pr(A)}{\Pr(B)}$$

Nota. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 79)

² La sigla VPN hace referencia al valor presente neto, VPB es valor presente del beneficio y VPC es valor presente del costo.

A continuación, se expone cada sigla y lo que representa:

Pr (A) es la evaluación previa de la probabilidad de A;

Pr (B) es la evaluación previa de la probabilidad de B;

Pr (A/B) es la probabilidad de A dado que B ha ocurrido (la evaluación posterior);

Pr (B/A) es la probabilidad de B dado que A ha ocurrido.

Este análisis bayesiano facilita la inferencia de datos, tanto empíricos como basados en juicios, para establecer la probabilidad de un evento, la tasa de un evento, o el tiempo hasta un evento, en relación con la materialización de riesgos en un contexto particular. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 79–80)

i) Gráficos de Pareto

Hace referencia a una herramienta para seleccionar un número limitado de tareas o acciones que generarán un efecto significativo. Además, esta se conoce como la regla 80/20, donde se plantea que el 80% de las dificultades se originan por el 20% de las causas, o que llevar a cabo el 20% de acciones puede contribuir a la consolidación de un 80% del beneficio.

El análisis que se realiza basado en el principio de Pareto es útil a nivel operacional, en aquellas situaciones donde hay varias actividades que requieren atención y que deben ser priorizadas. Esta sirve para establecer cuáles causas son las más importantes o qué tratamientos de riesgo son los más beneficiosos.

Esta herramienta es un gráfico de barras que ilustra en el eje horizontal, las categorías de interés (por ejemplo, tipos de materiales, tamaños, códigos de rechazo, centros de proceso), lugar de una escala continua (por ejemplo, de 0 a 100). Aquí las categorías con frecuencia son “defectos”, fuentes de defectos o elementos de entrada en un proceso. En cuanto al eje vertical, este da cuenta de la frecuencia de los riesgos.

Las que se tratan son las categorías a la izquierda de donde el porcentaje acumulativo se cruza con la línea del 80%.

La formulación de este gráfico requiere de la identificación de los problemas, las causas asociadas y la agrupación de estas, la suma de puntajes por grupo y el diseño del gráfico de barras para la visualización de las causas y los puntajes más altos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 121–123)

j) Técnica de matriz de consecuencias/posibilidades (matriz de riesgos o mapa térmico)

Esta técnica de análisis comprende la calificación numérica de los riesgos, con base en su nivel de impacto y probabilidad. El eje vertical presenta la escala numérica ascendente, del nivel de probabilidad de cada riesgo; mientras que el eje horizontal da cuenta de la escala numérica ascendente del nivel de impacto (consecuencia). En ambos casos, las escalas son planteadas previamente y se realiza según a necesidad. Comúnmente se propone el uso de la escala de 1 a 5; no obstante, este puede combinarse con atributos cualitativos para dar claridad al lector de lo que representa cada número.

Cabe señalar que, la escala planteada debe alinearse con las políticas y los objetivos organizacionales, y debe dar cuenta tanto de las consecuencias mínimas como las máximas.

Esta matriz además de ser un resultado de análisis es un gráfico que comunica la magnitud de cada riesgo evaluado, por lo que el diligenciamiento implica el análisis primero de las consecuencias para ubicar la posición del riesgo dentro de la matriz y luego la probabilidad según las escalas propuestas, de tal forma que en una misma casilla se evidencia la coincidencia de ambos elementos. Aquellos riesgos con una consecuencia de alta probabilidad de materializarse son preocupantes y los responsables en las organizaciones deben poner mayor atención a estos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 142–144)

k) Técnica “tan bajo como sea razonablemente viable (ALARP) y en la medida en que sea razonablemente viable (SFAIRP)”

Esta técnica sirve para el establecimiento de criterios que faciliten la toma de decisión sobre si un riesgo necesita o no ser tratado. Por lo regular, esta se aplica para el análisis de riesgos asociados con la seguridad.

Ambas siglas ALARP y SFAIRP hacen alusión al principio de “razonablemente viable”, por lo que la técnica implica un establecimiento de criterios para probar la tolerancia a un riesgo si es razonablemente viable establecer acciones para reducir el mismo.

La primera sigla se utiliza para reconocer el nivel de riesgo y la probabilidad de que su reducción, sea razonablemente viable; mientras que la sigla SFAIRP se asocia con la seguridad, la cual se debe garantizar en la medida en que sea razonablemente posible. Este último es un criterio por el cual se evalúan los controles para determinar si son posibles y viables algunos tratamientos adicionales. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 116–117)

1) Técnica de análisis de la confiabilidad humana (ACH)

Esta técnica sirve para valorar la contribución de una persona a la confiabilidad y seguridad del sistema, a partir del reconocimiento y el análisis del potencial de una acción incorrecta o desfavorable. También, es útil para mejorar los niveles de rendimiento en tareas tácticas donde el desempeño correcto es crítico.

En este análisis se debe desarrollar lo siguiente: estudio y jerarquización de las tareas y subtareas de cada actividad; identificación de mecanismos de error potenciales por cada subtarea, donde se hace uso de palabras clave como: demasiado pronto, demasiado tarde, objeto incorrecto, acción incorrecta, objeto correcto; se debe encontrar las fuentes de los errores y usar la información disponible para reducir la probabilidad de error dentro de la tarea. Igualmente, se realiza la identificación de factores de las personas, la organización o el ambiente que influyeron en esa probabilidad de error. En este análisis se procura la definición de una tasa de error nominal para una tarea, para luego usar un multiplicador que represente los factores de comportamiento o ambiente que aumenten o disminuyan la posibilidad de fracaso. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 94–95)

3.2 Gestión de la propiedad intelectual

Las instituciones de educación superior se han convertido en escenarios en los que no solo se produce conocimiento para comprender diversos fenómenos (investigación básica), sino que también se ha consolidado como un medio a partir del cual se pueden configurar alternativas o soluciones para las problemáticas sociales y la industria, mediante la transferencia de tecnología,

producto de la propiedad intelectual de los investigadores de estas instituciones. (Carayannis et al., 2012). La propiedad intelectual se refiere a toda creación producto del intelecto del ser humano que puede expresarse en términos de obras de arte hasta invenciones, programas informáticos, marcas y otros signos comerciales, los cuales deben ser protegidos por la Ley de tal forma que no sean vulnerados derechos de los autores o titulares. (OMPI, 2020)

La propiedad intelectual puede clasificarse como activo de conocimiento, este último concepto entendido como todo conocimiento estructurado, no estructurado, tácito o explícito que son útiles para la solución de problemas, que contribuye al cumplimiento de los objetivos de las organizaciones y que puede ser gestionado. (Ministerio de Educación de Colombia, 2019)

Por otro lado, la transferencia tecnológica se debe entender como un proceso a partir del cual se posibilita el acceso al conocimiento científico y las tecnologías, a la industria para que sean adoptados, usados y aprovechados para la creación o transformación de servicios y bienes comercializables. Se trata de las acciones que permiten la transmisión de activos de conocimiento mediante cesión de derechos para la explotación, desarrollo y aprovechamiento de estos por parte de la sociedad. (López et al., 2006, p. 72)

Ahora bien, con el propósito de responder ante las necesidades que, de forma implícita o explícita manifiesta la industria y la sociedad, estas instituciones han consolidado portafolios de propiedad intelectual, donde se busca transferencia y comercialización de la propiedad intelectual resultado de las investigaciones adelantadas desde sus laboratorios.

La gestión de dichos portafolios, se han constituido oficinas de transferencia tecnológica- OTT, con gestores tecnológicos que identifican, apoyan en la protección y definen estrategias de comercialización que permita incorporar los desarrollos en el mercado, mediante la concesión de licencias, que a mediano y largo plazo aportan beneficios económicos para los titulares de la propiedad intelectual, además de reputación para investigadores y universidades. Estos portafolios se han convertido en una alternativa para cubrir, en alguna medida, los déficits financieros en los que se pueden ver abocadas algunas universidades, al depender de financiación gubernamental y requerir cada vez más recursos para su funcionamiento. (Markman et al., 2005, p. 242) y (Siegel & Wright, 2007, p. 530)

En esta etapa de comercialización que se desarrolla en la parte final de la gestión de la PI universitaria, se pueden evidenciar problemáticas asociadas con suficientes incentivos que los investigadores tienen disponible para divulgar sus invenciones, dificultades de cooperación de estos en el desarrollo posterior que se requiere para que la tecnología incurra en el mercado e inconvenientes con la información desproporcionada con las que cuentan sobre el valor de las invenciones universitarias. (Siegel & Wright, 2007, p. 642)

Asimismo, se identifican limitaciones desde las OTT que pueden afectar el rendimiento en la gestión de PI y que se puede reflejar en la comercialización, entre estas se encuentran: poco recurso humano cualificado, dependencia de recursos financieros externos y reducidos instrumentos para la gestión y control de PI. Adicionalmente, se observa dependencia de consultorías externas sobre gestión de PI que suelen ser costosas y el tiempo que puede tardar la protección de las invenciones; situaciones que pueden desmotivar a los académicos y a las empresas a adelantar este tipo de procesos para aprovechar conocimiento que conlleve mejoramiento en servicios y productos. (Gargate & Momaya, 2018, p. 40)

De ahí que, sea necesario que la gestión de PI se realice de forma sistémica, controlada y organizada mediante un proceso que incluya desde la identificación del resultado de investigación hasta su comercialización. El proceso de gestión de PI establecido en una OTT contribuye a la gobernanza de transferencia tecnológica, por lo que dentro de su configuración deben considerarse etapas como: divulgación e identificación del resultado de investigación (invención), evaluación económica temprana, definición del mecanismo de protección, búsqueda de licenciarios para su comercialización, negociación y control de los derechos de PI. (Schoen et al., 2012, p. 12)

Del mismo modo, autores como Gargate & Momaya (2018) plantean que en la gestión de PI debe considerarse cinco etapas que son: creación, protección, comercialización, adquisición y observancia. Esta gestión debe incluir inventarios de PI que permitan el control de los activos de conocimiento, desde la ideación hasta la comercialización y adquisición de esta en el mercado. (p. 40)

Otra propuesta asociada con la gestión de PI es la planteada por López Gómez et al. (2009), que consiste en la definición de un modelo de procesos basado en el modelamiento de procesos por

regulación (MPR) y la teoría de sistemas, mediante los cuales se puede reconocer las fases por las cuales transcurre una invención susceptible de patentamiento, desde sus inicios hasta su comercialización, incluyendo las siguientes etapas: gestión de investigadores, gestión de ideas, gestión de contratos, gestión de patentes y gestión de ventas. (p. 139)

De acuerdo con López Gómez (2008), el contar con un modelo de gestión de PI implica la conformación de recursos administrativos que contribuyan en la gestión de patentes para el desarrollo de ventajas como:

- Búsqueda de socios comerciales que le apuesten a la solución de problemáticas de la industria a partir de la transferencia tecnológica que pueda concretarse mediante licencias para explotar las patentes
- Garantizar la recuperación de las inversiones, evitando la infracción de patentes previamente concedidas en la región
- Reconocer a los inventores
- Generar licencias para que un tercero tenga el derecho a explotar la tecnología y se garantice el pago de las recompensas a los inventores
- Impedir imitaciones o copias de los inventos patentados y administrados desde la institución (pp. 312-313)

Cabe señalar que, la implementación de estas etapas de gestión de PI dependerá exclusivamente de las características y propósito de cada organización, por lo que las denominaciones y la cantidad de etapas será definido, según sea el caso. No obstante, se destaca que, en general, estas etapas son reconocidas en los distintos modelos que se estructuran en las organizaciones relacionadas con gestión de PI. En definitiva, abordar este tipo de gestiones en las instituciones, particularmente en las universidades, se convierte en una estrategia que puede contribuir a la sociedad, toda vez que se pone a disposición de las comunidades el conocimiento derivado de las investigaciones. Por último, se advierte que dicha gestión no implica únicamente la adquisición y disposición de recursos para que la propiedad intelectual sea gestionable, sino que supone tener las condiciones suficientes para administrar los riesgos que puedan materializarse, particularmente cuando se trata de gestión de patentes de invención, tema abordado en este trabajo de grado.

3.3 Riesgos en la gestión de patentes

En la actualidad, la creación de valor en las organizaciones se ha visto posible en la medida que se ha dado prelación al conocimiento como activo intangible donde, al protegerse y transferirse, se convierte en un factor importante para la innovación y el desarrollo del mercado.

El conocimiento protegido puede darse a través de diferentes mecanismos desde la propiedad industrial, tales como marcas y signos distintivos, secretos empresariales y patentes de invención. En el caso de esta consultoría la cual buscó valorar los riesgos en la gestión de las patentes, las cuales hacen referencia a un título de propiedad otorgado por el gobierno de un país, que concede a su titular el derecho de exclusivo sobre sus invenciones durante un período de tiempo limitado y, por ende, el derecho a impedir a terceros la fabricación, venta y/o utilización comercial de la invención protegida (Restrepo Mejía & Londoño Jaramillo, 2013, p. 31)

Existen dos clases de patentes, las de invención que permiten la protección de métodos, procedimientos, artefactos, una máquina o aparato que atiendan a tres criterios que son: novedad, nivel inventivo y aplicación industrial; mientras que las patentes de modelo de utilidad corresponden a máquinas, herramientas, instrumentos, mecanismos, dispositivos o una parte de estos, solo que se exceptúa el nivel inventivo. (Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, 2020)

Aunque en la comunidad académica sigue siendo un reto la transferencia de conocimiento, persisten las estrategias que acerquen los productos de investigación al mercado o al contexto social. De ahí que sea necesario fortalecer los grupos de trabajo de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento para identificar, gestionar y proteger la propiedad intelectual, que aporte a las innovaciones con aplicación industrial. En particular, se debe prestar atención a las patentes, que son activos de conocimiento que tienen un tiempo límite de aprovechamiento, por parte de los inventores y las unidades de innovación de las instituciones de educación superior. (Siegel & Wright, 2007) y (Gargate & Momaya, 2018)

Los factores asociados a las políticas, la estrategia, los recursos, las capacidades y la cultura son clave para el uso y/o comercialización de patentes académicas. Sin embargo, los resultados muestran la necesidad de comprender la relación de estos con los ejes institucionales,

organizacionales e individuales como clave para el diseño de estrategias, que puedan mejorar los procesos de transferencia en las universidades (Ochoa Gutiérrez, 2020, p. 7)

En esta medida, se espera que, durante la gestión de propiedad intelectual, particularmente, de las patentes se realice teniendo en cuenta los riesgos a los que se puede ver enfrentada una Oficina de Transferencia de Conocimiento, toda vez que es probable que, de acuerdo con sus capacidades, las características externas y la cultura interna, se presenten situaciones poco favorables para la institución.

Con el propósito de reconocer los riesgos que pueden presentarse durante la gestión de patentes de invención, se realizaron búsquedas en repositorios y bases de datos bibliográficas, a partir de las cuales se obtuvieron unos resultados que permitieron la identificación de 29 riesgos, que, de acuerdo con varios autores, tienen la probabilidad de manifestarse a lo largo de las etapas que comprenden la gestión.

Teniendo como referencia el proceso de la gestión de patentes en la OTC de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, donde se adelantó la consultoría, a continuación, se describen los riesgos que pueden presentarse durante la gestión, clasificada de acuerdo con cada etapa del proceso.

3.3.1 Riesgos en la etapa de identificación

La primera etapa se refiere a la identificación de los resultados de investigación existentes en la Universidad, entre los que pueden existir procedimientos, mecanismos, aparatos o dispositivos posibles de patentar y transferir a la industria. En este primer caso, autores como Siegel et al. (2003), Soria y Aboites (2015), Cárdenas González y Cardona Quintero (2017), Ochoa Gutiérrez (2020), Ouellette y Tutt (2020) coinciden en que uno de los riesgos que pueden presentarse en esta etapa es el *“Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial”*, debido a que en la comunidad académica prevalecen incentivos que priorizan la producción de conocimiento científico a partir de publicaciones y eventos académicos, pero que no están orientados hacia el diseño y obtención de resultados tecnológicos que respondan a necesidades de la sociedad. De ahí que, los esquemas de incentivos

planteados correspondan a marcos regulatorios a nivel externo y a políticas internas que no logran darle mayor fuerza a la propiedad intelectual, a su aprovechamiento mediante la comercialización en el mercado.

Adicionalmente, se advierte que, en los sistemas de educación, como en el caso de Colombia, existen incentivos de puntos salariales para los profesores universitarios que se dedican a la investigación y publican sus resultados, lo que pone en desventajas las iniciativas de protección de propiedad intelectual para implantar un desarrollo en la industria, además de que es un proceso que se torna lento, a diferencia de las publicaciones científicas.

Este tipo de riesgos se convierten en una brecha en el mundo académico y concentra mayor interés en la producción científica transferida a través de textos, que pueden ser una oportunidad para divulgar nuevo conocimiento y potenciar el relacionamiento con profesores de otras instituciones con las que se pueda adelantar otras investigaciones y acrecentar la reputación individual e institucional.

Un segundo riesgo que puede suceder en esta etapa de identificación es el “*Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación*”, autores como Cárdenas González y Cardona Quintero (2017), señalan que la Universidad de Antioquia enfrenta un reto vinculado al establecimiento de una política de propiedad intelectual que articule las diferentes normativas universitarias de las Vicerrectorías misionales de la institución, de tal manera que no se contrapongan si no que se respalden y logren fortalecer la posición institucional sobre este tema. Esta política debería acompañarse de procedimientos que posibilite la identificación, gestión y seguimiento de los resultados de investigación con potencialidad como productos de PI. Este panorama acrecienta el desconocimiento sobre los procesos de investigación, en instituciones de educación superior, en este caso la Universidad antes mencionada; no obstante, es una situación que puede manifestarse en distintos escenarios. El que los investigadores no cuenten con suficiente claridad e incluso acompañamiento permanente sobre estos temas de propiedad intelectual, de alguna forma refuerza las prácticas de publicación de los productos científicos y no aquellos relacionados con el desarrollo de tecnologías para cubrir necesidades del mercado.

Este riesgo que se vincula a los problemas estratégicos, también lo advierte Peña Vélez et al. (2018) indicándolo como un factor común, que, aunque es poco frecuente, genera un impacto en la gestión de propiedad intelectual, lo que se convierte en un aspecto que debe priorizarse para la mitigación.

Por último, se reconoce el riesgo “*Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria*”. Sampson (2005) reconoce la importancia de la gestión de alianzas en las empresas, la cual se asocia con la administración de la experiencia adquirida en alianzas anteriores, los procesos de aprendizajes desarrollados y los beneficios de este tipo de prácticas.

Entre los aspectos que se tuvieron en cuenta y que se superponen al análisis de la propiedad intelectual es la pertinencia de las alianzas para dinamizar los procesos colaborativos de I+D entre instituciones. Cabe señalar que, cada alianza supone nuevos conocimientos, los cuales, aunque no traen beneficios acumulativos, debido a las características diversas de las alianzas, se convierten en una oportunidad de productividad entre ambas partes, siempre y cuando la gestión de las alianzas implique la documentación y registro del desarrollo de estas prácticas, de lo contrario, serían situaciones aisladas que no contribuirían en mayor medida al crecimiento de las instituciones.

El autor advierte que el conocimiento puede sufrir una depreciación con el tiempo y que solo las experiencias recientes contribuyen a la competitividad y al rendimiento de las instituciones aliadas. En ese sentido, se evidencia que las técnicas óptimas de gestión de alianzas pueden cambiar muy rápido con el tiempo, especialmente en sectores económicos donde se presentan cambios tecnológicos permanentemente.

Este riesgo leído en términos académicos sugiere además que la gestión de alianzas puede verse afectada por la rotación de personal en las instituciones, ya que al tener un primer contacto puede que se desarrolle una colaboración en I+D, pero que, para otro momento, ya no estén los mismos actores en las instituciones y esa variación no permita la concreción de acciones investigativas y de producción tecnológica a corto o mediano plazo. De ahí que, este riesgo deba tener atención,

especialmente con las pretensiones que persisten en las OTC de las universidades o en los grupos de investigación de gestionar alianzas para la obtención y transferencia de sus resultados, como estrategia fundamental para procurar procesos de aprendizaje e impacto en la industria.

Por otro lado, Rothaermel y Deeds (2006) hablan de gestión de alianzas y su relevancia, en el caso de las empresas emprendedoras mejorar su tasa de patentes a partir de la consolidación de esta. En efecto, se observa aspectos positivos en la concreción de las alianzas, debido a que se aumentan las experiencias y el aprendizaje, que pueden repercutir en resultados que crean y aportan valor a los colaboradores participantes de la alianza, a partir del desarrollo de nuevos productos.

En ese sentido, estos autores proponen en la misma línea de Sampson (2005), que debe contemplarse un equilibrio en el establecimiento de alianzas, porque a mayor cantidad de alianzas hay probabilidades de exponerse riesgos de mala gestión; tampoco puede tenerse una cantidad reducida, ya que pone en desventaja a las empresas o instituciones que consideran viable la gestión de alianzas como estrategia, específicamente en la competitividad y producción de tecnología. Por esta razón, es necesario que la capacidad de gestión de alianzas sea equilibrada que aporten beneficios tangibles.

Igualmente, Ochoa Gutiérrez (2020) deja entrever en sus planteamientos que el trabajo en red es necesario, para que diferentes actores se articulen con el propósito de atender una misma problemática y dar cuenta de los resultados que pueden obtenerse de un proceso creativo. La movilización y apropiación del conocimiento producido por la Universidad es posible si se formalizan alianzas entre empresas y la academia. El hecho de que no se materialice el trabajo en red puede significar desaceleración en la productividad industrial o incluso atomización del conocimiento científico que no traspase a escenarios del mercado en el que se pueda generar competitividad.

La materialización de este riesgo implica que no se adelanten procesos de transferencia tecnológica que sean producto de aprovechamiento común de programas de financiación para I+D, a partir de investigaciones colaborativas. Además, se pierden posibilidades de gestión,

protección y comercialización de patentes de cotitularidad y uso de capital privado que se estime para el desarrollo de nuevos productos.

En la Tabla 1, se presentan los riesgos identificados en la primera etapa del proceso realizado por la División de Innovación, así como los autores que lo sustentan.

Tabla 1

Riesgos reconocidos en la etapa de identificación de la invención

Etapa del proceso	Riesgos
Identificación	<p>1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial. (Siegel et al., 2003) (Soria y Aboites, 2015) (Cárdenas González & Cardona Quintero, 2017) (Ochoa Gutiérrez, 2020) (Ouellette & Tutt, 2020)</p>
	<p>2. Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación. (Cárdenas González & Cardona Quintero, 2017) (Peña Vélez et al., 2018)</p>
	<p>3. Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria. (Sampson, 2005) (Rothaermel & Deeds, 2006) (Ochoa Gutiérrez, 2020)</p>

3.3.2 Riesgos en la etapa de valoración

Esta etapa se refiere a la evaluación y las validaciones técnicas que se llevan a cabo sobre el invento para la definición de su potencial como producto comercializable. También, puede incluir contacto con empresas de la industria que podrían verse impactadas con el desarrollo y que podrían mostrar interés.

Durante la revisión documental se identificaron tres posibles riesgos que se asocian con: “Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones” y “Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas”.

Peña Vélez et al. (2018), manifiesta que el riesgo sobre fraudes y conflictos legales puede presentarse porque no se registran los proyectos de investigación; de esta manera no se evidencia el reconocimiento de los investigadores involucrados en la investigación o hay dificultades en la autoría intelectual.

Con respecto al segundo riesgo, Peña Vélez et al. (2018), lo señala como posibilidad, aunque no indique las causas o razones de este riesgo. No obstante, el autor Venugopal (2018) plantea que la confidencialidad de las invenciones puede verse afectada por divulgaciones involuntarias de los investigadores durante la ejecución de la investigación. Esta divulgación puede hacerse escrita o mediante discusiones orales con familiares, compañeros, amigos en redes sociales, antes de la protección de la propiedad intelectual, que puede llegar a oídos de la competencia que podrá tomar ventaja sobre el asunto. Esta situación en la que se comparte información confidencial de los resultados de investigación sigue siendo un tema no tan conceptualizado, por lo que no se le presta mayor atención; sin embargo, esto puede afectar un proceso de patentamiento de una tecnología y su posterior aprovechamiento.

El tercer riesgo es *“Fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología”*, sobre este asunto tanto Ismail et al. (2012) como Ochoa Gutiérrez (2020), coinciden en que este riesgo puede imposibilitar la comercialización futura de una tecnología puede ser dificultades con la repetición de experimentos antes de lograr el resultado final adecuado y esperado por los investigadores. Esto se puede unir a la inaccesibilidad a materiales y equipos de laboratorio por parte de algunos grupos de investigación durante el periodo de experimentación y escalamiento de la tecnología.

En la Tabla 2 se resumen los riesgos desde la literatura asociados con esta etapa del proceso.

Tabla 2

Riesgos reconocidos en la etapa de valoración de la invención

Etapa del proceso	Riesgos
Valoración	4. Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones. (Peña Vélez et al., 2018)
	5. Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas. (Peña Vélez et al., 2018) (Venugopal, 2018)
	6. Fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología. (Ismail et al., 2012) (Ochoa Gutiérrez, 2020)

3.3.3 Riesgos en la etapa de aseguramiento

La etapa en mención corresponde al establecimiento de convenios o acuerdos de propiedad intelectual con entidades externas, que se convierten en aliadas, que estarán comprometidas con la protección, explotación y aprovechamiento de la tecnología en el mercado.

En esta etapa se reconoció el riesgo de “*Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta*”. Si bien Gabor (2013) plantea una variedad de posibles riesgos en la gestión de propiedad intelectual, existe uno específicamente que hace alusión a contratos de cesión o venta, de licencia o de know-how, entre otro tipo de acuerdos, mal negociados que pueden producir consecuencias poco favorables para las empresas que apuestan y comprenden la relevancia de la propiedad intelectual. Del mismo modo, se observa que existen acuerdos de confidencialidad, previos a la protección de tecnología, que pueden estar mal redactados que pueden poner en riesgo el nivel de novedad del desarrollo con potencial de comercialización.

La Tabla 3, resume los riesgos desde la literatura asociados con esta etapa de aseguramiento de la propiedad intelectual.

Tabla 3*Riesgos desde la literatura asociados con la etapa de aseguramiento*

Etapa del proceso	Riesgos
Aseguramiento	7. Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta. (Gabor, 2013)

3.3.4 Riesgos en la etapa de protección

Esta cuarta etapa se refiere a los procedimientos que se realizan con el propósito de proteger la propiedad intelectual, específicamente los activos de conocimiento que tienen potencial de comercialización en la industria y que son productos de proyectos de investigación. Entre algunos de los mecanismos de protección utilizados se pueden encontrar las patentes de invención, secreto empresarial o marca (signos distintivos) con las instancias competentes.

