

Diseño de un Plan de Negocio para una unidad económica de base Tecnológica, desde la patente
“Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”.

Dumar Fabian Lozano Vargas
Elkyn Mauricio Vargas Hernández

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Administración

Universidad Santo Tomás, Tunja
División de Ciencias Administrativas y Contables
Maestría en Administración
Tunja-Boyacá
2023

Diseño de un Plan de Negocio para una unidad económica de base Tecnológica, desde la patente
“Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”.

Dumar Fabian Lozano Vargas
Elkyn Mauricio Vargas Hernández

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Administración

Dirigido por:
Marien Rocio Barrera Gómez
Iván David Alfonso Díaz

Universidad Santo Tomás, Tunja
División de Ciencias Administrativas y Contables
Maestría en Administración
Tunja-Boyacá
2023

Dedicatoria

Este logro académico en primer lugar va dedicado a Dios por su guía y fuerza espiritual para afrontar todos los retos que se fueron presentando durante mi periodo académico junto con mi vida laboral.

A mi esposa Lina Dayana Peña por su acompañamiento y animarme de una manera muy cariñosa cada día para cumplir las tareas del día a día, y levantarme en los momentos de cansancio.

Para mi hijo Emanuel Lozano Peña la inspiración y la fuerza en todos los momentos de mi vida.

Mis padres María Rosalina Vargas y Dumar Lozano y hermanos Erika Liliana Lozano y Fredy Alexander Lozano que han sido el ejemplo de fortaleza, trabajo y superación de cada día.

Dumar Fabian Lozano Vargas

Dedico mi logro académico a Dios por que puso en el camino todas las condiciones necesarias para desarrollar mi vida académica, además de regalarme la sabiduría y la fortaleza para superar cada uno de los retos y momentos difíciles en mi vida.

A mi esposa Carolina y mis hijos Sofia y Juan Pablo que son la razón de mi vida, mi fortaleza y por quienes me inspiran seguir adelante, a ellos que siempre están ahí en los malos y buenos momentos.

A mis padres y hermanos por apoyarme en todo momento, por su ejemplo y enseñanza para ser una persona con valores y un profesional responsable y honesto.

Elkyn Mauricio Vargas Hernandez

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por que nos permitió seguir avanzando con nuestra formación académica, porque nos acompañó y ayudó a afrontar las pruebas con sabiduría para superarlas y alcanzar nuestras metas trazadas.

A nuestras esposas e hijos por su comprensión y esfuerzo en los momentos que fueron sacrificados de la vida en familia para utilizarlos en nuestras clases, trabajos, estudios y evaluaciones.

A nuestros padres por su ejemplo y ánimo para ser personas con valores, buenos profesionales, excelentes padres y esposos cariñosos.

A la Universidad Santo Tomas y en especial a la Facultad de Administración de Empresas por la oportunidad de desarrollar el programa de la Maestría en Administración.

A la ingeniera Marien Rocio Barrera G. y al ingeniero Iván David Alfonso D. por su valioso acompañamiento y dirección para el desarrollo del presente trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo.....	10
Palabras clave.....	10
Introducción.....	11
CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	12
Descripción del problema.....	12
Pregunta de investigación	12
Justificación	13
Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
CAPITULO 2. MARCOS DEL PROYECTO E HIPÓTESIS	15
1.1. Marco Teórico.....	15
1.1.1. Productos de desarrollo tecnológico y patentes	15
1.1.2. Escala de medición del nivel de madurez tecnológica TRL	15
1.1.3. Modelo de negocio.....	20
1.2. Marco Legal	23
1.3. Estado del arte.....	26
1.3.1. investigación	29
1.3.2. Resultados.....	30
1.3.3. Modelo de negocio.....	31
1.4. Hipótesis	32
CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
1.1. Tipo de estudio y alcance	33
1.2. Método de investigación.....	33
1.3. Fuentes de información y proceso de análisis	34
CAPÍTULO 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO	35
1. ESTUDIO DE MERCADO	35
1.1. Descripción de la patente	35
1.2. Alternativas de comercialización	36
1.3. Estudio de mercado.....	39
2. ESTUDIO TÉCNICO, DE CAPACIDAD OPERATIVA, ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL	54
2.1. Capacidad técnica.....	55
2.2. Capacidad operativa	56

2.3.	Capacidad administrativa	58
3.	ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RIESGO	61
3.1.	Análisis financiero	61
3.2.	Análisis de riesgo	62
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
<i>CAPÍTULO 5. PROPUESTA DERIVADA DEL ESTUDIO.....</i>		<i>71</i>
1.	PROPUESTAS	71
2.	CONTRIBUCIONES	72
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		<i>75</i>
<i>LISTA DE REFERENCIAS.....</i>		<i>77</i>
<i>APÉNDICES.....</i>		<i>833</i>

Lista de figuras

Figura 1. Producción de documentos por año.....	27
Figura 2. Generación de resultados por país.....	27
Figura 3. Áreas del conocimiento asociadas a los documentos seleccionados.....	28
Figura 4. Financiadores de las investigaciones publicadas en los documentos seleccionados....	28
Figura 5. Mapa de asociación por contenido	29
Figura 6. Niveles de Madurez Tecnológica de la escala TRL.	16
Figura 7. Modelo de negocio estructurado en lienzo CANVAS	20
Figura 8. Diligenciamiento del lienzo CANVAS	22
Figura 9. Fases de la investigación	34
Figura 10. Modelo de la patente	36
Figura 11. Patentes internacionales por similitud de IPC code segmentadas por país de origen .	40
Figura 12. Patentes internacionales por similitud validada, segmentadas por país de origen	44
Figura 13. Estimación del mercado 2023 a 2028.....	46
Figura 14. Clínicas y hospitales de alto nivel en el mundo segmentados por país	48
Figura 15. Clínicas y Hospitales de Alto Nivel en Latinoamérica	50
Figura 16. Cadena de valor para la Tipología 3 de spin-off	58
Figura 17. Business model Canvas para Spin-off tipo 3.....	71
Figura 18. Business plan para Spin-off tipo 4.....	71
Figura 19. Interfaz del software desarrollado	73
Figura 20. Reporte generado por la herramienta	73

Lista de tablas

Tabla 1. Criterios de búsqueda.....	26
Tabla 2. Relación entre actividades y resultados, por cada nivel de madurez tecnológica TRL establecidos por Minciencias	16
Tabla 3. Tipos de spin-off reconocidos en Colombia y su alcance para reconocimiento.....	24
Tabla 4. Descripción de la patente	35
Tabla 5. Evaluación de alternativas de comercialización de cara a la Ley 1838 de 2017	37
Tabla 6. Patentes nacionales con similitud	39
Tabla 7. Patentes internacionales similares a la patente objeto de estudio	41
Tabla 8. Hospitales de Alto Nivel en el Mundo.....	47
Tabla 9. Clínicas y Hospitales de Alto Nivel Latinoamericanos	49
Tabla 10. Categoría oro de clínicas y hospitales en Colombia.	51
Tabla 11. Categoría Platino de clínicas y hospitales en Colombia	51
Tabla 12. Categoría Diamante de clínicas y hospitales en Colombia	51
Tabla 13. Centros de rehabilitación a nivel mundial	52
Tabla 14. Análisis del mercado para las alternativas de spin-off contempladas	53
Tabla 15. Alternativas para la capacidad técnica.....	55
Tabla 16. Alternativas para la capacidad operativa	57
Tabla 17. Alternativas para la capacidad administrativa	59
Tabla 18. Tipos de sociedades sugeridas para la tipología 3	60
Tabla 19. Indicadores de evaluación financiera.....	61
Tabla 20. Criterios de valoración de la probabilidad de materialización de un riesgo	62
Tabla 21. Criterios de valoración de la probabilidad de materialización de un riesgo	63
Tabla 22. Criterios de valoración global del nivel de riesgo	63
Tabla 23. Matriz de riesgos para la spin-off tipología 3.....	63
Tabla 24. Matriz de riesgos para la spin-off tipología 4.....	65

Lista de apéndices

Apéndice 1. Certificado del registro de software.....	83
---	----

Resumen Ejecutivo

La investigación presentada en este trabajo arroja luz sobre las estrategias de spinoff en Colombia y su capacidad para generar valor a partir de patentes, centrándose en el caso de la Universidad Santo Tomás Tunja y su plataforma portátil. Los hallazgos clave destacan la importancia de las tipologías de spinoff 3 y 4, que involucran una mayor colaboración con la universidad, como las más adecuadas para aprovechar el potencial de la patente, lo que sugiere que las estrategias de spinoff más integradas son esenciales para un éxito sostenible en el contexto colombiano.

Un punto crítico resaltado es la influencia determinante de los términos de negociación en el éxito de cualquier enfoque de spinoff, independientemente de su tipología. La calidad y efectividad de las negociaciones con el socio comercial son esenciales para traducir el potencial latente en resultados tangibles. Los términos de negociación bien estructurados, que abordan cuestiones como propiedad intelectual y beneficios compartidos, son fundamentales para un spinoff exitoso y sostenible.

Los resultados tienen implicaciones estratégicas para la Universidad Santo Tomás Tunja y el panorama de transferencia de tecnología en Colombia, proporcionando una guía valiosa para maximizar el valor de las patentes y activos intelectuales. Además, ofrecen una perspectiva enriquecedora para las políticas gubernamentales relacionadas con la innovación.

Esta investigación también establece una base sólida para futuras investigaciones, explorando la relación entre tipologías de spinoff, capacidades institucionales y resultados económicos y sociales, así como el papel de las negociaciones estratégicas en la optimización de los spinoffs y la colaboración entre actores académicos y comerciales. En última instancia, contribuye al entendimiento de cómo las organizaciones pueden traducir la innovación en resultados tangibles en el contexto colombiano.

Palabras clave

Spinoff, transferencia de conocimiento, generación de valor, modelo de negocio

Introducción

Una de las grandes enseñanzas que trajo consigo la pandemia, es la necesidad de invertir en ciencia, tecnología e innovación, como estrategia para el desarrollo social, económico y cultural de un territorio. Siendo en países como Colombia, una oportunidad para desplegar las capacidades del talento formado en alto nivel, así como las capacidades desarrolladas por los actores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como lo son las Universidades.

Si bien Colombia es uno de los países Latinoamericanos con mayor crecimiento en esta materia, la transferencia de las tecnologías hacia la sociedad y el sector productivo, aun es un reto con oportunidades por trabajar. En este horizonte se resalta que el país estableció en 2017 la ley 1838 por la cual se establecen las disposiciones para la creación de empresas de base tecnológica que generen valor agregado, desde los resultados de investigación de los diferentes actores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de 4 tipologías con configuraciones de explotación diferenciadas.

Panorama ante el cual los poseedores de la titularidad sobre los derechos patrimoniales de las tecnologías, deben evaluar sus capacidades y las del mercado para tomar las decisiones más eficientes, y así percibir el valor de los resultados de investigación, los cuales incrementarán la dinámica de inversión en este mismo sector.

El presente trabajo, tiene por objetivo diseñar un plan de negocio para una unidad económica de base Tecnológica, desde la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción” a través del cual, la Universidad Santo Tomás genere valor desde este resultado de investigación. Para tal fin, se aplica la metodología Plan to Business (P2B) la cual se despliega a nivel de generación de valor y modelo de negocio. Teniendo como mapa de ruta, la ley 1838 de 2017 por la cual se establecen las disposiciones para la creación de empresas de base tecnológica que generen valor agregado, desde los resultados de investigación de los diferentes actores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Permitiendo proyectar el escalamiento de la tecnología a una fase de comercialización en la escala del modelo de medición de madurez tecnológica (TRL), contemplado por el Ministerio de ciencia, tecnología e Innovación, el cual a su vez se alinea con los principios en materia de política pública para la innovación y la competitividad, promovidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la cual Colombia hace parte.

CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Descripción del problema

De acuerdo con el estudio de “Valoración de Invenciones científicas en América Latina” Realizado por la firma Licenciarte, en el año 2020. El desarrollo de producción científica que satisface la necesidad de innovación basada en conocimiento, es una tendencia en aumento, la cual se catalizó con la pandemia, siendo las Universidades y los Centros de investigación, los principales productores de estos recursos. Activos que se estiman en 500 millones de dólares con una bolsa de aproximadamente siete mil familias de patentes identificadas (Licenciarte, 2022).

Colombia es la sexta posición en producción de patentes a nivel de América Latina, con un aporte del 2,5%, representado en aproximadamente trece millones de dólares. De los cuales menos del 40% se encuentran en explotación comercial real (TECNOSFERA, 2022). Identificándose una oportunidad de valoración de los resultados de investigación a nivel de mercado, permitiendo a las instituciones financiadoras y desarrolladoras de este tipo de productos, la percepción de valor para incrementar así la dinámica de inversión en ciencia, Tecnología e Innovación.

Adicionalmente, Si bien Colombia ha mantenido estable su posición en los últimos cinco años en los índices globales de innovación y competitividad, se presenta una contrariedad en materia de Ciencia, tecnología e Innovación. Esto teniendo en cuenta que, en los últimos años, se ha incrementado la inversión en el desarrollo de capital humano, lo cual se ve reflejado en la productividad científica del país. Sin embargo, este incremento no es directamente proporcional con la variable apropiación social del conocimiento, la cual es la más relegada en las dos mediciones (privado de competitividad, 2019; WIPO, 2022).

Contexto ante el cual, surge la necesidad desde las Universidades y Centros de Investigación, de evaluar planes de negocio que permitan identificar la vía más provechosa para la generación de valor desde productos resultado de investigación, como es el caso de las patentes.

Pregunta de investigación

¿Qué tipo de Plan de Negocio es más pertinente para una unidad económica de base Tecnológica, para la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción de la Universidad Santo Tomás Tunja?

Justificación

Según el informe mundial sobre discapacidad publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2011, en el mundo una de cada siete personas sufre de discapacidad, cifra relevante, si se tiene en cuenta que significa al menos 650 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente 450 millones están en edad de trabajar (Organización Mundial de la Salud, 2011).

Condición que afecta la calidad de vida, si se tiene en cuenta que en países en vía de desarrollo como Colombia, la tasa de desempleo a enero de 2023 fue del 13,7% (DANE, 2023b), versus el 3,6% de países desarrollados como Estados Unidos (OIT, 2023). En cuanto a la relación de ocupación, en el caso de Colombia, para las personas con presencia de una discapacidad es de un 21,7% frente al 59,5% que corresponde a la ocupación de una persona sin discapacidad (DANE, 2023a). Siendo este, un factor incidente en la desigualdad en la concentración de los ingresos y el desarrollo equitativo de la calidad de vida, medido por el coeficiente de GINI, en el cual, para 2021, Colombia obtuvo una medida de 0,523 siendo el segundo país con mayor desigualdad en América Latina (DANE, 2022). De manera complementaria, se resalta que cerca del 80 % de la población con presencia de limitaciones, se ubica geográficamente en zonas rurales, con limitado acceso a la infraestructura que requieren para su tratamiento (UNITED NATIONS, 2022)

Colombia registra ante el Ministerio de salud, que cerca de 1,3 millones de personas presentan algún tipo de discapacidad, población de la cual, cerca del 76,8% se encuentran afiliadas al sistema general de seguridad social en salud. Estas discapacidades corresponde a las afecciones en estructuras o funciones corporales, así como las limitaciones para realizar una tarea o actividad como caminar, correr o saltar (Ministerio de Salud de Colombia, 2020).

Son varias las causas que generan la discapacidad, encontrando entre las de mayor frecuencia las enfermedades generales, accidentes, alteraciones genéticas, condiciones de salud, edad avanzada y problemas mentales (OMS-OPS, 2019). Condiciones que presentan consecuencias no solo físicas sino emocionales y mentales en los pacientes (OMS, 2023).

A nivel mundial, el tratamiento de estas afecciones, es direccionado a través de la estructura del sistema de salud, tanto subsidiado como cotizante, en el cual interactúan los procesos de diagnóstico y tratamiento médicos, farmacológicos, físico terapéuticos y psicológicos. Sin embargo, existe un conjunto de instituciones privadas con mayor nivel de resultados a través de la

implementación de avances tecnológicos. Las cuales son de acceso limitado, proporcional al poder adquisitivo del paciente y su círculo familiar.

Adicional a este contexto, se resalta el hecho que, el tratamiento de afecciones motrices ha evolucionado tecnológicamente con los años, permitiendo un menor traumatismo y mayor efectividad en los procesos, siendo la generación de desarrollos tecnológicos, la base del mejoramiento. En tal sentido, es necesaria la promoción de procesos de escalamiento a los desarrollos investigativos, que permitan a los pacientes mejorar el acceso a las nuevas tecnologías para el mejoramiento de su calidad de vida. Para ello, se requiere que las Universidades y centros de investigación avancen en la aplicación de la ley 1838 de 2017, a través de la cual se establecen las disposiciones para la creación de empresas de base tecnológica que generen valor agregado, desde los resultados de investigación de los diferentes actores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En tal sentido, este contexto abre la puerta a trabajos que permitan mapear las mejores modelos de negocio para generar valor desde los resultados de investigación, como es el caso de la patente “plataforma portable para la rehabilitación de la locomoción”. Siendo entonces pertinente el desarrollo de este trabajo para formular el plan de negocio que permita identificar la vía más productiva para la generación de valor.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar de un Plan de Negocio para una unidad económica de base Tecnológica, desde la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”.

Objetivos específicos

1. Realizar un análisis de mercado para la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”, de acuerdo a las alternativas de comercialización del conocimiento.
2. Realizar un estudio técnico, de capacidad operativa, administrativa y organizacional de la unidad económica, de acuerdo a las alternativas de comercialización del conocimiento pertinentes para la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”.
3. Valorar financieramente la viabilidad económica de la puesta en marcha de la unidad económica de acuerdo con las alternativas de comercialización del conocimiento pertinentes para la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción”.