En esta etapa, varios autores que coincidieron en que es un momento en la gestión de propiedad intelectual donde se pueden presentar distintos riesgos asociados con incumplimiento de requerimientos de novedad, nivel de inventiva o aplicación industrial, para el caso de patentes; superación, imitación o producción paralela de la tecnología; o costes de litigios, para nombrar algunos eventos. En definitiva, es una etapa que al concretar o formalizar los derechos de un inventor sobre un desarrollo, se convierte en una ocasión que puede sufrir distintas afectaciones, según del caso a que se refiera o la OTC que se estudie.

Se plantea entonces los siguientes riesgos identificados en esta etapa:

En primer lugar, se encuentra el riesgo *“Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente”*.

En este caso, la autora López Gómez (2008), en su tesis doctoral, advierte que existen ocasiones en las que las universidades pueden desanimarse ante una solicitud de protección, justo por el alto coste del proceso y la incertidumbre sobre su potencial de comercialización. Adicionalmente,

estos costes los relaciona con los litigios que se tendrían que adelantar cuando se trata de desarrollos biotecnológicos, nanotecnológicos o de software, entre otros. La autora manifiesta que en este proceso de patentamiento surge la pregunta entre los investigadores si los retornos compensarán o no la inversión realizada para proteger la tecnología y el esfuerzo que se emplea para cumplir el objetivo, aspecto que puede disuadir a los investigadores de priorizar las publicaciones científicas que el patentamiento y explotación de esta.

Ahora bien, en la lectura de autores como Wu et al. (2015) se reconoce la probabilidad de que se manifieste este riesgo en la medida que no se logre distinguir el alcance de la aplicabilidad del resultado de investigación y su uso comercial, es decir su comercialización. Una invención podrá ser objeto de protección y licencia si atiende las necesidades de la industria, si se convierte en un insumo relevante que agrega valor al proceso o producto de una empresa. No obstante, los autores resaltan que la mayoría de las patentes concedidas a universidades, con frecuencia están poco desarrolladas, por lo que su uso comercial no es claro cuando se adelanta la concesión de licencias.

En relación con los costes de patentamiento, los autores señalan que debido a que la financiación del gobierno es limitada, las universidades amplían cada vez más sus portafolios de patentes como posibles fuentes de financiación, lo que se convierte en una oportunidad de recaudar fondos que, si bien aporta a los procesos de propiedad intelectual, no cubren en su totalidad las necesidades.

De ahí que se sugiera la articulación de las relaciones con la industria, para que ese trabajo conjunto también pueda llenar ese vacío financiero y contribuya al desarrollo de la economía y la visibilidad de las universidades. En estas alianzas se puede cubrir los costes de las patentes a mediano plazo.

En segundo lugar, se evidenció el riesgo "*Riesgo de patentabilidad*". Una tecnología solo puede ser patentable si cumple las siguientes características: se trata de invenciones novedosas, que da cuenta de una capacidad de inventiva (no obviedad) y que tiene aplicación industrial. En ese sentido, la autora López Gómez (2008) manifiesta que puede presentarse un problema en la

diferenciación de un desarrollo patentable o no, ya que la línea entre ciencia y tecnología es difusa. No obstante, en la práctica se procura que la solicitud de patentamiento de una tecnología con potencial de protección en términos de patente de invención sea clara, que evidencie el cumplimiento de los requisitos fundamentales y los formales del procedimiento; por lo que la autora señala que es importante que exista participación de expertos en esta materia, porque la aplicación de estos principios puede variar de un campo científico a otro.

Del mismo modo, los autores Bercovici et al. (2019) señalan la probabilidad de este riesgo que se debe sortear aun con sus dificultades, mediante la solicitud de una patente hasta que se obtenga la concesión. Si bien puede tomar tiempo este proceso, es necesario para lograr los beneficios que se presentarán una vez se circunscriba la licencia con la que se podrá aprovechar el desarrollo en el mercado.

En tercer lugar, López Gómez (2008) expone el riesgo de “*Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente*”. Este debe entenderse como la delimitación o amplitud que se plantea en el proceso de escritura de la solicitud de patente. Los inventores, junto con el equipo de OTC de las universidades deben tener en cuenta que entre más general sea el ámbito de aplicación, es probable que el disfrute de los beneficios de una patente sea más relevante, ya que se trata de dejar la posibilidad de que una tecnología tenga incidencia en distintas actividades económicas. La autora advierte que en la definición legal de una patente se debe contemplar tanto la duración como el campo de la patente (scope), en ambos casos a mayor concesión para el primer inventor de primera generación, esto se convierte en un mayor incentivo, aunque de forma paralela se desestime la invención de segunda generación. Entre más amplio el campo, en efecto los competidores del desarrollo tendrán más dificultades para producir un sustituto sin correr riesgos de infracción o en caso de aprovechar la tecnología se tendrá que pagar regalías al titular de la patente, lo que podría desestimular la inversión en ciencia y tecnología en las empresas.

Este fenómeno limita entonces las innovaciones subsecuentes lo que de alguna forma afecta el desarrollo económico de un sector, una región o incluso un país, porque no se posibilita el diseño

de nueva tecnología que atienda las necesidades de la industria. Sin embargo, asignar un reducido campo a una patente y una duración, puede dejar en desventaja al inventor de primera generación, ya que, de forma contraria, permite que los competidores salten sobre el desarrollo y generen sustitutos que reduce el recaudo de beneficios del monopolio adquirido al cual se invirtió recursos financieros para la protección. En definitiva, este otro panorama tampoco es alentador, por lo que la inquietud en esta etapa sobre cuál debe ser la justa medida del alcance de las patentes sigue siendo un reto en las OTC, especialmente cuando el inventor desconoce las derivaciones que pueden darse de su invención.

Otro aspecto, no menos importante, es la duración de la patente, si bien el monopolio que brinda la patente es de veinte años, lo cual incentiva a inventores a invertir en I+D para el desarrollo tecnocientífico de primera generación, esto puede significar para la sociedad un alto coste, ya que a mediano plazo no podrá contar con alternativas que sustituyan y atiendan las necesidades de la industria, lo que de alguna manera coacciona al mercado por un largo periodo el usar la tecnología existente.

De acuerdo con lo propuesto por la autora, el evento antes descrito puede estar en contraposición de los que se esperaría de un sistema de patentes en un país, que es potenciar el desarrollo de la investigación el desarrollo y la innovación.

En cuarto lugar, está el riesgo de *“Producción de tecnologías paralelas en el medio”*, que según Bercovici et al. (2019) es probable se materialice en medio de un ambiente competitivo en el que inventores de segunda generación están en la búsqueda de tecnología existente o que esté en proceso de formalización como resultado tecnológico, que les oriente en la configuración de soluciones paralelas que puedan adoptarse en la industria satisfaciendo las necesidades imperantes.

En quinto lugar, los autores Bercovici et al. (2019) plantea el riesgo de *“Obsolescencia de la invención patentada”* esta eventualidad puede suceder particularmente en los sectores tecnológicos que tienen un ritmo acelerado en su modificación o transformación, lo sugiere que en ocasiones el tiempo para las patentes sea corta o poco relevante y, por ende, la durabilidad de

la ventaja se vea reducida. Esto puede ocurrir en la medida en que se presenten mayores sustitutos para responder al mejoramiento de procesos o productos que aceleran la incursión en el mercado y los beneficios para terceros. En el caso de las universidades puede que se vean en desventaja toda vez que los resultados de investigación, una vez la tecnología se patenta puede que ya no corresponda a las expectativas del mercado, que se haya convertido en una alternativa menos efectiva y, en ese sentido, obsoleta a la luz de lo que otros pueden ofrecer o han ofrecido.

Asimismo, los autores en mención señalan otro posible riesgo que es la *“Imitación de la invención protegida”*, el cual se refiere a la facilidad de copia que pueden tener las características principales de una tecnología, lo que permite que otros inventores tomen la información sin infringir la Ley y garantizar que otro desarrollo cumpla técnicamente con lo requerido para atender la misma problemática que dio origen a la tecnología inicial. Estas imitaciones de invenciones protegidas, se convierte en un factor que permite evaluar la calidad del desarrollo y su valor como propiedad intelectual protegida.

Por otra parte, los autores Bercovici et al. (2019) plantean que se puede presentar el riesgo de *“pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida”*. En efecto, el invertir en protección de propiedad intelectual es necesario para que las gestiones se realicen bajo las regulaciones nacionales o internacionales, según sea el caso, con la finalidad de asegurar que los derechos otorgados a mediano y largo plazo puedan favorecer a los inventores. En la etapa de protección es probable que se evidencie sobreinversión, pero que en la etapa subsecuente no se cuente con fondos para el mantenimiento de una patente de invención, lo que deja en desventaja a los inventores o, por el contrario, hay inversión insuficiente en la protección de PI, esto podría traer como consecuencia riesgos de imitabilidad o sustitutos que a futuro reduzca la cuota de mercado en el que se podrá comercializar la tecnología. También, puede verse materializado este riesgo cuando la tecnología incluye varios campos de actuación, es decir, además de protección mediante patente es posible hablar de la creación de una marca; el hecho de que se invierta en un campo y no en otro o en ambos, por temas de fondos o limitada inversión, podría poner en desventaja al inventor.

Asimismo, los autores Bercovici et al. (2019) plantean otro riesgo conocido como “*Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema*”. Este riesgo puede suceder, ya que, una vez finalizada la gestión de protección de una tecnología, esta debe publicarse para que la sociedad y competidores conozcan de su existencia, lo cual puede inspirar a dichos competidores para crear nuevas invenciones o desarrollar innovaciones distintivas que atiendan la misma problemática que fue la causa de creación de la primera tecnología ya patentada.

Otro de los riesgos que se relacionan con la etapa de protección de la invención es “*infracción y costes de los litigios*”, según López Gómez (2008) para los inventores de segunda generación es costoso sostener un litigio con los inventores de primera generación, porque entrar en este tipo de proceso legal por infracción implica invertir en oficina de abogados que defiendan la tecnología que infringe el derecho de PI. Además, se advierte que dependiendo del sector será más o menos costoso, por ejemplo, en el sector del software, biotecnología o nanotecnología, el litigio puede superar un gran valor, por las presiones y el establecimiento de razones para defender una tecnología ante una infracción.

En este mismo sentido, Chien (2011) indica que los litigios sobre patentes se convierten en un esfuerzo de alto riesgo, que puede generar la pérdida del derecho a una entidad de comercializar su producto. Desde el desarrollo de la investigación es probable que no se dimensione si el resultado con posibilidad de patentamiento podrá ser o no reclamada dentro de un sector en particular, puede complejizar la toma de decisiones en la asignación de los recursos provenientes de fondos de inversión. El autor advierte que los litigios por infracciones son como la lotería, porque puede que una vez se obtenga la protección de un desarrollo vía patente y se inicie con la comercialización, el titular reciba una o varias comunicaciones con demandas, pero que no se tenga la certeza de cuáles son amenazas que implicarán ir a juicio o se abordarán a través de acuerdos. En el primer caso, el litigio podrá durar mucho o poco tiempo según la supuesta infracción y en el sector en el que se enmarque la tecnología. Asimismo, se desconoce cuál será la cuantía por la que tendrá que responder al inventor que demandó, en caso de que se considere

válido el argumento y si se encuentre un daño o perjuicio. En definitiva, no se tiene la claridad en estos litigios, por lo imprevisible que pueden ser.

Del mismo modo, Gabor (2013) señala el riesgo de infracción de Derechos de Propiedad Intelectual-DPI sea por parte de la institución que generó una nueva tecnología o por los competidores de los primeros inventores. Se advierte como un asunto importante que para los responsables de formular políticas de PI como los gestores que implementan y acompañan el desarrollo de dichas políticas en las empresas.

Según Lee et al. (2013), la infracción de patentes se entiende como la acción a partir de la cual se crea, usa o vende una invención patentada sin la debida autorización del titular. Esto es una amenaza relevante para las empresas que han adoptado una cultura de innovación y que producen nueva tecnología para ser competitivos en el mercado. Si bien se reconoce un alza en la producción de tecnologías alrededor del mundo y la posibilidad legal de defender la propiedad intelectual ante las infracciones, no cabe duda que los daños causados en este tipo de sucesos pueden afectar a los inventores en términos financieros, porque los litigios implican una gran cantidad de honorarios legales y costes empresariales como pérdida de cuota del mercado, sanciones comerciales retraso en el lanzamiento de un servicio o producto. Esta situación ha llevado a los gobiernos y a la industria a hacer seguimiento de las actividades de patentamiento para evitar el riesgo de infracción, mediante la creación de sistema de gestión de carteras de patentes.

Entre las causas asociadas con el riesgo de infracción, los autores señalan el limitado tiempo para la vigilancia de las patentes, el coste y el esfuerzo de personas que hagan mantenimiento a las carteras de patentes. Debido a lo anterior, las empresas en ocasiones no logran contar con información de calidad para la toma de decisiones.

Los autores Liu et al. (2013) plantean que puede presentarse riesgo de infracción entre los involucrados en el desarrollo de una nueva tecnología, donde pueden participar empleados de una empresa y contratistas. Se puede materializar el abuso o mal uso de la propiedad intelectual generada con conjunto, por alguna de las partes sin permiso. En algunos casos, el riesgo se

relaciona directamente con la utilización de los productos intelectuales y no remuneración a contratistas de acuerdo con la normatividad. Adicionalmente, los autores señalan que se puede materializar infracción cuando los contratistas y la empresa usan una tecnología que le pertenece a un tercero, esto lo denominan malversación intelectual del autor original.

Por otro lado, el riesgo *“Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios”*, es propuesto por autores como Fischer & Henkel (2012) y Appel et al. (2019). Estos indican que las organizaciones no practicantes-NPE o “trolls de patentes”, suelen reclamar ante un inventor, que recientemente ha patentado un desarrollo o lo está comercializando, que se ha infringido el derecho de propiedad intelectual y que por ende deben responder mediante acuerdos de licencia, antes de ir a un litigio. Cabe señalar que, en las últimas décadas ha crecido este fenómeno de trolls, pero que esto no implica en gran medida que todos los casos pasen a un proceso de litigio, de hecho, en la práctica son pocos los sucesos que finalizan de esta manera. Estas reclamaciones de organizaciones no practicantes se realizan a través de comunicaciones que se remiten a los inventores que están usando una tecnología nueva y que, al tener recursos y experiencia limitada, son más susceptibles de ser impactados con dichas reclamaciones.

Finalmente, se evidencia en la etapa de protección de la invención, un riesgo en el que coinciden López Gómez (2008), Cárdenas González y Cardona Quintero (2017) que es *“Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento”*. Estos señalan entre los factores que afectan la gestión de patentes la lentitud de los entes estatales en el procedimiento o trámite de patentamiento según el tipo de tecnología, que además puede ser costoso el registro y mantenimiento, especialmente en los casos que los inventores no cuentan con financiación. También, relacionan la burocracia universitaria como factor que afecta la debida gestión, que conlleva a respuesta de solicitudes desde las OTC que pueden tardarse más de lo requerido.

En la Tabla 4, se presentan los riesgos identificados en esta etapa del proceso realizado por la División de Innovación, así como los autores que lo sustentan.

Tabla 4

Riesgos reconocidos en la etapa de protección de la invención

Etapa del proceso	Riesgos
Protección	<p>8. Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente.</p> <p>(López Gómez, 2008)</p> <p>(Wu et al., 2015)</p>
	<p>9. Riesgo de patentabilidad.</p> <p>(López Gómez, 2008)</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>10. Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente.</p> <p>(López Gómez, 2008)</p>
	<p>11. Producción de tecnologías paralelas en el medio.</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>12. Obsolescencia de la invención patentada.</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>13. Imitación de la invención protegida.</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>14. Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. Cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida.</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>15. Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema.</p> <p>(Bercovici et al., 2019)</p>
	<p>16. Infracción y costes de los litigios.</p> <p>(López Gómez, 2008)</p> <p>(Chien, 2011)</p>

Etapa del proceso	Riesgos
(Gabor, 2013)	(Lee et al., 2013)
(Liu et al., 2013)	17. Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios.
(Fischer & Henkel, 2012)	(Appel et al., 2019)
18. Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento.	(López Gómez, 2008)
(Cárdenas González & Cardona Quintero, 2017)	

3.3.5 Riesgos en la etapa de comercialización

En esta última etapa se describirán los riesgos que se vinculan a la comercialización de las invenciones, la cual se desarrolla a partir de licencias de uso o explotación de patentes, en donde además se realizan acciones para la difusión de las nuevas creaciones y se formaliza la comunicación con empresas aliadas.

Entre los riesgos reconocidos y clasificados en esta etapa está la actitud negativa de los investigadores, actos de competencia desleal, no correspondencia de la tecnología con las necesidades del mercado, limitadas capacidades para identificar canales de comercialización de invenciones, entre otros. A continuación, se detallan los riesgos y los autores que coinciden en su probabilidad de materialización y la afectación en la gestión de patentes.

El primer riesgo identificado es *“Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación”*. Para autores como Abereijo (2015) y Wu et al. (2015) los académicos o investigadores al no contar con una mentalidad empresarial, es probable que no logren conectar fácilmente con los empresarios que podrían usar el desarrollo creado. Es claro que transferir un conocimiento específico para obtener una oportunidad comercial requiere unas capacidades y

aptitudes en los inventores y demás equipo de gestores que acompañen la gestión de la propiedad intelectual.

Estas diferencias entre el mercado y el mundo académico de alguna manera explican las razones por las que puede fallar la comercialización de una tecnología patentada. En los países de desarrollo lo denominan “valle de la muerte” (Auerswald & Branscomb, 2003).

Cuando se presenta actitud negativa por parte de los científicos hacia la comercialización, se complejiza la inmersión del desarrollo en el mercado; mientras que, si hay una actitud positiva, es probable que los investigadores puedan demostrar la aplicabilidad de la patente, beneficios y de esta forma convencer a una empresa para que sea su aliado y se licencie el uso de la tecnología. Los autores Wu et al. (2015) manifiestan que en los casos de los investigadores seniors o de aquellos que ya han participado en actividades de transferencia de tecnología hay mayor disposición para acompañar la comercialización de patentes, ya que conocen los beneficios y costes de este proceso.

El segundo riesgo identificado es “*Poca supervisión del mercado*”, en este caso Gabor (2013) manifiesta que para que las PYMES alcancen sus objetivos, deben considerar dentro de la gestión de riesgos de propiedad intelectual las afectaciones que pueden desencadenarse si no se supervisa el mercado, principal factor que afecta los derechos de PI. Del mismo modo, Pakocs & Lupulescu (2014) coinciden en señalar como un riesgo en la propiedad intelectual, la falta de supervisión del mercado. Asimismo, Ochoa Gutiérrez (2020) advierte que existe en las instituciones académicas una cultura de vigilancia e inteligencia estratégica débil, lo que en definitiva afecta el proceso de comercialización.

El tercer riesgo sugerido es “*Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, pero si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias*”, el cual es un obstáculo que se da cuando no se logra la articulación de las necesidades del mercado y el desarrollo tecnológico. Simelius (2008) establece lo fundamental de reconocer el tamaño del mercado donde se comercializará la tecnología de una empresa para establecer la cuota de

mercado del que se tendrá ingresos. En los casos que aumente y sea constante la cuota de mercado, el riesgo de no uso o aprovechamiento de la patente será lineal o proporcional, pero en caso de que la empresa mantenga ingresos en un mercado que esté en descenso es probable que el riesgo de patente sea alto, es decir que no se licencie la tecnología, por lo que podría dejar de percibir beneficios en la explotación de la propiedad intelectual. Este tipo de situaciones pueden observarse controladas en un escenario en el que tanto la cuota del mercado como los ingresos de una empresa sean elevados y que su posición le posibilite una cartera de patentes superior al de los competidores, algo que es poco probable para la mayoría de las empresas.

El cuarto y quinto riesgo evidenciados en la etapa de comercialización son “*Actos de competencia desleal*” y “*Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta*”, ambos planteados por Gabor (2013) que dentro de su estudio evidenció que estos son factores que afectan las PYMES y que deben identificarse y analizarse con base a la gestión de riesgos de PI. Asimismo, Pakocs & Lupulescu (2014) coinciden en que ambos riesgos mencionados pueden afectar la propiedad intelectual, por lo que son factores que se reconocen durante la gestión.

El sexto riesgo es “*Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida*”, el cual se identificó con base en la lectura del trabajo de grado de Ochoa Gutiérrez (2020), quien señala este factor en las universidades como un problema en la etapa de comercialización, que evidencia un problema porque no hay coherencia entre lo requerido por el mercado y los resultados de investigación que puedan acrecentar el valor de los servicios o productos existentes en la industria.

El séptimo riesgo es “*Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución*”, en el que coinciden López Gómez (2008), Ismail et al. (2012), Wu et al. (2015) y Ochoa Gutiérrez (2020), señalando como una dificultad que necesita de talento humano especializado en temas sobre distribución y comercialización de propiedad intelectual.

La escases o no existencia de estas capacidades obstaculizan la transferencia tecnológica en la sociedad, por lo que las negociaciones y el relacionamiento entre las universidades y las empresas

no logran ser exitosas. Esta barrera implica problemáticas en el ámbito del marketing de invenciones que pueden afectar la adecuada gestión de cartera de patentes, lo que en el tiempo puede convertirse en una consecuencia poco favorable para las instituciones académicas, especialmente porque el conocimiento no se difunde, apropia ni explota.

El octavo riesgo es *“Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización”*. En este riesgo coinciden los autores Ismail et al. (2012), Abereijo (2015), Wu et al. (2015) y Ochoa Gutiérrez (2020), quienes manifiestan que los investigadores suelen tener horarios demasiado ocupados, es decir, poca disponibilidad para acompañar los procesos de comercialización, en el que demuestren el potencial de la tecnología patentada a los posibles aliados o licenciarios. En definitiva, en esta etapa se evidencia una reducida dedicación de los académicos para presentar el desarrollo y lograr la explotación y uso de las invenciones en la industria.

El noveno y décimo riesgo son *“Poco apoyo para la comercialización de innovaciones”* e *“Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos”*. En el primer caso, el autor Ochoa Gutiérrez (2020) advierte, entre los distintos factores de riesgo, el poco apoyo en la comercialización de innovaciones en las instituciones de educación superior, en el que se involucren académicos, la Oficina de Transferencia de Conocimiento y la industria. En el segundo caso, Gabor (2013) señala en su estudio este factor que afecta las PYMES y que debe ser reconocido durante la gestión de riesgos de PI, para su respectivo análisis. También, coincide Pakocs & Lupulescu (2014) en mencionar el riesgo de infravaloración o sobrevaloración de los activos intangibles negociables.

El último riesgo identificado es *“Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial”*, en el que Markham (2002), Abereijo (2015) y Jiménez Medina et al. (2021) coinciden y sugieren atributos para este. El primer autor, por ejemplo, manifiesta que hay una brecha entre los actores involucrados con la comercialización, ya que los inventores, tienen un conocimiento y lenguaje técnico, mientras que los gestores o promotores de la propiedad

intelectual, particularmente las patentes, se enfocan en las características, beneficios para la venta de la tecnología, por lo que pueden desconocer o no priorizar la teoría que fundamenta el invento. De ahí que sea importante que entre ambos actores exista comunicación y traducción para dimensionar el potencial de la tecnología y cómo será la oferta en el mercado.

Por cada tecnología debe reconocerse la propuesta de valor por cada segmento del mercado para establecer de qué forma se logrará la incorporación y adopción de esta, es decir, no basta con entender los aspectos técnicos sino identificar qué necesidades de la sociedad atenderá para que se pueda superar el “Valle de la Muerte” o la etapa de la generación del desarrollo a la comercialización y uso de este. En ese sentido, se requiere planear la estrategia de negocio antes del encuentro con los posibles aliados que se beneficiarán de la tecnología, para establecer los argumentos comerciales para la negociación con cada tipo de cliente. De ahí que sea fundamental el acompañamiento de gestores tecnológicos para animar y ayudar a convencer a las empresas, a partir de la comunicación del valor que proporciona dicha tecnología. Este actor debe generar credibilidad en el discurso para que se formalicen los negocios, mientras que la información técnica debe ser brindada por el inventor, quien además debería contar con habilidades en gestión de proyecto, especialmente de transferencia tecnológica, asunto que en la realidad es muy escaso.

Por otro lado, Abereijo (2015) advierte que el mundo de lo académico suele estar apartado del mercado, por lo que es evidente las dificultades que puede presentar un investigador a la hora de liderar o apoyar la etapa de comercialización de una tecnología. No cabe duda que, reconocer una oportunidad de negocio sobre un resultado de investigación no es sencillo e implica el desarrollo de habilidades y aptitudes en los actores comprometidos con una patente. Esto se ve sujeto a la disponibilidad horario de los investigadores, por lo que se convierte cada vez más en un obstáculo difícil de superar.

Por último, los autores Jiménez Medina et al. (2021) en su estudio sobre los factores involucrados en el valle de la muerte de la I+D+i, señalan que la comercialización se ve obstaculizada por falta de capacidades en el recurso humano, con la dificultad de generar redes de trabajo, también por asuntos políticas e institucionales, entre otros. En particular, sugieren que las capacidades en comportamientos empresariales son necesarias para formular propuestas de negocios claras para

la comercialización de una tecnología. En definitiva, la presencia de profesionales con competencia para promover los proyectos y gestionarlos hasta llegar a feliz término es un asunto pendiente en las organizaciones, especialmente las universitarias. El cumplimiento de los roles frente a un proceso de negociación, tanto en el caso del inventor como del gestor tecnológico que promociona el invento, debe familiarizarse con habilidades administrativas y comerciales para evitar el “Valle de la Muerte”.

En la Tabla 5, se presentan los riesgos identificados en la quinta etapa del proceso realizado por la División de Innovación, así como los autores que lo sustentan.

Tabla 5

Riesgos reconocidos en la etapa de comercialización de la invención

Etapa del proceso	Riesgos
Comercialización	19. Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación. (Abereijo, 2015) (Wu et al., 2015)
	20. Poca supervisión del mercado. (Gabor, 2013) (Pakocs & Lupulescu, 2014) (Ochoa Gutiérrez, 2020)
	21. Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, pero si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias. (Simelius, 2008)
	22. Actos de competencia desleal. (Gabor, 2013) (Pakocs & Lupulescu, 2014)
	23. Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta. (Gabor, 2013) (Pakocs & Lupulescu, 2014)

Etapa del proceso	Riesgos
24. Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida. (Ochoa Gutiérrez, 2020)	24. Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida. (Ochoa Gutiérrez, 2020)
25. Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución. (López Gómez, 2008) (Ismail et al., 2012) (Wu et al., 2015) (Ochoa Gutiérrez, 2020)	25. Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución. (López Gómez, 2008) (Ismail et al., 2012) (Wu et al., 2015) (Ochoa Gutiérrez, 2020)
26. Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización. (Ismail et al., 2012) (Abereijo, 2015) (Wu et al., 2015) (Ochoa Gutiérrez, 2020)	26. Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización. (Ismail et al., 2012) (Abereijo, 2015) (Wu et al., 2015) (Ochoa Gutiérrez, 2020)
27. Poco apoyo para la comercialización de innovaciones. (Ochoa Gutiérrez, 2020)	27. Poco apoyo para la comercialización de innovaciones. (Ochoa Gutiérrez, 2020)
28. Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos. (Gabor, 2013)	28. Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos. (Gabor, 2013)
29. Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial. (Markham, 2002) (Abereijo, 2015) (Jiménez Medina et al., 2021)	29. Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial. (Markham, 2002) (Abereijo, 2015) (Jiménez Medina et al., 2021)

3.4 Referentes de la consultoría asociados con riesgos en la gestión de patentes

En la ejecución de la consultoría sobre valoración de los riesgos en el proceso de gestión de patentes de invención de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, se tuvieron en cuenta seis referentes bibliográficos en los que especialmente se desarrollaron análisis sobre riesgos en la gestión de propiedad intelectual o aplicación de metodologías para la identificación y evaluación de riesgos en propiedad intelectual. Además, se identifican trabajos de maestría o artículos académicos asociados con la temática que dan cuenta de casos de estudio desarrollados en instituciones de educación superior. A la luz de estas referencias se logró determinar el

alcance y la orientación de este trabajo, por lo que a continuación se describen los propósitos de cada una de estas publicaciones, para dar claridad de las propuestas que influyeron en la configuración de esta consultoría.

En primer lugar, se destaca la publicación de Simelius (2008) que en la publicación *“Patent Risk of Technologies”*, da cuenta del valor de la propiedad intelectual, entre esta las patentes, para hacer negocios mediante la explotación de los derechos que permitan la generación de ingresos para los titulares. De ahí que, sea pertinente que las organizaciones comprendan el valor de las patentes y sean capaces de reconocer los riesgos que se asocian con estas, para gestionarlos y definir el valor pecuniario que se puede presentar a corto plazo. Si bien, el artículo no presenta una clasificación de los riesgos, si expone aquellos que se pueden presentar durante la gestión de las patentes. Esta tesis de maestría da cuenta de la implementación de métodos de gestión de riesgos como fundamento para combinar la gestión de riesgos con la gestión de patentes. En esta propuesta se presentan los factores de riesgo empresariales, investigativos y de desarrollo.

Por otro lado, este trabajo contempló el análisis de la publicación de Pakocs & Lupulescu (2014) titulado *“Risk management and risk type analysis specific to intellectual property in industrial profile companies”*, en este artículo se describen algunos de los riesgos que se pueden presentar a lo largo de la gestión de la propiedad intelectual, aquellos aspectos que pueden ser fuentes de riesgo. Los autores manifiestan la importancia de la gestión de riesgos para identificar, analizar y tratar los riesgos específicos de la propiedad intelectual. Con el objetivo de mitigar los riesgos, los autores advierten de lo necesario que es el análisis de los tipos de riesgos que se pueden materializar en las organizaciones industriales para llevar a cabo acciones que reduzcan los efectos.

Frente a propuestas más locales, se identificó la tesis de maestría de Cárdenas González y Cardona Quintero (2017) *“La gestión de la propiedad intelectual en el marco de los proyectos de innovación abierta realizados por los grupos de investigación clasificados en A1, A y B de la Universidad de Antioquia”*, en la que se presentan las dificultades que existentes en los grupos de investigación de la institución en relación con la gestión de propiedad intelectual, enmarcados en la innovación abierta. Los autores señalan aquellos sucesos que dificultan el desarrollo efectivo

de la gestión de propiedad intelectual y, por ende, la producción y explotación eficiente de los activos de conocimiento pertenecientes a la Universidad.

Ahora bien, el artículo de Peña Vélez et al. (2018) titulado “*Gestión de la propiedad intelectual en la ULEAM, aplicando el enfoque de riesgos*” es un caso de estudio en una institución de educación superior que permite reconocer los riesgos asociados con la gestión de propiedad intelectual. Los autores enuncian las dificultades en la gestión de propiedad intelectual, a partir de la investigación de tipo bibliográfica y estadística, donde los resultados obtenidos se centran en el diseño de herramientas que combinan la gestión por procesos y la gestión de riesgos.

Por otra parte, se identificó el artículo de Bercovici et al. (2019) titulado “*Applying a risk management model in intellectual property management*”, en el que se reconoce un caso de estudio a partir del cual se obtiene como resultado la valoración de riesgos en la gestión de la propiedad intelectual o de patentes. Esta aplicación del Modelo de Gestión de Riesgos ISO 31000:2018, posibilita la comprensión de los beneficios que se pueden obtener y específicamente identificar los riesgos que se asocian con la gestión de la propiedad intelectual en las organizaciones. Igualmente, brinda las consideraciones asociadas con la integración de este tipo de modelos para mitigar riesgos y controlar los eventos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Por último, un referente local que incluyó en esta consultoría fue lo propuesto por Ochoa Gutiérrez (2020), quien en la tesis de maestría propone los factores que afectan el uso y/o comercialización del conocimiento codificado en patentes académicas, partiendo del caso de estudio de la Universidad de Antioquia. Este autor expone los resultados de una revisión sistemática de la literatura sobre factores de riesgo que pueden afectar la comercialización y/o uso de las patentes de las instituciones universitarias, para luego realizar una clasificación de dichos factores en las siguientes categorías: Recursos e infraestructura, Estrategia, Relacionamiento, Políticas, Estructura organizacional y capacidades, y Cultura. Los resultados demuestran que el uso y/o comercialización de las patentes académicas es complejo y que se ve impactado por aspectos relacionados con políticas, la estrategia, los recursos, las capacidades y la cultura. Las acciones para minimizar los efectos de estos factores de riesgo es la comprensión de

los procesos de transferencia y particularmente realizar lectura del contexto en el que suceden los eventos para establecer, con coherencia, las estrategias a ejecutar.

4 Metodología

La metodología planteada para el desarrollo del presente informe de consultoría fue estructurada teniendo en cuenta la definición de un enfoque, un método y unas técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información, que permitieron el reconocimiento del problema y el planteamiento de unas acciones para atender las dificultades evidenciadas en el fenómeno estudiado.

4.1 Enfoque

Este trabajo tiene un enfoque cualitativo, que buscó entender las realidades subjetivas e intersubjetivas de ciertos actores, los cuales dieron significado, desde sus perspectivas, a ciertos fenómenos sociales propios de su contexto. (Rivas Montoya, 2015, p. 3). En ese sentido, dicho enfoque se convierte en una forma de explorar y conocer cómo cada individuo, perteneciente a un fenómeno en particular, logra percibir e incluso experimentar cierta realidad y de qué manera se puede documentar sus interpretaciones y perspectivas.

Durante las exploraciones que se realizan para conocer las interpretaciones de los individuos involucrados en un fenómeno social, es necesario reconocer que las indagaciones se llevan a cabo de forma dinámica y cíclica, por lo que los resultados de los estudios cualitativos no serán los mismos. Por esta razón, es pertinente entender que, en este caso, el proceso significa el examen de un hecho, con el propósito de adoptar una lógica inductiva para lograr un acercamiento y una perspectiva del fenómeno social (Hernández Sampieri et al., 2014, pp. 8–9).

De esta forma, la investigación cualitativa se convierte en una oportunidad para esclarecer los fenómenos sociales, descubrir y exponer el significado de las acciones humanas que permanentemente se ven influenciadas por los distintos contextos y realidades (Hernández Sampieri et al., 2014, pp. 8–9).

Particularmente, este trabajo se concentró en la identificación, análisis y evaluación de los riesgos relacionados en la gestión de patentes de invención, específicamente en la División de Innovación, dependencia adscrita a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad de Antioquia, encargada de acompañar y gestionar la propiedad intelectual en la institución, desde donde se

administran estos activos de conocimiento, los cuales pueden ser afectados por eventos de forma positiva o negativa, de acuerdo con el tipo de riesgo y el contexto en el que se estudie cada situación.

En este trabajo, se ponen a prueba los riesgos reconocidos desde los referentes teóricos, se evidenciarán las interpretaciones de aquellas personas involucradas en la gestión de patentes en la Universidad de Antioquia, de tal forma que se establezca un marco de lo posible, lo probable o lo improbable en términos de riesgos, las causas que llevan a la materialización de estos y las acciones a ejecutar en el tiempo para contrarrestar las afectaciones en el presente y futuro, además de promover acciones de mejora continua que contribuyan a la eficiencia de las gestión desde la División de Innovación. De ahí que este enfoque propuesto sea una oportunidad para aportar una lógica que oriente el desarrollo de este informe de consultoría.

4.2 Metodología para la consultoría

Las siguientes son las fases para el desarrollo de la consultoría de tal forma que se aplicaron las directrices de la NTC-ISO 31000:2018, adoptadas a nivel institucional mediante el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia.

Con base en lo señalado por Milan Kubr (1997) existen cinco etapas dentro de la consultoría que son: preparativos, diagnóstico, planificación de la acción, aplicación y terminación. En este informe se adoptaron estas etapas, las cuales se describen a continuación de acuerdo con lo realizado en la División de Innovación de la Universidad de Antioquia (Figura 4).

Figura 4
Etapas de la consultoría



Fuente. (Kubr, 1997)

A continuación, se expone la relación de la metodología y los objetivos previamente propuestos en la consultoría teniendo en cuenta las fases propuestas por Kubr (1997).

Tabla 6
Síntesis del desarrollo metodológico en la consultoría

Etapas	Objetivos específicos	Actividades	Fuentes de información		Técnicas e instrumentos
			Primarias	Secundarias	
Preparativos	Identificar los riesgos que se presentan a lo largo del proceso de gestión de patentes de	-Revisión de las características de la División de Innovación a quien se le prestaría el servicio de consultoría (prediagnóstico). -Contacto con la		-Micrositio de División de Innovación. -Actos administrativos institucionales.	-Búsqueda y revisión documental.

Etapas	Objetivos	Actividades	Fuentes de información		Técnicas e
	invención de la División de Innovación.	profesional encargada de la protección de activos de conocimientos en la División de Innovación de la Universidad de Antioquia.			
Diagnóstico	Identificar los riesgos que se presentan a lo largo del proceso de gestión de patentes de invención de la División de Innovación.	-Recopilación de información sobre la cantidad de patentes de invención concedidas a la Universidad. -Reconocimiento de las etapas del proceso de gestión de patentes de invención y los involucrados. -Consulta sobre alguna actividad anterior relacionada con valoración de riesgos en el proceso de gestión de patentes.	-Entrevista a Profesional encargada de la protección de propiedad intelectual en la División de Innovación de la Universidad.	-Micrositio de División de Innovación.	-Búsqueda y revisión documental. -Entrevista.
Planificación de la acción	Identificar los riesgos que se presentan a lo largo del proceso de gestión de patentes de invención de la División de Innovación.	-Definición de la metodología a emplear en la valoración de riesgos. -Planteamiento de los referentes a partir de los cuales se identificarían los riesgos que pueden presentarse durante el proceso de gestión de patentes de invención. -Recolección de datos mediante rastreo de información.	-Entrevista a Profesional encargada de la protección de propiedad intelectual en la División de Innovación de la Universidad.	-Bases de datos comerciales y referenciales. -Buscadores y repositorios académicos.	Técnicas: -Búsqueda y revisión documental. -Entrevista. Instrumentos: -Fichas bibliográficas. -Árbol tecnológico.

Etapas	Objetivos	Actividades	Fuentes de información		Técnicas e
Aplicación	<p>Evaluar los riesgos identificados para el establecimiento del grado de impacto que tienen en el proceso de gestión de patentes de invención en la Universidad.</p> <p>Elaborar una propuesta de plan de acción con medidas de control a corto, mediano y largo plazo de los riesgos que la División de Innovación implemente en la gestión de patentes de invención.</p>	<p>-Elaboración de la matriz de consecuencias/posibilidades (conocida también como matriz de riesgos o mapa térmico).</p> <p>-Formulación del plan de acción para la implementación de medidas de control.</p>	N/A	N/A	<p>Instrumentos:</p> <p>-Árbol tecnológico.</p> <p>-Matriz de riesgos o mapa térmico.</p>
Terminación	<p>Elaborar una propuesta de plan de acción con medidas de control a corto, mediano y largo plazo de los riesgos que</p>	<p>-Presentación de los resultados de la consultoría al equipo de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia.</p>	N/A	N/A	-Diapositivas

Etapas	Objetivos	Actividades	Fuentes de información	Técnicas e
	la División de Innovación implemente en la gestión de patentes de invención.			

4.2.1 Etapa de preparativos-objetivo específico 1:

Consistió en la revisión de las características de la División de Innovación a quien se le prestaría el servicio de consultoría (prediagnóstico), con el fin de reconocer sus objetivos, procesos, principios, equipo de trabajo y demás aspectos que permitiera comprender la relevancia de esta unidad administrativa en la Universidad de Antioquia.

4.2.2 Etapa de diagnóstico-objetivo específico 1:

En esta segunda etapa se recopiló información sobre la cantidad de patentes de invención concedidas a la Universidad, se profundizó en las etapas del proceso de gestión de estos activos y quiénes directamente se involucraban con este. Igualmente, se consultó sobre alguna actividad anterior relacionada con valoración de riesgos en el proceso de gestión de patentes, a lo que se respondió que no existía hasta ahora un ejercicio orientado a la identificación y evaluación de riesgos que, si bien existían de forma latente en el proceso, no se habían sistematizado en aras de hacerle seguimiento y contemplar acciones de control.

En ese sentido, se reconoció la potencialidad de la valoración de los riesgos con base en metodologías ya existentes, para proponer un plan de acción para el control de riesgos que estuviese orientado a la eficiencia y mejora continua de las gestiones de estos activos a lo largo del tiempo.

4.2.3 Etapa de planificación de la acción-objetivo específico 1:

En esta etapa de la consultoría se definió la metodología a emplear en la valoración de riesgos, se plantearon referentes a partir de los cuales se identificarían los riesgos que pueden presentarse

durante el proceso de gestión de patentes de invención, de tal forma que se pudiera elaborar una herramienta a partir de la cual se realizara la evaluación de estos.

A continuación, se describe el método y las técnicas implementadas a lo largo de esta etapa para la definición de los riesgos a evaluar en la consultoría y la herramienta empleada para tal fin:

4.2.3.1 Método para la recolección de datos

El método de recolección de datos consistió en la recopilación de información a partir de técnicas tales como: búsqueda documental de fuentes bibliográficas, entrevistas y diseño de un árbol tecnológico o de temas, que permitió reconocer por un lado la producción documental relacionada con la valoración de riesgos en el proceso de gestión de patentes de invención y, por otro lado, la recopilación de perspectivas de la profesional encargada de la protección de propiedad intelectual en la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, fenómeno establecido como caso de estudio. Esta persona además reconoce las actividades relacionadas con las patentes de invención desde la identificación de la tecnología hasta su etapa de comercialización.

Mediante este tipo de métodos, el investigador procura reconocer qué tanto se ha abordado la pregunta de investigación y mediante unas técnicas, reconocer las interacciones entre individuos, recopila datos sobre el fenómeno que se estudia, a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual. En ese sentido, los datos cualitativos recolectados se convierten en fuente de información que permite describir una situación o una manifestación social, por lo que este tipo de método no tendrá como resultado la medición de variables para el análisis y desarrollo de inferencias. (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 8.9.396)

4.2.3.2 Técnicas e instrumentos

El desarrollo de este enfoque cualitativo incluyó dos técnicas para la recopilación de datos, la primera relacionada con la búsqueda y revisión documental de artículos, capítulos de libros, tesis, entre otro tipo de documentos, que permitieran identificar en los últimos treinta años, es decir entre 1996 hasta 2021, cuál fue la producción científica asociada a la gestión de patentes y los

factores que afectan la identificación, el uso, protección y comercialización de estas. El alcance se planteó en términos de temporalidad y no en términos geográficos.

El rastreo de información se llevó a cabo en bases de datos comerciales y referenciales, y en un buscador académico:

- Scopus
- Ebsco
- Science Direct
- Scielo
- Google Scholar

Igualmente, se recurrió a la búsqueda de información en repositorios académicos de universidades, con el propósito de identificar si existían antecedentes sobre tesis de posgrado relacionados con la evaluación de riesgos en la gestión de patentes. Los repositorios consultados fueron:

- Repositorio académico de la Universidad de Antioquia
- Repositorio académico de la Universidad EAFIT
- Repositorio académico de la Universidad de los Andes
- Repositorio académico de la Universidad del Rosario

Los criterios para realizar la búsqueda particularmente en estos repositorios digitales fueron los siguientes:

- Libre acceso
- Instituciones en donde existen programas académicos de pregrado o posgrado asociados con administración, innovación, economía o afines, que han publicado trabajos de grado o tesis relacionados con patentes de invención o propiedad intelectual.

La matriz de análisis documental³ contempló la siguiente estructura:

- Año de la publicación
- País en el que se produjo el documento
- Tipo de documento: tesis, artículo de revista, capítulo de libro, etc.
- Fuente, repositorio o base de datos del que se recopiló la información
- Referencia bibliográfica en norma APA
- Autor

³ Ver anexo C: Matriz de análisis documental, perteneciente a este informe de consultoría.

- Institución
- Título del documento
- Resumen (abstract)
- Palabras claves del autor
- Ideas principales
- Observaciones

Ahora bien, el árbol tecnológico o de temas hace referencia a un conglomerado de temas resultantes de la vigilancia tecnológica realizada en bases de datos científicas, que pueden ser agrupados por subtemas previamente escogidos. (Palacio Piedrahita et al., 2016, p. 5)

Según Palop y Vicente (1999, p. 42), los árboles tecnológicos de Giget posibilitan la asociación de las actividades científicas con las tendencias y posibles productos o servicios futuros, que darán cuenta de las capacidades de las organizaciones y su competitividad. Esta herramienta permite establecer de forma jerárquica y según la información, categorías y subcategorías que faciliten la comprensión de los temas o tendencias identificados en las fuentes de información, que posterior al análisis permitan tomar decisiones.

Para el caso de esta consultoría relacionada con la valoración de riesgos en la gestión de patentes de invención en la División de Innovación, se diseñó un árbol de temas con una adaptación que incluye la estructura e identificación de temas y subtemas definidos de acuerdo con los resultados de la búsqueda realizada en bases de datos de artículos científicos y demás fuentes de información. Si bien el árbol tecnológico o de temas se utiliza en la vigilancia tecnológica para evidenciar tendencias y su prioridad; en este caso la vigilancia se realizó para reconocer qué autores han escrito en los últimos 30 años sobre factores de riesgos en la gestión de patentes de invención, de tal forma que se pudiese señalar dichos riesgos en el árbol tecnológico de forma lógica, con la finalidad de evaluar la probabilidad e impacto con la profesional encargada de protección de PI del área de División de Innovación, en una etapa posterior.

En la Figura 5 se podrá evidenciar la estructura de este instrumento que se diseñó para analizar y evaluar los riesgos en la OTC de la División de Innovación.

Figura 5
Árbol tecnológico o de temas



Evaluación de riesgos en la gestión de patentes desde la División de Innovación de la Universidad de Antioquia.
2021

Observaciones Generales

Antes de responder le recomendamos leer cuidadosamente, ubicarse en el entorno de los riesgos en la gestión de patentes en la Universidad de Antioquia y determinar si falta o sobran algunos riesgos y emitir un concepto sobre la encuesta y dar su sugerencias.

A. Fecha recepción encuesta

B. Fecha diligenciamiento

El **objetivo**: evaluar la probabilidad de materialización de riesgos en la gestión de patentes desde la Oficina de Transferencia de Conocimiento de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia.

El(la) participante deberá evaluar la probabilidad y el nivel de impacto de cada uno de los riesgos identificados en los referentes conceptuales y asociados a cada etapa del proceso de gestión de patentes de la Oficina de Transferencia de Conocimiento, de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia

La probabilidad se refiere a la posibilidad de que algo suceda. Se trata de una medida del potencial de ocurrencia expresada entre 0 y 5, donde 0 es la imposibilidad y 5 es certeza absoluta. La actividad consiste en la asignación de una calificación de acuerdo con el nivel de probabilidad de cada riesgo, así:

Calificaciones:

- 5- Casi seguro: el evento ocurre en la mayoría de las circunstancias (Probabilidad muy alta).
- 4- Probable: el evento posiblemente ocurrirá en la mayoría de circunstancias (Probabilidad alta).
- 3- Posible: el evento podría ocurrir en algún momento (Probabilidad media).
- 2- Improbable: el evento puede ocurrir en algún momento (Probabilidad baja).
- 1- Rara vez: el evento puede ocurrir sólo en circunstancias excepciones (Probabilidad muy baja).
- N- No responde.

Impacto se entiende como la consecuencia que se puede presentar ante un evento de riesgo y afectar al proceso o la institución.

La actividad consiste en la asignación de una calificación de acuerdo con el nivel de impacto de cada riesgo, así:

Calificaciones:

- 5- Catastrófico.
- 4- Severo.
- 3- Moderado.
- 2- Leve.
- 1- Insignificante.
- N- No responde.

El impacto o consecuencia se refiere al grado en el que un evento de riesgo puede afectar a la Institución.

Los criterios para medir el impacto pueden ser diversos, en el caso de la Universidad de Antioquia se establecen siete (7) dimensiones a tener en cuenta:

- Operacional.
- Reputacional.
- Información.
- Legal.
- Económica.
- Ambiental.
- Humana.

[Para conocer la descripción de cada dimensión, dar clic aquí.](#)

Además, esta información puede consultarse en las páginas 22 y 23 del Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia del año 2021.

I. IDENTIFICACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	DIMENSIONES
1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial.			
2. Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación.			
3. Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria.			
II. VALORACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	DIMENSIONES
4. Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones.			
5. Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas.			
6. Fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología.			
III. ASEGURAMIENTO DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	DIMENSIONES
7. Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta.			

IV. PROTECCIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	DIMENSIONES
8. Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente.			
9. Riesgo de patentabilidad.			
10. Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente.			
11. Producción de tecnologías paralelas en el medio.			
12. Obsolescencia de la invención patentada.			
13. Imitación de la invención protegida.			
14. Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. Cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida.			
15. Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema.			
16. Infracción y costes de los litigios.			
17. Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios.			
18. Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento.			

V. COMERCIALIZACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	DIMENSIONES
19. Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación.			
20. Poca supervisión del mercado.			
21. Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, pero si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias.			
22. Actos de competencia desleal.			
23. Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta.			
24. Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida.			
25. Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución.			
26. Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización.			
27. Poco apoyo para la comercialización de innovaciones.			
28. Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos.			
29. Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial.			
VI. OBSERVACIONES			

Nota. Adaptación propia de un árbol tecnológico o de temas utilizado en vigilancia tecnológica.

En este instrumento, la participante calificaría la probabilidad y el nivel de impacto de cada uno de los riesgos identificados en los referentes conceptuales y asociados a cada etapa del proceso de gestión de patentes de la Oficina de Transferencia de Conocimiento, de la División de Innovación de la Universidad de Antioquia que contempla: la identificación, la valoración, el aseguramiento, la protección y la comercialización.

La calificación del nivel de probabilidad (Tabla 6) consistiría en establecer la posibilidad de que cada riesgo sucediera. En ese sentido, la participante calificaría el potencial de ocurrencia expresado entre 0 y 5, donde 0 era la imposibilidad y 5 era certeza absoluta.

La asignación es la siguiente:

Tabla 7
Escala de calificación probabilidad riesgo

Calificación	Descripción	Probabilidad
5	Casi seguro: el evento ocurre en la mayoría de las circunstancias	Probabilidad muy alta
4	Probable: el evento posiblemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	Probabilidad alta
3	Posible: el evento podría ocurrir en algún momento	Probabilidad media
2	Improbable: el evento puede ocurrir en algún momento	Probabilidad baja
1	Rara vez: el evento puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales	Probabilidad muy baja
N	No responde.	

Frente al nivel de impacto (Tabla 7), esta se entendería como la consecuencia que se podía presentar ante un evento de riesgo y afectar al proceso o la institución. La actividad consistiría en la asignación de una calificación de acuerdo con el nivel de impacto de cada riesgo, así:

Tabla 8
Escala de calificación nivel impacto del riesgo

Calificación	Descripción
5	Catastrófico
4	Severo
3	Moderado
2	Leve
1	Insignificante

Calificación	Descripción
N	No responde.

La calificación anterior se asocia directamente con las dimensiones que se pueden ver afectadas por la materialización de los riesgos, por lo que esta calificación se deberá realizar a la luz de la lectura de las dimensiones que podrían ser impactadas en la institución. Para el caso de la Universidad de Antioquia, el área de Gestión de Riesgos definió las siguientes dimensiones: económica, reputacional, operativa, humana, informacional o ambiental, que serían tomadas en cuenta en esta consultoría.

Cabe señalar que, el manual para la gestión integral de riesgos de la Universidad de Antioquia consideraba inicialmente las escalas de calificación usada en la consultoría y posteriormente cambiaron cuando el proceso de evaluación se había realizado.

Ahora bien, la entrevista se entiende como un intercambio de información entre un entrevistador y un(os) entrevistado(s), que se puede desarrollar a partir de unas preguntas que se van abordando a lo largo de la conversación. Esta comunicación bidireccional facilita el reconocimiento de las perspectivas e interpretaciones sobre una realidad que se estudia. (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 403)

Para esta consultoría se implementó la técnica de entrevista a la profesional encargada de la protección de propiedad intelectual en la Unidad de Transferencia de Conocimiento de la División de Innovación de la Universidad, con la finalidad de identificar los riesgos que están relacionados con el proceso de gestión de patentes desde su identificación hasta su comercialización. En este caso se diligenció el árbol tecnológico a medida que se desarrolló la conversación, donde la entrevistada a partir de su experiencia, calificó cada riesgo previamente identificado.

4.2.4 Aplicación-objetivo específico 2 y 3:

En esta cuarta etapa se aplicaron las metodologías de gestión de riesgos para la valoración de los riesgos previamente identificados, mediante la calificación de la probabilidad e impacto de cada uno de estos, con el propósito de establecer el nivel y la zona de aceptabilidad o criticidad en la

que se ubican en la matriz de riesgos o mapa térmico. El diseño de esta matriz facilitó determinar cuáles riesgos debían atenderse inmediatamente y cuáles podían controlarse con medidas a mediano plazo.

A continuación, se describe en qué consistió el análisis de los datos que permitieron la evaluación de los riesgos y el diseño de la matriz de riesgos antes mencionada.