CAPITULO 2. MARCOS DEL PROYECTO E HIPÓTESIS

1.1. Marco Teórico

1.1.1. Productos de desarrollo tecnológico y patentes

Todo proceso de investigación, cuenta con un sin número de resultados reconocidos por los sistemas nacionales e internacionales para la validación del nuevo conocimiento (Ministerio de ciencia tecnologia e innovación, 2016). De acuerdo al modelo de medición de Minciencias aplicado en la convocatoria de reconocimiento de grupos e investigadores de 2021, dentro de este conjunto se encuentra el grupo de los productos de desarrollo tecnológico, que incluye las patentes (Ministerio de Ciencia Tecnologia e Innovación, 2021).

Para el alcance de la definición de patente, Colombia se acoge al concepto emitido por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO), el cual la define como: “derecho exclusivo que se concede sobre una invención, que faculta a su titular para determinar para terceros el uso, límites de uso, y valor de uso” (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2009).

Para ellos, la patente permite el reconocimiento de dos tipos de derechos: los derechos morales y los derechos patrimoniales. Los derechos morales son inalienables de un creador su con su obra y se reconocen de manera vitalicia. Los derechos patrimoniales, corresponden a la exclusividad de explotación y se generan por un término de 20 años a partir de la fecha de fecha de radicación de la solicitud de reconocimiento (Superintendencia de Industria Y Comercio de Colombia, 2017).

Siendo entonces, la patente un resultado de investigación a escala de laboratorio que valida un concepto desde la teoría, que posteriormente debe escalarse para convertirse en un Producto empresarial listo para el mercado (Aqidawati et al., 2020).

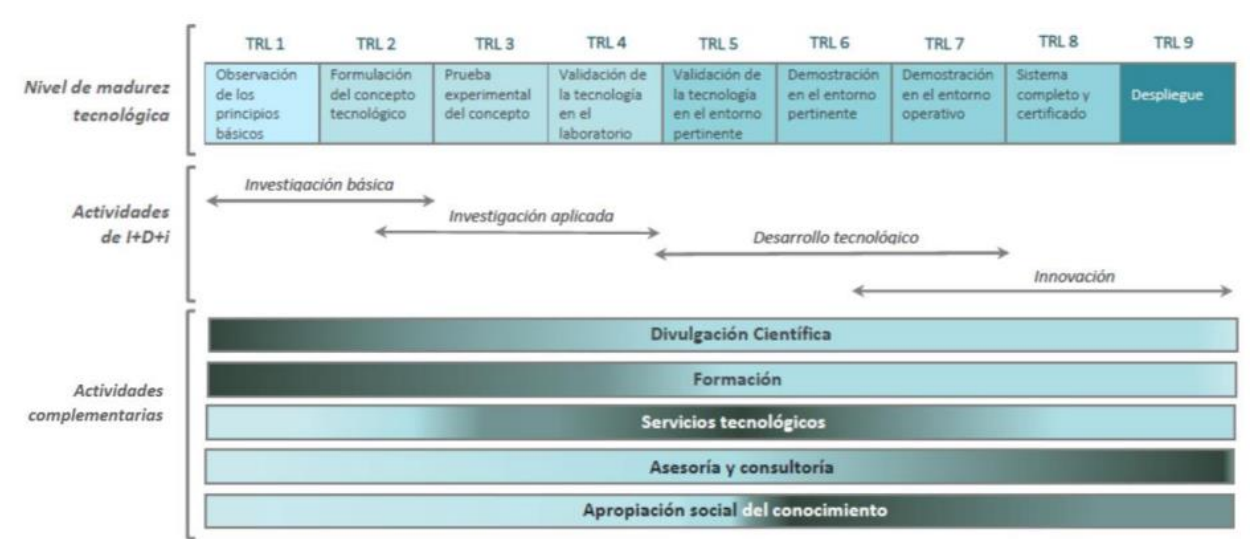
1.1.2. Escala de medición del nivel de madurez tecnológica TRL

La escala de medición del nivel de madurez tecnológica TRL (Technology Readiness Level por su sigla en inglés), fue desarrollada por La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) en el año 2012, como herramienta para el monitoreo en el desarrollo de los proyectos con respecto a los elementos: concepto, capacidades y requisitos tecnológicos (NASA, 2012).

La escala consta de 9 niveles, agrupados en tres conjuntos de incrementos: investigación, desarrollo e innovación, como se aprecia en la figura 6. En el conjunto investigación, se da cobertura a los procesos de investigación tanto básica como aplicada, desarrollándose las tareas de

invención y validación de concepto en los niveles del 1 al 4, como se presenta en la tabla 2. Teniendo como resultados, productos académicos de investigación parcial o total como artículos, capítulos de libro o procesos de reconocimiento tecnológico aceptados o en solicitud, como es el caso de las patentes .

Figura 1. Niveles de Madurez Tecnológica de la escala TRL.



Fuente: Minciencias, 2019.

Criterios que, para el caso de Colombia, fueron adoptados por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación a partir de 2019, como parte del proceso de adopción de políticas globales, al ingresar como país miembro en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la cual tiene su base en los manuales de Frascati, Oslo y Bogotá, en los cuales se recopilan los postulados de Christopher Freeman en torno a la articulación de la Innovación, el desarrollo y la Investigación, como estrategias de tracción para el desarrollo económico y social (Freeman, 1974, 1991)

Tabla 1. Relación entre actividades y resultados, por cada nivel de madurez tecnológica TRL establecidos por Minciencias

ACTIVIDAD DE I+D+i	TRL	CARACTERÍSTICAS	PRODUCTOS REPRESENTATIVOS
Investigación Básica	1. Observación de los principios básicos	Los principios básicos de la idea han sido cualitativamente postulados y observados.	Artículo de investigación.
		La investigación científica inicial se ha completado y comienza la transición hacia la investigación aplicada.	

	2. Formulación del concepto	- Una vez que los principios básicos se observan, aplicaciones prácticas pueden llegar a una invención. Las aplicaciones son aún especulativas y puede aún no haber pruebas o análisis detallados que confirmen dichas suposiciones. Se tienen como evidencia publicaciones que describen una aplicación y que puedan proveer de un análisis para confirmar el concepto. - Se ha formulado el concepto de la tecnología, su aplicación y puesta en práctica. Se perfila el plan de desarrollo. Estudios y pequeños experimentos proporcionan una “prueba de concepto” para los conceptos de la tecnología. Se han desarrollado herramientas analíticas para la simulación o análisis de la aplicación. - Se comienzan a formular posibles usos o aplicaciones de la tecnología, se identifican potenciales impactos sociales y stakeholders relevantes. - El tema de propiedad intelectual cobra interés sobre ventajas competitivas en el mercado y sobre el derecho de explotación y/o no infracción por uso de la tecnología.	
Investigación Aplicada	3. Prueba experimental del concepto	- Las actividades que se llevan a cabo son fuertemente de investigación y desarrollo, que incluyen estudios analíticos y estudios a escala laboratorio para validar físicamente las predicciones de los elementos separados de la tecnología. Se incluyen pruebas de laboratorio para medir parámetros y comparación con predicciones analíticas de subsistemas críticos. - El trabajo ha evolucionado de un artículo científico a trabajo experimental que verifica que el concepto funciona como esperado. Los componentes de la tecnología son validados, pero aún no hay una intención de integrar componentes a un sistema completo.	Artículos de investigación.
		- Modelado y simulación pueden ser usados para complementar los experimentos físicos. Se han completado los primeros ensayos de laboratorio. El concepto y los procesos han sido demostrados a escala de laboratorio. Se ha identificado el potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala. - Inicio de la validación de la idea de aplicación, del posible producto y/o mercado con stakeholders relevantes.	Libros resultados de investigación. Capítulos en libros resultados de investigación.
	4. Validación del desarrollo en entorno laboratorio	Validación de componentes o el sistema en un ambiente de laboratorio. Los componentes básicos están integrados, estableciendo que funcionarán en conjunto.	Productos tecnológicos patentados o en

		- Los niveles del 4 al 6 representan el puente de la investigación científica a la ingeniería o al desarrollo tecnológico. Este nivel es el primero para determinar si los componentes individuales trabajarán juntos como un sistema. - Los componentes de la tecnología han sido identificados. Una unidad de desarrollo de prototipo ha sido construida en el laboratorio y en un entorno controlado. Las operaciones han proporcionado datos para identificar el potencial de ampliación y cuestiones operativas. Se contemplan los <u>diseños preliminares de producto o proceso</u>. - Las medidas validan las predicciones analíticas de los distintos elementos de la tecnología. Se ha validado la simulación de los procesos. Se han desarrollado evaluaciones del ciclo de vida preliminares y modelos de evaluación económica y social.	proceso de solicitud de patente
Desarrollo tecnológico	5. Validación del desarrollo en entorno pertinente	- Componentes tecnológicos integrados de manera que la configuración del sistema sea similar a su aplicación final en casi todas sus características. Su operatividad es aún a nivel laboratorio. Se dan pruebas a escala en laboratorio en un sistema operativo condicionado. La principal diferencia entre el nivel 4 y 5 es el incremento en la fidelidad del sistema y su ambiente hacia la aplicación final. - La tecnología se ha validado a través de pruebas en el entorno previsto simulada o real. - El nuevo hardware está listo para comenzar su uso y se refina el modelado de los procesos (técnica y económicamente). Se han validado evaluaciones del ciclo de vida y modelos de evaluación económica. Cuando sea relevante para su posterior ampliación, se han identificado los siguientes conceptos; salud y seguridad, limitaciones ambientales, regulatorios y de disponibilidad de recursos. <u>Desarrollo de prototipo comercial.</u>	Productos tecnológicos patentados o en proceso de solicitud de patente. Variedades vegetales. Productos de investigación creación en artes, arquitectura y diseño.
	6. Demostración del desarrollo en entorno pertinente	- Sistema en validación en ambiente en condiciones relevantes a las reales operativas. Prototipo piloto con diseño detallado y con condiciones de escalamiento que le permitirán a la tecnología llegar a un sistema operativo. El prototipo debe ser capaz de desarrollar todas las funciones requeridas por un sistema operativo. - Los componentes y los procesos se han ampliado para demostrar el potencial industrial. El hardware se ha modificado y ampliado. La mayoría de los problemas identificados anteriormente se han resuelto.	Productos tecnológicos certificados o validados: diseños industriales, esquemas de circuitos integrados, software, plantas piloto, prototipos industriales y signos distintivos.

		El prototipo se ha probado en condiciones muy cercanas a las que se espera vaya a funcionar. Se ha identificado y modelado el sistema a escala comercial completa. Se ha perfeccionado la evaluación del ciclo de vida y la evaluación económica. Demostración de mercado (<i>early adopters</i>) o de adopción social en cooperación con <i>stakeholders</i> para obtener retroalimentación inicial de impactos.	
	7. Demostración del desarrollo en el entorno real	- Prototipo completo con sistema operativo funcional demostrado en ambiente real. Primera corrida piloto y pruebas finales reales. Se ha demostrado que la tecnología funciona y opera a escala precomercial. Se han identificado las cuestiones de la fabricación y operaciones finales. Se han resuelto cuestiones tecnológicas menores. - Evaluación económica y de ciclo de vida perfeccionadas. Revalidación con stakeholders.	
Innovación	8. Desarrollo completo y certificado	- Sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones. - La tecnología ha sido probada en su forma final y bajo condiciones supuestas. En muchos casos significa el final del desarrollo del sistema. - Todas las cuestiones operativas y de fabricación han sido resueltas. Se han elaborado documentos para la utilización y mantenimiento del producto. Se ha demostrado que la tecnología funciona a nivel comercial a través de una aplicación a gran escala.	Productos empresariales: secretos empresariales, empresas de base tecnológica (spin-off o start-up), empresas creativas y culturales, innovaciones generadas en la gestión empresarial e innovaciones en procesos y servicios. Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones.
		Las soluciones propuestas, así como un plan para adaptación social han sido terminados y validados. Difusión de resultados.	
		Operación del sistema.	
	9. Despliegue del desarrollo	- La tecnología se encuentra en su forma final y operable en un sin número de condiciones operativas. Se habla de un producto completamente desarrollado y disponible para la sociedad. - Entrega de producto o tecnología para producción en serie y comercialización. - Transferencia y apropiación de resultados en comunidades objetivo. Difusión de resultados.	

Fuente: Minciencias, 2019.

Luego de los procesos de investigación, se contempla el incremento en desarrollo, el cual comprende los TR del 5 al 7, en los cuales se realizan los ejercicios de validación en entornos

controlados y reales, dando por resultado un Producto Mínimo Viable (MVP), como se presenta en la tabla 2. Finalmente se encuentra la fase de innovación, la cual contempla los TRL 8 y 9, durante los cuales se consolida el modelo de negocio para la introducción al mercado, a la par que se establece el proceso de escalamiento de prototipo a producto, pensado para producción de acuerdo a los requerimientos de la demanda del mercado (Parra et al., 2021).

Este proceso cuenta con ejercicios de referencia en diferentes campos del conocimiento, siendo entre los más destacados la ingeniería de procesos, las ciencias de la salud y la ingeniería de producto. Todos ellos orientados al mejoramiento de la calidad de vida y la optimización en el uso de los recursos, como es el caso del desarrollo de eco materiales que renuevan el ciclo de las materias primas, eje en el cual Estados Unidos es uno de los países pioneros en desarrollo (Coish et al., 2018)

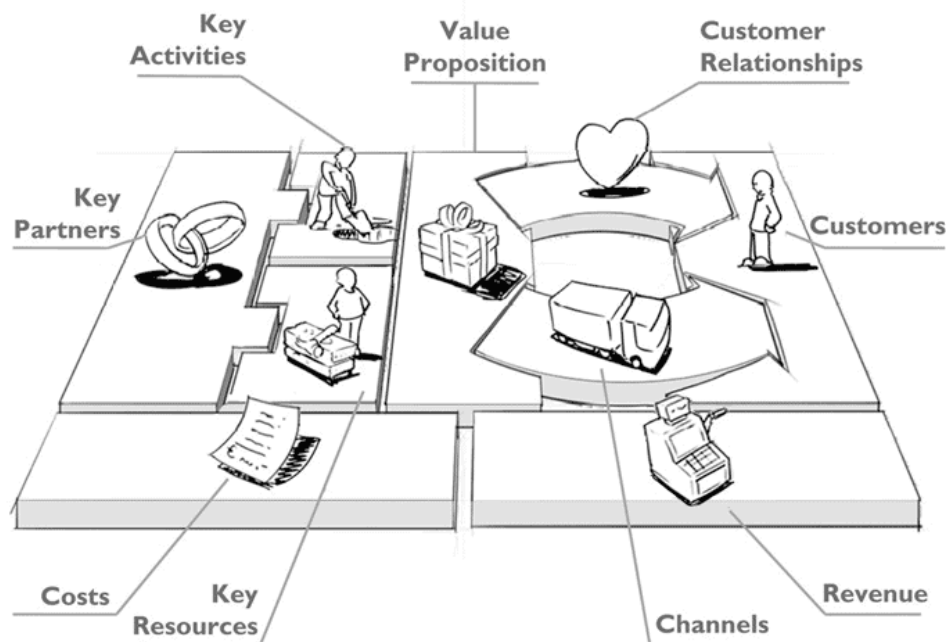
1.1.3. Modelo de negocio

Un negocio, es una unidad que hace parte de un sistema en el cual los recursos fluyen en doble vía, permitiendo la generación de valor, entre la la sociedad y su estructura, el mercado, el consumidor y la tecnología. Todo a través de una propuesta competitiva que permite el desarrollo de ventajas (Drucker, 2018).

Actualmente, este concepto se ha complementado, y se considera como una descripción conceptual que relaciona la creación, entrega y captura valor. Este define el marco de operación de una unidad de negocio, dando claridad as cómo genera ingresos, cómo interactúa con sus clientes, proveedores y otros actores clave (Osterwalder et al., 2010).

Alexander Osterwalder, es uno de los autores más destacados en la materia, por su modelo de negocio propuesto, el cual se estructura en nueve componentes clave que se representan en un lienzo dividido en secciones, como se presenta en la figura 7. En este esquema se resalta que la posición de los recuadros de información requerida, no responden a una estructura lineal, ya que, si bien se mueven de derecha a izquierda, su lectura no se hace a manera de barrido.

Figura 2. Modelo de negocio estructurado en lienzo CANVAS



Fuente: Business model CANVAS. Alexander Osterwalder and Yves Pigneur. 2010.

Bajo esta premisa de diseño, el diligenciamiento de los 9 requerimientos de información, se realiza en el orden que se presenta en la figura 8, teniendo en cuenta los siguientes criterios de referencia:

- Segmentos de clientes: Los diferentes grupos de clientes a los que se dirige la empresa.
- Propuesta de valor: Los productos o servicios únicos que la empresa ofrece a sus clientes para satisfacer sus necesidades y resolver sus problemas.
- Canales de distribución: Los canales utilizados para llegar a los clientes y entregar la propuesta de valor.
- Relaciones con los clientes: El tipo de relaciones establecidas con los clientes, ya sea personal, automatizada o basada en comunidades.
- Fuentes de ingresos: Las diversas formas en que la empresa genera ingresos a través de la venta de productos, servicios, licencias, publicidad, entre otros.
- Recursos clave: Los activos y recursos necesarios para operar el negocio, como personal, tecnología, infraestructura y capital.
- Actividades clave: Las acciones y procesos fundamentales que la empresa realiza para entregar su propuesta de valor.

- Alianzas clave: Las colaboraciones y asociaciones estratégicas con otras organizaciones que fortalecen el modelo de negocio.
- Estructura de costos: Los costos asociados con la operación del negocio, incluyendo costos fijos y variables.

El Business Model Canvas es una herramienta muy utilizada por emprendedores y empresas para analizar, diseñar y comunicar modelos de negocio de manera visual y concisa. Permite una comprensión más clara de cómo los diferentes componentes del modelo de negocio se relacionan entre sí y cómo generar valor para los clientes y la empresa .