4.2.4.1 Análisis de los datos

Una vez recopilada la información sobre los riesgos que pueden presentarse durante el proceso de gestión de patentes en la División de Innovación, estos fueron evaluados y analizados a partir de una matriz de consecuencias/posibilidades (conocida también como matriz de riesgos o mapa térmico), con el propósito de visualizar dichos riesgos, según sus consecuencias y las posibilidades de materialización, de tal forma que se dimensione su importancia a nivel institucional. Este proceso de análisis de riesgo inherente proporcionó información para formular y determinar las alternativas para tratar los riesgos, sobre las estrategias o métodos necesarios para prevenirlos o mitigarlos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, p. 142)

De acuerdo con lo anterior, se debe tener presente que, en el desarrollo de la consultoría, la valoración de riesgos en la gestión de patentes se basó específicamente en los riesgos inherentes que hacen referencia a aquellos eventos que pueden tener unas consecuencias en la gestión, sin considerar en el análisis la existencia de controles previos, y no contempla la evaluación de riesgos residuales⁴. El análisis de riesgos inherentes puede considerarse como una evaluación preliminar, a partir de la cual se pueden reconocer los posibles eventos y su comportamiento en ausencia de controles. (Universidad de Antioquia, 2021a, p. 30)

A continuación, se presenta como referencia (Tabla 9), la matriz de evaluación de riesgos:

⁴ Riesgo que se presentan después de llevar a cabo controles sobre los eventos previamente identificados. (Universidad de Antioquia, 2021a)

Tabla 9*Matriz de evaluación de riesgos*

P R O B A B I L I D A D	Valor	Nivel	Probabilidad por impacto				
	5	Casi seguro	5	10	15	20	25
	4	Probable	4	8	12	16	20
	3	Posible	3	6	9	12	15
	2	Improbable	2	4	6	8	10
	1	Rara vez	1	2	3	4	5
			Insignificante	Leve	Moderado	Severo	Catastrófico
			1	2	3	4	5
IMPACTO							

Nota. Adaptación de la matriz de evaluación de riesgos definido en el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia.

Esta matriz cuenta con dos ejes en las que se definen las escalas personalizadas para las consecuencias y las posibilidades. En el eje vertical se señalan los niveles de probabilidad de 1 a 5 de forma descendente y en el eje horizontal, se presentan los niveles de impacto de forma ascendente (de izquierda a derecha). En la gráfica anterior, se observa la matriz con ambos ejes y el resultado de la multiplicación de la probabilidad y el nivel de impacto, metodología que permitirá ubicar en la zona de criticidad o aceptabilidad de cada riesgo.

En cuanto al caso de los riesgos identificados y evaluados en el proceso de gestión de patentes de la División de Innovación, se evidenció que las descripciones utilizadas en los ejes de la matriz fueron coherentes con lo previamente definido en el árbol tecnológico, a partir del cual se calificaron los riesgos. Ahora bien, una vez se definieron los ejes que conformarían la matriz, se realizó la multiplicación de la probabilidad y del impacto según cada caso, así:

Tabla 10*Ejemplo de la calificación de un riesgo previamente identificado*

I. Identificación de la invención	Probabilidad	Nivel de impacto	Calificación del riesgo	Zona de criticidad o aceptabilidad
1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial.	4 Probable	3 Moderado	12	Naranja

Nota. Apartado tomado del árbol tecnológico o de temas elaborado para esta consultoría.

De acuerdo con lo anterior, la calificación total del riesgo fue 12, ya que la probabilidad se calificó con el número 4 y el nivel de impacto se calificó con el 3.

Cabe señalar que,

“Los riesgos con consecuencias potencialmente altas son a menudo los que más preocupan a los responsables de la toma de decisiones, incluso cuando la posibilidad sea muy baja, pero un riesgo frecuente, pero de bajo impacto puede tener grandes consecuencias acumulativas o a largo plazo. Puede ser necesario analizar ambos tipos de riesgos ya que los tratamientos de riesgo pertinentes pueden ser muy diferentes” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2020, pp. 144–145)

Los resultados de la calificación de los riesgos permitieron la ubicación de cada uno de estos dentro de las zonas de criticidad o aceptabilidad, que se entiende como una convención que representa la gravedad del riesgo, en el que se puede utilizar códigos de color tipo semáforo. Para el caso de la Universidad de Antioquia, el *Manual para la Gestión Integral de Riesgos*, presenta y explica las cuatro zonas que se establecieron, las cuales son:

Figura 6

Zonas de aceptabilidad o criticidad



Nota: (Universidad de Antioquia, 2021a, p. 24)

Finalmente, luego de contar con la evaluación y la matriz de riesgos, se elaboró un plan de acción en el que se consignaron acciones de medida, se asignaron responsables, tiempos e indicadores para el seguimiento. Este entregable resume la consultoría y es finalmente, el documento que podrán articular oficialmente con las apuestas y sus capacidades organizacionales, para responder a los retos establecidos en el Plan de Acción Institucional-PAI 2021-2024, especialmente en lo relacionado con gestión de patentes de invención.

4.2.5 Terminación-objetivo específico 3:

Esta última etapa contempló la presentación de los resultados de la consultoría a la coordinación de la Oficina de Transferencia de Conocimiento de la División de Innovación, para que reconocieran las acciones que a lo largo de los próximos años podrán implementar para contribuir a la eficiencia y mejoramiento de la gestión de las patentes de invención que fueron concedidas a la Universidad.

5 Diagnóstico

Este apartado brinda información del contexto organizacional en primera instancia y luego brinda información sobre la identificación de los riesgos del proceso de gestión de patentes de invención en la Unidad de Transferencia de Conocimiento-OTC de la División de Innovación, y su evaluación con base en el modelo de gestión de riesgos NTC-ISO 31000:2018 y el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia. Cabe señalar que, en los resultados de la evaluación se describió de acuerdo con la clasificación de los riesgos según la etapa en la que se puede presentar cada evento durante el desarrollo del proceso de gestión de patentes de invención en la dependencia antes mencionada.

La consultoría inició en el mes de marzo de 2021 como una apuesta por parte de la División de Innovación para realizar un ejercicio que le permitiera identificar y valorar los riesgos, que en algún momento se habían materializado o que era probable que se presentaran a lo largo del proceso de gestión de patentes de invención.

A continuación, se presenta el contexto organizacional y posteriormente una descripción de las actividades y los respectivos resultados obtenidos durante el proceso de evaluación de los riesgos en la gestión de patentes de invención.

5.1 Contexto de la organización

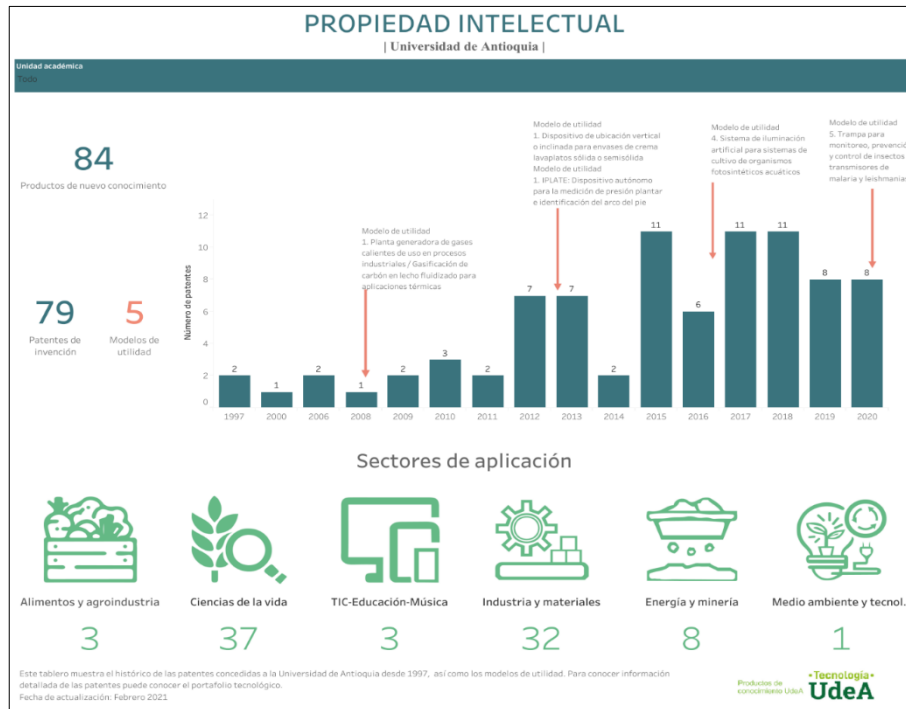
La Universidad de Antioquia como Institución Pública de Educación Superior, es un agente activo que por su misionalidad busca contribuir a la sociedad solo a través de la formación de profesionales y la investigación, si no también mediante la relación con las empresas y el estado en aras de compartir, difundir y facilitar procesos de apropiación del conocimiento.

Según el Acuerdo Superior 470 de 2020, los asuntos de gestión que están a cargo de la Vicerrectoría de Extensión son las siguientes: “Orientación estratégica de la extensión [...], Interacción social [...], **Gestión de la innovación** [...], Gestión de la cultura y el desarrollo [...] y Gestión de relaciones con los egresados” (Consejo Superior de la Universidad de Antioquia, 2020, p. 3)

Frente a lo relacionado con la gestión de la innovación, es pertinente indicar que desde el año 1997 se definió la conformación del comité de propiedad intelectual mediante la Resolución Rectoral 7863, y posteriormente en el 2002 se creó el Programa de Gestión Tecnológica, mediante el Acuerdo 218, por lo que se evidencia que la Universidad le ha apostado al estímulo y al fortalecimiento de la innovación a partir de la investigación científica y tecnológica, que responda a las necesidades de la región o del país, y que contribuya al desarrollo socioeconómico. (Consejo Superior de la Universidad de Antioquia, 2002, p. 2). Igualmente, se formuló el Estatuto de propiedad intelectual para el año 2005 a partir de la Resolución Rectoral 21231, el cual se encuentra actualmente en proceso de actualización, de acuerdo con las transformaciones que ha tenido la investigación y la extensión en la institución.

En ese sentido, el Programa de Gestión Tecnológica ha orientado sus esfuerzos a desarrollar acciones que promuevan la transferencia tecnológica y la apropiación de conocimiento en las comunidades. De ahí que, dentro de los resultados en temas de transferencia tecnológica se destaque la gestión de patentes desde el año 1997 (patentes concedidas antes de la formalización del Programa de Gestión Tecnológica) hasta la actualidad; logrando un total de 79 patentes de invención y cinco (5) patentes de modelos de utilidad concedidas, su gran mayoría a nivel nacional y en un número más reducido a nivel internacional. Asimismo, se resalta la configuración de fuentes de financiación como es el fondo de innovación y el proceso estructurado sobre abandono de patentes.

Este tipo de acciones han convertido a la Universidad de Antioquia en una de las instituciones de educación superior con mayor número de patentes otorgadas en el país, convirtiéndose en un referente sobre el proceso de gestión de patentes a nivel nacional.

Figura 7*Estadística de productos de nuevo conocimiento de la Universidad de Antioquia*

Nota. (Universidad de Antioquia, 2021)

La figura anterior deja entrever los sectores de aplicación de las tecnologías patentadas, que en su mayoría están relacionadas con ciencias de la vida, industrias y materiales. La protección de propiedad intelectual asociada con patentes ha sido una gestión que ha permitido a la Universidad su posicionamiento. Lo anterior ha implicado una inversión de esfuerzos para la consolidación del equipo de trabajo que respalde las acciones de fortalecimiento de la innovación en la institución.

Este equipo de trabajo pertenecientes al Programa de Gestión Tecnológica poco a poco se ha establecido y ha logrado acompañar iniciativas de protección y comercialización de activos de conocimiento identificados como resultados de investigación, los cuales han sido de interés en el mercado. También, se ha acompañado procesos de emprendimiento y la innovación social, aspectos que han definido unas dinámicas propias del Programa, las cuales orientaron la constitución de este como una División Administrativa adscrita a la Vicerrectoría de Extensión, tal y como se expone en el Acuerdo Superior 470 de 2020, a partir del cual se modificó la denominación de este Programa, a la División de Innovación responsable de “contribuir en el

desarrollo socioeconómico de los territorios, a partir de soluciones basadas en conocimientos, generados en y desde la Universidad de Antioquia; gestionando recursos, proyectos y servicios de innovación, fomentando una cultura innovadora e implementando estrategias de articulación y desarrollo conjunto con actores del ecosistema de innovación” (Consejo Superior de la Universidad de Antioquia, 2021b, p. 4)

Actualmente, esta oficina cuenta con un equipo de trabajo de 60 personas entre profesionales y auxiliares administrativos (seis de ellos profesionales de la OTC), interesados en mejorar sus procesos y mantener control de sus gestiones de tal manera que puedan optimizar los recursos y garantizar eficiencia en sus actividades. Por este motivo, en varias ocasiones se han reunido esfuerzos para llevar a cabo caracterización de procesos, con el fin de documentar sus actividades y cómo se interrelacionan con los usuarios finales. En el año 2018 mediante Resolución No. 1591, Colciencias reconoce la Unidad de Transferencia Tecnológica, perteneciente a la División de Innovación de la Universidad de Antioquia, como un actor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNC responsable de “dinamizar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y la colaboración científica y técnica, favoreciendo la interrelación de los investigadores de la Universidad con el entorno empresarial y facilitando su transferencia, protección de la propiedad intelectual” (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2021)

Como resultado de esta iniciativa, la División de Innovación cuenta actualmente con el proceso de protección de Propiedad Intelectual-PI documentado y se encuentran trabajando en la actualización del portafolio de servicios y del Estatuto de PI. Sin embargo, a la fecha se desconocen acciones relacionadas con la identificación de riesgos en la gestión de propiedad intelectual que incluye tanto la propiedad industrial (patentes, secretos, marcas, diseños y variedades vegetales) como los derechos de autor y conexos. En ambos procesos la oficina brinda asesorías, no obstante, tiene mayor responsabilidad de la propiedad industrial, mientras que en el caso de los derechos de autor su manejo se desarrolla desde cada Facultad, Escuela o Instituto, es decir, de forma independiente y descentralizada.

Por lo anterior, en la etapa de preparativos y de diagnóstico dentro de esta consultoría, se llevó a cabo la descripción de algunas de las características de la División de Innovación antes expuestas

y se identificó la oportunidad de mejora en el proceso de gestión de patentes de invención, que consistiría en la valoración de los riesgos que podrían presentarse a lo largo del desarrollo de dicho proceso y la definición de un plan de acción para controlar los riesgos, de tal manera que se contribuya en la búsqueda de estrategias para cumplir con los retos señalados en el Plan de Acción Institucional- PAI 2021-2024, en el programa 3 titulado *Consolidación de capacidades para la creación, generación y democratización del conocimiento y la gestión de la innovación integral y el emprendimiento universitario*, en donde se indica que: “El programa integra proyectos aplicables en todos los campus, seccionales y sedes de la Institución y en todos los espectros donde existe y es posible la Universidad de Antioquia, orientados a la renovación del sistema universitario de investigación y a la formulación y participación en agendas de investigación institucionales, regionales, nacionales e internacionales, que consoliden las capacidades para generar conocimiento, articulen la ciencia básica con su aplicación para la innovación y, promuevan acciones de apropiación social para la democratización del conocimiento en respuesta a las necesidades de la sociedad.

De igual forma, alberga proyectos orientados a la generación de una cultura de innovación en los procesos misionales desde los ámbitos social, tecnológico y organizacional; y al desarrollo y consolidación de ecosistemas de innovación y emprendimiento, que se proyecten en los contextos regional, nacional e internacional” (Consejo Superior de la Universidad de Antioquia, 2021a)

De acuerdo con esta apuesta institucional, desde la Vicerrectoría de Investigación y de Extensión de la Universidad, deberán aunar esfuerzos para desarrollar distintas acciones que de forma sistemática les permita responder a estos compromisos en el trienio 2021-2024. En lo que respecta al tema de innovación, existe un indicador titulado “Número de proyectos, convenios y contratos en actividades de ciencia, tecnología innovación y emprendimiento entre Universidad-Empresa- Estado-Sociedad”, en el que se ha definido una línea base de cuatro (4) resultados en relación con lo anterior, indicador que pretende generar relacionamiento entre los distintos agentes del ecosistema de innovación, de tal manera que se formalicen acciones mancomunadas que le aporten al desarrollo social y económico a nivel local, regional, nacional e internacional. (Consejo Superior de la Universidad de Antioquia, 2021a, p. 51)

5.2 Identificación de los riesgos del proceso de gestión de patentes de invención en la Unidad de Transferencia de Conocimiento-OTC de la División de Innovación.

Durante los preparativos de esta consultoría, se llevó a cabo la búsqueda de información sobre referentes que abordaran factores de riesgos que pueden presentarse antes, durante y después de la protección de la propiedad intelectual, los cuales dieran cuenta de las circunstancias en las que se pueden ver comprometidos los investigadores y las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI o las OTC, en el caso de las oficinas de Transferencia de Conocimiento.

En ese sentido, la búsqueda consideró unas ecuaciones que permitieron obtener resultados de distintas fuentes de información, como fueron repositorios institucionales y bases de datos comerciales y referenciales. Entre las ecuaciones utilizadas se tuvieron en cuenta las siguientes:

Tabla 11
Ecuaciones de búsqueda

Ítem	Ecuaciones
1	PATENT AND RISK AND ASSESSMENT
2	RISK MANGEMENT AND PATENT
3	"RISK MANAGEMENT" AND "PATENTS"
4	ABS: PATENTS MANAGEMENT AND RISK
5	""Title: intellectual property AND Trolls Condiciones: Year: 2010-2020 Article type: Research articles Subject areas: Business, Management and Accounting""
6	(TITLE-ABS-KEY (risk) AND TITLE-ABS-KEY (patent) AND NOT TITLE-ABS-KEY (business) AND NOT TITLE-ABS-KEY (administration) OR TITLE-ABS-KEY (intellectual AND property)) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2021 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Patents And Inventions") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Patents") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Risk Assessment") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Risk Management") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Patent"))
7	(ABS (patent AND management) AND ABS (risk)) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2021 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish"))
8	allintitle: "PATENT OR INTELLECTUAL PROPERTY" "risk"
9	VALLEY OF DEATH AND PATENTS

En la aplicación de esta primera técnica se obtuvo un total de 59 documentos, de los cuales se priorizaron 24 textos, que permitieron reconocer los factores de riesgos existentes en la gestión de patentes de invención, mientras que los 35 restantes se descartaron para el marco conceptual de esta consultoría. (Ver anexo A: base de datos resultado de la búsqueda y ver anexo B: Formato Matriz análisis documental)

Este resultado, facilitó la definición de un listado con 29 riesgos, los cuales serían evaluados en una etapa posterior, en la que se determinaría el nivel de probabilidad de materialización e impacto.

Tabla 12

Listado de riesgos identificados

Ítem	Etapas del proceso de gestión de patentes de invención	Riesgos
1	Identificación de la invención	Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial.
2	Identificación de la invención	Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación.
3	Identificación de la invención	Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria.
4	Valoración de la invención	Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones.
5	Valoración de la invención	Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas.
6	Valoración de la invención	Fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología.
7	Aseguramiento de la invención	Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta.
8	Protección de la invención	Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos

Ítem	Etapa del proceso de gestión de patentes de invención		Riesgos
			que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciarios para cubrir los costos de la patente.
9	Protección de invención	de la	Riesgo de patentabilidad.
10	Protección de invención	de la	Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente.
11	Protección de invención	de la	Producción de tecnologías paralelas en el medio.
12	Protección de invención	de la	Obsolescencia de la invención patentada.
13	Protección de invención	de la	Imitación de la invención protegida.
14	Protección de invención	de la	Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. Cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida.
15	Protección de invención	de la	Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema.
16	Protección de invención	de la	Infracción y costes de los litigios.
17	Protección de invención	de la	Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios.
18	Protección de invención	de la	Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento.
19	Comercialización de la	de la	Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria

Ítem	Etapa del proceso de gestión de patentes de invención	Riesgos
	invención	obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación.
20	Comercialización de la invención	Poca supervisión del mercado.
21	Comercialización de la invención	Nivel de la cuota de mercado aumente/reduzca más que el tamaño del mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, o si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias.
22	Comercialización de la invención	Actos de competencia desleal.
23	Comercialización de la invención	Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta.
24	Comercialización de la invención	Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida.
25	Comercialización de la invención	Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución.
26	Comercialización de la invención	Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización.
27	Comercialización de la invención	Poco apoyo para la comercialización de innovaciones.
28	Comercialización de la invención	Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos.
29	Comercialización de la invención	Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial.

Tal y como se observa en la Tabla 12, los 29 riesgos producto del análisis, se clasificaron de acuerdo con las etapas del proceso de gestión de activos de conocimiento definido en la OTC de la Universidad de Antioquia, con el propósito de presentar a la abogada encargada de protección de propiedad intelectual, la información acorde con la probabilidad de materialización.

El listado anterior se combinó con unos campos que permitieron la formulación del árbol tecnológico o de temas, mediante el cual se calificó el nivel de probabilidad e impacto de los 29 riesgos identificados, además de las dimensiones: operacional, reputacional, información, legal, económica, ambiental y humana, que podían verse afectadas en un caso de materialización de cada riesgo. (Ver anexo D: árbol tecnológico)

5.3 Evaluación de los riesgos identificados en el proceso de gestión de patentes de invención

Una vez se contó con el árbol tecnológico, se programó una reunión el 15 de marzo de 2021, con la profesional de protección de propiedad intelectual, a quien se le presentó formalmente la propuesta de consultoría, la finalidad y los resultados esperados. Ante esta proposición, la profesional se mostró interesada e informó a la Coordinadora del equipo de Transferencia Tecnológica sobre la propuesta para que le permitiera acompañar la consultoría que tenía como producto final la entrega de un plan de acción para el control de riesgos en el proceso de gestión de patentes de invención de la División de Innovación.

Ahora bien, la aplicación del árbol tecnológico diseñado para esta consultoría, se realizó el 22 y 23 de junio de 2021, en sesiones virtuales realizadas a través de Google Meet, en donde la consultora y el enlace de la dependencia de la División de Innovación, es decir, la profesional de protección de propiedad intelectual, revisaron cada riesgo y de acuerdo con su experiencia se asignó una calificación de uno a cinco en probabilidad, donde uno (1) significaba rara vez y cinco (5) era casi segura la probabilidad de presentarse el riesgo. Asimismo, se calificó el nivel de impacto de uno a cinco, donde uno (1) era insignificante y cinco (5) catastrófico, a partir de esta calificación también se analizó el impacto en las distintas dimensiones definidas en el *Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia* relacionadas con lo económico, operacional, reputacional, legal, humano, información y ambiental.

A continuación, se presenta una tabla con los criterios de referencia para analizar el nivel de impacto por cada riesgo:

Tabla 13*Criterios para el análisis del nivel de impacto de los riesgos*

Dimensión	Descripción
Económica	Se refiere a las pérdidas de recursos financieros que se pueden presentar por cada evento.
Operacional	Se refiere a las afectaciones que se generan en el equipo de trabajo de División de Innovación, por la sobrecarga de funciones, reprocesos, entre otros.
Reputacional	Se refiere a las afectaciones donde se puede ver perjudicada la imagen o el concepto público de la Universidad ante la sociedad o los grupos de interés, por lo que se ve comprometida la credibilidad y confianza de la institución.
Legal	Se refiere a las afectaciones que se generan cuando se presenta una intervención por parte de un ente de regulación o control interno o externo, que pueden asociarse con pago de indemnizaciones o sanciones a terceros por acciones legales o incumplimiento normativo.
Humana	Se refiere a las afectaciones relacionadas con pérdida de vidas, lesiones graves o leves que generan incapacidad laboral.
Información	Se refiere a las afectaciones en el que se ve comprometida la información de la Universidad, por parte de personal externo o interno no autorizado que accede de forma ilegal a información confidencial. También, se puede asociar con la no disponibilidad de la información, su alteración o pérdida.
Ambiental	Contaminación es preocupante y requiere acciones para mitigarlo

Nota. Adaptación de los criterios de referencia para analizar los impactos que fueron dispuestos en el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia, del año 2021.

5.3.1 Riesgos asociados con la etapa de Identificación de la invención

Los riesgos evaluados en la primera etapa del proceso de transferencia de conocimiento de la División de Innovación se presentan en la Figura 8.

Figura 8

Evaluación de los riesgos en etapa de identificación de la invención

I. IDENTIFICACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ZONA DE CRITICIDAD
1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial.	4- Probable	3- Moderado.	12	NARANJA
2. Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación.	4- Probable	3- Moderado.	12	NARANJA
3. Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria.	3- Posible	2- Leve.	6	AMARILLA

En la evaluación de los riesgos asociados con la etapa de identificación de la invención se encontró que el “*Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial*” es un riesgo probable de materializarse en la fase temprana de la investigación que puede tener como resultado un activo de conocimiento susceptible de ser protegido. Esto se debe a que por un lado, en el país se ha promulgado una política orientada al incentivo de publicaciones científicas, más que a la formulación de soluciones que puedan impactar el mercado y la sociedad; el hecho de que se le otorguen puntos a los docentes universitarios del sector público que publiquen en revistas indexadas, tengan experiencia académica y títulos académicos a nivel posgradual, sugiere que el incremento salarial sea más efectivo por este medio que por el de la producción de tecnología que pueda transferirse a la industria. Asimismo, esta manera de implementar este tipo de políticas genera un interés particular de los docentes- investigadores en obtener reconocimiento y prestigio en la comunidad académica, para obtener fondos adicionales que le permitan continuar con sus investigaciones, por lo que pueden no considerar otras alternativas de producción tecnocientífica. Esta situación en la Universidad de Antioquia, entre los investigadores es latente y, a nivel institucional, es complejo contar con capacidades suficientes que permitan mitigar el choque entre dicha política y las que internamente se establecen para los resultados de investigación.

De hecho, se evidencia a nivel Universidad que estas políticas de alguna manera tienen incidencia, ya que a la luz de dichos incentivos se han configurado varias fuentes de financiación para las publicaciones de artículos científicos y solo una fuente para financiar protección de propiedad intelectual. Si bien esto presenta un desequilibrio y un impacto moderado en la dimensión económica, no deja de ser significativo que en la Universidad se haya consolidado el Fondo de Innovación, gestionado por la División de Innovación, para brindar un alivio económico de un 75% a los investigadores que adelantan sus actividades y que con recursos propios de facultades, escuelas o institutos pueden cubrir el 25% final para financiarse y así aprovechar los recursos públicos dispuestos a nivel interno para tal fin, de tal forma que se mitigue el riesgo económico, en el sentido de que se aprovechan afectivamente los recursos y no en términos de pérdida de estos.