Figura 3. Diligenciamiento del lienzo CANVAS



Fuente: YC consulting. 2022

Para la comercialización de un resultado de investigación, como es el caso de una patente, este modelo se despliega en el TRL 8, dando alcance a los distintos canales de generación de valor, para de esta manera determinar la mejor oportunidad. Modelo que se complementa, con la función de ventajas competitivas, formulada por Michael Porter, en la cual considera como factor clave, el liderazgo en las variables: costo, diferenciación y segmentación de mercado. Permitiendo obtener posiciones valiosas y sostenidas en el tiempo (Porter, 1985).

Este despliegue debe contemplar tres elementos claves para garantizar el escalamiento del prototipo a producto:

- Recursos
- Clientes
- Cadena de suministro

Elementos que se alinean a la propuesta de valor que el resultado de investigación transfiere al mercado, siendo en ese caso la visión P2B una hoja de ruta complementaria y ampliamente usada en los procesos de transferencia de conocimiento (Fernandes et al., 2022).

1.2. Marco Legal

El mecanismo de spin-off o unidad económica derivada de un resultado de investigación, apoya los procesos de transferencia de conocimiento hacia la sociedad y el sector productivo (Bravo-García et al., 2019).

En Colombia, las spin-off iniciaron su regulación en la Ley 1450 de 2011, conocida como Ley de Fomento a la Investigación y Desarrollo Tecnológico, la cual tiene 5 ejes rectores:

A continuación, se presentan los aspectos legales más relevantes relacionados con las spin-off en el marco legal colombiano: fomento a la investigación y el desarrollo tecnológico, recursos para la investigación y desarrollo, protección de la propiedad intelectual, estímulos y beneficios tributarios y articulación al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la Republica de Colombia, 2011).

Específicamente a nivel de propiedad intelectual, a partir de esta ley se comienzan a trabajar los mecanismos para proteger y transferir los resultados de sus investigaciones a las spin-off, lo cual puede incluyó la generación de patentes, derechos de autor u otros mecanismos de protección. Trabajo que se consolidó en la ley 1838 de 2017, por la cual se establecen las disposiciones para la creación de empresas de base tecnológica que generen valor agregado, desde los resultados de investigación de los diferentes actores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la Republica de Colombia, 2017).

A través de estos criterios, se establecen 4 vías para la generación desde los resultados de investigación:

- Tipo 1. El investigador crea una spin-off a partir de la transferencia formal de resultados de investigación de las IES.
- Tipo 2. Las IES crean una spin-off sola o con participación del investigador
- Tipo 3. Las IES y un tercero crean una spin-off
- Tipo 4. Un tercero crea la spin-off para explotar resultados de la IES

Para cada uno de los escenarios, la corporación spin-off Colombia, ha identificado un conjunto de criterios que permiten su validación, como se aprecia en la tabla 3. Dando claridad al alcance de cada uno de los escenarios, sus actores e implicaciones.

Tabla 2. Tipos de spin-off reconocidos en Colombia y su alcance para reconocimiento

CRITERIO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
Quién es el emprendedor	El investigador o grupo de ellos vinculados a la universidad constituyen una spin-off	Las IES promueven la creación de la spin-off. Las IES y el (los) investigador (es)	Las IES como institución impulsan la creación de spin-off y buscan a un tercero	Un socio industrial busca una tecnología universitaria para su desarrollo y comercialización, constituyéndose dicho desarrollo o explotación en el objeto principal y razón de ser de dicha sociedad
tipo de conocimiento objeto de explotación por parte de la spin-off	Resultados de investigación protegibles mediante propiedad intelectual. En este caso se explotan productos o procesos.	Resultados de investigación protegibles mediante propiedad intelectual. En este caso se explotan productos o procesos.	Resultados de investigación protegibles mediante propiedad intelectual. En este caso se explotan productos o procesos.	Resultados de investigación protegibles mediante propiedad intelectual. En este caso se explotan productos o procesos.
rol desempeñado por las IES en la creación de las spin-off	No participa como socia. Transfiere vía contrato el know how objeto de comercialización. La IES podrá asesorar al investigador en la creación de la spin-off, pero finalmente él es quien lidera y gestiona todo el proceso de constitución y puesta en marcha. La IES vela porque no exista conflicto de interés entre las actividades de la spin-off y la IES	Participa como socia en la spin-off. Lidera y gestiona todo el proceso desde la configuración hasta la puesta en marcha. Facilita la participación del investigador conforme a sus intereses y política institucional. Transfiere vía contrato de licencia el know how objeto de comercialización a la spin-off.	La IES puede o no ser socia de la spin-off. Define la participación a nivel directivo y operativo en conjunto con la empresa aliada, así como la participación de investigadores y otro personal de la Universidad. Transfiere vía contrato de licencia el know how objeto de comercialización a la spin-off. En colaboración con la empresa aliada	No participa como socia. Transfiere vía contrato de licencia el know how objeto de comercialización a la spin-off. Define y acuerda con la empresa aliada, la vinculación de la Universidad a corto, mediano y largo plazo. La empresa aliada es la encargada de liderar y gestionar todo el proceso de

			gestiona todo el proceso de constitución y puesta en marcha. Define y acuerda con la empresa aliada, la vinculación de la Universidad a corto, mediano y largo plazo.	constitución y puesta en marcha.
Rol de la IES en la gestión empresarial	No. Se formaliza la transferencia de la tecnología por escrito entre las IES y el investigador (es), se pactan las condiciones de la misma y es el investigador (es) quien asume la responsabilidad de llevar a cabo la gestión empresarial, por ende los riesgos que esta implica	Sí. En el caso en que las IES constituyen solas la spin-off asumirán el 100% de responsabilidad y riesgo. Si la spin-off es entre el investigador y las IES la responsabilidad y riesgo de la gestión empresarial es compartida	Sí. Las IES y el tercero asumen la responsabilidad y riesgo en la gestión empresarial	No. Las IES transfieren mediante contrato de licencia a la nueva empresa la tecnología y continua prestando servicios de I+D. La responsabilidad de la gestión empresarial y el riesgo por la misma es asumida por la empresa
relación de la spin-off con las IES después de la puesta en marcha	cumplimiento de los términos del acuerdo pactado	Una vez creada la spin- off se mantiene relación con las IES a través de la utilización de su infraestructura científica, asesoría tecnológica, formación continua, contratación de investigadores, apoyo financiero, entre otros	Una vez establecido el joint venture suelen mantenerse estrechos contactos con las IES para desarrollar actividades de I+D en colaboración, o contratos de investigación que generan recursos financieros adicionales para las IES	cumplimiento de los términos del acuerdo pactado
financiamiento	El investigador o los investigadores	El/Los Investigador(es) y la IES	La Universidad y Un tercero	La empresa

Fuente: Corporación Spin-off Colombia, 2016

La selección de la vía para el generador del conocimiento, es una facultad autónoma y depende de sus capacidades de financiamiento y uso.

1.3. Estado del arte

La evaluación de modelos de negocio para el escalamiento comercial de resultados de investigación como el caso de las patentes, es una tendencia que ha crecido, particularmente a raíz del establecimiento de regulaciones estándar, que mantienen la soberanía de los derechos de las partes involucradas en el proceso.

Para identificar los referentes desde la producción científica en este campo, se aplicaron los criterios de búsqueda contemplados en la tabla 1, en la base de datos SCOPUS, los cuales se estructuraron en la ecuación de búsqueda: TITLE-ABS-KEY (patent AND business AND model AND business AND plan).

Tabla 3. Criterios de búsqueda

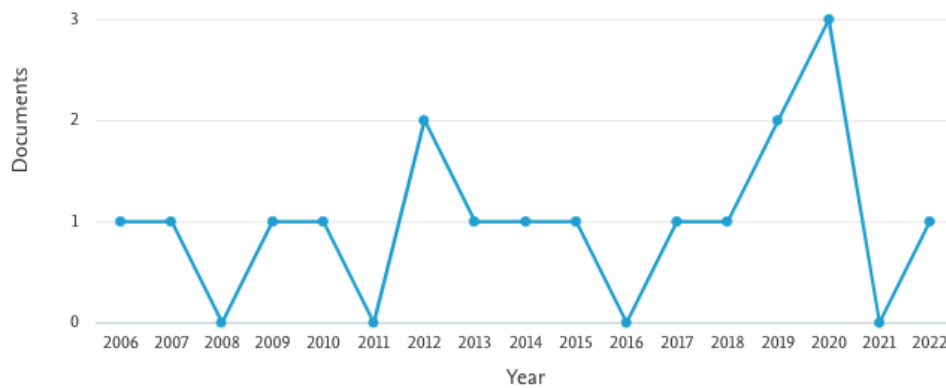
OPERATOR	KEY WORDS			RESULTS
AND	patent	business	model	1100
AND	patent	business	plan	38

Fuente: los autores 2023

De este proceso se obtuvieron 38 resultados. Se aclara que a este conjunto de información no se le aplicó ningún otro criterio de filtrado. A este conjunto de información se les aplicó una revisión manual, bajo criterios de pertinencia y alineación con el contenido y alcance del trabajo, quedando al final un grupo de 15 resultados a analizar.

La información obtenida se enmarca entre los años 2006 y 2022, como se aprecia en la figura 1, con un crecimiento representativo entre 2018 y 2020, el cual desaceleró en 2021. Temporalidad que es coincidente con la pandemia mundial derivada del COVID 19.

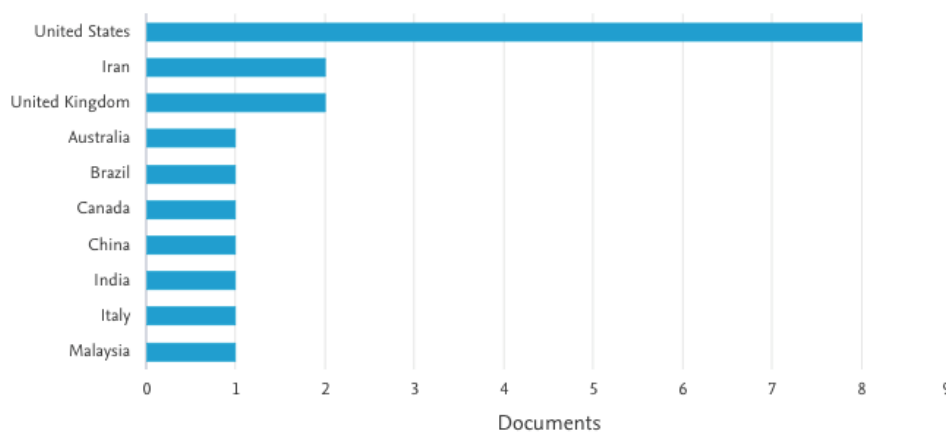
Figura 4. Producción de documentos por año



Fuente: SCOPUS, 2023

De esta producción se destaca Estados Unidos como país más representativo, Seguido por Irán y Reino Unido, como se presenta en la figura 2. Siendo este un contexto coherente con su nivel de desarrollo a nivel presentado por el índice global de innovación (GII), medido por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

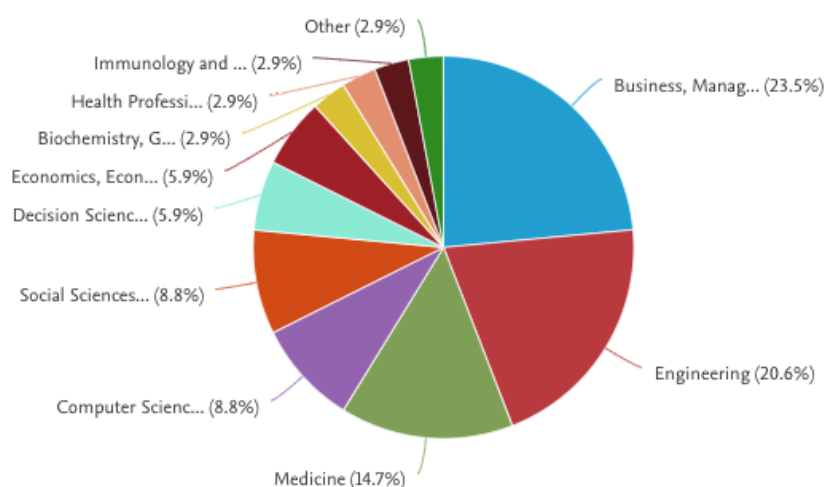
Figura 5. Generación de resultados por país



Fuente: SCOPUS, 2023

Dentro de las áreas de conocimiento asociadas a estos resultados, se destaca que medicina es el tercer renglón más representativo, como se presenta en la figura 3, por debajo de la producción asociada a negocios e ingeniería. En la región de la gráfica complementaria a estos tres ejes, se encuentran desarrollos asociados a las ciencias sociales, economía, química, inmunología, entre otras.

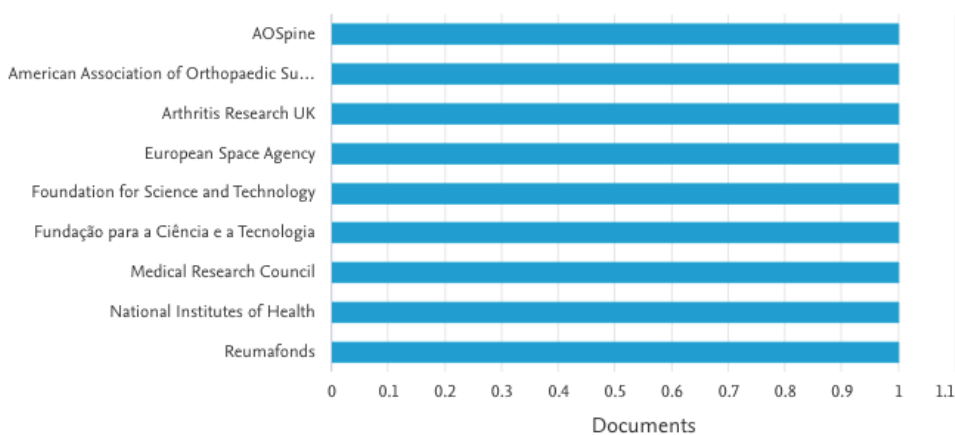
Figura 6. Áreas del conocimiento asociadas a los documentos seleccionados



Fuente: SCOPUS, 2023

En las entidades financiadoras de estas investigaciones, se aprecia en la figura 4, la presencia de la Asociación Americana de Ortopedia, la Asociación de investigadores en artritis de Reino Unido, El consejo de investigación médica y el Instituto Nacional de Salud. Resaltando la relevancia para los actores tanto públicos como privados, de los avances en el campo de la salud a nivel mundial. Más aun, luego de las lecciones aprendidas por la declaratoria mundial del estado de emergencia social, económico y sanitario, derivado de la pandemia por COVID 19.

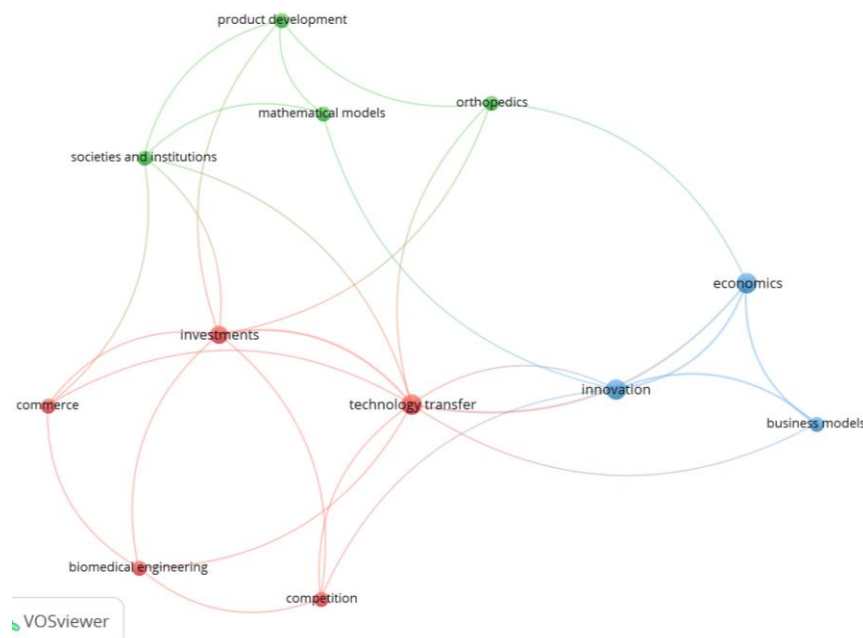
Figura 7. Financiadores de las investigaciones publicadas en los documentos seleccionados



Fuente: SCOPUS, 2023

Al realizar un análisis bibliométrico al contenido de los 15 documentos seleccionados, se identificaron tres grupos de información relevante: producto desarrollado, modelo de negocio e investigación; como se muestra en la figura 5. Información que se entrelaza a través de las variables stakeholders, competencia y economía, teniendo como centro la transferencia de tecnología.

Figura 8. Mapa de asociación por contenido



Fuente: los autores 2023

Evidenciándose una estructura inter relacionada entre el generador(es) de la necesidad que da origen al resultado de investigación y su soporte con el componente de negocio, para finalmente ser escalado en la escala TRL a un nivel 8 o 9, en donde puede convertirse en una tecnología transferida (Heredia Pérez et al., 2019).

1.3.1. investigación

Los procesos de investigación nacen de la identificación de una necesidad o gap, que requiere una solución o mejora. Siendo la lectura de contexto una herramienta clave para el éxito del proceso y el resultado. En tal sentido, la participación interdisciplinar permite abordar un fenómeno con una visión amplia, en la cual es importante que, desde su diseño, contemple la usabilidad y reproductibilidad de la solución. Ampliando así, el alcance de su impacto (Joseph & Makhecha, 2020).

Ya que, de acuerdo a la concepción de la investigación en el mundo, se le considera una vía para encontrar respuesta a los fenómenos presentes en las diferentes ciencias, incluyendo las sociales. Promoviendo un balance entre el beneficio de las comunidades de seres vivos, los financiadores y el sector productivo (Patiño, 2009).

Para lograr el éxito de este proceso, si bien pareciera que el hallazgo de insights en los gaps detectados en un fenómeno, respondiese a una etapa caótica, es sistematizable a través de

herramientas como el Design excellence (DEX) o el Design Thinking (DT), que facilitan el desarrollo de productos innovadores. Estas cuentan con la particularidad de operar bajo una estructura de iteraciones que permite un testeo funcional y de aceptación en el mercado, de manera incremental, reduciendo los riesgos en el escalamiento de la patente a un nivel comercial (Défossez & Serhan, 2013).

Finalmente, esta dinámica solo se incrementa en la medida que se mide, se motiva y se le inyectan recursos, siendo una inversión a largo plazo con resultados de alto impacto. Los indicadores de seguimiento y los programas de mejora, maduran en la medida que el recurso humano, físico y financiero, adquieren musculo de trabajo, para promover el conocimiento, la técnica y la integración. Siendo el trabajo de renovación cultural en el talento humano la fase cero del proceso (Isaai & Amin Moghaddam, 2006).

1.3.2. Resultados

Si bien es posible que haya resultados espontáneos en los procesos de investigación, existe la probabilidad que estos sean esperados, siempre y cuando la solución a una necesidad sea pensada desde la viabilidad de la absorción de la solución por parte de un mercado (Tödtling et al., 2009). Siendo los productos validados en investigaciones científicas, una gran fuente para el fortalecimiento del tejido social y empresarial, especialmente si se visualiza como un insumo para el emprendimiento en el que se involucren las partes interesadas (Cavalheiro et al., 2020).

Contexto que, si bien desde la idealidad de su concepción es promisorio, se ve inducido por componentes éticos ante la propiedad del producto, como su proceso de desarrollo mismo. Siendo entonces los lineamientos de los comités de ética que involucran tanto al producto como al modelo de negocio para su valoración en el mercado, un componente para su éxito o rechazo (Motheral & Fairman, 2020).

Contexto ante el cual, la iteración continua a través de metodologías de teoría del cambio (ToC) permite el desarrollo de incrementos con feedback continuo para la detección de fallos y mejoras en la construcción de un concepto integral de solución (Wright et al., 2019). Siendo entonces la multidisciplinariedad en los equipos, una necesidad para evaluar la solución desde diferentes campos, a su vez que genera inspiración en los participantes (Liebenberg & Mathews, 2012; Zahedi et al., 2014). Por lo cual se resalta la influencia de expertos en diferentes materias (SME) en un equipo de investigadores para el desarrollo de patentes. Ya que, de acuerdo al modelo Hurdle Count Data, los promotores de una investigación deben propender por diferentes resultados dentro

de un mismo proceso de investigación, reconocidos a través de una estructura de portafolio, la cual permite una percepción de valor más amplia para las partes interesadas (Agostini & Nosella, 2017).

1.3.3. Modelo de negocio

La transferencia de una tecnología desde un resultado de investigación como es el caso de una patente, que se estima en un Nivel de Madurez Tecnológica (TRL) 4, en una escala que va del 1 al 9, siendo 1 su nivel más incipiente de investigación y 9 el mayor nivel de madurez de un prototipo para ser introducido como producto a un mercado, posee un conjunto de barreras para ser escalado en este proceso (Fernandes et al., 2022). Para lo cual se han desarrollado un sin número de metodologías, entre las cuales destaca el Plan to Business (P2B), la cual consta de dos etapas:

- la primera consiste en una intensiva vigilancia tecnológica, tanto desde bases de datos científicas, expertos en la materia, como de registro de patentes, para identificar las tecnologías y alternativas existentes, para así garantizar desde ese background un porcentaje mínimo de diferenciación en la propuesta de solución a una necesidad. Esta labor se realiza en los TRL 1 y 2, previo al inicio del prototipado.
- En la segunda fase se realiza el despliegue de un conjunto de instrumentos de análisis tecnológico, análisis de valor, modelo de negocio, y planeación de negocio.

Para el desarrollo de esta fase, no es requerimiento excluyente el haber realizado la fase 1 como insumo al prototipo, sin embargo, el desarrollo de la metodología completa incrementa su probabilidad de éxito (Fernandes et al., 2022).

En el proceso de escalamiento de prototipo a producto que se aplica a un resultado de investigación, como es el caso de una patente, se deben considerar tres elementos de iteración para reducir el riesgo de introducción al mercado: regulación, costo y adaptación (Maher et al., 2019). Análisis que parte desde la segmentación del mercado objetivo, en torno a variables de usabilidad y acceso, así como la posibilidad de escalamiento a nuevos segmentos o cobertura en presencia (Schaufeld, 2015; Thorpe et al., 2018).

Durante el desarrollo de los incrementos de la patente para llevarla a una escala comercial, se debe considerar que existe un abanico de opciones en torno al modelo de negocio que presenta la mejor relación entre inversión, retorno y tiempo. Partiendo de la premisa que no en todos ellos la unidad

de negocio implica la formalización de una empresa, o una extensiva inversión en infraestructura, como es el caso de los factoring (Zhang et al., 2012).

1.4. Hipótesis

- El enfoque de Plan de Negocio basado en la colaboración con instituciones de salud y centros de rehabilitación resultará en una mayor viabilidad para la unidad económica tecnológica que utiliza la patente de la Universidad Santo Tomás Tunja.
- El desarrollo de un Plan de Negocio que se centre en la comercialización y distribución directa a usuarios finales, como pacientes con necesidades de rehabilitación locomotora y sus cuidadores, será el más adecuado para generar éxito y sostenibilidad para la unidad económica de base tecnológica utilizando la patente mencionada.
- Un enfoque de Plan de Negocio orientado a la colaboración con inversionistas o empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de equipos de rehabilitación física, permitiría el escalamiento de la plataforma de rehabilitación locomotora, en una unidad económica tecnológica exitosa y sostenible basada en la patente de la Universidad Santo Tomás Tunja.

CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1. Tipo de estudio y alcance

La presente investigación es de tipo mixta inductiva, teniendo en cuenta que contempla el uso de datos estructurados de tipo cuantitativo como cualitativo, tomados de fuentes confiables tanto académica como económicamente, los cuales se sistematizaran a través de herramientas que permiten la identificación de un panorama macro y micro (Hernandez Sampieri et al., 2014).

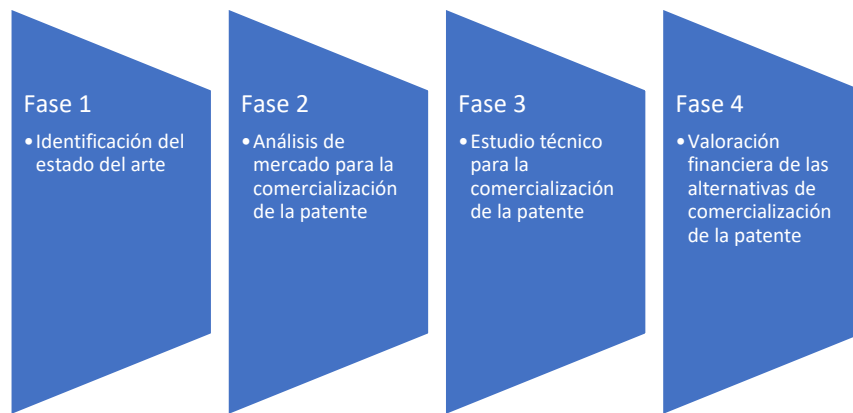
El alcance del trabajo es el diseño de un business plan para una unidad de negocio de base tecnológica, que permita la generación de valor desde la patente “plataforma portable para la rehabilitación de la locomoción”. Diseño que tiene como principal fin la identificación de la alternativa más eficiente en tiempo y recursos, para la generación de valor desde la patente, teniendo como principal actor del beneficio a la Universidad poseedora de la titularidad de la misma.

1.2. Método de investigación

La presente investigación, se realiza bajo la metodología Plan to Business (P2B) en su fase dos, la cual contempla el despliegue de un conjunto de instrumentos de análisis tecnológico, análisis de valor y modelo de negocio (Fernandes et al., 2022). No se contempla la fase uno de la metodología, teniendo en cuenta que corresponde al diseño de del prototipo, el cual ya surtió ese proceso y se materializa en la patente.

El desarrollo del trabajo se identificó en 4 fases, como se presenta en la figura 9, las cuales guardan un orden en cascada, ya que alimentan requerimientos de información de la siguiente.

Figura 9. Fases de la investigación



Fuente: Los autores 2023

Para el despliegue de cada una de las fases se hará uso de herramientas metodológicas validadas como: el método PRISMA para la revisión de literatura, las cinco fuerzas de Porter, la cadena de valor de Porter y el flujo de caja, entre otras.

1.3. Fuentes de información y proceso de análisis

La información será colectada a través de fuentes secundarias, tanto académicas como económicas, del orden nacional e internacional. Siendo abstraída por análisis documental y bibliográfico. Siendo analizadas según su naturaleza, a través de herramientas bibliométricas o de categorización, así como también herramientas estadísticas (Bernal Torres, 2010).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Descripción de la patente

En la tabla 4, se presenta la descripción textual de la patente, que se reconoce en el Certificado de patente de modelo de utilidad número 40883, concedido por la Superintendencia de Industria y comercio de Colombia, con vigencia del 25 de septiembre de 2020 al 25 de septiembre de 2023 (Beainy et al., 2020).

Tabla 4. Descripción de la patente

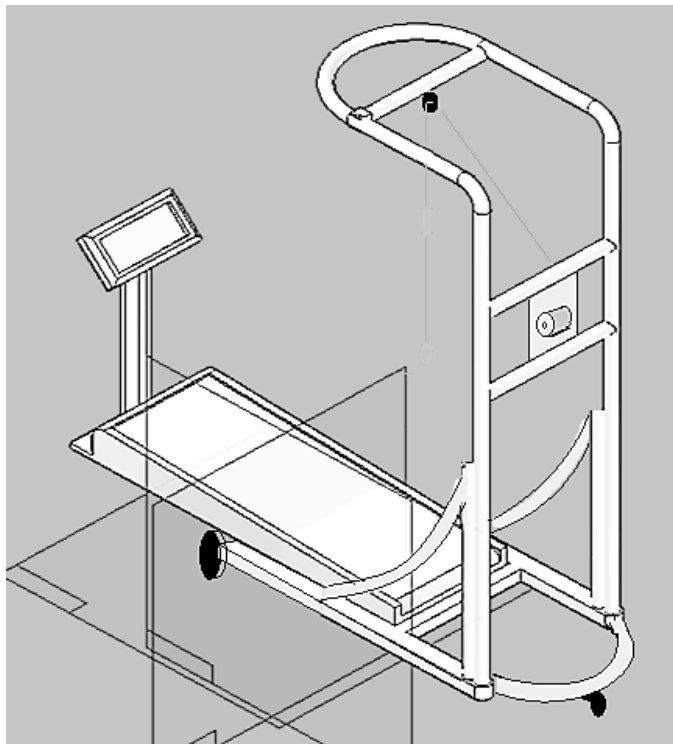
TÍTULO	Plataforma portable para rehabilitación de la locomoción
PALABRAS CLAVE	Marcha, rehabilitación, locomoción, discapacidad, plataforma, discapacidad de locomoción, silla de ruedas.
CLASIFICACIÓN	A63B 21/00, A63B 23/00, A63B 23/035 necesidades corrientes de la vida ciencias médicas o veterinarias; higiene aparatos de fisioterapia, p. ej. dispositivos para localizar o estimular los puntos en donde se localizan los cuerpos; respiración artificial; masaje; dispositivos de baño para usos terapéuticos o higiénicos particulares o para partes determinadas del cuerpo
DESCRIPCIÓN	" La Plataforma Portable para Rehabilitación de la Locomoción mostrada en la figura 9, es un dispositivo de integración mecánica y electrónica, las partes están conformadas por un esquema mecánico de soporte desarmable, una caminadora, un motor eléctrico de 24V con reducción de 90:1, un panel de control Electrónico. En su distribución mecánica la principal característica es la portabilidad, ya que, en su generalidad por la robustez, este tipo de elementos son de tipo estático. Asociado a este dispositivo se encuentra un Sistema de control que contiene un software de monitoreo el cual ejerce la acción de levantamiento tipo grúa sobre un arnés o chaleco que sujeta a la persona en rehabilitación.

	La velocidad de la caminadora es regulable, por lo tanto, pueden planes de entrenamiento, asistidos por el personal de la salud o programados."
--	---

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio, 2020.

En su estructura física, la patente hace referencia a un equipo de rehabilitación que involucra un diseño mecánico, como se aprecia en la figura 10, el cual cuenta con las validaciones teóricas estructurales para su propósito.

Figura 10. Modelo de la patente



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio, 2020.

La titularidad de la patente de modelo de utilidad, está en titularidad de la Universidad Santo Tomás, con la Autoría de nueve investigadores.

1.2. Alternativas de comercialización

Teniendo en cuenta los lineamientos para la comercialización de resultados de investigación contemplados en la Ley 1838 de 2017, se tienen cuatro alternativas:

- Tipo 1. El investigador crea una spin-off a partir de la transferencia formal de resultados de investigación de las IES.

- Tipo 2. Las IES crean una spin-off sola o con participación del investigador
- Tipo 3. Las IES y un tercero crean una spin-off
- Tipo 4. Un tercero crea la spin-off para explotar resultados de la IES

Estas tipologías se evaluaron de acuerdo con seis criterios de incidencia:

- Quién es el emprendedor
- Tipo de conocimiento objeto de explotación por parte de la spin-off
- Rol desempeñado por las IES en la creación de las spin-off
- Rol de la IES en la gestión empresarial
- Relación de la spin-off con las IES después de la puesta en marcha
- Financiamiento

El resultado de la evaluación se presenta en la tabla 5. Dando claridad que: la evaluación de alternativas de comercialización, se hace teniendo en cuenta la capacidad técnica, administrativa y financiera de las partes involucradas, que actualmente poseen derechos sobre la generación de valor del resultado de investigación.

Tabla 5. Evaluación de alternativas de comercialización de cara a la Ley 1838 de 2017

CRITERIO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
Quién es el emprendedor	Los investigadores compran o licencian el porcentaje de titularidad de la IES	las partes interesadas deben colocar en partes proporcionales a su propiedad, el valor correspondiente para el escalamiento de protitipo a producto, la manufactura, el marketing y la comercialización	Los titulares sobre la propiedad se alían con un tercero	Venta o licenciamiento
Tipo de conocimiento objeto de explotación por parte de la spin-off	patente	patente	patente	patente

Rol desempeñado por las IES en la creación de las spin-off	No participa como socia.	Participa como socia en la spin-off.	La IES puede o no ser socia de la spin-off.	No participa como socia.
Rol de la IES en la gestión empresarial	No participa como socia.	Si participa como socia.	Si participa como socia.	No participa como socia.
Relación de la spin-off con las IES después de la puesta en marcha	cumplimiento de los términos del acuerdo pactado	utilización de su infraestructura científica, asesoría tecnológica, formación	utilización de su infraestructura científica, asesoría tecnológica, formación	cumplimiento de los términos del acuerdo pactado
Financiamiento	El investigador o los investigadores	El/Los Investigador(es) y la IES	La Universidad y Un tercero	La empresa
Balance y recomendación	Esta alternativa no es viable, teniendo en cuenta que los investigadores no cuentan con el músculo financiero para la compra de la titularidad y el despliegue al mercado	teniendo en cuenta que la comercialización de aparatos de salud o derivados, no hace parte del Core de negocio de la Universidad, unido al hecho que se requiere un aplacamiento financiero por parte de todos los poseedores de propiedad sobre la patente, no se recomienda su consideración, ya que involucra un alto riesgo de incertidumbre, al igual que un periodo de tiempo largo para el retorno de la inversión.	Es una alternativa que permite reducir el riesgo de introducción al mercado. La inversión se distribuye entre los involucrados. El rendimiento de la inversión es un retorno a largo plazo, teniendo en cuenta que se debe realizar el escalamiento de prototipo a producto y el despliegue en el mercado	Es una alternativa que reduce el retorno de la inversión en el mediano plazo, asociada a la negociación sobre los términos de cedencia.

Fuente: los autores, 2023.

Como resultado, se considera como altamente riesgosas a las alternativas 1 y 2, teniendo en cuenta que el total del valor de la inversión para la puesta del producto en el mercado, se apalanca en los titulares de la inversión, la cual tendría un retorno en el largo plazo, aunado al riesgo por desconocimiento del mercado. En la alternativa 3, se considera que el riesgo es medio bajo, teniendo en cuenta que la inversión se soporta con la entrada de un tercero, de quien se espera capacidades que permitan mitigar el riesgo por desconocimiento del mercado. En la alternativa 4, el riesgo es bajo y el retorno de la inversión se daría entre el corto y mediano plazo, dependiendo del proceso de negociación y networking.

Considerando los resultados de la evaluación de alternativas de comercialización de cara a la Ley 1838 de 2017, los estudios que se presentan en los capítulos contiguos en este trabajo, se realizan para las tipologías de spin-off 3 y 4.

1.3. Estudio de mercado

1.3.1. Análisis de la oferta

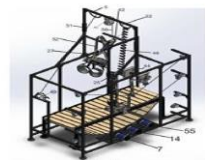
Para la búsqueda de patentes nacionales se utilizó la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), en la cual se identificaron los registros correspondientes a los criterios:

- clasificación de patentes A61H3/00
- palabras clave de búsqueda: marcha, rehabilitación, locomoción, discapacidad, plataforma, discapacidad de locomoción, silla de ruedas, acondicionamiento físico.

A diciembre de 2022, los resultados obtenidos fueron seis documentos alineados a los criterios, de los cuales cinco se consideran no similares al objetivo de la plataforma de rehabilitación portátil. La una restante guarda una similitud más clara con el alcance de la patente objeto de estudio y su detalle se presenta en la tabla 6. Esta patente fue concedida en 2018 y se reconoce por ser un entrenador de marcha para el ejercicio de los miembros inferiores.