Ahora bien, el riesgo *“Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas y procedimientos del proceso de investigación”* tiene una probabilidad de materialización y un impacto moderado, toda vez que, las pocas claridades de los investigadores sobre propiedad intelectual implica un esfuerzo, por parte del equipo de identificación de activos de la OTC de la División de Innovación, para acompañar, en etapa temprana, la formulación de proyectos de investigación y dar las claridades suficientes para que los investigadores se orienten y vayan apropiándose de las políticas y fuentes de financiación dispuestas en la institución que contribuyan en la consolidación de estados de resultados susceptibles de protección. Aunque a simple vista pareciera que el acompañamiento es sencillo, en realidad esta temática requiere de profesionales dispuestos y con dedicación de tiempo que pueda atender a aquellos investigadores interesados en la propiedad intelectual.

Por otro lado, está el riesgo sobre *“Debilidad de trabajo en red y capacidad de gestionar alianzas con la industria”*, el cual, aunque puede generar un impacto leve en la dimensión operativa, su probabilidad es posible, ya que sugiere al equipo de la OTC de la División de Innovación estar atentos para orientar y buscar durante el proceso de valoración, empresas para que los resultados de investigación respondan a problemas reales del mercado y que pueda contar al menos con un aliado en el futuro que use la tecnología y que contribuya al crecimiento económico y genere otras externalidades para la sociedad. La superación de la no existencia de aliados es

responsabilidad tanto de la OTC como el investigador, para que continúe la gestión del activo y de esa forma se pueda asegurar, proteger y comercializar con el tiempo.

En la práctica, es común encontrar resultados de investigación que ya vienen respaldados no solo por una facultad de la Universidad, sino también por una empresa, con la que se ha venido trabajando como aliado y, que dicho relacionamiento, ha permitido el desarrollo técnico y probar su funcionamiento, es decir, esta última actúa como par técnico que aporta en el mejoramiento del activo y que a su vez puede ser un cliente potencial. En ese sentido, el aliado no solo se beneficia de la tecnología, además aprovecha las capacidades del grupo, lo que puede fortalecer la alianza y facilitar la negociación de manera directa.

5.3.2 Riesgos asociados con la etapa de Valoración

En la Figura 9 se presentan los riesgos evaluados en la etapa de valoración.

Figura 9

Evaluación de los riesgos en etapa de valoración de la invención

II. VALORACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ZONA DE CRITICIDAD
4. Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
5. Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas.	4- Probable	5- Catastrófico.	20	ROJA
6. Fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología.	1- Rara vez	1-Insignificante.	1	VERDE

En cuanto a los riesgos vinculados con la etapa de valoración de la invención, se evidenció que frente al “*Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones*”, es probable que se presenten dificultades porque antes del registro y la gestión de una patente de invención la OTC asesora a los investigadores y confirma, a la luz de los acuerdos de propiedad existentes con antelación, quiénes en realidad hicieron aporte intelectual y serán beneficiados económicamente por la eventual comercialización de la tecnología. En este caso los beneficios no son distribuidos de igual forma entre los participantes, como en los procesos de publicación de resultados de investigación a través de libros, artículos de revista, etc.

En este caso, se observa que el impacto es moderado e impacta la dimensión económica de la Universidad, solo en aquellas situaciones donde se presente fraude, en la no inclusión de alguno de los inventores que sí aportaron, ya que puede generar una demanda en contra de la institución, lo que implicaría la remuneración de la oficina de abogados para la defensa e incluso la indemnización de la persona afectada. En realidad, estos casos no han ocurrido en División de Innovación, pero es probable que se materialicen si antes de la protección no se asesora adecuadamente a los involucrados con el activo, aspecto en el que los docentes de la Universidad procuran ser cuidadosos.

Por otro lado, está el “*bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas*”, riesgo probable y con impacto catastrófico en la dimensión operativa, ya que los investigadores al estar más familiarizados con las políticas de incentivos para producción académica y no con los relacionados con la gestión y transferencia de tecnología, puede que durante la etapa de valoración del activo que se pretende proteger, se evidencie publicaciones científicas o presentaciones en eventos académicos donde se ha compartido información del resultado de investigación susceptible de ser protegido, a partir de una patente u otro mecanismo de protección, por lo que la tecnología pierde su nivel de novedad, uno de los tres criterios mínimos que se debe cumplir para ser patentable. Estas actividades previas afectan las dimensiones operativas porque el esfuerzo y las gestiones que se adelanten con una tecnología, desde División de Innovación pueden acelerarse o no dependiendo del compromiso y la confidencialidad que manejen los involucrados con el activo. De hecho, esto es uno de aspectos en los que se hace hincapié durante esta etapa con la finalidad de verificar que el criterio de novedad esté presente y que los investigadores sean conscientes de las consecuencias que podrían enfrentar si no se mantiene la confidencialidad.

Este es uno de los riesgos críticos en la segunda fase del proceso de gestión de patentes de invención que se ubica en la zona de aceptabilidad Roja, lo que significa que a corto plazo se deberá atender el mismo, de tal manera que se mitigue y no genere mayor impacto en la gestión. Por lo tanto, la responsabilidad de la OTC es fortalecer las asesorías a los grupos de investigación de la Universidad, detener las publicaciones o ponencias, para que no se afecte el proceso de protección y establecer estrategias que permitan salvar algunas características de los activos que

cuenten con alguna publicación propia o distinta del investigador, para que no se impacte el nivel de novedad y se pueda redactar de manera tal que la patente sea distinta a lo ya documentado.

El riesgo sobre “*fallas en el desarrollo, escalamiento y desempeño de la tecnología*”, rara vez se presenta y genera un impacto insignificante, ya que es totalmente posible que en esta etapa del proceso de gestión de patentes de invención, los resultados de investigación lleguen a la OTC de División de Innovación con una TRL entre uno (1) y cuatro (4), es decir con un escalamiento bajo que demuestra el funcionamiento en un entorno de laboratorio, pero que no ha tenido una prueba a escala industrial, situación que no afecta necesariamente los criterios de patentabilidad relacionados con nivel inventivo, novedad y aplicación industrial. De hecho, puede que el activo tenga algunas fallas en el desarrollo o no se identifique el total desempeño de este, pero que durante la validación en un escenario real pueda subsanar ambos aspectos. Por lo anterior, en la evaluación se consideró un riesgo aceptable y que se puede manejar siempre y cuando no se afecten los criterios de patentabilidad, de ahí tan pertinente que la División de Innovación, aúne sus esfuerzos para asesorar a los investigadores durante el proceso de valoración.

5.3.3 Riesgos asociados con la etapa Aseguramiento

En esta etapa, de acuerdo con la revisión de la literatura, se identificó un riesgo, presentado en la Figura 10.

Figura 10

Evaluación del riesgo en la etapa de aseguramiento de la invención

III. ASEGURAMIENTO DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	CALIFICACION DEL RIESGO	ZONA DE CRITICIDAD
7. Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA

En la etapa de aseguramiento de la invención se evaluó el riesgo “*acuerdos de confidencialidad o de compromisos, acuerdos de propiedad intelectual y convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta*”, el cual tiene una probabilidad posible, debido a la poca claridad sobre el manejo de la propiedad intelectual cuando existe participación de la Universidad y/o de los aliados involucrados en el resultado de investigación. Esta situación puede impactar de forma moderada la dimensión operativa, ya que implica en el ejercicio de la OTC rastrear de qué

forma se definió la cotitularidad, cuáles son las responsabilidades de los agentes vinculados al activo y cómo fueron los aportes de estos. El que no se cuente con este tipo de mecanismos de salvaguarda de los recursos dispuestos por la Universidad, seguramente puede generar un impacto alto de lo antes indicado, porque las capacidades invertidas podrían verse infravaloradas en estas negociaciones al no contar con el debido asesoramiento por parte de profesionales de la OTC.

5.3.4 Riesgos asociados con la etapa de Protección

Con respecto a la etapa de protección de la invención, se evaluaron once riesgos que pueden presentarse a lo largo del desarrollo de las actividades vinculadas con esta etapa. A continuación, se expondrán los riesgos de acuerdo con la zona de aceptabilidad en la que se ubicaron según la evaluación.

Figura 11
Evaluación de los riesgos en etapa de protección de la invención

IV. PROTECCIÓN DE LA INVENCIÓN	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ZONA DE CRITICIDAD
8. Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente.	3. Posible	4. Severo.	12	NARANJA
9. Riesgo de patentabilidad.	4. Probable	4. Severo.	16	ROJA
10. Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente.	3. Posible	4. Severo.	12	NARANJA
11. Producción de tecnologías paralelas en el medio.	4. Probable	4. Severo.	16	ROJA
12. Obsolescencia de la invención patentada.	3. Posible	4. Severo.	12	NARANJA
13. Imitación de la invención protegida.	3. Posible	3. Moderado.	9	NARANJA
14. Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención, cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida.	2. Improbable	3. Moderado.	6	AMARILLA
15. Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema.	3. Posible	3. Moderado.	9	NARANJA
16. Infracción y costes de los litigios.	3. Posible	4. Severo.	12	NARANJA
17. Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios.	3. Posible	3. Moderado.	9	NARANJA
18. Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento.	1. Rara vez	2. Leve.	2	VERDE

En primer lugar, los riesgos ubicados en la zona de aceptabilidad roja y con mayor probabilidad fueron: “riesgo de patentabilidad” y “producción de tecnologías paralelas en el medio”. En el primer caso, la causa que reduce la posibilidad de patentamiento es la dificultad en el reconocimiento del alcance de los requisitos de patentabilidad (novedad, nivel inventivo y aplicación industrial) en la tecnología que se espera registrar ante la Superintendencia de Industria y Comercio, aspectos que tienen un impacto severo. Esto es algo muy común y en la

gestión de la OTC de la División de Innovación, se pueden presentar resultados de investigación que pueden a simple vista reconocerse como interesantes y susceptibles de patentar, pero que, al llegar a la etapa de protección y el análisis por parte de la profesional responsable de esta etapa, se evidencia que en realidad no cumple con los tres criterios, por lo que no se podría adelantar dicho mecanismo de protección de propiedad intelectual, a nivel operativo implicaría invertir en otras actividades para establecer si hay otra posible protección que pueda utilizarse para dicho resultado. Asimismo, se puede impactar la dimensión económica, porque las inversiones previas se pueden perder en esta etapa.

En el segundo caso, una de las causas de la producción de tecnologías paralelas es el déficit en la vigilancia tecnológica para identificar otros productos tecnológicos con características distintas elaboradas para atender una misma problemática en la industria; esta vigilancia debe realizarse durante la investigación y en el proceso de valorización del resultado de investigación que se espera patentar. Esto, en definitiva, impacta la dimensión operativa, ya que significa una inversión de tiempo de los profesionales de División de Innovación, que de acuerdo con las otras responsabilidades puede que no se logre cubrir con profundidad.

En tercer lugar, se evidencia posible la materialización de riesgos con un impacto severo, tales como: *“Costo del proceso de patentamiento. Algunas universidades pueden inclinarse a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente”*. Este riesgo en el contexto de la Universidad de Antioquia puede presentarse en los casos de patentamiento a nivel internacional, porque el proceso es más costoso, implica el pago de la oficina de abogados más el agente extranjero que gestiona los documentos para el registro del invento. También, podría ser costoso para aquellos investigadores que a nivel institucional cuentan con bajos recursos económicos, para cubrir el 25% que les corresponde según las políticas del Fondo de Innovación de la Universidad, al cual pueden acudir para financiar el proceso de protección y gestión de la propiedad intelectual. No cabe duda que, aunque existen este tipo de iniciativas, no siempre se cuenta con los mínimos requeridos, por lo tanto los investigadores pierden interés en la protección de la propiedad intelectual producida y optan, por las publicaciones académicas que tienen mayor facilidad y beneficios a corto plazo.

Además, al analizar este riesgo se observa que existe otra situación que posibilita su materialización y es el poco contacto de los investigadores con empresas del sector, con lo que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o transferencia tecnológica, para que se conviertan en sus aliados durante el proceso de protección, su financiación y comercialización del invento. Esta es una de las recomendaciones que desde División de Innovación se brinda, en los espacios en donde se aborda la transferencia tecnológica o durante las asesorías que solicitan los investigadores, porque esta es una alternativa que potencia el uso de la tecnología en el medio, ya que responde a un contexto específico y al menos garantiza que responda a una problemática latente por un aliado dispuesto a participar y beneficiarse de esta.

Otra de las posibles causas que facilitan la materialización del riesgo es el alto costo de las oficinas de abogados para procesos de redacción de patentes, acompañamiento o defensa, en los casos que el investigador se interesa por proteger por fuera de los recursos dispuestos por la Universidad. Si bien esto es una posibilidad del investigador, no se ha presentado hasta ahora, por lo que se evidencia un interés por los investigadores, conocedores de la ciencias, tecnología e innovación, en aprovechar los recursos disponibles desde el fondo de innovación.

Otro de los riesgos ubicados en la zona de aceptabilidad severo, que contempla un impacto en la dimensión económica y operativa, es *“la Ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente”*.

Este riesgo se refiere a la selección de una forma de protección que a corto o mediano plazo no es adecuada, debido a que dificulta la comercialización eventual del desarrollo.

Lo anterior, puede suceder por varias situaciones, la primera asociada con la limitada comprensión del campo de aplicación de la tecnología producida por parte de los investigadores, debido a la falta de articulación con actores del mercado, por lo que en algunos casos las reivindicaciones de las patentes pueden verse reducidas a un sector en particular, cuando tiene potencial para atender una o varias problemáticas de la industria; y en segundo lugar, que va de la mano con la primera causa, es la poca participación de investigadores en capacitaciones relacionadas con derechos de propiedad intelectual, de manera que se logre comprender el tiempo

y el alcance de los mecanismos de protección. Ambos escenarios se asocian con las capacidades y responsabilidades de los actores principales que desarrollan la tecnología y dimensionan la importancia de esta, sin embargo, la cultura alrededor de la propiedad intelectual es un ejercicio en construcción que no pueden resolver de manera exclusiva los gestores tecnológicos en las instituciones, sino también aquellos que hacen parte del eslabón, que conocen desde la ideación qué potencialidades presenta la tecnología.

También, se advierte que, en algunos casos, este factor de riesgo tiene mayor probabilidad cuando en las instituciones los gestores tecnológicos no tienen la suficiente claridad frente a los requisitos de patentabilidad o cualquier otro tipo de mecanismo de protección, aspecto que puede aportar a que la decisión tomada en la protección no sea la adecuada para la transferencia de la tecnología en el mercado. Igualmente, la probabilidad de este riesgo puede ascender en la medida que los investigadores no cuenten con un acompañamiento por parte de los gestores tecnológicos para realizar búsquedas y análisis del mercado para identificar una decisión estratégica que agregue valor a la tecnología durante la comercialización y de esta forma, esta sea incorporada en la industria. El tiempo para la vigilancia puede ser escasa en los equipos de trabajo, pero es fundamental para definir el campo de aplicación y el mecanismo de protección del desarrollo. Cabe señalar que, el acompañamiento no solo es favorable en esta etapa cuando se tienen por parte de profesionales especializados en propiedad intelectual, sino también cuando hay participación de aliados que orienten en la definición del mecanismo de protección que beneficie a los involucrados con la tecnología, partiendo del hecho de que esta puede agregar valor al servicio o producto que se ofrecería posteriormente en el mercado y que, por ende, siendo un activo de conocimiento puede representar una diferenciación para los consumidores o clientes.

Con respecto al riesgo “*Obsolescencia de la invención patentada*”, se evidencia que puede tener un impacto severo en la dimensión económica, debido a que en algunos casos no se llevan a cabo evaluaciones constantes de los activos de conocimiento, entre estos las patentes, que puedan estar obsoletas y, por lo tanto, no deban ser priorizadas para gestionar y mantener en la Universidad.

Lo anterior, se debe en muchos casos a que las organizaciones no contemplan o no son los suficientemente explícitos en sus políticas de propiedad intelectual, sobre el valor de la aplicación

de evaluaciones para que la administración de las patentes sea eficiente y que se aprovechen, en el tiempo estipulado por normatividad. Por ejemplo, en la Universidad, está pendiente la definición de una política de descarte o abandono de propiedad intelectual que esté basada en unos criterios claros e institucionales para llevar a cabo este tipo de procedimientos. Si bien, el equipo de la Oficina de Transferencia Tecnológica ha identificado algunos criterios para la priorización de sus activos de conocimiento, solo hasta el año 2018, hicieron la tarea de revisar y evaluar el portafolio de patentes para luego gestionarlos y reconocer aquellos que podrían abandonar.

En esta práctica en la que se establecen unos mínimos para el abandono de patentes, ha estado el interés de los gestores tecnológicos de la División de Innovación, porque el mantenimiento de este tipo de activos es costoso en el tiempo, y ver patentes con 10,12 y hasta 15 años de concedidas que no se comercializan conlleva a una toma de decisión sobre la estrategia de gestión. De acuerdo con la experiencia y conocimiento que hasta ahora ha consolidado el equipo de la OTC de la Universidad, estos son los criterios que se han considerado para la priorización de patentes y una posible justificación del descarte de algunas estas:

- Costo del mantenimiento anual de la patente a largo plazo.
- Cumplimiento en los pagos de los seis años de mantenimiento de acuerdo con la política del Fondo de Innovación. El séptimo año se debe gestionar otros medios de financiación para continuar con el mantenimiento. (Se configura entonces un margen de tiempo donde se espera el mantenimiento y comercialización de la patente).
- Fallecimiento del inventor de la tecnología y desconocimiento de investigadores de la misma línea de investigación que pueda continuar con estudios alrededor del activo de conocimiento.
- Acuerdo entre el comité de propiedad intelectual y el inventor de la tecnología de no continuar con el mantenimiento de la patente, esto sin detrimento del reconocimiento académico y social que pueda tener el investigador y la misma Universidad en los rankings sobre propiedad intelectual.
- Reconocimiento de desarrollos que responden a las necesidades del mercado de forma más eficiente que la tecnología concedida y administrada por la Universidad. (Identificación de sustitutos en el mercado). De ahí que se valore el desarrollo a partir de

la TRL, para conocer en qué etapa se encuentra y análisis en curva en S, para establecer en qué fase del ciclo de vida se encuentra la tecnología. El que esté en una fase de declive podría ser un criterio para el abandono de la patente.

- En el caso que exista un aliado cotitular de la tecnología patentada, se debe contar con un mutuo acuerdo para el abandono de esta o la financiación del mantenimiento a partir del séptimo año de concesión.
- Análisis del estado de madurez del mercado que permita proyectar las ganancias de los últimos 10 o 5 años que se podrían adquirir a partir de la explotación de la tecnología. En el caso que los números sean inferiores, se podría contemplar el abandono.

Aunque se tienen identificados algunos criterios se requiere continuar en la constitución de la política que guíe la toma de decisiones basadas en información actualizada y oportuna, que permita a mediano y largo plazo el descarte de patentes concedidas que no puedan ser comercializadas y transferidas a la industria.

La causa anterior se suma a las limitadas capacidades que puede presentar la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad para mantener y administrar todas las patentes a largo plazo, que pueden posibilitar la materialización del riesgo de obsolescencia de patentes. De ahí que sea pertinente que a nivel administrativo se ejecuten acciones de distribución de trabajo en el equipo de gestores tecnológicos o incrementar la cantidad de recurso humano que acompañe actividades de análisis y priorización de activos que se consideren relevantes para la Universidad y que puedan exponerse en ruedas empresariales con sus respectivas fichas de marketing y su validación técnica y comercial.

Existe otro riesgo de impacto severo en la dimensión económica que es la “*Infracción y costes de los litigios*”. Este riesgo se genera por dos razones, la primera relacionada con la limitada capacidad de abogados que asesoren en aspectos legales sobre las infracciones y litigios sobre propiedad intelectual, tema que requiere de profesionales especialistas, los cuales son escasos en el país y específicamente en la región. Esta situación se presenta en la Universidad de Antioquia donde se cuenta con una oficina de abogados que acompañan los asuntos legales, pero que en casos de litigio esto se convierte en una dificultad, ya que adelantar este tipo de acciones significa para la institución asumir alto costo, el cual por las características organizacionales sería

imposible gestionar. De ahí que, la institución tenga un perfil conciliador que reduzca el nivel de afectación en un caso de infracción y que no la lleve a la gestión de una disputa extensa, compleja y costosa.

Asimismo, este riesgo de infracción y litigio puede acontecer a causa de la inexistencia de un aliado comercial que apoye en las acciones legales relacionadas con propiedad intelectual. Esta situación podría subsanarse si se contara con un aliado que esté dispuesto a litigar y proteger los derechos de propiedad intelectual a nivel nacional o internacional, con base en las ventajas de competitividad que le esté brindando la patente de invención. En este escenario, no basta con tener un equipo de abogados especialistas en el tema sino también talento humano que apoye con la compilación de información que permita comprobar el daño real o la afectación que se está generando para los titulares del activo de conocimiento. En ese sentido, los socios comerciales se convierten en una alternativa que puede favorecer la explotación de la tecnología y su protección en la región en la que fue concedida; no obstante, las conexiones y fortalecimiento de alianzas aún en el contexto universitario sigue siendo un reto por atender, que implica robustecer las políticas de propiedad intelectual, no solo en la Universidad de Antioquia, sino también en otras instituciones del país.

Por otro lado, la etapa de protección de la invención puede presentar riesgos con un impacto moderado que, aunque no significan que deban ser resueltos de manera urgente, estos deben ser contemplados, analizados y tratados en el tiempo para reducir las probabilidades de materialización. Entre los riesgos con este tipo de impacto están los siguientes: *“Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios”*.

Aunque no ha sucedido un caso de este estilo en la Universidad de Antioquia, se reconoce posible que durante el trámite de una patente de invención se presente por un tercero una solicitud de oposición a una tecnología para la no concesión del mecanismo de protección; el procedimiento lo permite, está dispuesto para eso. En caso de materializarse el riesgo la afectación sería en la dimensión económica y operativa, por lo que en los sistemas de propiedad intelectual que se

configuren en las organizaciones se debe considerar las oposiciones por troles u otros actores durante el trámite de patentamiento. Sin importar la tasa de concesiones o negaciones que enfrente una OTC con la instancia responsable de este tipo de trámites, en Colombia sería la Superintendencia de Industria y Comercio, por lo cual se requiere establecer medidas de control que permitan capacidad de maniobra en el escenario menos favorable.

La “imitación de la invención protegida” puede suceder a causa de la limitada vigilancia tecnológica que el equipo de investigadores o gestores tecnológicos pueda realizar para identificar otros desarrollos similares al que se pretende proteger, de tal manera que se logre apreciar qué tanto abarca el mercado y cuánto dejaría de percibir la tecnología de la Universidad, una vez se conceda la patente y se adelante el proceso de comercialización. Esto significa un riesgo que afecta la dimensión económica y que depende de los esfuerzos previos que ejecuten los involucrados con el diseño de la tecnología y aquellos que acompañan en la protección y comercialización de esta.

Del mismo modo, se advierte que el riesgo anterior se relaciona con el de *“Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema”*, el cual puede generarse por dos razones, la primera cuando los investigadores proceden con sus publicaciones sobre el desarrollo antes o durante el proceso de protección de propiedad intelectual, debido a su desconocimiento o poca claridad sobre el proceso y las potencialidades que tienen los mecanismos de protección. Este tipo de acciones aumenta la probabilidad de que un tercero se interese por la tecnología e identifique la problemática que espera solucionar y de esa forma diseñe una tecnología sustituta que supere la anterior, que genere al primer inventor una pérdida de inversión.

La segunda razón, se relaciona con la limitada vigilancia tecnológica para identificar otras tecnologías similares a la que se pretende proteger, de tal manera que se identifique qué tanto abarca del mercado y cuánto dejaría de percibir la tecnología de la Universidad, una vez se conceda la patente y se adelante el proceso de comercialización. En este escenario se afecta la dimensión operativa, por lo que las OTC de las instituciones deben garantizar el recurso humano,

es decir, gestores tecnológicos que permanentemente estén identificando las necesidades, los cambios y las tendencias de la industria, de tal forma que se posibiliten los procesos de superación de tecnología a favor de la Universidad o por el contrario, estrategias para reducir las probabilidades de pérdida de inversión, en los casos que en el mercado se encuentren desarrollos que superan las propuestas de investigadores de la institución. Se debe agregar que, aunque los casos de superación de tecnología se pueden presentar en la industria, no cabe duda de que es un reto para todos aquellos inventores que se arriesgan a innovar, por lo que se deben capacitar y solicitar acompañamiento de profesionales conocedores de propiedad intelectual.

Ahora bien, esta etapa cuenta además con un riesgo de impacto moderado que se ubica en una zona de aceptabilidad de color amarilla que se refiere al *“Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. Cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida”*. Este riesgo puede afectar la dimensión económica, en los casos en que un grupo de investigadores no cuente con el trámite de patentamiento de una tecnología o la patente concedida para participar en convocatorias públicas, que tengan esto como requisito para aplicar a oportunidades de financiación, que le permita a los investigadores cubrir los gastos de la patente. También, puede suceder que un interesado de la industria se comunique con un grupo de investigación, quien en alguna ocasión le mostró una tecnología y que requiere de forma inmediata el acceso a esta, en esas circunstancias se solicita al investigador indicar que el desarrollo está en trámite de protección, sea por secreto industrial o patente, para que se proteja la información y no se pierda la oportunidad de negociación. Cuando se concrete las intenciones del interesado, se finaliza con el trámite y se realiza la transferencia.

Solo en este tipo de situaciones se podría materializar este riesgo, porque dentro del proceso de gestión de propiedad intelectual, se realiza primero la protección del desarrollo y luego la inversión o que se realice en paralelo, en los casos en que exista un aliado. Sin embargo, la experiencia muestra que por lo regular en los grupos de investigación no se está pensando en protección de propiedad intelectual, porque no se cuenta con suficiente claridad sobre este tipo de asuntos.

Otra causa es el limitado reconocimiento de las oportunidades que tiene la tecnología a patentar y posteriormente a explotar que permitan la aceleración del proceso de protección. Desde el desarrollo de la investigación puede suceder que los investigadores no dimensionen las potencialidades de la tecnología y el valor agregado que tiene la protección del resultado obtenido al finalizar el proceso. Esto significa, la mayoría de las veces, que se adelanten publicaciones y se pierda el nivel de novedad en el desarrollo, así como la oportunidad de transferir la tecnología a la industria. No cabe duda de que, en estas situaciones se requiere de formación o asesoramiento de gestores tecnológicos para que no se pierdan oportunidades de financiación y de beneficios para los inventores.