Tabla 6. Patentes nacionales con similitud

Fuente	País de Origen	Patente No	Estado	Concedida	Descripción	Diseño
--------	----------------	------------	--------	-----------	-------------	--------

Sipi.sic.gov.co	Colombia	NC2018/000755	Concedido	20/9/2018	Entrenador de marcha para el ejercicio de los miembros inferiores humanos	
-----------------	----------	---------------	-----------	-----------	---	---

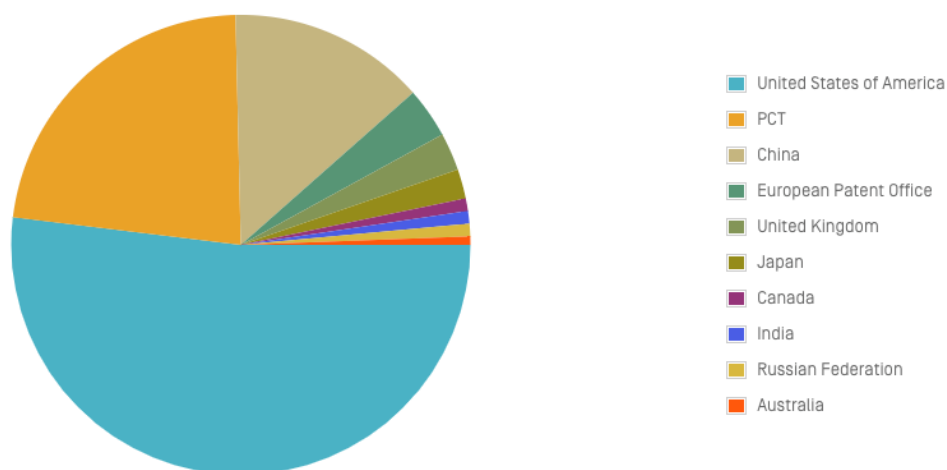
Fuente: Super Intendencia de Industria y comercio, 2022

A nivel internacional la fuente de consulta utilizada fue Patents scope de la Organización Internacional para la Propiedad Intelectual, aplicando los mismos criterios de búsqueda que en la base de datos de la super intendencia de industria y comercio con la variación que se consultaron en idioma inglés, con la siguiente estructura:

- ecuación de búsqueda: FP:(gait OR locomotion OR platform OR wheelchair) AND
(rehabilitation OR disability OR locomotion disability OR physical conditioning) AND
A61H3/00

La búsqueda arrojó 344 resultados, como se muestra en la figura 11, de los cuales se resalta que estados Unidos es el productor más representativo, superando el 50% de la participación.

Figura 11. Patentes internacionales por similitud de IPC code segmentadas por país de origen



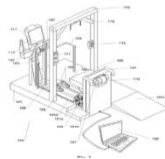
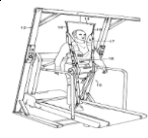
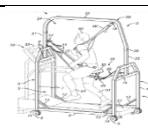
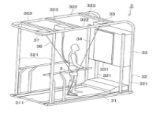
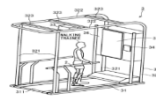
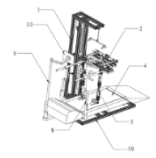
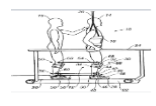
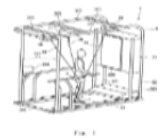
Fuente: Patent Scope, 2023

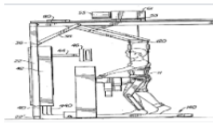
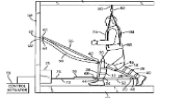
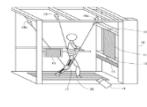
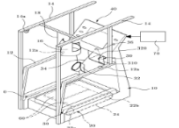
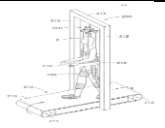
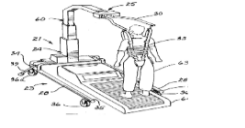
A este cuerpo de información, se le aplicó una revisión manual en la que se seleccionaron 22 registros, los cuales se detallan en la tabla 7. Se resalta que 3 de los registros se encuentran en

estado inactivo, asociadas a causas como: rectificación, vencimiento de los 20 años de titularidad patrimonial, entre otras.

Tabla 7. Patentes internacionales similares a la patente objeto de estudio

ORIGEN	PATENTE NO	ÁREA TECNOLÓGICA	ESTADO	CONCEDIDA	DESCRIPCIÓN	FIGURA
Japón	EP2671559B1	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	27/4/2016	Dispositivo de entrenamiento o de deambulaci3n y sistema de entrenamiento	

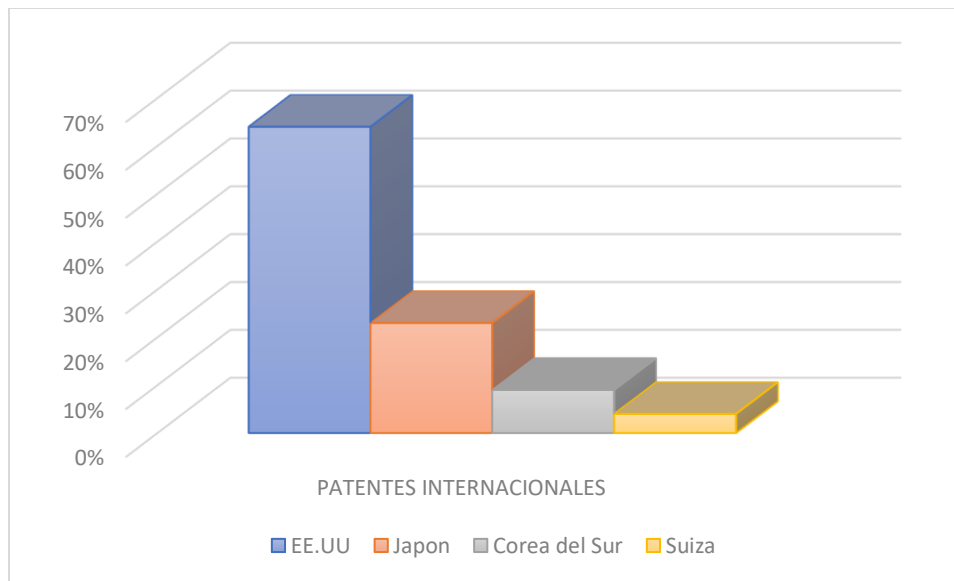
EE. UU.	ES2782377T3	Máquina de Rehabilitación	Activo	14/9/2020	Máquina de rehabilitación y ejercicio mejorada	
EE. UU	US8480602B1	Dispositivo de Rehabilitación	Inactivo	9/7/2013	Máquina de rehabilitación para corregir la deambulación	
EE. UU	US8968163B1	Dispositivo de Terapia	Activo	3/3/2015	Dispositivos de terapia y entrenamiento o no ponderado	
EE. UU	US10350131B2	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	16/7/2019	Dispositivo de entrenamiento para caminar	
EE. UU	US1036661B2	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	30/7/2019	Dispositivo de entrenamiento para caminar	
EE. UU	US11166866B2	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	9/11/2021	Dispositivo de rehabilitación para entrenamiento de miembros inferiores	
EE. UU	US2002010056A1	Dispositivo Terapéutico	Activo	24/1/2002	Dispositivo terapéutico y de rehabilitación	
EE. UU	US2016051859A1	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	25/2/2016	Dispositivo de entrenamiento de la marcha y	
EE. UU	US20110166487A1	Dispositivo para caminar	Activo	7/7/2011	Dispositivo para caminar	

EE. UU	US2004143198A1	Dispositivo de Marcha	Activo	22/7/2004	Dispositivo de marcha motorizado	
EE. UU	US22005101448A1	Dispositivo de Terapia	Activo	12/5/2005	Dispositivo y método para terapia de movimiento repetitivo	
Japón	JP2016146887A	Dispositivo de Entrenamiento	Activo	18/8/2016	Dispositivo de entrenamiento de marcha	
Corea del Sur	KR100795195B1	Dispositivo de Rehabilitación	Activo	16/1/2008	Dispositivo para la rehabilitación de la marcha	
EE. UU	US20140058299A1	Dispositivo de Entrenamiento	Inactivo	27/2/2014	Dispositivo de entrenamiento de marcha	
EE. UU	US5569129A	Dispositivo de Entrenamiento	Inactivo	29/10/1996	Dispositivo de la marcha del paciente	

Fuente: los autores, 2023. Tomando como base la información de consulta en Patent Scope, 2023

En cuanto al país de procedencia, las tecnologías similares encontradas provienen en un 64% de Estados Unidos, 23% de Japón, 9% de Corea del Sur y el 4% de Suiza, como se presenta en la figura 12. Destacando el avance registrado por Estado Unidos en materia de rehabilitación física. Condición motivada por las condiciones humanas que el país ha debido enfrentar posterior a las guerras (Eldar & Jelić, 2003).

Figura 12. Patentes internacionales por similitud validada, segmentadas por país de origen



Fuente: los autores, 2023. Tomando como base la información de consulta en Patent Scope, 2023

De este conjunto de patentes, no se logró determinar si actualmente son o no explotadas económicamente.

1.3.2. Análisis de la demanda

personas

En la actualidad el mercado del conocimiento es uno de los pilares más fuertes a nivel mundial debido a los acontecimientos que vive la humanidad para afrontar los nuevos retos y desafíos consecuentes de la manera cómo evoluciona la vida universal (Howson et al., 2019).

La sociedad viene en un paso acelerado de evolución de una economía basada en la revolución industrial, extractiva de recursos naturales no renovables y consumismo desaforado a una economía verde establecida en preservar el medio ambiente, de responsabilidad social, de bienestar y cuidado de la salud y la conservación del planeta (Nelufule & Chikwanda, 2020).

De ahí la necesidad del conocimiento, desde la investigación y el desarrollo de tecnologías en las diferentes ciencias que aporten para la subsistencia de la vida humana y del planeta, por lo tanto, la generación de riqueza y las economías de todas las naciones giraran alrededor de tecnologías limpias (Kim & Lee, 2021).

En los países desarrollados la mitigación de la pobreza y el crecimiento económico se ha alcanzado gracias a la inversión en investigación, desarrollo e innovación, estas actividades dando origen a

la generación y transferencia de conocimientos , la adquisición de tecnología, la comercialización de productos y la investigación y el desarrollo experimental (Walsh et al., 2020).

En el sector salud el tema de conocimiento, investigación y tecnología es un factor fundamental para la recuperación y tratamiento de las diversas enfermedades que se encuentra en el mundo (Wright et al., 2019).

Para ilustrar la necesidad de la tecnología en la salud, la organización mundial de la salud reporta un número aproximado de 200 millones de personas con discapacidad visual, 75 millones de personas necesitan sillas de ruedas, 466 millones de personas padecen pérdida de audición, el 75% de los países de ingresos bajos carecen de programas de formación en prótesis y ortesis, en los países con mayor prevalencia de problemas de salud relacionados con discapacidad tienden a ser aquellos donde hay un menor contingente de trabajadores sanitarios capacitados para ofrecer tecnología de asistencia (Salud, 2023)

Se calcula que más de mil millones de personas experimentan discapacidad, cifra que corresponde aproximadamente al 15% de la población mundial, el número de pacientes con problemas movilidad aumenta vertiginosamente, lo que se explica, entre otras causas, por tendencia demográficas y la creciente prevalencia en dolencias crónicas (Organización Mundial de la Salud, 2021).

En Colombia a pesar de las deficiencias en el servicio de salud es uno de los países con la cobertura gratuita más alta llegando casi al 95% de su población posicionándose como el país con mayor cobertura en Latinoamérica, la Organización Mundial de la Salud lo clasifica en el puesto 22 en el mundo. Puntualizando en problemas de locomoción, en el país cerca de 1,3 millones de personas presentan alguna discapacidad, de los cuales el 76,8% se encuentran afiliadas al sistema general de seguridad social en salud (Ministerio de Salud de Colombia, 2020).

Demanda de infraestructura

La demanda en equipos de rehabilitación comprendida entre el periodo comprendido entre el 2019 al 2027 será de 6.09% los cuales corresponden equipos de ejercicio, dispositivos de soporte corporal y equipos de movilidad para realizar fisioterapia, terapia ocupacional y otras aplicaciones (Mordor Intelligence, 2022).

Se prevé que el mercado mundial de equipos de rehabilitación alcance los 18.100 millones de USD en el 2028 desde los 14.236 millones de USD en 2023, a una tasa de crecimiento anual compuesta

de 4,92% durante el periodo 2023 a 2028, como se presenta en la figura 13. Información que permite visualizar un mercado en crecimiento, con un comportamiento al alza.

Figura 13. Estimación del mercado 2023 a 2028



Fuente: Mordor Intelligence, 2022

El incremento del mercado se asocia al aumento de enfermedades como artritis, reumatoide, osteoporosis y neurológicas debilitantes debido al fuerte aumento de la población a nivel mundial, generando la necesidad de una creciente demanda de equipos de rehabilitación (Cardiel, 2011).

Actualmente en un amplio de países desarrollados y en vía de desarrollo, se viene presentando un fenómeno demográfico de inversión en el triángulo poblacional, dando paso a un incremento en la demanda de servicios médicos de rehabilitación física . Según los centros para el control y la prevención de enfermedades , se descubrió que la cantidad de adultos que no podían caminar una milla era alrededor de 17,1 millones en 2016 en los Estados Unidos (BBC, 2016).

Actualmente se invierten recursos importantes en la investigación para el desarrollo de productos innovadores y avances tecnológicos que aporten a mejorar las condiciones de salud en todas sus ramas, que puntualmente para este caso, es uno de los campos donde crece el número de usuarios por la creciente incidencia de trastornos musculoesqueléticos, aumento de la población geriátrica y enfermedades crónicas que requieren la necesidad de equipos de rehabilitación eficientes y precisos para los próximos años (Global Market Insights, 2023)

Clientes potenciales

El mercado de equipos de rehabilitación se clasifican por producto (terapia, ayudas para la vida diaria, movilidad, dispositivos de asistencia para caminar, ejercicio y dispositivos de soporte corporal), aplicación (rehabilitación física y entrenamiento, fuerza, resistencia y reducción del

dolor y rehabilitación y formación ocupacional) por usuario final (Hospitales y Clínicas, Centros de rehabilitación, Entornos de atención domiciliaria, Centros de Fisioterapia, otros usuarios finales), y por región (Europa: Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, España, América del Norte: Estados Unidos, Canadá, Asia: Japón, India) (Markets and Markets, 2022).

De acuerdo a esta segmentación, se presenta un mapeo instituciones prestadoras de salud en el mundo y el país, con capacidad de ser potenciales clientes, quienes cuentan con el canal directo, para realizar los ejercicios de validación en campo requeridos para escalar el prototipo a un producto comercializable. Iniciando por el contexto internacional, en la tabla 8 se presenta el inventario de Hospitales de alta complejidad a nivel mundial, que destacan por su liderazgo en la transferencia de conocimiento para el mejoramiento de procesos.

Tabla 8. Hospitales de Alto Nivel en el Mundo

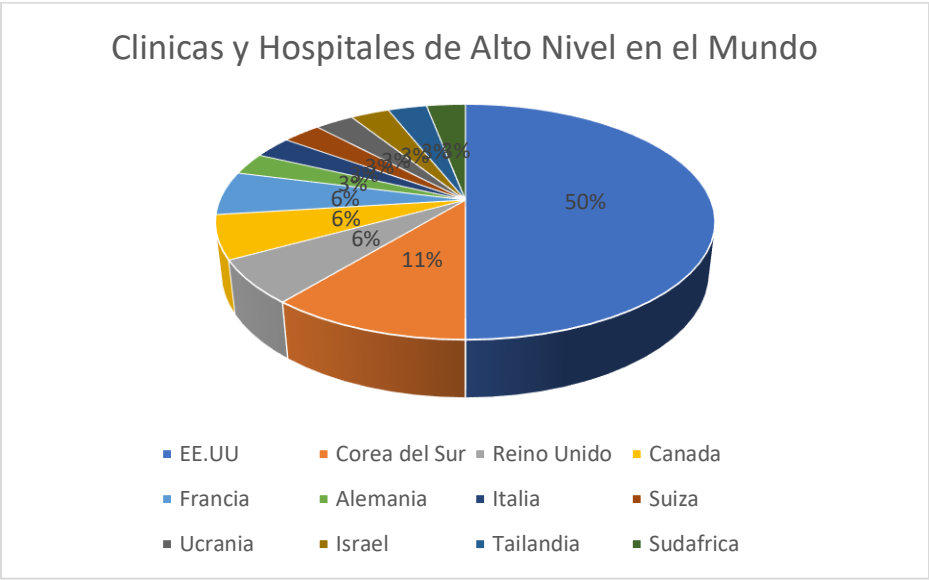
INSTITUCIÓN	PAÍS DE ORIGEN
Mayo Clinic	Estados Unidos
Cleveland Clinic	Estados Unidos
Massachusetts General Hospital	Estados Unidos
Massachusetts General Hospital	Estados Unidos
Ucla Health – Ronald Reagan Medical Center	Estados Unidos
The John Hopkins Hospital	Estados Unidos
Brigham And Women’s Hospital	Estados Unidos
The Mount Sinai Hospital	Estados Unidos
The Johns Hopkins Hospital	Estados Unidos
Cedars Sinai Medical Center	Estados Unidos
MD Anderson Cancer Center	Estados Unidos
Memorial Sloan Kettering	Estados Unidos
New York – Presbyterian Hospital-Columbia and Cornell	Estados Unidos
Dana-Farber Cancer Institute	Estados Unidos
Harvard Medical School de Boston	Estados Unidos
Hospitales y Clinicas de Stanford	Estados Unidos
University of Texas MD Anderson Cancer Center Houston	Estados Unidos
Asan Medical Center	Corea del Sur
Severance Hospital	Corea del Sur
Universidad Católica de Corea	Corea del Sur
Samsung Medical Center	Corea del Sur
Hospital Great Ormond Street de Londres	Reino Unido

Royal Brompton Hospital	Reino Unido
Toronto General	Canada
The Princess Margaret Cancer Center	Canada
Hospital Universitaire Pitie Salpetriere	Francia
Institut Gustave Roussy	Francia
Charite	Alemania
Ospedale San Raffaele	Italia
Karolinska Universitetssjukhuset	Suiza
The Priory	Urania
Sheba Medical Center	Israel
Bumrungrad International Hospital	Tailandia
Chris Hani Baragwanath Hospita de Johannesburgo	Sudáfrica

Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Organización Mundial de la Salud, 2020

De acuerdo con el cuerpo de información, Estados Unidos cuenta con un amplio inventario clínicas y hospitales de alto nivel, identificándolos con un alto potencial de consumo para la tecnología, seguido por Europa y Asia, como se aprecia en la figura 14.

Figura 14. Clínicas y hospitales de alto nivel en el mundo segmentados por país



Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Organización Mundial de la Salud, 2020

Al realizar este mismo estudio para América Latina, se identificó un inventario de 24 Instituciones prestadoras de Salud, como se presenta en la tabla 9. Estas instituciones, al igual que en el caso anterior, cumplen el criterio de destacar por realizar inversión en transferencia de conocimiento (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Tabla 9. Clínicas y Hospitales de Alto Nivel Latinoamericanos

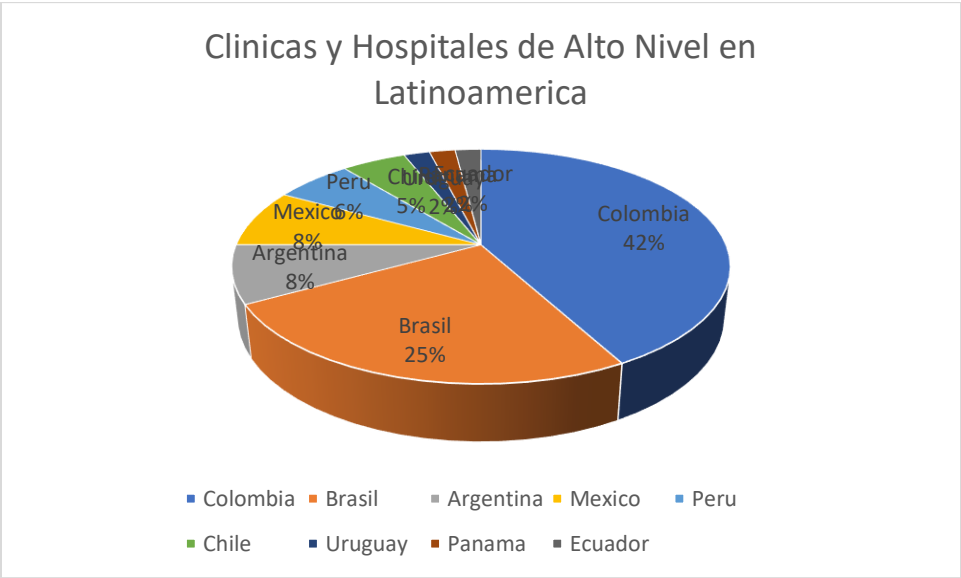
HOSPITAL O CLÍNICA	PAÍS DE ORIGEN	HOSPITAL O CLÍNICA	PAÍS DE ORIGEN
Fundación Valle del Lili	Colombia	Clínica Universidad de la Sabana	Colombia
Fundación Cardio infantil-Instituto de Cardiología	Colombia	Hospital General de Medellín	Colombia
Fundación Cardiovascular de Colombia	Colombia	Clínica del Occidente	Colombia
Hospital Pablo Uribe	Colombia	Hospital Mederi	Colombia
Centro Médico Imbanaco	Colombia	Clínica Universitaria – Bolivariana	Colombia
Hospital San Vicente Fundación	Colombia	Clina El Rosario Sede Tesoro	Colombia
Clínica Las Américas	Colombia	Fundación Hospital Infantil Los Ángeles	Colombia
Clínica Reina Sofia	Colombia	Clínica Los Nogales	Colombia
Clínica Medellín	Colombia	Clínica de Marly	Colombia
SES Hospital de Caldas	Colombia	Hospital Universitario Departamental de Nariño	Colombia
Hospital Israelita Albert Einstein	Brasil	Hospital Alemao Oswaldo Cruz	Brasil
Hospital Samaritano de Sao Paulo	Brasil	Hospital Moinhos de Vento	Brasil
Hospital Municipal Dr. Moyses Deutsch M´Bol Mirim	Brasil	Hospital Infantil Sabara	Brasil
Hospital Santa Paula	Brasil	Hospital Sao Vicente de Paulo	Brasil
Hospital Israelita Albert Einstein	Brasil	Hospital Edmundo Vasconcelos	Brasil
Hospital Samaritano de Sao Paulo	Brasil	Hospital Total Cor	Brasil
Hospital Italiano de Buenos Aires	Argentina	Hospital Universitario Austral	Argentina

Hospital Alemán	Argentina	Hospital El Cruce	Argentina
Médica Sur	México	Hospital Ángeles Linda Vista	México
Hospital Galenia	México	Hospital Infantil Teletón de Oncología	México
Clínica Internacional	Perú	Clínica Alemana	Chile
Clínica Ricardo Palma	Perú	Hospital Sotero del Rio	Chile
Clínica San Pablo	Perú	Punta Pacífica	Panamá
Sanatorio Americano	Uruguay	Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde	Ecuador

Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Organización Mundial de la Salud, 2020

De este inventario, destaca que Colombia es el país Latino Americano con mayor número de Instituciones prestadoras de salud destacadas, seguido de Brasil (Organización Mundial de la Salud, 2020), como se presenta en la figura 15, siendo esto un beneficio muy importante para la comercialización de la tecnología.

Figura 15. Clínicas y Hospitales de Alto Nivel en Latinoamérica



Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Organización Mundial de la Salud, 2020

En Colombia existe una clasificación de clínicas y hospitales de acuerdo a su nivel de complejidad que se refleja en aspectos como: de inversión, servicio e infraestructura. Sin

embargo, de acuerdo a la clasificación por eficiencia y resultados, las instituciones prestadoras de salud se clasifican en: oro, platino y diamante (Planetree Certification, 2020). Las instituciones oro, que se aprecian en la tabla 10. Estas se caracterizan por primas de servicio medias y costo compartido medio.

Tabla 10. Categoría oro de clínicas y hospitales en Colombia.

INSTITUCIÓN	UBICACIÓN
E.S.E. Hospital San Rafael	Tunja
E.S.E. Hospital Regional	Duitama
E.S.E. Hospital Universitario Departamental	Nariño
Fundación Santa Fe	Bogotá
Fundación Valle de Lili	Cali
Hospital Internacional de Colombia	Pie de Cuesta - Santander
Hospital Universitario San Vicente Fundación	Medellín
Unidad de Servicios de Salud Simón Bolívar	Bogotá

Fuente: Los autores, 2023, adaptado de Planetree Certification, 2020

Las instituciones en categoría platino, se presentan en la tabla 11, y se caracterizan por primas de servicio medio alta y costo compartido medio alto.

Tabla 11. Categoría Platino de clínicas y hospitales en Colombia

INSTITUCIÓN	UBICACIÓN
Fundación Santa Fe de Bogotá	Bogotá
Hospital Kennedy	Bogotá

Fuente: Los autores, 2023, adaptado de Planetree Certification, 2020

Las instituciones en categoría platino, se presentan en la tabla 12, y se caracterizan por primas de servicio muy alta y costo compartido alto.

Tabla 12. Categoría Diamante de clínicas y hospitales en Colombia

INSTITUCIÓN	UBICACIÓN
Clinica Neurocardiovascular	Cali
Hospital Engativá	Bogota

Fuente: Los autores, 2023, adaptado de Planetree Certification, 2020

De acuerdo a la clasificación de los equipos de rehabilitación física, otro segmento potencial de clientes es los centros de rehabilitación y entrenamiento físico. En la tabla 10, se compiló el inventario de las instituciones más destacadas a nivel mundial por su inversión en transferencia tecnológica para el mejoramiento de procesos.

Tabla 13. Centros de rehabilitación a nivel mundial

Centros de Rehabilitación	País de Origen
Instituto de Rehabilitación de Chicago	Estados Unidos
Instituto Kessler West Orange	Estados Unidos
Hospital de Rehabilitación Spaulding Boston	Estados Unidos
Centro Médico de la Universidad de Whahinton	Estados Unidos
Moss Rehabilitation Elkins Park, Pensilvania	Estados Unidos
Hospital Caig Colorado	Estados Unidos
Centros de Rehabilitación	País de Origen
Instituto Rusk, NYU Langone Medical Center New York	Estados Unidos
Shepherd Center Atalanta	Estados Unidos
Centro Médico Kameda	Japón
Hospital Universitario de Tokio	Japón
Malvazinky Rahabilitation Clinic	Republica Checa
Rehabilitation Center Kladruby	Republica Checa
Helios Vogelsang	Alemania
Lassnitzhoehe Private Clinic	Australia
Evexia Rehabilitation Center	Grecia
NobelMedical, Physical & Rahabilitation Center	Turquía
BLK Super Speciality Hospital	India
Bumrungrad International Hospital	Tailandia
Abromiskes Rehabilitation Center	Lituania
Reuth Rehabilitation Center	Israel

Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Organización Mundial de la Salud, 2020

1.3.3. Análisis del mercado para las alternativas de spin-off contempladas

De acuerdo al panorama identificado, Estados Unidos mantiene una posición de liderazgo en materia de rehabilitación, lo cual se debe no solo a la inversión del triángulo poblacional, sino también a la tasa de incidencia y prevalencia de la obesidad (CNN Español, 2023), siendo un país importante para la comercialización de la tecnología “Plataforma Portable para la Rehabilitación de la Locomoción”. De manera continua, se considera el mercado Europeo, teniendo en cuenta el desarrollo de Silver Economy en este territorio, derivado de la edad de sus habitantes (Naciones Unidas, 2021).

Para compilar el panorama del mercado para la comercialización de la tecnología, en la tabla 14, se presenta un ejercicio resumen a través de las cinco fuerzas de Porter.

Tabla 14. Análisis del mercado para las alternativas de spin-off contempladas

FUERZA DE PORTER	SPIN OFF TIPO 3	SPIN OFF TIPO 4
Poder de negociación de los clientes.	De acuerdo al panorama identificado, a nivel internacional, Estados Unidos mantiene una posición de liderazgo en materia de rehabilitación, siendo un país importante para la búsqueda de un socio inversionista en los procesos de escalamiento de prototipo a producto, así como de comercialización de la tecnología "Plataforma Portable para la Rehabilitación de la Locomoción". En cuyo caso se esperaría que el socio el socio apalanque también el riesgo por desconocimiento del mercado. A nivel de Latino América, si bien Colombia puntea en la transferencia de conocimiento en materia de rehabilitación, en la base de datos de actores reconocidos por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el capítulo Spin-off reconocidas, hay dos unidades económicas en materia de salud a nivel de servicios, pero ninguna que se haya fundado con base a un producto. Siendo en ese caso una oportunidad de inversión para capitales. Sin embargo se resalta, que en este caso el riesgo es muy alto, teniendo en cuenta que en el país no hay empresas reconocidas dedicadas a la fabricación de aparatología médica de rehabilitación, pudiéndose presentar barreras de tipo legal y técnico.	De acuerdo al panorama identificado, a nivel internacional, Estados Unidos mantiene una posición de liderazgo en materia de rehabilitación, siendo un país importante para la comercialización de la tecnología "Plataforma Portable para la Rehabilitación de la Locomoción". A nivel nacional, no hay un escenario específico de networking para resultados en materia de innovación médica, sin embargo, existen agencias de propiedad industrial especializadas en la mediación de estos mercados.
Poder de negociación de	Al escalar la Unidad de negocio a través de un producto comercializable, una de las	Las agencias de propiedad industrial son instituciones privadas, cuyo

los proveedores.	herramientas para control en la inversión y reducción del capital de inversión, es la tercerización de servicios. En materia de metalmecánica, el corredor Tunja Sogamoso cuenta con un portafolio de empresas especializadas para soportar la producción.	beneficio se materializa en una comisión por venta.
Amenaza de productos o servicios sustitutivos.	Nuevos sistemas de rehabilitación de tipo mecatrónicos, introducidos al mercado a nivel nacional e internacional	Nuevas patentes generadas en la materia a nivel nacional e internacional
Amenaza de entrada de nuevos competidores.	Luego de la pandemia, la inversión en investigación en salud ha tenido un crecimiento considerable. Más aún, con el desconocimiento de efectos secundarios de la vacuna contra el COVID 19.	Si bien la generación de conocimiento en Colombia en áreas de salud, viene creciendo, es un producto costoso de desarrollar que crece aun a una tasa inferior al 5% anual
Rivalidad de los competidores actuales.	A nivel mundial el número de organizaciones que lideran este sector es limitado por ahora, debido a la amplia inversión que requiere su despliegue, por lo cual, de momento es un mercado en control específico	En Colombia, la rivalidad es una condición baja, teniendo en cuenta su proporcionalidad con el desarrollo de productos y mercado

Fuente: los autores 2023, adaptado de Organización Panamericana de la Salud 2022 y Organización Mundial de la Salud 2022.

El mercado para la patente “plataforma portable para la rehabilitación de la locomoción” tiene oportunidades de comercialización en sus tipologías 3 y 4, tanto en Colombia como a nivel internacional. Decisión que se debe considerar de cara a la evaluación financiera en torno a los tiempos y valores para el retorno de la inversión. De la misma manera que debe contemplar el valor de inversión y los riesgos asociados en cada caso.

2. ESTUDIO TÉCNICO, DE CAPACIDAD OPERATIVA, ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL

Teniendo como base el libro de gestión de proyectos tecnológicos del ingeniero Daniel Santanach Casal, el escalamiento de un prototipo a producto, requiere la evaluación de la capacidad técnica, operativa y administrativa, previo al análisis financiero. Permitiendo determinar factores y estrategias de optimización de recursos, que se condensaran en Business plan de la propuesta (Santanach Casals, 2019).

2.1. Capacidad técnica

El análisis técnico es una herramienta para la toma de decisiones de inversión en activos para la generación de valor, permitiendo la estimación de alternativas para la optimización de los recursos, proporcional al escalamiento proyectado para el producto en el mercado (Garriga Rodríguez, 2019).

Teniendo en cuenta el análisis de mercado nacional e internacional descrito en el capítulo anterior, del cual se destaca la oportunidad en los dos contextos, con una limitante de introducción por dominio del mercado, las estrategias que en la tabla 15 se detallan para las opciones de Spin-off tipo 3 y 4, se proponen desde la premisa de apalancar a la baja la inversión y los riesgos asociados.

Tabla 15. Alternativas para la capacidad técnica

CAPACIDAD TÉCNICA	SPIN-OFF TIPO 3	SPIN-OFF TIPO 4
Producto	Para el escalamiento del prototipo a un producto comercializable, la Universidad cuenta con infraestructura física y humana en el campo de la ingeniería y la experiencia de usuario que apoye los ejercicios de validación en campo, tanto en condiciones controladas como reales. Esta capacidad se debe complementar con el soporte de personal de la salud. Para ello se recomienda un ejercicio de Joint venture con una institución de salud reconocida que apoye la validez de los ejercicios. Siendo este, un factor que también apoyaría la introducción al mercado.	La Universidad estaría en capacidad de prestar servicios de ingeniería y la experiencia de usuario a la empresa que compra la patente.
Producción	Teniendo en cuenta que el desarrollo de sistemas mecatrónicos no hace parte del Core de ejercicio de la Universidad, se recomiendan las siguientes alternativas: • Identificar en el socio entrante capacidades en el desarrollo de productos metalmecánicos y mecatrónicos, para reducir la inversión en activos. • Considerar la figura de maquila para la construcción, armado y embalaje del sistema. En este	La Universidad no se hace participe del proceso

	caso no se asumen costos de recurso humano, maquinas o costos indirectos de fabricación.	
Comercialización	Teniendo en cuenta que la comercialización de sistemas mecatrónicos no hace parte del Core de ejercicio de la Universidad, se recomiendan las siguientes alternativas: • Identificar en el socio entrante capacidades en la comercialización de equipos de salud en rehabilitación. • Tercerizar la comercialización del equipo a través de la inclusión en el portafolio de empresas de comercialización de insumos médicos para rehabilitación . En este caso se trabaja bajo la figura de Marketplace, en donde ellos funcionan como vitrina, sin embargo, la logística para producción, entrega y post venta, sigue a cargo de la Unidad Económica que fabrica el producto	La Universidad no se hace participe del proceso

Fuente: los autores, 2023

Es importante considerar que, la maquila y el Marketplace, son métodos de producción y comercialización que se amparan en un acuerdo legal en el cual previamente se establecen las condiciones de la transacción, los criterios de operación y aceptación, así como la confidencialidad implicada. En Colombia, el marco legal que cobija a estas alternativas para la tercerización en la cadena de suministro, son una infraestructura marco, por lo cual, el contenido del documento es el producto de una negociación entre las partes (COBO, 2017).

2.2. Capacidad operativa

La operación de una organización, garantiza el flujo de caja de la misma, implicando la conjugación de infraestructura, conocimiento y recursos, los cuales parten del principio económico de escasez, el cual, de acuerdo a la formulación de Robert Cialdini, su disponibilidad es limitada y su acceso tiene un costo (Cialdini & Rhoads, 2001).

Para el caso de la generación de valor de la tecnología desde la tipología 4, este acuerdo involucra la transferencia de los derechos patrimoniales sobre el producto, hasta el vencimiento de los 20

años de titularidad de la patente, termino luego del cual la patente puede ser liberada o renovada, como se presenta en la tabla 16. En este último caso, la solicitud de renovación debe hacerse en nombre del titular reconocido por el registro, en este caso la Universidad. En este contrato inicial, se deben establecer términos relacionados a futuras renovaciones (Universidad Nacional de Colombia, 2022).

Tabla 16. Alternativas para la capacidad operativa

	TIPOLOGÍA 3	TIPOLOGÍA 4
CAPACIDAD OPERATIVA	Debe corresponder al diseño para una unidad económica	Debe corresponder al acuerdo legal que formaliza la cedencia de los derechos patrimoniales

Fuente: los autores, 2023

Para el caso de la generación de valor de la tecnología desde la tipología 3, se debe contemplar la cadena de valor como constructo orientador de la estrategia.