Finalmente, esta etapa presenta el riesgo de impacto leve que es *“Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso de patentamiento”*. Si bien es un riesgo que se puede presentar en otras latitudes, realmente el sistema de patentamiento colombiano no presenta un costo excesivo para la protección de una tecnología, el asesoramiento que brinda la Superintendencia de Industria y Comercio es favorable y el trámite no presenta mayor dificultad; no obstante, puede que en la dimensión operativa el riesgo tenga un impacto leve relacionado con la demora en el trámite de protección en el país, aunque en comparación con otros países sea el más acelerado, en el caso de patentamiento.

Algo que se debe señalar es que puede suceder que se tengan dificultades con las oficinas de abogados, porque, aunque existen algunas en el país, pocas son las que pueden asesorar en tema de gestión de propiedad intelectual, ya que sigue siendo un tema especializado que pueden manejar pocos profesionales. Esto podría ser un factor que pueda desacelerar la gestión de patentamiento, en algunas instituciones.

5.3.5 Riesgos asociados con la etapa de comercialización

Finalmente, en la etapa de comercialización de la invención, se evaluaron once riesgos que podrían acontecer durante el desarrollo de las actividades vinculadas con esta etapa. A continuación, se expondrán los riesgos de acuerdo con la zona de aceptabilidad o criticidad en la que se ubicaron según la evaluación.

Figura 12

Evaluación de los riesgos en etapa de comercialización de la invención

V. COMERCIALIZACIÓN DE LA INVENCION	PROBABILIDAD	NIVEL DE IMPACTO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ZONA DE CRITICIDAD
19. Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
20. Poca supervisión del mercado.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
21. Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, pero si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
22. Actos de competencia desleal.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
23. Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta.	2- Improbable	2- Leve.	4	AMARILLA
24. Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida.	5- Casi seguro	4- Severo.	20	ROJA
25. Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución.	5- Casi seguro	4- Severo.	20	ROJA
26. Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización.	3- Posible	4- Severo.	12	NARANJA
27. Poca apoyo para la comercialización de innovaciones.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
28. Infravaloración o sobrevaloración de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA
29. Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial.	3- Posible	3- Moderado.	9	NARANJA

En la zona de criticidad roja se ubican los siguientes riesgos: “oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida” y “limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución”, ambos pueden generar un impacto severo en los casos en que se materialicen, por lo que es necesario entender las causas que permitan definir acciones en el tiempo para su mitigación.

En el primero caso, donde la tecnología patentada no corresponda con las necesidades de la industria o que incluso ya se haya resuelto una vez se concedió la patente para la explotación del activo de conocimiento, se puede explicar por la poca o nula vigilancia del mercado frente a las soluciones que podrían dar respuesta a la problemática previamente identificada para desarrollar la tecnología a patentar o por el poco contacto de los investigadores con empresas del sector en el

que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o transferencia tecnológica para que la oferta corresponda con necesidades puntuales y que cumpla con la calidad requerida.

En cualquiera de los dos casos, se observa un posible impacto en la dimensión económica, debido a la inversión de recursos financieros para el proceso de protección, pero que el tamaño del mercado se ve reducido para su uso. Además, puede pasar que el desarrollo no cumpla con las expectativas de calidad y que los clientes o usuarios opten por adoptar otras alternativas, esto plantea un panorama incierto para el aprovechamiento de la tecnología en el mercado. También, puede considerarse que la dimensión operativa puede verse afectada, ya que durante el proceso de protección del desarrollo se invierte recursos no solo monetarios, sino que intervienen gestores tecnológicos que asesoren durante el proceso, pero en la última etapa no logran concretar una manera de superar las brechas que surgen frente a la calidad y la aceptabilidad en la industria cuando la tecnología no responde a las necesidades. Aunque este panorama para la Universidad no pareciera un asunto crítico, es ideal que se avance en la adopción de la tecnología en el medio y que la patente no quede como atributo que brinde prestigio al investigador y a la Universidad, sino que además aporte unos beneficios adicionales en un mercado determinado.

En el segundo riesgo *“limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución”*, se podría explicar a partir de la reducida participación de profesionales que se ocupen específicamente de las actividades encaminadas a la comercialización de los activos de conocimiento de la institución, lo que conlleva a la definición de esfuerzos adicionales de los gestores tecnológicos que acompañan en simultáneo varias actividades que se requieren en la OTC, situación que puede en algunos casos generar una sobre carga de funciones. Asimismo, se advierte que esta situación se puede presentar desde la formulación de los proyectos de I+D, ya que los investigadores no cuentan con la visión de mercado, lo que reduce la posibilidad de reconocer los canales de comercialización de la futura tecnología.

En el segundo grupo de riesgos ubicados en la zona de criticidad naranja, se encuentra el riesgo *“Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de comercialización”*, con un posible impacto severo y que tiene como causa la poca participación de investigadores en espacios de comercialización por el reducido tiempo de estos,

debido a la extensa carga académica a cumplir. Esta situación no le permite comprender el proceso, ni los beneficios que puede adquirir como inventor, ni tampoco los que recibiría la comunidad universitaria. Es posible la materialización del riesgo en la medida que los investigadores no se involucren en eventos de relacionamiento que les pueda conceder el acercamiento a la industria y de esta manera generar posibilidades de comercializar la tecnología.

En la gestión tecnológica se identifica como fundamental el acompañamiento de los titulares o creadores del desarrollo, porque son los conocedores de los aspectos técnicos, la funcionalidad, los beneficios y qué problemática pretende resolver. Si bien el equipo de la Oficina de Transferencia de Conocimiento de la Universidad puede reconocer las características del desarrollo, no son necesariamente los responsables de reconocer el detalle de este, por lo que se puede presentar dificultades en la comercialización si ambos actores no se coordinan, apoyan y participan de los encuentros que se formalizan con empresas del sector al que se desea impactar en el mercado. De hecho, esta situación puede generar impacto en la dimensión reputacional, ya que es el nombre de la Universidad al no atender o participar de los espacios de relacionamiento puede perder posicionamiento en el mercado, mientras que otras instituciones de educación superior podrán avanzar en el escalamiento de sus tecnologías como los principales oferentes de soluciones para la industria. Igualmente, la dimensión operativa puede verse afectada, porque, aunque se cuente con gestores tecnológicos, estos pueden hacer un sobre esfuerzo exponer un desarrollo, pero no lograr la formalización de un convenio o acuerdo, por falta de comprensión de aspectos técnicos, lo que podría suscitar un sentimiento de decepción e impotencia.

En cuanto a los riesgos que pueden suceder y producir un impacto moderado se encuentra la *“Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación”*, esto puede explicarse por el interés particular de los investigadores en obtener reconocimiento y prestigio en la comunidad académica, a partir de las publicaciones y eventos académicos que en consecuencia posibilitan el relacionamiento con otros investigadores de instituciones de educación superior, que podrían facilitar los convenios o acuerdos para la investigación y posterior publicación que brinde visibilidad a los autores, es decir, a los investigadores. En relación con lo anterior, las publicaciones científicas se convierten en un vehículo sencillo mediante el cual pueden visibilizar

la producción científica, a diferencia de los proyectos de transferencia tecnológica que pueden tomar varios años y que los beneficios no necesariamente se reflejarán de forma inmediata. Además, este interés de los investigadores en fortalecer las relaciones con otros investigadores externos a la institución a la que pertenecen se debe a las intenciones de conformar grupos de trabajo que posibilite un esfuerzo mancomunado para obtener fondos financieros adicionales que le permitan adelantar nuevas investigaciones.

Igualmente, existe una causa que influye en la probabilidad de este riesgo y es la existencia del Decreto 1279 de 2002, política nacional orientada al aumento salarial a partir de la categorización de los docentes de acuerdo con sus títulos académicos, experiencia docente y productividad académica. Por tal razón, es evidente el interés de los profesores e investigadores en concentrar sus esfuerzos en continuar con su formación y la producción científica que pueda a corto plazo retribuirle la dedicación en términos económicos.

Aunque el anterior panorama pareciera un escenario difícil donde se impacta la dimensión económica, porque se puede dejar de percibir beneficios de una tecnología, los gestores tecnológicos de la OTC de la Universidad, perseveran en el acompañamiento temprano de investigadores que se formen en los aspectos asociados con la gestión tecnológica y la innovación, de tal manera que se involucren en proyectos de transferencia, en el cual puedan buscar alternativas para comercializar sus desarrollos e introducirlos en el mercado.

Otro de los riesgos es la *“Poca supervisión del mercado”* que puede presentarse debido al limitado equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, puedan acompañar varios procesos de supervisión del mercado de manera simultánea y el déficit en la vigilancia tecnológica para supervisar el mercado nacional y global. Así mismo este riesgo está relacionado con *“limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución”*.

La primera causa de este riesgo está relacionada con la necesidad de la OTC de configurar equipos de trabajo con diferentes gestores tecnológicos que puedan acompañar las actividades desde la etapa de identificación del activo de conocimiento hasta su comercialización,

condiciones que implican la inversión en capital humano, lo que puede ser complejo en el caso de la Universidad de Antioquia, al contar con un reducido presupuesto. El que no se cuente con profesionales que soporten la etapa de comercialización, imposibilita la participación en escenarios de relacionamiento entre Universidad-Empresa, a partir de los cuales se apalanquen las tecnologías hacia el mercado.

En cuanto a la segunda causa, se puede inferir que, al contar con limitados profesionales en la OTC, se evidencia un déficit en la cantidad de informes de vigilancia tecnológica que se realizan alrededor de las patentes, toda vez que esto implica un ejercicio permanente que brinde como resultado información para tomar decisiones. En ambos casos, la dimensión que se puede ver afectada es la operativa, una vez se materialice el riesgo, ya que puede conocerse de forma parcial el mercado por las limitadas capacidades instaladas en la OTC, lo que podría dejar en desventaja el desarrollo patentado, en el caso de adelantar gestiones de comercialización.

Asimismo, el riesgo de la zona de criticidad naranja *“Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la concesión de licencias de patentes, pero si el mercado es pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias”*, puede generar un impacto moderado en la dimensión operativa, porque al igual que el anterior riesgo, las causas vinculadas con el limitado equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia de conocimiento-OTC de la Universidad, acompañan varios procesos de supervisión del mercado de manera simultánea y en consecuencia la obtención de informes de vigilancia tecnológica sobre el mercado y su fluctuación en términos de reducción o aumento, pueden afectar a la tecnología que se espera incorporar a corto o mediano plazo por parte de la Universidad, porque las capacidades instaladas son escasas y lo poco existente se debe optimizar al punto de concentrar mayores esfuerzos en unas actividades más que en otras.

Por otra parte, existe el riesgo de *“Actos de competencia desleal”* que al presentarse pueden generar una afectación moderada en la dimensión operativa, porque en los casos en que los competidores del sector comercial, que podrían ser potenciales aliados, pasen a aprovecharse de la información que provisionalmente le comparten los investigadores, sin ningún tipo de acuerdo de confidencialidad, podría facilitar la imitación o superación de la tecnología, por lo que la

Universidad dejaría de percibir en el futuro beneficios del desarrollo, o incluso pone en riesgo la solicitud de patentamiento, porque podría ser concedida a un tercero. Esto también puede suceder entre investigadores de distintas instituciones de educación superior o centros de investigación, que, por conflictos durante la investigación, uno de ellos puede violar los acuerdos de confidencialidad, de tal forma que se imposibilite la protección del desarrollo y su comercialización.

Otra causa que puede considerarse en la materialización de este riesgo es el poco reconocimiento del mercado que permita, tanto a los investigadores como a los aliados, identificar las características de los competidores que permitan establecer medidas preventivas, frente a actos desleales como la imitación. En esta perspectiva la supervisión que se realice de la industria debe coordinarse por ambas partes, para que la vigilancia tecnológica sea suficiente como para obtener información que les permita tomar decisiones sobre cómo la tecnología podrá agregar valor en el mercado y se diferenciará de lo ofertado por los competidores.

Con respecto al riesgo *“Poco apoyo para la comercialización de innovaciones”*, durante la evaluación se identificaron dos posibles causas que son: existencia de fondos institucionales limitados para incentivar procesos de investigación orientados al desarrollo tecnológico y poco contacto de los investigadores con empresas del sector que esperan impactar. En el primer caso, al contar con reducidas opciones de financiación a nivel institucional, los investigadores optan por aplicar a las convocatorias externas constituidas a nivel nacional, por órganos del gobierno como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; con el propósito de respaldar la ejecución de las investigaciones y, en ocasiones, el diseño o protección de nueva tecnología, a partir de mecanismos como patentamiento, secreto industrial, entre otros. Esta es una solución financiera que es factible al igual que las convocatorias que realizan intermediarios como Tecnova u otras entidades a nivel regional que contribuyen en la subsanación de problemáticas económicas que complejizan el desarrollo y comercialización de soluciones tecnológicas.

En lo concerniente a la segunda causa, es común encontrar el poco acercamiento de los grupos de investigación con empresas del sector, en el que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o transferencia tecnológica para que la oferta corresponda con necesidades

puntuales y que cumpla con la calidad requerida, que posibilite la formalización de convenios donde se pueda contar con inversión de capital de riesgo, no solo en la etapa de investigación si no en el proceso de comercialización. Esto puede ser por la cultura que se ha instaurado en las instituciones académicas, donde se da prelación a la producción científica y eventos académicos, más que al relacionamiento con la industria.

Asimismo, en la evaluación de riesgos se analizó la *“Infravalorización o sobrevalorización de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos”*. Esto puede suceder cuando hay un limitado equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia del Conocimiento de la Universidad, acompañen el proceso de comercialización de la tecnología necesaria para la negociación, por lo que el análisis del mercado puede que se realice en ocasiones de forma parcial, lo que reduce la capacidad de maniobra durante la negociación de tecnología con empresas. Aunque es cierto que la Universidad tiene un perfil conciliador y lo que espera es un retorno de beneficios que no necesariamente debe ser alto, es claro que en el escenario de negociación se espera que los acuerdos sean favorables y atiendan los intereses de ambas partes, para que la Universidad también pueda demostrar a la comunidad académica que está cumpliendo con su gestión al gestionar el portafolio de patentes y que estas no son únicamente indicadores de generación de conocimiento que se evalúa a nivel nacional desde los organismos del Estado.

Frente a lo anterior, se puede evidenciar un impacto moderado en los casos que se materialice este riesgo, ya que se podría dejar de percibir beneficios en un escenario desfavorable de negociación, pero sigue siendo una necesidad la de compartir y buscar alternativas para comercializar las patentes.

Aparte de los riesgos antes mencionados, está el relacionado con *“Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial”*. En este escenario las causas que contribuyen a la materialización del riesgo sería la poca participación de investigadores en espacios de

comercialización por el reducido tiempo de estos y, la falta de conocimiento y rol en temas comerciales. En el primer caso, el reducido tiempo de los investigadores para invertir en las actividades de comercialización de sus propios desarrollos, puede darse por la extensa agenda académica que sostienen y con la que deben cumplir. Sin embargo, los gestores tecnológicos de la OTC de la Universidad procuran acompañar esta etapa de comercialización para que no se pierda la oportunidad de tener beneficios económicos, además de los reputacionales, en el momento en que se incorpore tecnología en la industria. En el segundo caso, se evidencia la necesidad de formación constante en gestión tecnológica, para que los investigadores desde la ejecución de sus proyectos puedan considerar resultados distintos a la producción científica que respondan a las necesidades del mercado. En esta etapa crucial de la gestión de patentes sería conveniente que los inventores conocieran el proceso y las contribuciones particulares y colectivas que se podrían obtener si se adelantara la explotación de la tecnología a partir de contratos convenios o acuerdos, beneficios que podrían percibirse a mediano y largo plazo.

Cabe señalar que, aunque la necesidad de un profesional que cumpla un rol de comercializador del activo de conocimiento lo debería subsanar una OTC de la institución de educación superior, no significa que los investigadores deban ser ajenos a los aspectos asociados con la transferencia de conocimiento, de hecho, formarse en unos mínimos les podría ampliar la información que puedan considerar durante la formulación de sus proyectos de investigación. El que conozcan sobre propiedad intelectual permite que las actividades en la OTC sean más fluidas, al contar con investigadores con claridades y conocimientos sobre el proceso.

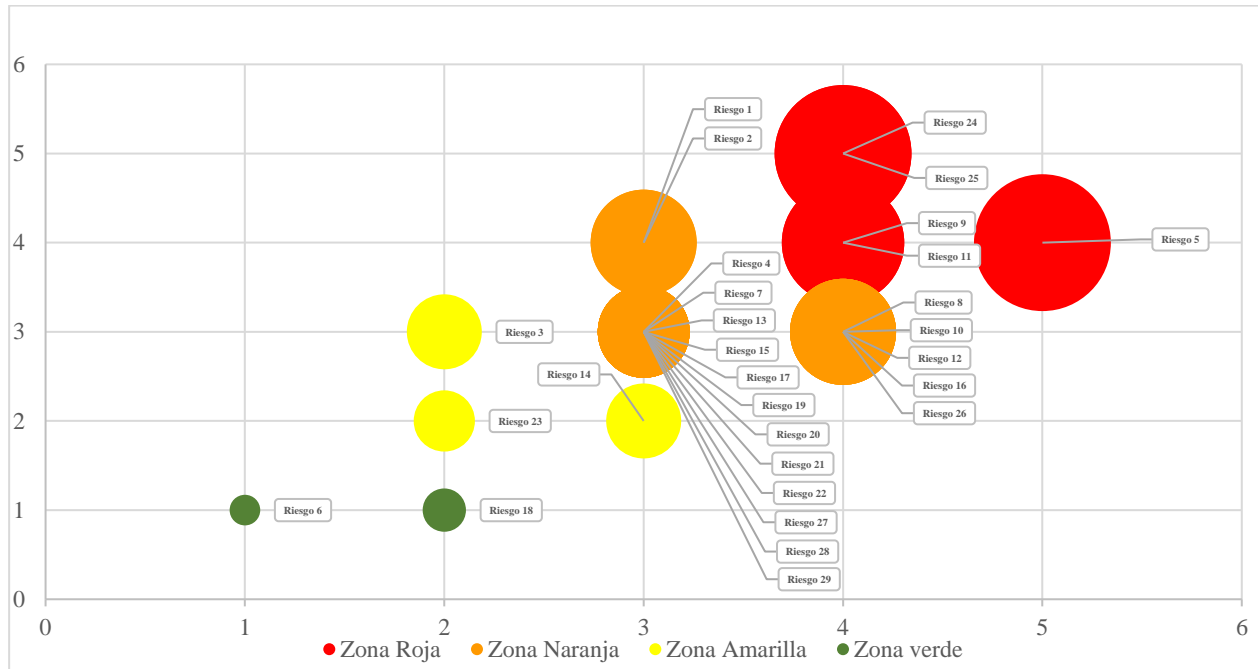
Finalmente en la zona de criticidad amarilla, se evidenció el riesgo “*Contratos de venta, acuerdos de licencia, contratos de know-how, acuerdos de franquicia, acuerdos de empresas conjuntas o acuerdos de consultoría que se hayan negociado o redactado de forma incorrecta*”, con una probabilidad de ocurrencia improbable y con un impacto leve, ya que en los casos que se puede presentar solo se tendría que conciliar con el aliado sobre cómo subsanar la novedad sin generar ningún tipo de trauma en la relación consolidada para explotar la tecnología.

Una vez finalizada la evaluación de los riesgos de cada una de las cinco etapas del proceso, se formuló el mapa de calor o matriz de evaluación de riesgos como resultado en el que se ubica

cada riesgo en las zonas de aceptabilidad o criticidad definidas en el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad, de tal forma que se pudiese contar con información relevante para la definición de acciones para priorizar, mitigar y prevenir dichos riesgos.

Figura 13

Matriz de evaluación de riesgos



Tal y como se observa en la matriz de evaluación de riesgos (Figura 13), la mayoría (19) de estos se ubican en una franja naranja con un impacto moderado y un nivel de probabilidad posible; también se localizaron cinco (5) riesgos en la zona de aceptabilidad roja, con un nivel severo y una probabilidad entre probable y posible, estos últimos necesarios de priorizar e intervenir a corto plazo. En la franja amarilla se ubicaron tres riesgos, con impacto entre moderado y leve, además de dos riesgos en franja verde, lo que sugiere que la División de Innovación, contempla algunas acciones de control y manejo para los riesgos 3, 6, 14, 18 y 23, pero que hay otros que debe estudiar y plantear acciones inmediatas para controlarlos y prevenirlos a lo largo del tiempo.

Por lo anterior, se concretaron 29 riesgos identificados mediante el rastreo documental, los cuales fueron registrados en un árbol tecnológico o de temas con unas escalas de calificación para su posterior evaluación, y se definió la implementación del Manual para la Gestión Integral de

Riesgos de la Universidad y lo dispuesto en la NTC-ISO 31000:2018, directrices que están adoptadas en el manual antes mencionado, como metodología para la valoración de riesgos.

La anterior propuesta se socializó con el cliente, que para el caso de esta consultoría fue la profesional de protección de propiedad industrial, quien fue la persona encargada de atender los requerimientos de la consultora y en participar de las actividades de recopilación de información.

6 Plan de acción

El resultado de la consultoría brindada a la División de Innovación de la Universidad de Antioquia fue la formulación de un plan de acción para el tratamiento de riesgos en la gestión de patentes, los cuales fueron analizados y valorados previamente, con el acompañamiento de la profesional en protección de propiedad intelectual del área en mención.

La estructura establecida para este documento fue definida con base en lo dispuesto en la versión cuatro (4) del DI-AP-MA-07 Manual para la Gestión Integral de Riesgos (2021) de la Universidad, en el que se menciona lo siguiente:

El plan de acción debe contar con información asociada con mínimamente las acciones propuestas, los responsables (tanto de la aprobación del plan como de su implementación), los recursos requeridos para el desarrollo del plan y el tiempo estimado para dicha implementación (pp. 38-39). No obstante, para el caso de esta consultoría se adoptó una estructura que incluye otra información adicional que se consideró pertinente para la comprensión de la valoración de los riesgos y las medidas de control que podrían orientar a la OTC de la División de Innovación en el mejoramiento y fortalecimiento de la gestión de patentes de invención en la Universidad.

A continuación, se detalla cada uno de los campos establecidos para el plan de acción de esta consultoría:

Tabla 14
Plan de acción

Título	Descripción
Riesgo	Se enunciaron solo los riesgos que se ubicaron en zonas de criticidad de color Rojo, Naranja y Amarillo, ya que se conciben con mayor probabilidad de materialización e impacto, que amerita la definición de acciones a corto y mediano plazo, o incluso que deben realizarse de forma permanente, para que la gestión de las patentes de invención no se vea afectada en la Universidad.
Causas	Brinda información sobre las posibles razones por las que podría presentarse cada riesgo. Cada causa se definió con base en el

Título	Descripción
Medida de tratamiento	<p>contexto de la División de Innovación y la Universidad.</p> <p>Dimensión en la que se puede clasificar la acción a realizar, de acuerdo con las finalidades que se tengan sobre un riesgo.</p> <p>De acuerdo con el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia (2021), existen cinco (5) alternativas como medidas de control que son:</p> <p>Evitar: es la primera alternativa a considerar. Se logra cuando a nivel interno se llevan a cabo modificaciones, adecuaciones o ajustes en procesos, de tal forma que se puedan abandonar las actividades que provocan determinado riesgo.</p> <p>Reducir: implica la realización de acciones encaminadas a disminuir tanto la probabilidad como el impacto de determinado riesgo. Esta alternativa es la más común, sencilla y económica, ya que consiste en el fortalecimiento de las debilidades actuales para prevenir una consecuencia costosa. Esta alternativa se asocia con controles que se pueden implementar en los procesos.</p> <p>Transferir o compartir: alternativa en la que se puede trasladar el riesgo a otra institución, permitiendo la reducción de la probabilidad y el impacto de un riesgo. El traspaso puede ser parcial o total.</p> <p>Asumir: cuando un riesgo se transfiere o logra reducirse, puede que se presente un riesgo residual⁵, por lo que el líder del proceso debe establecer un plan de contingencia para responder ante las pérdidas causadas por dicha situación.</p> <p>Aceptar: alternativa a partir de la cual se acepta un riesgo por su nivel bajo de probabilidad y el impacto es leve, lo que implica la no definición de acciones para intervenir. (p. 37)</p>
Actividad de control	Descripción de cada acción a ejecutar para cumplir con la medida de control previamente establecida.
Soporte	Evidencias a partir de la cual se puede demostrar la ejecución de las actividades de control.
Responsable	Dependencias o áreas administrativas encargadas de implementar

⁵ De acuerdo con lo descrito en el Manual para la Gestión Integral de Riesgos de la Universidad de Antioquia (2021), se puede entender el riesgo residual como el evento que puede presentarse o persistir luego de llevar a cabo las medidas de control. (p. 31)

Título	Descripción
	las acciones de medida, según cada riesgo. En este caso los líderes de cada dependencia serán quien deberá coordinar con su equipo de trabajo para desarrollar las actividades propuestas en el plan de acción.
Tipo de responsabilidad	En este campo se detalla si el responsable previamente definido tiene una responsabilidad directa o indirecta. En el primer caso, se entiende que el encargado debe realizar la actividad sin ningún tipo de intermediación, es decir, las acciones le corresponden a División de Innovación de la Universidad de Antioquia; mientras que, en el segundo caso, la responsabilidad es de otra dependencia distinta a División de Innovación.
Tiempo de implementación	Periodo en el que se estima la implementación de la actividad de control. El tiempo se indicó de forma numérica. Cabe señalar que, en algunos casos se utilizaron los términos “anual” y “permanentemente”, en el primero se estaría indicando un plazo, pero no en qué fecha iniciaría; y en el segundo, se plantea un periodo que expresa la continuidad, ya que en el análisis se evidenció que era necesario mantener actividades constantes sin una delimitación.
Indicador	Característica medible y observable que permitirá el control de las actividades y el seguimiento del cumplimiento de lo consignado en el plan de acción.

En el proceso de formulación de este plan se contó con el acompañamiento de la profesional de protección de PI, quien fue el enlace durante la ejecución de la consultoría. Con el apoyo de esta persona se lograron definir las causas, actividades, responsables y demás aspectos asociados con los 25 riesgos localizados en las zonas de criticidad Roja, Naranja y Amarilla.

Cabe señalar que, en este plan de acción propuesto para controlar los riesgos en la gestión de patentes valorados con la profesional de protección de PI de División de Innovación, no se incluyeron aspectos relacionados con los recursos requeridos para el desarrollo del plan, ya que la atención estuvo puesta en la definición de acciones que implicaran la adopción de estrategias con los recursos que actualmente tiene la dependencia. Solo en el caso de contratación de personal se podría requerir nuevos recursos, sin embargo, esta acción se dejó bajo la responsabilidad de la

Vicerrectoría de Extensión, quien podrá determinar la disponibilidad presupuestal para atender los requerimientos del proceso de gestión de propiedad intelectual desde la División de Innovación.