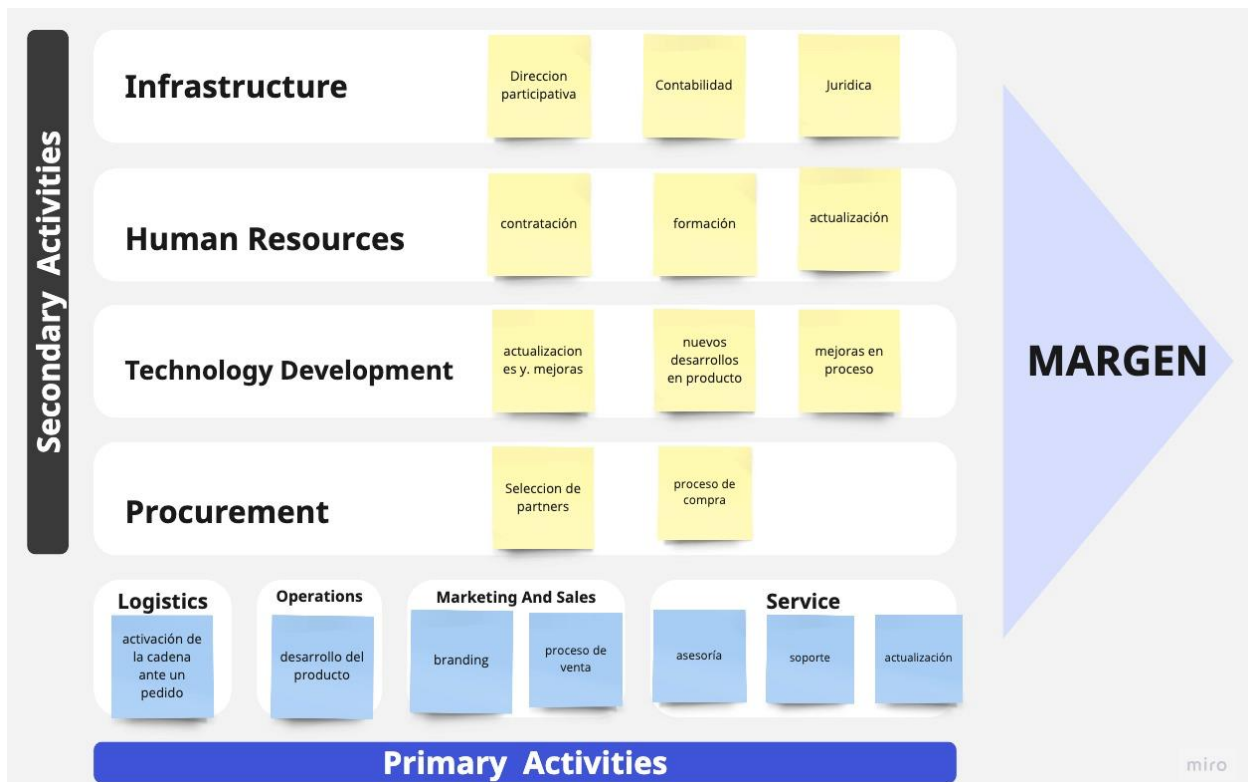
Cadena de valor tipología 3

La cadena de valor es una herramienta desarrollada en 1985 por Michael Porter y publicada en su libro ventaja competitiva. Siendo una referencia estándar para la definición de la ventaja competitiva de una unidad económica a través de la integración de sus subsistemas (Porter, 1985). Este diagrama se compone de dos grupos de información:

- Actividades primarias: logística, producción, marketing, ventas y post ventas.
- Actividades secundarias: actividades de apoyo: administrativas, compras e I+D+i.

Para el caso de la unidad económica bajo la tipología 3 de Spin-off, la propuesta de cadena de valor, se presenta en la figura 16 teniendo en cuenta el análisis técnico y de mercado presentado en los dos capítulos anteriores.

Figura 16. Cadena de valor para la Tipología 3 de spin-off



Fuente: los autores, 2023

De esta cadena de valor se sugiere que las actividades primarias identificadas en color azul, sea tercerizadas y que las actividades primarias identificadas con color amarillo, sean desarrolladas por la Universidad, en conjunto con el socio entrante.

2.3. Capacidad administrativa

La capacidad administrativa agrupa los procesos estratégicos y tácticos de una unidad económica, en las fases de planeación, gestión y control, orientados a la maximización del valor percibido (Porter, 1985).

Para el caso de la generación de valor de la tecnología desde la tipología 4, el rol administrativo de la Universidad tiene por alcance el proceso de negociación sobre los derechos patrimoniales que acredita con la titularidad de la patente, especialmente en los términos contables y jurídicos que el documento pacte, tal como se presenta en la tabla 17. Es importante resalta que el marco legal Colombiano, establece unas condiciones mínimas para el desarrollo del proceso, sin embargo, la minucia del contrato, es definida por las partes (Universidad Nacional de Colombia, 2022).

Tabla 17. Alternativas para la capacidad administrativa

CAPACIDAD ADMINISTRATIVA	TIPOLOGÍA 3	TIPOLOGÍA 4
	Debe corresponder al diseño para una unidad económica por sociedad	Debe corresponder a los procesos de negociación jurídicos y contables asociados al contrato de cedencia de los derechos patrimoniales de la patente

Fuente: los autores, 2023

Si bien en el caso de la tipología 4, la estructura administrativa está en función del proceso de negociación y se materializa a través de un contrato, este implica obligaciones tributarias, ya que, con la entrada en vigencia de la ley 1819 de 2016, “se grava con Impuesto de Valor Agregado (IVA) intangibles que provienen de ideas aplicables a cualquier actividad del sector productivo o de servicios (protegidos como ‘Propiedad Industrial’), tales como patentes, Know How, Marcas, Nombres o software asociado con estos conceptos, entre otros”. El cual a 2023, corresponde al 19%, adicionalmente se debe practicar al cedente retención por el 2,5% si es declarante de renta, o del 3,5-5 si no lo es (Colombia, 2016). Adicional a los impuestos territoriales del departamento y municipio en que se realice la transacción. Se da claridad que esta carga tributaria se asume una única vez por transacción.

Para el caso de la generación de valor de la tecnología desde la tipología 3, al conformarse una unidad económica independiente de los números de identificación tributarios (NIT) de los socios, esta debe responder a una de las figuras jurídicas con o sin ánimo de lucro, reconocidas por la Superintendencia de Sociedades de Colombia (Superintendencia de Sociedades, 2020).

De los dos grandes tipos de sociedades, se recomienda seleccionar una figura sin ánimo de lucro, teniendo en cuenta que, en el caso de las convocatorias de I+D+i para las organizaciones empresariales, en la mayoría de los casos se clarifica que solo se reconoce a las unidades económicas con ánimo de lucro, por ejemplo: las convocatorias de beneficios tributarios (Minciencias, 2023).

Bajo este criterio, en la tabla 18 se presentan los tipos de sociedades sugeridas para formalizar una nueva unidad económica con uno o varios nuevos socios entrantes.

Tabla 18. Tipos de sociedades sugeridas para la tipología 3

SOCIEDAD	INTEGRANTES	APORTES	CONSTITUCIÓN
Sociedad de Responsabilidad Limitada	Mínimo 2 máximo 5	Solidariamente responsable hasta el monto de los aportes	Escritura pública ante notaría
Sociedad por Acciones Simplificada	No posee mínimo o máximo	Solidariamente responsable hasta el monto de los aportes	Documento constitutivo ante Cámara de Comercio

Fuente: los autores, 2023. Adaptado de Superintendencia de Sociedades 2020.

Las dos figuras se seleccionan teniendo en cuenta que los integrantes sean solidariamente responsables hasta el monto de los aportes, ya que, amparados en este criterio, los integrantes respaldan el capital restante de sus inversiones, fuera de esta sociedad económica, lo cual facilita la negociación entre las partes (Cascade Chaves & Duque de Herrera, 2018).

Administrativamente las dos parten de principios comunes como: la conformación de una junta de socios, el nombramiento de un gerente o representante legal, las dos pertenecen tributariamente al régimen común . Sin embargo, la sociedad limitada está obligada a tener revisor fiscal adicional aparte de la estructura Contable (Cascade Chaves & Duque de Herrera, 2018).

Con respecto a la Sociedad en comandita, la cual es reconocida por la participación de socios capitalistas y socios aportantes de activos, no se consideró, teniendo en cuenta que es solidariamente responsable de manera ilimitada, generando riesgo para el patrimonio de los socios (Cámara de Comercio de Cali, 2022).

En cualquiera de los dos casos, se debe considerar un acuerdo de entendimiento operacional, dando claridad a los siguientes elementos:

- Valoración y reconocimiento de los activos en especie aportados a la sociedad
- Porcentaje de participación de las partes
- Toma de decisiones y solución de controversias
- Modelo de comunicación y participación

Este acuerdo de entendimiento hace parte de los estatutos de constitución que se debe radicar ante la Cámara de Comercio, dando origen al modelo de operación de la sociedad.

3. ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RIESGO

3.1. Análisis financiero

Tomando como base la información suministrada por la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTRI) de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, a la fecha (marzo de 2023), se encuentra en proceso de identificación del costo global de la patente “plataforma portable para la rehabilitación de la locomoción”.

Teniendo en cuenta la limitante de información en cuanto a los costos de producción de la patente, los datos presentados para la proyección y evaluación financiera, han sido referenciados de fuentes secundarias, con respecto a productos o procesos semejantes, en el sector salud y en la transferencia al mercado de una tecnología, respectivamente.

La tasa interna de retorno se referenció de manera diferenciada para cada tipo de spin-off. En el caso de la tipología 3, en donde se estima un ejercicio de joint venture para escalar la patente al mercado de la salud en el segmento del acondicionamiento y rehabilitación, el dato se referenció al Informe de resultados Financieros del sector Salud, emitido por la Superintendencia Nacional de salud, que para el año 2019, fue del 26.4% (Superintendencia Nacional de Salud, 2020), como se presenta en la tabla 19, siendo este el valor promedio de la Utilidad del sector, no se referenciaron los años 2020, 2021 y 2022, debido a que en este periodo de tiempo estuvo en vigencia la declaratoria mundial de emergencia social, sanitaria y económica, derivada de la pandemia por covid 19 (Presidencia de la Republica de Colombia, 2020).

Tabla 19. Indicadores de evaluación financiera

INDICADOR	TIPO 3	TIPO 4
Tasa interna de retorno	26,4%	No estimado
Valor presente	No estimado	No estimado
Periodo de recuperación de la Inversión	Largo plazo	Corto-Mediano plazo
Nivel de inversión	Alta	Baja

Fuente: los autores, 2023.

Para el caso de la tasa interna de retorno de la tipología 4, es no estimado, ya que no se cuenta con información publica sobre transacciones semejantes en el sector salud o en otros sectores semejantes. Ratificando el hecho que: la estimación del valor de la patente se tranza en un proceso de negociación que depende tanto de los costos de generación, como de la estimación de mercado potencial.

Con respecto al valor presente neto, es no estimado en ambos casos, teniendo en cuenta que no se tienen valores base para la simulación de un flujo de caja de la inversión.

La estimación del periodo de recuperación y el nivel de inversión, se estiman desde la información presentada en el capítulo 2, “patente y alternativas de mercado”. Reconociendo en la tipología 3, una alta inversión, con recuperación a largo plazo y en la tipología 4, una baja inversión con recuperación en el corto y mediano plazo.

3.2. Análisis de riesgo

El análisis de riesgos permite identificar eventualidades con positivo o negativo, con potencial de alterar la expectativa de una inversión. Siendo entonces una herramienta de pronóstico para la mitigación de impactos sobre los recursos implicados (PMI, 2021).

Para esta valoración, la herramienta utilizada fue la matriz de riesgos, la cual correlaciona las variables probabilidad e impacto para determinar la incidencia en el proyecto, según la escala baja, media y alta (Siles & Mondelo, 2018).

Para la valoración de la probabilidad, se aplicaron los criterios contemplados en la tabla 20, los cuales se tomaron de la Guía PMBOOK.

Tabla 20. Criterios de valoración de la probabilidad de materialización de un riesgo

NIVEL	VALOR	SIGNIFICADO
Alto	3	Existen factores (antecedentes o resultados de evaluaciones) que sumados indican una alta posibilidad de ocurrencia.
Medio	2	El riesgo podría presentarse, pero no existen factores que indiquen alta posibilidad de ocurrencia.
Bajo	1	Los antecedentes permiten concluir que la posibilidad de ocurrencia del riesgo es baja o no proporcionan una base suficiente como para considerarlo de un nivel medio o alto.

Fuente: los autores, 2023. Inspirado en la Guía PMBOOK, 2021.

Para la valoración del impacto, se aplicaron los criterios contemplados en la tabla 21, los cuales se tomaron de la Guía PMBOOK.

Tabla 21. Criterios de valoración de la probabilidad de materialización de un riesgo

NIVEL	VALOR	SIGNIFICADO
Alto	3	Afecta de manera crítica los resultados y la sostenibilidad del proyecto.
Medio	2	Aunque se considera importante la consecuencia, es menor su grado de materialización que en el nivel alto.
Bajo	1	No se considera importante el efecto o no hay suficientes razones para pensar que el riesgo es una amenaza para los resultados.

Fuente: los autores, 2023. Inspirado en la Guía PMBOOK, 2021.

Para la valoración general de los riesgos, se aplicaron los criterios contemplados en la tabla 22, los cuales se tomaron de la Guía PMBOOK.

Tabla 22. Criterios de valoración global del nivel de riesgo

VALOR	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Alto	3	Afecta de manera crítica los resultados y la sostenibilidad del proyecto.
Medio	2	Aunque se considera importante la consecuencia, es menor su grado de materialización que en el nivel alto.
Bajo	1	No se considera importante el efecto o no hay suficientes razones para pensar que el riesgo es una amenaza para los resultados.

Fuente: los autores, 2023. Inspirado en la Guía PMBOOK, 2021.

La construcción de la matriz se realizó de manera diferenciada para las tipologías 3 y 4 de spin-off en las tablas 23 y 24, respectivamente. Teniendo en cuenta que involucran tracciones particulares en cada caso, generando riesgos segmentado.

Tabla 23. Matriz de riesgos para la spin-off tipología 3

TAXONOMÍA	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO					CALIFICACIÓN	MEDIDA DE CONTROL
			COSTO	TIEMPO	ALCANCE	CALIDAD	CUALIFICACIÓN		
Técnicos	tiempos de escalamiento de prototipo a producto, dependientes de los resultados	1		x				2	Riesgos aceptables

	Tiempos de validación del producto para ser introducido al mercado por parte de instituciones certificadoras	2	x	x			2	4	Riesgo a monitorear, se recomienda cuantificar periodos de tiempo con holgura superior, a los tiempos promedio que proponen las instituciones certificadoras
	Incumplimiento en los terminos y tiempos de producción en los procesos tercerizados	1	x	x		x	3	3	Riesgo a monitorear, se recomienda incluir clausula de incumplimiento en los contratos, junto con polizas de amparo
Administrativos	desistimiento del contrato de sociedad	1			x		3	3	Riesgo a monitorear, se recomienda incluir clausula de incumplimiento en los estatutos
	Incumplimiento de los acuerdos pactados en los estatutos de la sociedad	1		x			2	2	Riesgos aceptables
Financieros	Incumplimiento de los acuerdos pactados en los estatutos de la sociedad	1	x				2	2	Riesgos aceptables
	Variabilidad del dólar	2	x				2	4	Riesgo a monitorear, se recomienda manejar proyecciones con holguras financieras, tanto al alza como a la baja
	dependencia de factores externos para lograr el punto de equilibrio	2	x	x			2	4	Riesgo a monitorear, se recomienda manejar proyecciones con holguras financieras, tanto al alza como a la baja

Fuente: los autores, 2023.

En los riesgos contemplados en la tabla 23 para la spin-off tipología 3, se aprecia que el factor de impacto de mayor incidencia es el componente costo, seguido por el factor tiempo. Siendo entonces las variables recomendadas a mayor monitoreo por riesgo medio.

Tabla 24. Matriz de riesgos para la spin-off tipología 4

TAXONOMÍA	DESCRIPCIÓN	PROBABI LIDAD	IMPACTO					CALIFICA CIÓN	MEDIDA DE CONTROL
			COSTO	TIEMP O	ALCAN CE	CALIDA D	CUANTI FICACI ÓN		
Administra tivos	desistimie nto del contrato	1			x		3	3	Riesgo a monitorear, se recomienda incluir clausula de incumplimiento en el contrato
	Incumplimi ento de los acuerdos pactados	1		x			2	2	Riesgos aceptables
Financiero s	Incumplimi ento de los acuerdos pactados	1	x				2	2	Riesgos aceptables

Fuente: los autores, 2023.

Con respecto a los de riesgos identificados para la spin-off tipología 4 en la tabla 24, se aprecia que son visiblemente inferiores a la tipología 4, debido al alcance del tipo de comercialización, ya que, en esta última, la Universidad no hace parte de los despliegues técnicos y administrativos de la plataforma en el mercado.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo como base, el análisis de mercado, capacidades, análisis financiero y de riesgo realizado para el diseño de un plan de negocio para una unidad económica de base Tecnológica, desde la patente “Plataforma Portable para la rehabilitación de la locomoción” de cara a la ley 1838 de 2017, en la cual se establecen 4 tipos de spinoff como formas para la generación de valor desde los resultados de investigación, se presenta en la tabla 25 el análisis de la compilación de los resultados obtenidos.

Tabla 25. Análisis de resultados

BASE DE ANÁLISIS	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
MERCADO	Esta alternativa no es viable, teniendo en cuenta que los investigadores no cuentan con el músculo financiero para la compra de la titularidad y el despliegue al mercado	teniendo en cuenta que la comercialización de aparatos de salud o derivados, no hace parte del Core de negocio de la Universidad, unido al hecho que se requiere un aplacamiento financiero por parte de todos los poseedores de propiedad sobre la patente, no se recomienda su consideración, ya que involucra un alto riesgo de incertidumbre, al igual que un periodo de tiempo largo para el retorno de la inversión.	Es una alternativa que permite reducir el riesgo de introducción al mercado. La inversión se distribuye entre los involucrados. El rendimiento de la inversión es un retorno a largo plazo, teniendo en cuenta que se debe realizar el escalamiento de prototipo a producto y el despliegue en el mercado	Es una alternativa que reduce el retorno de la inversión en el mediano plazo, asociada a la negociación sobre los términos de cedencia.