Además, se advierte que las actividades de control propuestas pueden superponerse, ya que durante su formulación se evidenciaron casos en los que, al desarrollar un tipo de acción, este puede aportar en la mitigación o prevención de dos o más riesgos a la vez, aspecto favorable para el cumplimiento de este plan de acción.

Por otra parte, está claro que la gestión de este plan implica una serie de esfuerzos que deberán invertirse por parte de distintas áreas administrativas de la Universidad, con la finalidad de mejorar y lograr la eficiencia en la gestión de su propiedad intelectual, por lo que se recomienda que este plan de acción se articule con los planes de gestión de la División de Innovación, área responsable de la gestión de PI y cliente en esta consultoría.

Finalmente, se estima que, en el seguimiento y control de este plan de acción propuesto y avalado por la coordinadora de la OTC de División de Innovación, se puedan adoptar nuevas acciones a medida que se vaya cumpliendo las actividades y se vea la necesidad de complementarlas.

Tabla 15
Plan de acción con medidas de control de riesgos en la gestión de patentes

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
I. Identificación de la inversión	1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial	1.1 Políticas nacionales orientadas al aumento salarial a partir de la categorización de los docentes de acuerdo con sus títulos académicos, experiencia docente y productividad académica, por lo que la Universidad no tiene las capacidades necesarias para mitigar el choque entre dichas políticas y las que internamente se establecen para la producción tecnocientífica	Evitar y Reducir	Implementar estrategias de comunicación periódicas, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Plan con estrategias de comunicación	Dirección de comunicación	Directo	Anual	Cantidad de estrategias implementadas
				Proponer y aprobar actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de	Acta de comité Propuesta con actividades	Comité de Puntaje/Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad de propuestas planteadas

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo					
				Brindar información y proponer actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	Anual	Cantidad de comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema
				Brindar información y proponer actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con investigación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Comunicación oficial	Vicerrectoría de Investigación	Indirecto	Anual	Cantidad de comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema
				Entrenar a los gestores tecnológicos de cada Facultad, Escuela o Instituto para que medien las inquietudes sobre propiedad intelectual y orienten sobre las actividades de la División de Innovación-	Presentación o contenido de curso Grabación de la reunión Bitácora	División de Innovación	Directo	Permanente	Cantidad de reuniones realizadas Cantidad de cursos realizados Cantidad de bitácoras

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
Vicerrectoría de Extensión									
I. Identificación de la inversión	1. Desequilibrio entre los incentivos para publicar y los que existen para lograr un desarrollo de propiedad industrial	1.2 Interés particular de los investigadores en obtener reconocimiento y prestigio en la comunidad académica, para obtener fondos adicionales que le permitan continuar con sus investigaciones	Evitar y Reducir	Proponer a la Vicerrectoría de Investigación y de Docencia de la Universidad de Antioquia, la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garanticen horas de los docentes para la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Propuesta inscripción de proyectos de transferencia tecnológica	División de Innovación	Indirecto	2022	realizadas
									Propuesta
				Permitir la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Configuración del Sistema SIIU	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Sistema SIIU configurado Procedimiento para la inscripción elaborado
				Establecer un mecanismo para el seguimiento de los proyectos de transferencia tecnológica en el sistema de investigación- SIIU	Mecanismo de seguimiento de proyectos que esté documentado	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Mecanismo de seguimiento de proyectos de transferencia

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
									tecnológica elaborado
				Proponer una política de innovación que incluya la inscripción de horas de trabajo en los planes docentes para actividades asociadas con proyectos de transferencia tecnológica que se avalen en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice el acompañamiento que permita la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Política	Vicerrectoría de Extensión Vicerrectoría de Docencia Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Política diseñada e implementada
				Fortalecer las redes de trabajo o alianzas entre científicos y representantes de la industria, para incrementar la creación de nuevos proyectos de apropiación de conocimiento o transferencia tecnológica	Espacios de relacionamiento Convenios de colaboración entre universidad-empresa	División de Innovación	Directo	Permanente	Espacios de relacionamiento realizados Cantidad de convenios de colaboración realizados
I. Identificación de la invención	2. Desconocimiento o poca claridad de las políticas, normativas, procedimientos del proceso de investigación y las dimensiones de la innovación	2.1 Falta de estrategias sistemáticas y permanentes que orienten a los investigadores al inicio y durante los procesos de investigación, quienes pueden	Evitar	Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		obtener como resultados publicaciones o artefactos, objetos de protección de propiedad intelectual.		transferencia tecnológica					
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia y apropiación del conocimiento	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación
				Entrenar a los gestores tecnológicos de cada Facultad, Escuela o Instituto para que medien las inquietudes sobre propiedad intelectual y orienten sobre las actividades de la División de Innovación-Vicerrectoría de Extensión.	Presentación o contenido de curso Grabación de la reunión Bitácora	División de Innovación	Directo	Permanente	Cantidad de reuniones realizadas Cantidad de cursos realizados Cantidad de bitácoras realizadas
II. Valoración de la inversión	4. Fraude y conflictos legales por autorías en las investigaciones.	4.1 En algunos casos se presenta la no inclusión del nombre de todos los investigadores (inventores)	Evitar	Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				transferencia tecnológica					
		4.2 En el desarrollo de la producción de textos científicos es difuso el reconocimiento del aporte de cada investigador, por lo que este fenómeno suele influir en el proceso de valorización de la patente.		Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia y apropiación del conocimiento	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación
				Establecer un mecanismo de registro y seguimiento de los proyectos para la verificación del aporte intelectual en cada una de las creaciones derivadas de los proyectos de investigación	Árbol de preguntas que se use en el prediagnóstico de los gestores tecnológicos	Vicerrectoría de Investigación	Directo	Permanente	Árboles de preguntas elaborados
II. Valoración de la inversión	5. Bajo control en los procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas.	5.1 Desconocimiento de las consecuencias que trae para las unidades académicas que se divulgue previamente aspectos relacionados con las investigaciones, especialmente con los resultados asociados con nuevos procedimientos o tecnología	Evitar y Reducir	Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad	Propuestas con actividades de	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento				formación
				Acompañar a los grupos de investigación o investigadores durante la formulación de acuerdos, convenios o contratos en los que se comprometan resultados tecnocientíficos con aliados, mediante la asesoría de los gestores tecnológicos de las unidades académicas y la División de Innovación	Procedimiento Tool kit uso interno para acompañamiento de gestores tecnológicos Asesorías	División de Innovación	Directo	Permanente	Cantidad de asesorías realizadas de acuerdos, convenios o contratos gestionados
III. Aseguramiento de la invención	7. Acuerdos de confidencialidad o de compromisos, Acuerdos de propiedad intelectual y Convenios de cooperación mal negociados o redactados de forma incorrecta	7.1 Poca claridad sobre el manejo de la propiedad intelectual cuando existe participación de la Universidad y/o de los aliados involucrados en el resultado de investigación	Evitar	Acompañar a los grupos de investigación o investigadores durante la formulación de acuerdos, convenios o contratos en los que se comprometan resultados tecnocientíficos con aliados, mediante la asesoría de los gestores tecnológicos de las unidades académicas y la División de Innovación	Procedimiento Tool kit uso interno para acompañamiento de gestores tecnológicos Asesorías	División de Innovación	Directo	Permanente	Cantidad de asesorías realizadas de acuerdos, convenios o contratos gestionados
IV. Protección de la invención	8. Costo del proceso de patentamiento. Algunas Universidades pueden inclinarse	8.1 Alto costo de las oficinas de abogados para procesos de redacción de patentes, acompañamiento o	Evitar y Reducir	Promocionar las patentes en el portafolio tecnológico institucional y otros en alianzas con externos, para el fortalecimiento de las redes de trabajo entre científicos y representantes de la industria, que	Actualización del Portafolio de servicios Estrategias de promoción de patentes al sector	División de Innovación	Directo	Permanente	Base de datos de empresas elaborada/base de datos requerida Reporte anual de las patentes

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	a no presentar una solicitud de patente a menos que la invención subyacente tenga un potencial de comercialización sustancial y se identifiquen los posibles licenciatarios para cubrir los costos de la patente	defensa. Si el patentamiento es a nivel internacional, el proceso es más costoso, porque implica el pago de la oficina de abogados más el agente extranjero que gestiona los documentos para el registro de la tecnología		posibilite el incremento de la creación de nuevos proyectos de apropiación de conocimiento o transferencia tecnológica	empresarial				promocionadas en portafolios tecnológicos
		8.2 Bajos recursos económicos, por parte de algunos investigadores, para cubrir el 25% que les corresponde según las políticas del Fondo de Innovación de la Universidad, al cual pueden acudir para financiar el proceso de protección y gestión de la propiedad intelectual		Gestionar oportunidades para la financiación y desarrollo de creaciones	Balance del fondo de innovación y reporte de convocatorias identificadas	División de Innovación	Directo	Anual	Cantidad de proyectos de transferencia tecnológica financiados
		8.3 Poco contacto de los investigadores con empresas del sector en el que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o		Difundir los términos y requisitos del Fondo de Innovación de la Universidad de Antioquia, con los grupos de investigación	Soporte o registro de la actividad de difusión	División de Innovación	Directo	Permanente	Actividades de difusión realizadas/Actividades de difusión programadas

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		transferencia tecnológica, para que se conviertan en sus aliados durante el proceso de protección, financiación y comercialización de la tecnología							
IV. Protección de la invención	9. Riesgo de patentabilidad	9.1 Dificultad en el reconocimiento del alcance de los requisitos de patentabilidad (novedad, nivel inventivo y aplicación industrial) en el desarrollo que se espera registrar ante la Superintendencia de Industria y Comercio	Evitar	Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación
IV. Protección de la invención	10. Ambigüedad en la definición	10.1 Limitada comprensión del	Evitar	Plantear actividades de formación para la comunidad académica,	Propuesta de formación	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	del campo o amplitud (scope) del conocimiento producido (secreto industrial, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial) y la homogenización del tiempo de la patente	campo de aplicación de la tecnología producida por parte de los investigadores, debido a la falta de articulación con actores del mercado, por lo que en algunos casos las reivindicaciones de las patentes pueden verse reducidas a un sector en particular, cuando tiene potencial para atender una o varias problemáticas de la industria		relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	institucional				formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
		10.2 Poca participación de investigadores en capacitaciones relacionadas con derechos de propiedad intelectual, especialmente propiedad industrial, de manera que se logre comprender el tiempo y el alcance de los mecanismos de protección		Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación
IV. Protección de la invención	11. Producción de tecnologías paralelas en el	11.1 Déficit en la vigilancia tecnológica para	Evitar y Reducir	Promover la articulación con agentes externos a la Universidad, con el fin de alinear las	Convenios de cooperación	División de Innovación	Directo	Permanente	Convenios de cooperación formalizados

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	medio	identificar de producción de tecnología paralela en el medio, durante la investigación y en el proceso de valorización del resultado de investigación que se espera patentar		capacidades para la generación de tecnologías que atiendan las problemáticas de la industria					
				Articular los esfuerzos de la Oficina de Transferencia de Conocimiento con los observatorios de vigilancia tecnológica constituidos a nivel institucional, que aporten a la recopilación de información y análisis del mercado que pueda favorecer la incorporación de los desarrollos en la industria	Establecimiento de colaboración	División de Innovación	Directo	Anual	Cantidad anual de informes de vigilancia tecnológica dentro de la colaboración
				Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento				
IV. Protección de la invención	12. Obsolescencia de la invención patentada	12.1 Falta de evaluación constante de los activos de conocimiento, entre estos las patentes, que puedan estar obsoletas y, por lo tanto, no deban ser priorizadas para gestionar y mantener en la Universidad	Evitar y Reducir	Construir e implementar un procedimiento para la aplicación de la herramienta con los criterios de evaluación para la priorización y mantenimiento de los activos de conocimiento, especialmente de las patentes, de tal manera que se gestionen y aprovechen a lo largo del tiempo	Procedimiento	División de Innovación	Directo	2022	Procedimiento implementado
		12.2 Capacidades limitadas de la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad para mantener y gestionar todas las patentes a largo plazo		Revisar la herramienta con los criterios de evaluación para la priorización y mantenimiento de los activos de conocimiento, especialmente de las patentes	Evaluación de la herramienta	División de Innovación	Directo	2022-2023	Herramienta con los criterios de evaluación para la priorización y mantenimiento de los activos de conocimiento implementado
				Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen la gestión, el control y mantenimiento de todas las patentes vigentes, a corto y mediano plazo	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados
IV. Protección de la invención	13. Imitación de la invención	13.1 Limitada vigilancia	Reducir	Promover, en la División de Innovación, la implementación de	Informes de vigilancia	División de Innovación	Directo	Anual	Cantidad de vigilancias

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	protegida	tecnológica para reconocer otras tecnologías similares a la que pretende proteger la Universidad, de tal manera que se identifique qué tanto abarca del mercado y cuánto dejaría de percibir la tecnología de la institución, una vez se conceda la patente y se adelante el proceso de comercialización		metodologías y herramientas para llevar a cabo vigilancia tecnológica, durante y después del proceso de protección, que contribuya a la identificación de tecnologías similares que estén en el mercado y que limitarían la recepción de beneficios para la Universidad	tecnológica realizadas sobre las patentes priorizadas para su revisión				tecnológicas realizadas
IV. Protección de la invención	14. Riesgo de pérdida de inversión en I+D si no se acelera el proceso de protección de una invención. Cuanto mayor sea la inversión en I+D, mayor será la pérdida	14.1 Pérdida de oportunidad de financiación de patentes en convocatorias públicas de investigación aplicada, por la inexistencia de una patente en trámite o concedida	Evitar	Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
		14.2 Limitado reconocimiento de las oportunidades que tiene la tecnología a patentar y posteriormente a explotar, que permitan la aceleración del		Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		proceso de protección		conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	apropiación del conocimiento				
				Asesorar a los investigadores sobre los requerimientos solicitados por los distintos organismos gubernamentales que están dispuestos a aportar recursos económicos para gestionar la patente, mediante convocatorias públicas	Registro de asistencia a las asesorías en el sistema de información	División de Innovación	Directo	Permanente	Cantidad de asesorías realizadas
IV. Protección de la invención	15. Superación de la invención patentada, por parte de los competidores, una vez se ha realizado la publicación, es decir, una patente que es publicada puede ser inspiración para los competidores, quienes optan por encontrar otras invenciones distintivas que brinden solución a un mismo problema	15.1 Limitada vigilancia tecnológica para reconocer otras tecnologías similares a la que pretende proteger la Universidad, de tal manera que se identifique qué tanto abarca del mercado y cuánto dejaría de percibir la tecnología de la institución, una vez se conceda la patente y se adelante el proceso de comercialización	Reducir	Promover, en la División de Innovación, la implementación de metodologías y herramientas para llevar a cabo vigilancia tecnológica, durante y después del proceso de protección, que contribuya a la identificación de tecnologías similares que estén en el mercado y que limitarían la recepción de beneficios para la Universidad	Informes de vigilancia tecnológica realizadas sobre las patentes priorizadas para su revisión	División de Innovación	Directo	Anual	Cantidad de vigilancias tecnológicas realizadas
IV. Protección de la invención	16. Infracción y costos de los litigios	16.1 Limitada capacidad de abogados que puedan asesorar en aspectos legales sobre las	Evitar y Reducir	Calificar la experiencia en litigios relacionados con infracciones de propiedad intelectual, durante el proceso de licitación de servicios de abogados	Documento con criterios de calificación de este tipo de licitaciones	División de Innovación	Directo	Anual	Licitaciones de servicios de abogados realizados y calificados

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		infracciones y litigios sobre propiedad intelectual, que se deban adelantar o que se adelanten contra la Universidad. En ese caso, la institución tiene un perfil conciliador							
		16.2 Inexistencia de un aliado comercial que apoye en las acciones legales relacionadas con infracciones de propiedad intelectual		Fortalecer las redes de trabajo o alianzas entre científicos y representantes de la industria, para incrementar la creación de nuevos proyectos de apropiación de conocimiento o transferencia tecnológica. Especialmente, que facilite la formalización de aliados que cuente con un equipo de abogados, que defiendan las patentes ante un caso de infracción o litigio, que se adelante a favor o en contra de estas	Espacios de relacionamiento Convenios de colaboración entre universidad-empresa	División de Innovación	Directo	Permanente	Espacios de relacionamiento realizados Cantidad de convenios de colaboración realizados
IV. Protección de la invención	17. Rechazo de la patente durante el proceso de concesión, debido a la presencia de entidades no practicantes o trolls de patentes que poseen tecnologías protegidas, pero que no las utilizan, solo las	17.1 Limitada vigilancia tecnológica para supervisar el mercado, reconocer el territorio donde se espera explotar la tecnología y las barreras que reducen la libertad de operación	Reducir	Incluir en la vigilancia tecnológica que realiza la División de Innovación, búsquedas en las que se identifique la competencia en el mercado de las patentes de invención priorizadas para su gestión y mantenimiento	Informes de vigilancia tecnológica de las patentes priorizadas	División de Innovación	Directo	Anual	Informes de vigilancia tecnológica realizadas

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	usan para procesos de reclamación por infracción y así solicitar acuerdos antes de llegar a litigios								
V. Comercialización de la invención	19. Reducción de la probabilidad de que una patente universitaria obtenga una licencia, por la actitud negativa del inventor hacia la comercialización de la investigación	19.1 Interés particular de los investigadores en obtener reconocimiento y prestigio en la comunidad académica, para obtener fondos adicionales que le permitan continuar con sus investigaciones	Evitar y Reducir	Proponer a la Vicerrectoría de Investigación y de Docencia de la Universidad de Antioquia, la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garanticen horas de los docentes para la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Propuesta inscripción de proyectos de transferencia tecnológica	División de Innovación	Indirecto	2022	Propuesta
		19.2 Políticas nacionales orientadas al aumento salarial a partir de la categorización de los docentes de acuerdo con su títulos académicos, experiencia docente y productividad académica		Permitir la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de	Configuración del Sistema SIIU Procedimiento para la inscripción	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Sistema SIIU configurado Procedimiento para la inscripción elaborado

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				investigación (tecnología) en el mercado					
				Establecer un mecanismo para el seguimiento de los proyectos de transferencia tecnológica en el sistema de investigación- SIIU	Mecanismo de seguimiento de proyectos que esté documentado	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Mecanismo de seguimiento de proyectos de transferencia tecnológica elaborado
				Proponer una política de innovación que incluya la inscripción de horas de trabajo en los planes docentes para actividades asociadas con proyectos de transferencia tecnológica que se avalen en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice el acompañamiento que permita la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Política	Vicerrectoría de Extensión Vicerrectoría de Docencia Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Política diseñada e implementada
				Brindar información sobre las horas que se requieren para el desarrollo de un proyecto de transferencia tecnológica, con la finalidad de orientar sobre el tiempo que debe invertir un investigador en este tipo de actividad a considerar en el Sistema de Investigación SIIU	Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	2022-2024	Información brindada para la política de inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el sistema SIIU
				Implementar estrategias de comunicación periódicas, a partir	Plan con estrategias de	Dirección de comunicación	Directo	Anual	Cantidad de estrategias

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	comunicación Informe de gestión				implementadas
				Proponer y aprobar actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Acta de comité Propuesta con actividades	Comité de Puntaje/Vicerre ctoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad de propuestas planteadas
				Brindar información y proponer actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	Anual	Cantidad de comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema
				Brindar información y proponer	Comunicación	Vicerrectoría de	Indirecto	Anual	Cantidad de

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador	
				actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con investigación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	oficial	Investigación			comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema	
V. Comercialización de la invención	20. supervisión del mercado	Poca del	20.1 Limitado equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, puedan acompañar varios procesos de supervisión del mercado de manera simultánea	Reducir	Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen el proceso de supervisión del mercado de varias tecnologías pertenecientes a la institución	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados
			20.2 Déficit en la vigilancia tecnológica para supervisar el mercado nacional y global		Realizar búsquedas en distintas fuentes de información y herramientas que aporten en la supervisión del mercado nacional y global	Informes de vigilancia tecnológica realizadas sobre las patentes priorizadas para su revisión	División de Innovación	Directo	Anual	Informes de vigilancia tecnológica realizadas
V. Comercialización de la invención	21. Fluctuación de la cuota de mercado. Un gran tamaño de mercado puede atraer la	21.1 Limitado	equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC	Reducir	Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen el proceso de supervisión del mercado de varias tecnologías	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	concesión de licencias de patentes, pero si el mercado pequeño, los costes de transacción pueden ser demasiado grandes para la concesión efectiva de licencias	de la Universidad, puedan acompañar varios procesos de supervisión del mercado de manera simultánea		pertenecientes a la institución					
		21.2 Limitada vigilancia tecnológica para reconocer el mercado y su fluctuación en términos de reducción o aumento, para la tecnología que se espera incorporar a corto o mediano plazo		Realizar búsquedas en distintas fuentes de información y herramientas que aporten en la supervisión del mercado nacional y global	Informes de vigilancia tecnológica realizadas sobre las patentes priorizadas para su revisión	División de Innovación	Directo	Anual	Informes de vigilancia tecnológica realizadas
V. Comercialización de la invención	22. Actos de competencia desleal	22.1 Competidores del sector comercial que se aprovechan de la tecnología provenientes de la Universidad, sin la participación de esta	Evitar y Reducir	Detectar los casos de competencia desleal a lo largo de la gestión de las patentes concedidas a la Universidad, para el reconocimiento y documentación	Informe	División de Innovación	Directo	2022-2023	Competencias desleales detectadas
		22.2 Confianza entre los investigadores, interno y externo, que pueden llevar a actos de violación de		Documentar un procedimiento que brinde orientaciones sobre la identificación y manejo de los actos desleales que se presenten durante las alianzas de la	Procedimiento para la detección y manejo interno del acto desleal	División de Innovación	Directo	2022-2023	Procedimiento elaborado

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		secretos que imposibilitan el desarrollo de la tecnología y su comercialización		Universidad y empresas de la región					
	22.3	Poco reconocimiento del mercado que permita, tanto a los investigadores como a los aliados, identificar las características de los competidores que permitan establecer medidas preventivas, frente a actos desleales como la imitación		Presentar ante la Dirección de Jurídica, los actos de competencia desleal y los procesos de Infracción de derechos de Propiedad Industrial, en caso de que la Universidad o uno de los aliados considere necesario, una vez se ha identificado dichos actos	Comunicación oficial	División de Innovación	Directo	Permanente	Competencias desleales presentadas
				Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación,	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento				
V. Comercialización de la invención	24. Oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida	24.1 Poca o nula vigilancia del mercado frente a las soluciones que podrían dar respuesta a la problemática previamente identificada para desarrollar la tecnología a patentar	Evitar	Fortalecer las redes de trabajo o alianzas entre científicos y representantes de la industria, para incrementar la creación de nuevos proyectos de apropiación de conocimiento o transferencia tecnológica	Espacios de relacionamiento Convenios de colaboración entre universidad-empresa	División de Innovación	Directo	Permanente	Espacios de relacionamiento realizados Cantidad de convenios de colaboración realizados
		24.2 Poco contacto de los investigadores con empresas del sector en el que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o transferencia tecnológica para que la oferta corresponda con necesidades puntuales y que cumpla con la calidad requerida		Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento				
V. Comercialización de la invención	25. Limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución	25.1 Limitado equipo de trabajo de profesionales en la Oficina de Transferencia del Conocimiento-OTC de la Universidad, que puedan acompañar varios procesos de identificación de canales para la comercialización de la tecnología y su distribución	Reducir	Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen la identificación de canales para la comercialización de la tecnología y su distribución	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados
		25.2 Reducidas fuentes de información, contactos y herramientas para supervisar el mercado nacional y global		Realizar búsquedas en distintas fuentes de información y herramientas que aporten en la supervisión del mercado nacional y global	Informes de vigilancia tecnológica realizadas sobre las patentes priorizadas para su revisión	División de Innovación	Directo	Anual	Informes de vigilancia tecnológica realizadas
V. Comercialización de la invención	26. Dificultades en la disponibilidad de tiempo de los inventores académicos para acompañar los procesos de	26.1 Poca participación de investigadores en espacios de comercialización por el reducido tiempo de estos, debido a la extensa agenda	Evitar y Reducir	Implementar estrategias de comunicación periódicas, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de	Plan con estrategias de comunicación Informe de gestión	Dirección de comunicación	Directo	Anual	Cantidad de estrategias implementadas

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	comercialización	académica con la que deben cumplir. Esta situación no le permite comprender el proceso, ni los beneficios que puede adquirir como inventor, ni tampoco los que recibiría la comunidad universitaria		investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo					
				Proponer y aprobar actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Acta de comité Propuesta con actividades	Comité de Puntaje/Vicerre ctoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad de propuestas planteadas
				Brindar información y proponer actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	Anual	Cantidad de comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				Brindar información y proponer actividades que se incluyan en las estrategias de comunicación institucional, a partir de las cuales se socialicen los incentivos y actividades relacionadas con investigación, tanto las ofrecidas a nivel interno como externo, para los grupos de investigación, de tal forma que se reconozcan alternativas y beneficios que se puedan obtener a nivel individual y colectivo	Comunicación oficial	Vicerrectoría de Investigación	Indirecto	Anual	Cantidad de comunicaciones oficiales remitidas sobre este tema
				Proponer a la Vicerrectoría de Investigación y de Docencia de la Universidad de Antioquia, la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garanticen horas de los docentes para la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Propuesta inscripción de proyectos de transferencia tecnológica	División de Innovación	Indirecto	2022	Propuesta
				Permitir la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de	Configuración del Sistema SIIU Procedimiento para la inscripción	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Sistema SIIU configurado Procedimiento para la inscripción elaborado

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado					
			Establecer un mecanismo para el seguimiento de los proyectos de transferencia tecnológica en el sistema de investigación- SIU		Mecanismo de seguimiento de proyectos que esté documentado	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Mecanismo de seguimiento de proyectos de transferencia tecnológica elaborado
			Proponer una política de innovación que incluya la inscripción de horas de trabajo en los planes docentes para actividades asociadas con proyectos de transferencia tecnológica que se avalen en el Sistema de Investigación SIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice el acompañamiento que permita la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado		Política	Vicerrectoría de Extensión Vicerrectoría de Docencia Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Política diseñada e implementada
			Brindar información sobre las horas que se requieren para el desarrollo de un proyecto de transferencia tecnológica, con la finalidad de orientar sobre el		Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	2022-2024	Información brindada para la política de inscripción de proyectos de

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				tiempo que debe invertir un investigador en este tipo de actividad a considerar en el Sistema de Investigación SIIU					transferencia tecnológica en el sistema SIIU
				Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuestas con actividades de formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de formación
V. Comercialización de la invención	27. Poco apoyo para la comercialización de innovaciones	27.1 Fondos institucionales limitados para incentivar procesos de investigación orientados al desarrollo tecnológico, por lo que se deben aprovechar	Evitar y Reducir	Fomentar la participación y aprovechamiento de recursos públicos, a partir de la presentación de propuestas en convocatorias nacionales, que permitan el desarrollo de proyectos de investigación	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de investigación	Directo	Anual	Propuesta de formación anual definida

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		convocatorias nacionales, específicamente los definidos por MINCIENCIAS							
	27.2	Poco contacto de los investigadores con empresas del sector en el que se podrían adelantar procesos de apropiación del conocimiento o transferencia tecnológica, para que la oferta corresponda con necesidades puntuales y que cumpla con la calidad requerida. En ese sentido, se podrían generar convenios donde se pueda contar con inversión de capital de riesgo, no solo en la etapa de investigación si no en el proceso de comercialización		Fortalecer las redes de trabajo o alianzas entre científicos y representantes de la industria, para incrementar la creación de nuevos proyectos de apropiación de conocimiento o transferencia tecnológica, de tal forma que se garantice que la tecnología a comercializar corresponda con necesidades puntuales y que cumpla con la calidad requerida	Espacios de relacionamiento Convenios de colaboración entre universidad-empresa	División de Innovación	Directo	Permanente	Espacios de relacionamiento realizados Cantidad de convenios de colaboración realizados
	27.3	Limitado equipo de trabajo de profesionales en la Oficina de Transferencia del Conocimiento-OTC		Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen la identificación de canales para la comercialización de la tecnología	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
		de la Universidad, que puedan acompañar varios procesos de identificación de canales para la comercialización de la tecnología y su distribución		y su distribución					
V. Comercialización de la invención	28. Infravalorización o sobrevalorización de activos intangibles negociables, que pueden afectar a los porcentajes de participación en los acuerdos de empresas conjuntas o pueden llevar a no firmarlos	28.1 Limitado equipo de trabajo de profesionales que, desde la Oficina de Transferencia del Conocimiento-OTC de la Universidad, puedan acompañar el proceso de comercialización de la tecnología necesaria para la negociación	Reducir	Proponer guía para la comercialización de la propiedad intelectual	Guía	División de Innovación	Directo	2022-2023	Guía propuesta
				Vincular recurso humano en la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC de la Universidad, para que apoyen la identificación de canales para la comercialización de la tecnología y su distribución	Contrato	Vicerrectoría de Extensión	Directo	2022-2023	Cantidad de contratos formalizados
V. Comercialización de la invención	29. Falta de capacidad de los investigadores para liderar el proceso de comercialización	29.1 Poca participación de investigadores en espacios de comercialización por el reducido tiempo	Evitar y Reducir	Proponer a la Vicerrectoría de Investigación y de Docencia de la Universidad de Antioquia, la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIU,	Propuesta inscripción de proyectos de transferencia tecnológica	División de Innovación	Indirecto	2022	Propuesta

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
	con el acompañamiento del equipo de trabajo de la OTC de las Universidades. Dificultad de establecer conexión del conocimiento específico y la oportunidad comercial	de estos, debido a la extensa agenda académica con la que deben cumplir. Esta situación no le permite comprender el proceso, ni los beneficios que puede adquirir como inventor, ni tampoco los que recibiría la comunidad universitaria		como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garanticen horas de los docentes para la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado					
		29.2 Falta de conocimiento y rol en temas comerciales para apoyar las tareas de comercialización de la tecnología		Permitir la inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el Sistema de Investigación SIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice la ejecución de actividades de acompañamiento que permitan la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado	Configuración del Sistema SIU Procedimiento para la inscripción	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Sistema SIU configurado Procedimiento para la inscripción elaborado
				Establecer un mecanismo para el seguimiento de los proyectos de transferencia tecnológica en el sistema de investigación- SIU	Mecanismo de seguimiento de proyectos que esté documentado	Vicerrectoría de Investigación	Directo	2022-2024	Mecanismo de seguimiento de proyectos de transferencia tecnológica elaborado
				Proponer una política de innovación que incluya la inscripción de horas de trabajo en	Política	Vicerrectoría de Extensión Vicerrectoría de	Directo	2022-2024	Política diseñada e implementada

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				los planes docentes para actividades asociadas con proyectos de transferencia tecnológica que se avalen en el Sistema de Investigación SIU, como una estrategia institucional, que incentive a los docentes a participar durante la etapa de transferencia de los inventos o los activos de conocimiento, de tal forma que se garantice el acompañamiento que permita la incursión de resultados de investigación (tecnología) en el mercado		Docencia Vicerrectoría de Investigación			
				Brindar información sobre las horas que se requieren para el desarrollo de un proyecto de transferencia tecnológica, con la finalidad de orientar sobre el tiempo que debe invertir un investigador en este tipo de actividad a considerar en el Sistema de Investigación SIU	Comunicación oficial	División de Innovación	Indirecto	2022-2024	Información brindada para la política de inscripción de proyectos de transferencia tecnológica en el sistema SIU
				Plantear actividades de formación para la comunidad académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	Propuesta de formación institucional	Vicerrectoría de Docencia	Directo	Anual	Cantidad anual de actividades de formación Cantidad de participantes en las actividades de formación
				Colaborar en la definición de actividades para la comunidad	Propuestas con actividades de	División de Innovación	Indirecto	Anual	Propuesta con actividades de

Etapa	Riesgo	Causas	Medida de tratamiento	Actividad de control	Soporte	Responsable	Tipo de responsabilidad	Tiempo	Indicador
				académica, relacionadas con temáticas sobre vigilancia tecnológica, procedimiento de investigación y formatos para la aplicación a convocatorias internas y externas, las acciones para promover la apropiación del conocimiento, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica	relacionadas con formación relacionadas con temas de procedimiento en investigación, transferencia tecnológica y apropiación del conocimiento				formación

Tal y como se observa en el plan de acción, existen actividades que se traslapan y que de forma reiterativa son mencionadas para controlar varios riesgos. Entre las acciones que cumplen con este criterio están las siguientes:

Figura 14

Actividades reiterativas que contribuyen al control de varios riesgos en el plan de acción



Por último, es pertinente destacar que durante el proceso de realización de la consultoría y del desarrollo del anterior resultado, se coordinaron espacios de interacción con la División de Innovación, con el fin de adelantar actividades en cada una de las etapas del proyecto. En la siguiente tabla se resumen las sesiones de trabajo:

Tabla 16
Espacios de interacción durante la consultoría

Etapas	Actor	Objetivo de la reunión	Fecha
Preparativos	Gestión de protección	de - Presentación de la propuesta de trabajo de grado.	3 de diciembre de 2020
Preparativos	Gestión de protección	de - Planificación de la consultoría.	12 de marzo de 2021
Preparativos	Gestión de protección	de - Planificación de la consultoría. - Revisión de las características de la División de Innovación a quien se le prestaría el servicio de consultoría (prediagnóstico).	15 de marzo de 2021
Diagnóstico	Gestión de protección	de -Recopilación de información sobre la cantidad de patentes de invención concedidas a la Universidad. -Reconocimiento de las etapas del proceso de gestión de patentes de invención y los involucrados. -Consulta sobre alguna actividad anterior relacionada con valoración de riesgos en el proceso de gestión de patentes.	22 de junio de 2021
Planificación de la acción y Aplicación	Gestión de protección	de -Definición de la metodología a emplear en la valoración de riesgos. -Recolección de datos mediante diligenciamiento del árbol tecnológico para evaluación de riesgos en gestión de patentes.	22 de junio de 2021
Aplicación	Gestión de protección	de Diligenciamiento del árbol tecnológico para evaluación de riesgos en gestión de patentes	23 de junio de 2021
Aplicación	Gestión de	de Revisión de la propuesta del plan de	24 de septiembre de 2021

Etapa	Actor	Objetivo de la reunión	Fecha
	protección	acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	
Aplicación	Gestión de protección	de Revisión de la propuesta del plan de acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	27 de septiembre de 2021
Aplicación	Gestión de protección	de Revisión de la propuesta del plan de acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	5 de octubre de 2021
Aplicación	Gestión de protección	de Revisión de la propuesta del plan de acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	7 de octubre de 2021
Terminación	Coordinación de la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC y a Gestión de protección	de Presentación del plan de acción a la coordinación de la OTC de la Universidad	9 de noviembre de 2021
Terminación	Coordinación de la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC y a Gestión de protección	de Presentación y validación del plan de acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	9 de febrero de 2022
Terminación	Coordinación de la Oficina de Transferencia de Conocimiento-OTC y a Gestión de protección	de Presentación y validación del plan de acción para el tratamiento de riesgos en gestión de patentes	11 de marzo de 2022

7 Conclusiones y recomendaciones

En la gestión de propiedad intelectual, particularmente lo relacionado con las patentes de invención es probable que se detecten o se conozcan algunos de los riesgos a los que se puede ver enfrentada una Oficina de Transferencia Tecnológica durante el desarrollo de sus actividades, sin embargo, no es sencillo en la cotidianidad identificar de manera sistemática los riesgos que se pueden presentar de principio a fin en la gestión. La gestión de patentes sigue siendo un reto para las universidades que han configurado sus grupos de trabajo para acercar los resultados de investigaciones a la industria y a la sociedad. De ahí que, la División de Innovación no sea la excepción dentro de este panorama.

En el caso de la División de Innovación, específicamente la OTC de la Universidad de Antioquia, si bien hay gestores tecnológicos que por su experiencia comprenden los eventos a afrontar cuando se gestionan patentes de invención, estos no tienen reconocidos y valorados los riesgos que se podrían materializar a lo largo de la gestión. Se tiene certeza que la etapa en la que más dificultades se puede presentar es durante la comercialización, pero frente a las demás etapas no se tiene detallados los sucesos que podrían ocurrir, lo que de alguna forma los pone en desventaja a la hora de prevenir consecuencias que puedan afectar no solo el proceso sino incluso la misma Universidad.

En cuanto a la evaluación de riesgos, esta consultoría permitió avizorar aquellos eventos que son más probables de materializarse y el grado de impacto que puede tener en las dimensiones humanas, económicas, reputacional, informacional, etc., que para el caso de una institución de educación superior puede afectar a mediana y gran escala. De hecho, la posición en la que están las universidades puede verse beneficiada o impactada, según los controles que se realicen sobre los riesgos en la gestión de propiedad intelectual, ya que en caso positivo podrá garantizar que la industria se interese y fortalezca las alianzas con la institución, pero en caso de no ser favorable es posible que el mercado o la sociedad no confíe en lo que ofrecen las universidades y continúe en la búsqueda de mejoras e invenciones por su propia cuenta, lo que implicaría el cierre de posibilidades para cumplir con el objeto misional de extensión, de brindar a la sociedad soluciones desde la academia.

Por lo anterior, es fundamental que desde las OTC de las universidades se adelanten acciones que permitan la identificación y valoración de riesgos en la gestión de propiedad intelectual que permitan la prevención o mitigación de eventos desafortunados que alteren la efectividad en la gestión e incorporación de nuevas tecnologías a la industria. En la medida en que se valoren los riesgos, se podrán priorizar acciones en el tiempo que posibiliten la intervención del proceso y en ese sentido, favorecer las actividades y la toma de decisiones basadas en información.

Por otra parte, se concluye que para llegar al desarrollo de actividades sistemáticas y ordenadas que generen beneficios a la gestión de patentes, se requiere la definición de un plan de acción que sea una hoja de ruta para las OTC de las universidades, en este caso para la Universidad de Antioquia, que comprometa esfuerzos para adelantar las acciones requeridas en la administración y comercialización de los activos de conocimiento con los que cuenta la institución y, especialmente, aportar a la solución de problemáticas sociales y económicas en la región.

La implementación del plan de acción debe posibilitar las adecuaciones y mejoras del proceso de gestión de patentes en la Universidad, pero además el desarrollo de acciones articuladas con otros actores institucionales como Vicerrectoría de Docencia, Vicerrectoría de Investigación y Vicerrectoría de Extensión, con la finalidad de fortalecer la gestión de la investigación y sus respectivos resultados que pueden ser susceptibles de transferencia como tecnología que aporte valor a los servicios y productos existentes en el mercado. En ese sentido, se podrá aumentar el posicionamiento de la institución en la sociedad, no solo como escenario académico, crítico y reflexivo ante los fenómenos sociales sino también como fuente de conocimiento aplicado que atiende las demandas de las comunidades a nivel local y regional.

Esta consultoría dio lugar a la identificación de 29 riesgos a partir de referentes académicos, recuperados en bases de datos bibliográficas, que permitieron el reconocimiento de los factores de riesgo que pueden presentarse durante la gestión de patentes de invención, que posteriormente fueron clasificados y valorados, de forma cualitativa, de acuerdo con el contexto actual de la OTC de División de Innovación de la Universidad de Antioquia. Entre los riesgos que se ubican en zona de criticidad roja, es decir que tienen una alta probabilidad y un impacto severo o catastrófico para la institución, se identificaron los siguientes riesgos: bajo control en los

procedimientos y la confidencialidad de las investigaciones científicas; riesgo de patentabilidad; producción de tecnologías paralelas en el medio; oferta de las patentes no corresponde con las necesidades del entorno o con la calidad requerida; y limitadas capacidades para identificar canales de comercialización y distribución. Se advierte que en estos casos las acciones a ejecutar, para minimizar o reducir los efectos de dichos riesgos, son: actividades de formación para la comunidad académica sobre gestión de propiedad intelectual; acompañamiento a los grupos de investigación durante la formalización de acuerdos, contratos o convenios con agentes externos; promoción del fortalecimiento o creación de alianzas con representantes de la industria, para forjar redes de trabajo; entre otras actividades.

Los resultados obtenidos en esta consultoría fue un plan de acción específico para la gestión de patentes de la institución, herramienta metodológica alineada con los lineamientos institucionales de Gestión Integral de Riesgos, que contribuirá a la eficiencia de la gestión universitaria y la toma de decisiones sobre la propiedad intelectual. Será responsabilidad de la OTC determinar las acciones necesarias para la implementación del plan de acción que permita la mitigación de riesgos en la gestión de patentes de invención.

Cabe señalar que, esta iniciativa se convierte en un referente que debe expandirse en la Universidad de Antioquia, de tal forma que se adelante la identificación y evaluación de riesgos de los demás activos de conocimiento tales como: software, secretos industriales, diseños industriales, entre otros, que son de gestión permanente de la OTC de la División de Innovación. No cabe duda de que este tipo de acciones deben realizarse para tener mayor control de la propiedad intelectual y contribuir a la institución y a la sociedad con soluciones eficientes y pertinentes.

Este caso de estudio se puede convertir en un referente para otras instituciones que están interesadas en adoptar prácticas de gestión de riesgos en la gestión de patentes de invención, por lo que se destaca las posibilidades que se pueden obtener con los resultados de esta consultoría que, además, se reconoce como una de las pocas sistematizaciones sobre el tema en la que se adopta el modelo de gestión de riesgos de la NTC-ISO 31000:2018 y los lineamientos definidos a nivel institucional. Igualmente, esta consultoría es un referente para estudios futuros de otros

riesgos de propiedad intelectual, que pueden establecer otros planteamientos que se salen de la cobertura de este trabajo, pero que contribuirían al marco teórico-práctico de la gestión de riesgos de activos de conocimiento.

Cabe señalar que, aplicar el modelo antes señalado fue una oportunidad de aprendizaje no solo para la consultora sino para el cliente, en este caso, OTC de la Universidad de Antioquia, ya que no se conocía una experiencia en la que se valoraran los riesgos en la gestión de patentes de invención. Por esta razón, este trabajo es una iniciativa que sitúa a la División de Innovación en los lineamientos de gestión de riesgos que podrá estudiar e implementar en otros procesos desarrollados en esta área.

Por último, se destaca el acompañamiento permanente de la profesional en protección de PI de la División de Innovación, quien aportó en la formulación y resultados de esta consultoría, que agrega valor a las acciones que los gestores tecnológicos han realizado desde la OTC en el tiempo, pero que hasta ahora se realizó un primer ejercicio consciente y sistematizado de la gestión de riesgos en propiedad intelectual, particularmente en patentes. Esta contribución pone en un nuevo escenario al área encargada de la gestión de PI en la Universidad y al mismo tiempo a la institución, las cuales deberán coadyuvar en la implementación de actividades asociadas con el control de riesgos de PI vinculadas a la política del mismo tema que está en proceso de actualización.

Referencias bibliográficas

- Abereijo, I. O. (2015). Transversing the “valley of death”: Understanding the determinants to commercialisation of research outputs in Nigeria. *African Journal of Economic and Management Studies*, 6(1), 90–106. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-10-2012-0066>
- Appel, I., Farre-Mensa, J., & Simintzi, E. (2019). Patent trolls and startup employment. *Journal of Financial Economics*, 133(3), 708–725. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.01.003>
- Auerswald, P. E., & Branscomb, L. M. (2003). Valleys of Death and Darwinian Seas : Financing the Invention to Innovation Tr ... *Technology*, 28(3–4), 227–239.
- Bercovici, A., Gotesman Bercovici, E., & Maftai, M. (2019). Applying a risk management model in intellectual property management. *Quality - Access to Success*, 20(S2), 56–60.
- Betancur Monsalve, M. C., & González Sánchez, F. P. (2016). Propiedad intelectual en el sistema universitario de investigación. *Estudios de Derecho*, 72(162), 51–75. <https://doi.org/10.17533/udea.esde.v73n162a03>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. J. (2012). *The Quintuple Helix innovation model : global warming as a challenge and driver for innovation*. 72–73.
- Cárdenas González, D., & Cardona Quintero, W. (2017). *La gestión de la propiedad intelectual en el marco de los proyectos de innovación abierta realizados por los grupos de investigación clasificados en A1, A y B de la Universidad de Antioquia* [Universidad de Antioquia]. https://doi.org/10.2473/shigentosoelai1953.81.922_235
- Chien, C. V. (2011). Predicting Patent Litigation. *Texas Law Review*, 90.
- Consejo Superior de la Universidad de Antioquia. (2002). *Acuerdo Superior 218* (pp. 1–9).
- Consejo Superior de la Universidad de Antioquia. (2020). *Acuerdo Superior 470*.
- Consejo Superior de la Universidad de Antioquia. (2021a). *Plan de Acción Institucional 2021-2024* (pp. 1–175). https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/db780704-0bc4-4531-87a4-f82f5d8dece1/Plan+de+acción_UdeA-2021-2024+%28Baja%29+Sep30.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nMYBp7.
- Consejo Superior de la Universidad de Antioquia. (2021b). *Resolución Superior 2425 enero 2021* (pp. 1–11).
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2011). *Guía para la administración del riesgo* (pp. 1–52). <https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/1592.pdf/73e5a159-2d8f-41aa-8182-eb99e8c4f3ba>
- Fischer, T., & Henkel, J. (2012). Patent trolls on markets for technology - An empirical analysis of NPEs’ patent acquisitions. *Research Policy*, 41(9), 1519–1533. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.05.002>
- Gabor, S. (2013). Intellectual Property Management: an Important Tool for Small and Medium Enterprises. *Annals. Economic Science Series*, 19, 282–286. <https://docplayer.net/14899356->

Intellectual-property-management-an-important-tool-for-small-and-medium-enterprises.html

- García, H. J., & Salazar, E. P. (2005). Métodos de administración y evaluación de riesgos. *Universidad de Chile Facultad*, 1–169. http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108333/garcia_j2.pdf?sequence=3&isAllowed=y%0Ahttp://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/garcia_j2/sources/garcia_j2.pdf
- Gargate, G., & Momaya, K. S. (2018). Intellectual property management system: Develop and self-assess using IPM model. *World Patent Information*, 52, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2018.01.005>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Ñucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (INTERAMERI). <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2018). *NTC-ISO 31000 Gestión del riesgo. Directrices* (p. 20).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2020). *NTC-IEC/ISO 31010 Gestión del riesgo. Técnicas de evaluación del riesgo* (pp. 1–157).
- Ismail, K., Aslan, A. S., Soong, W. M., Wong, S. C., & Ajagbe, A. M. (2012). Decision making process in the commercialization of University patent in Malaysia. *African Journal of Business Management*, 6(2). <https://doi.org/10.5897/ajbm11.2480>
- Jiménez-Medina, E., Yepes-Callejas, R., Rojas-Arenas, I. D., Arenas-Betancur, J. F., & Giraldo-Builes, J. (2021). Factores involucrados en el valle de la muerte de la I+D+i: aproximación de casos polares. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 90, 65–84. <https://doi.org/10.21158/01208160.n90.2021.2980>
- Kubr, M. (1997). *La consultoría de empresas: guía para la profesión* (Oficina Internacional del Trabajo (ed.)).
- Lee, C., Song, B., & Park, Y. (2013). How to assess patent infringement risks: a semantic patent claim analysis using dependency relationships. *Technology Analysis and Strategic Management*, 25(1), 23–38. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.748893>
- Liu, L., Gao, Z., Li, Y., & Liang, L. (2013). Risk management of the intellectual property in knowledge process outsourcing. *Proceedings of 2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2013*, 3, 147–150. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2013.6703536>
- López Gómez, M. del S. (2008). *Hacia una gestión universitaria de los derechos de propiedad industrial: patentes* (Tesis Doctoral). 1–631.
- López Gómez, M. del S., Schmal Simón, R., Cabrales Gómez, F., & García Tobón, C. (2009). Los procesos en un modelo de gestión de patentes universitarias. *Ingeniería e Investigación*, 29(2), 135–141.
- López, S., Mejía, J. C., & Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de

- tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 32, 70–81. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39903208>
- Markham, S. K. (2002). Moving technologies from lab to market. *Research Technology Management*, 45(6), 31–42. <https://doi.org/10.1080/08956308.2002.11671531>
- Markman, G. D., Phan, P. H., Balkin, D. B., & Gianiodis, P. T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 241–263. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.003>
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2021). *Reconocimiento de actores*. https://minciencias.gov.co/reconocimiento_de_actores/actores_reconocidos
- Ministerio de Educación de Colombia. (2019). *Guía Activo de Conocimiento* (pp. 1–3). https://sig.mineducacion.gov.co/files/mod_documentos/documentos/CI-GU-08/CI-GU-08_copia_controlada.pdf
- Ochoa Gutiérrez, J. (2020). *Factores que afectan el uso y/o comercialización del conocimiento codificado en patentes académicas*. Universidad de Antioquia.
- OMPI, O. M. de la P. I. (2020). *¿Qué es la propiedad intelectual?* <https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4528>
- Ouellette, L. L., & Tutt, A. (2020). How do patent incentives affect university researchers? *International Review of Law and Economics*, 61, 105883. <https://doi.org/10.1016/j.irl.2019.105883>
- Pakocs, R., & Lupulescu, N. B. (2014). *Risk management and risk type analysis specific to intellectual property in industrial profile companies*. 325–330.
- Palacio Piedrahita, J. C., Hernández Zarta, R., Ríos Mesa, A. F., & Zарtha Sossa, J. W. (2016). Estudio de prospectiva: Aplicación del método Delphi en cafés especiales en Colombia al 2025. *Espacios*, 37(14).
- Palop, F., & Vicente, J. M. (1999). Vigilancia Tecnológica E Inteligencia Competitiva. Su Potencial Para La Empresa Española. ... *Gestión de Las Persona y ...*, 116. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Еi24Mz8j1yMJ:scholar.google.com/+Vigilancia+Tecnológica+e+Inteligencia+Competitiva:+Una+Contribución+al+Desarolo+d e+Regiones+o+Territorios+Inteligentes&hl=es&as_sdt=0,5%5Cnhttp://www.delfos.co.cu
- Peña Vélez, I. V., Ortiz Pérez, A., Moreira Largacha, J. M., & Alvarez Botello, J. (2018). Gestión de la propiedad intelectual en la ULEAM, aplicando el enfoque de riesgos. *RECUS. Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*. ISSN 2528-8075, 3(3), 18. <https://doi.org/10.33936/recus.v3i3.1463>
- Restrepo Mejía, L. M., & Londoño Jaramillo, M. (2013). *Patentes. Herramientas de innovación* (Universidad de Medellín (ed.)). <https://www.buscalibre.com.co/libro-patentes-herramientas-de-innovacion/9789588692937/p/32484469>
- Rivas Montoya, L. M. (2015). Un acercamiento a la investigación cualitativa. *Revista Forum Doctoral*, 6, 1–28.
- Rodríguez López, M.; Piñeiro Sánchez, C.; de Llano Monelos, P. (2013). Mapa de riesgos:

- identificación y gestión de riesgos. *Revista Atlántica de Economía*, 2, 30. <http://hdl.handle.net/10419/146556>
- Rothaermel, F. T., & Deeds, D. L. (2006). Alliance type, alliance experience and alliance management capability in high-technology ventures. *Journal of Business Venturing*, 21(4), 429–460. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.02.006>
- Sampson, R. C. (2005). Experience effects and collaborative returns in R&D alliances. *Strategic Management Journal*, 26(11), 1009–1031. <https://doi.org/10.1002/smj.483>
- Schoen, A., van Pottelsberghe de la Potterie, B., & Henkel, J. (2012). Governance typology of universities' technology transfer processes. *Journal of Technology Transfer*, 39(3), 435–453. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9289-0>
- Siegel, D. S., Waldmann, D., & Link, A. N. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27–48. https://www.ncvo.org.uk/images/documents/policy_and_research/funding/financial-sustainability-review-of-the-voluntary-sector-july-2015.pdf
- Siegel, & Wright, M. (2007). Intellectual property: the assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 529–540. <https://doi.org/10.1093/icb/grm033>
- Simelius, K. (2008). *Patent Risk of Technologies*. University of Tampere.
- Soria, M., & Aboites, J. (2015). Marco institucional e incentivos en la producción de conocimiento codificado en patentes en la UAM. In *Inventores y patentes académicas* (Siglo XXI, pp. 71–117).
- Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. (2020). *Industria Y Comercio* (pp. 1–400).
- Universidad de Antioquia. (2021a). *Manual para la gestión integral de riesgos*. <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/2bf318af-48b4-4dd8-8371-e7fde4713362/DI-AP-MA-07+Manual+Gestión+Integral+de+Riesgos.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mC2id6q>
- Universidad de Antioquia. (2021b). *Proceso transferencia del conocimiento*. <http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/innovacion/transferencia-conocimiento/contenido/asmenulateral/proceso-transferencia-conocimiento>
- Venugopal, A. V. (2018). Inadvertent disclosures of inventions in social media affecting patent rights. *Computers and Security*, 72(January 2017), 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2017.09.007>
- Wu, Y., Welch, E. W., & Huang, W. L. (2015). Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. *Technovation*, 36, 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.09.004>

Anexos

Anexo A. Base de datos resultado de la búsqueda

Anexo B. Formato matriz análisis documental

Anexo C. Matriz análisis documental

Anexo D. Árbol tecnológico