CAPACIDAD TÉCNICA- PRODUCTO			Para el escalamiento del prototipo a un producto comercializable, la Universidad cuenta con infraestructura física y humana en el campo de la ingeniería y la experiencia de usuario que apoye los ejercicios de validación en campo, tanto en condiciones controladas como reales. Esta capacidad se debe complementar con el soporte de personal de la salud. Para ello se recomienda un ejercicio de Joint venture con una institución de salud reconocida que apoye la validez de los ejercicios. Siendo este, un factor que también apoyaría la introducción al mercado.	La Universidad estaría en capacidad de prestar servicios de ingeniería y la experiencia de usuario a la empresa que compra la patente.
-----------------------------------	--	--	--	---

CAPACIDAD TÉCNICA- PRODUCCION			Teniendo en cuenta que el desarrollo de sistemas mecatrónicos no hace parte del Core de ejercicio de la Universidad, se recomiendan las siguientes alternativas: · Identificar en el socio entrante capacidades en el desarrollo de productos metalmecánicos y mecatrónicos, para reducir la inversión en activos. · Considerar la figura de maquila para la construcción, armado y embalaje del sistema. En este caso no se asumen costos de recurso humano, maquinas o costos indirectos de fabricación.	La Universidad no se hace participe del proceso
CAPACIDAD TÉCNICA- COMERCIALIZACIÓN			Teniendo en cuenta que la comercialización de sistemas mecatrónicos no hace parte del Core de ejercicio de la Universidad, se	La Universidad no se hace participe del proceso

			recomiendan las siguientes alternativas: • Identificar en el socio entrante capacidades en la comercialización de equipos de salud en rehabilitación. • Tercerizar la comercialización del equipo a través de la inclusión en el portafolio de empresas de comercialización de insumos médicos para rehabilitación . En este caso se trabaja bajo la figura de Marketplace, en donde ellos funcionan como vitrina, sin embargo, la logística para producción, entrega y post venta, sigue a cargo de la Unidad Económica que fabrica el producto	
CAPACIDAD OPERATIVA			Debe corresponder al diseño para una unidad económica	Debe corresponder al acuerdo legal que formaliza la cedencia de los derechos patrimoniales

CAPACIDAD ADMINISTRATIVA			Debe corresponder al diseño para una unidad económica por sociedad	Debe corresponder a los procesos de negociación jurídicos y contables asociados al contrato de cedencia de los derechos patrimoniales de la patente
Tasa interna de retorno			26,40%	No estimado
Valor presente			No estimado	No estimado
Periodo de recuperación de la Inversión			Largo plazo	Corto-Mediano plazo
Nivel de inversión			Alta	Baja

Fuente: los autores, 2023.

Para la generación de valor desde la patente de la plataforma portable de la Universidad Santo Tomás Tunja, la estrategia tiene un mayor potencial desde las tipologías de spinoff 3 y 4, teniendo en cuenta que por sus condiciones de constitución se alinean a las capacidades y expectativas de la Universidad.

Adicionalmente, el éxito en cualquiera de los dos casos, depende en gran medida, de los términos de la negociación que se establezca con el partner que se identifique para tal fin.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DERIVADA DEL ESTUDIO

1. PROPUESTAS

Teniendo en cuenta los análisis identificados a nivel de mercado, técnico, administrativo y financiero. Se consolidó a manera de resumen, para cada alternativa el Business Model Canvas para las alternativas de spin-off tipo 3 y 4, en las figuras 17 y 18, respectivamente. Cada esquema permite valorar el plan de despliegue que requiere la alternativa.

Figura 17. Business model Canvas para Spin-off tipo 3

PLANTILLA MODELO CANVAS					
Socio clave Minciencias Gobernaciones Alcaldías Instituciones de salud Centros de acondicionamiento físico Joint Venture Fabricantes de tecnología	Actividad clave Validación de tecnología Consecución de Aliados clave Gestión de licencias Gestión del conocimiento Consultoría en I+D+i Recursos clave Recurso humano Infraestructura tecnológica Laboratorios Equipamiento de tecnología Financiación	Propuesta de valor Portabilidad y conectividad del sistema Monitoreo y seguridad sobre el entrenamiento Control de variables a través de inteligencia artificial Control en la descarga del peso Caminadora integrada al sistema de la plataforma Monitoreo y control y comunicación a través de dispositivo móvil Mejoramos sus condiciones físicas y ayudamos a su rehabilitación en el lugar que prefiera	Relación cliente Distribuidores Licenciarios de tecnología Fabricantes de la tecnología Canales IPS Redes sociales Página Web Convocatorias Licenciario	Segmento cliente Pacientes en casa Centros de acondicionamiento físico IPS	
Estructura de costos Fabricación de la tecnología Costos fijos y variables Escalamiento de la tecnología		Fuentes de Ingreso Regalías Ventas anuales Transferencia de tecnología Transferencia de conocimiento			

Fuente: los autores, 2023.

En la figura 17 se ratifica que, para la spin-off tipo 3, se requiere de dos momentos previos a la introducción al mercado: el escalamiento de prototipo a producto y el diseño del modelo de negocio con el que el producto se introduce al mercado.

Figura 18. Business plan para Spin-off tipo 4

PLANTILLA MODELO CANVAS					
Socio clave Instituciones de salud Centros de acondicionamiento físico Fabricantes de tecnología	Actividad clave Networking de inversión en el sector salud en Colombia Networking de inversión en el sector salud en Estados Unidos y Europa Gestión de licencias Gestión del conocimiento Consultoría en I+D+i Recursos clave Recurso humano Infraestructura tecnológica Laboratorios Equipamiento de tecnología Financiación	Propuesta de valor Patente con alto potencial de escalamiento al mercado en el sector salud, específicamente en el segmento de rehabilitación física y entrenamiento . El producto se caracteriza por la promesa de valor: Mejoramos sus condiciones físicas y ayudamos a su rehabilitación en el lugar que prefiera	Relación cliente Licenciarios de tecnología Fabricantes de la tecnología Canales Ruedas de negocio e inversión del sector salud Convocatorias Licenciario	Segmento cliente Centros de fabricación de equipos médico dedicado a la rehabilitación y acondicionamiento físico.	
Estructura de costos Venta de la tecnología Licenciamiento de la tecnología		Fuentes de Ingreso Transferencia de tecnología Transferencia de conocimiento			

Fuente: los autores, 2023.

En la figura 18, se aprecia que en la spin-off tipo 4, el plan de despliegue para la valoración de la patente es completamente diferente al tipo 3, teniendo en cuenta que este se centra en la venta o licenciamiento de la tecnología.

Finalmente, la decisión sobre la tipología a seleccionar, requiere se profundice con cifras certeras en el análisis financiero. De esta manera, la Universidad podrá valorar de manera holística los recursos, tiempos, riesgos e implicaciones en cada uno de los casos.

2. CONTRIBUCIONES

En el proceso de Desarrollo del presente trabajo, los investigadores encontramos que el proceso de generación de valor se potencia aún más, si los resultados de una investigación se proyectan con una visión de uso para la solución de una necesidad en un segmento específico. Para ello, encontramos que existen un sin número de herramientas que permiten realizar este ejercicio de prospectiva para apoyar la visión de los investigadores, las cuales se recomienda aplicar, posterior a la identificación del estado del arte, el cual permite referenciar puntos de partida para el desarrollo o mejoramiento de una técnica.

Para tal fin, de manera adicional y como mejora hacia los procesos de la Universidad, se diseñó una herramienta de apoyo en la identificación de productos de investigación con potencial de ser reconocidos como patentes. El diseño se basó en las cuatro perspectivas de Yu-Jing: Bases técnicas, Costos, Mercado de la tecnología y mercado del producto.

El producto se materializó a través de un software para el almacenamiento y procesamiento de datos referente a la identificación de potenciales patentes en los proyectos, el cual se desarrolló con el apoyo del estudiante Cristian Yesid Arguello, quien se encuentra vinculado al semillero INGEUSTA del grupo de investigación GISPA de la Universidad Santo Tomas.

El software inicia con una interfaz como se presenta en la figura 19, la cual proporciona una interfaz de usuario clara y limpia. Permitiendo a quien haga uso de la herramienta, claridad en el direccionamiento para su uso.

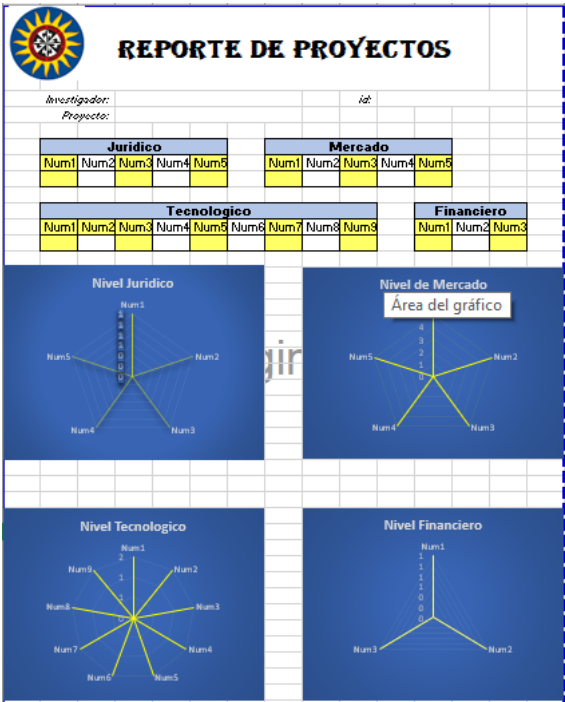
Figura 19. Interfaz del software desarrollado



Fuente: Patent review, 2023.

El test, se compone de un grupo de 22 preguntas, asociadas en los aspectos: jurídico, mercado, tecnológico y financiero, como se presenta en la figura 20. El objetivo de este informe es brindar información orientadora a los investigadores para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de tecnologías con potencial de absorción por el mercado.

Figura 20. Reporte generado por la herramienta



Fuente: Patent review, 2023.

El producto se presentó para registro ante la dirección nacional de derechos de autor, recibiendo reconocimiento en el Libro-Tomo-Partida 13-95-10, con fecha del 28 de junio de 2023, como se aprecia en el 74apéndice 1.

Finalmente manifestamos que esta herramienta es donada por los investigadores a la Universidad, como un reconocimiento de nuestra gratitud al proceso de formación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La presente investigación ha arrojado luces significativas sobre las estrategias de spinoff en Colombia como vehículo para la generación de valor a partir de patentes, específicamente a través del caso de la Universidad Santo Tomás Tunja y su plataforma portátil. Los resultados han señalado de manera concluyente que las tipologías de spinoff 3 y 4 emergen como las más adecuadas para aprovechar el potencial latente de la patente en cuestión. Estas tipologías, que involucran una mayor interacción y colaboración con la universidad, se alinean directamente con las capacidades y expectativas de la institución académica. Este hallazgo sugiere que, en el contexto colombiano y con un enfoque en la innovación, las estrategias de spinoff más integradas pueden ser esenciales para un éxito sostenible.
- Una de las observaciones más cruciales que esta investigación ha destacado es la influencia abrumadora de los términos de negociación en el éxito de cualquier enfoque de spinoff, ya sea de la tipología 3 o 4. Si bien la elección de la estrategia es fundamental, la calidad y la efectividad de las negociaciones con el socio comercial identificado se convierten en un factor determinante. La investigación resalta cómo la colaboración y el acuerdo mutuamente beneficioso con el socio son esenciales para convertir el potencial latente en resultados tangibles. Los términos de negociación bien estructurados, que aborden cuestiones como propiedad intelectual, derechos y beneficios compartidos, emergen como la columna vertebral de un spinoff exitoso y sostenible.
- Los resultados de esta investigación poseen profundas implicaciones estratégicas tanto para la Universidad Santo Tomás Tunja como para el panorama más amplio de la transferencia de tecnología en Colombia. Al identificar las tipologías de spinoff más alineadas con la institución y al destacar la relevancia de la negociación estratégica, se proporciona una guía valiosa para las instituciones educativas que buscan maximizar el valor de sus patentes y activos intelectuales. Además, estos hallazgos también ofrecen una perspectiva enriquecedora para las políticas gubernamentales y los marcos regulatorios relacionados con la transferencia de tecnología y la innovación en el país.

- En última instancia, esta investigación sirve como un punto de partida sólido para futuras investigaciones y prácticas en el ámbito de la transferencia de tecnología y la innovación. La relación entre las tipologías de spinoff, las capacidades institucionales y los resultados económicos y sociales merece una exploración más profunda. Del mismo modo, el estudio de cómo las negociaciones estratégicas pueden optimizar el rendimiento de los spinoffs y generar sinergias más amplias entre los actores académicos y comerciales también presenta oportunidades fructíferas para el desarrollo futuro.
- Finalmente, esta investigación proporciona una base sólida para la Universidad Santo Tomás Tunja y otras instituciones académicas al abordar la generación de valor desde patentes a través de estrategias de spinoff. Al identificar las tipologías más prometedoras y resaltar la importancia de las negociaciones estratégicas, se ha contribuido significativamente al entendimiento general de cómo las organizaciones pueden traducir la innovación en resultados tangibles y sostenibles en el contexto colombiano.

LISTA DE REFERENCIAS

- Agostini, L., & Nosella, A. (2017). A dual knowledge perspective on the determinants of SME patenting: Results of an empirical investigation. *Management Decision*, 55(6), 1226–1247. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2016-0215>
- Aqidawati, E. F., Sutopo, W., & Hisjam, M. (2020). The role of technopreneurship and innovation system for commercializing battery technology: A comparative analysis in indonesia. *Proceedings of the 5th NA International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IOEM 2020, August*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096566139&partnerID=40&md5=907478d5283fe650b40fbb669671b4ba>
- BBC. (2016). *La inesperada tercera causa de muerte en EE.UU.* La Inesperada Tercera Causa de Muerte En EE.UU.
- Beainy, C. E. P., Barón, A. Á., Chía, D. M. Á., Gutiérrez, J. R. C., Becerra, W. F. C., Chía, S. L., Madrigal, A. M. S., Quintero, L. F. S., & Pérez, Y. (2020). *PLATAFORMA PORTABLE PARA REHABILITACIÓN DE LA LOCOMOCIÓN*. <https://sipi.sic.gov.co/sipi/Extra/IP/Mutual/Browse.aspx?sid=638246879096155308>
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3rd ed.). Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Bravo-García, S., Benavides-Bustos, J., Wagner-Martínez, M. A., & Londoño-Cardozo, J. (2019). Perspectivas de las spin-off académicas, como modelo de emprendimiento en las universidades colombianas. *Desarrollo Gerencial*, 11(1), 131–156. <https://doi.org/10.17081/dege.11.1.3443>
- Cámara de Comercio de Cali. (2022). *Sociedad en comandita*. Cómo Crear Empresa.
- Cardiel, M. H. (2011). Present and future of rheumatic diseases in Latin America. Are we prepared to face them? *Reumatología Clínica*, 279–280. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2010.12.009>
- Cascade Chaves, M. C., & Duque de Herrera, M. V. (2018). *Sociedades mercantiles*. Editorial Universidad Católica de Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/catalog/product/view/id/379277/s/gpd-sociedades-mercantiles-9789588465585/>
- Cavalheiro, G. M. C., Cavalheiro, M. B., & Mariano, S. (2020). A patent-based model of entrepreneurship education in Brazil. *Education and Training*, 62(7–8), 947–963. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2019-0164>
- Cialdini, R. B., & Rhoads, K. V. L. (2001). Human behavior and the marketplace. *Marketing Research*, 13(3), 8–13. <https://www.proquest.com/openview/dff76610b86027850bb39aeae67ac0a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=31079>
- CNN Español. (2023). *¿Por qué EE.UU. es el país con más personas con obesidad del mundo?* Enfermedades.
- COBO, J. M. (2017). *LA TERCERIZACIÓN COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN EMPRESARIAL*. UNIVERSIDAD EAFIT.
- Coish, P., McGovern, E., Zimmerman, J. B., & Anastas, P. T. (2018). The Value-Adding Connections Between the Management of Ecoinnovation and the Principles of Green

- Chemistry and Green Engineering. In *Green Chemistry: An Inclusive Approach* (pp. 981–998). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809270-5.00033-9>
- Colombia, P. de la R. de. (2016). *Decreto 1625 de 2016*.
- Congreso de la Republica de Colombia. (2011). *Ley 1450 de 2011*.
- Congreso de la Republica de Colombia. (2017). *Ley 1838 de 2017*.
- DANE. (2022). *Pobreza Monetaria Año 2021*.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/Comunicado-pobreza-monetaria_2021.pdf
- DANE. (2023a). *Boletín Técnico Mercado laboral población en condición de discapacidad*.
<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/mercado-laboral-personas-con-discapacidad/bol-GEIH-MLPD-abr2023.pdf>
- DANE. (2023b). *Indicadores de mercado laboral* (Issue 54).
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/CP_empleo_ago_22.pdf
- Défossez, H. J. P., & Serhan, H. (2013). Managing design excellence tools during the development of new orthopaedic implants. *Journal of Biomechanical Engineering*, 135(11).
<https://doi.org/10.1115/1.4025323>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Índice Global de Innovación 2018*.
- Drucker, P. (2018). *The daily drucker*. Routledge.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TnhQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP15&dq=the+power+of+little+ideas+Drucker&ots=zBmzciQkn6&sig=qVS6YymJU4aq6Hc43qAjV7sCcwo#v=onepage&q=the+power+of+little+ideas+Drucker&f=false>
- Eldar, R., & Jelić, M. (2003). The association of rehabilitation and war. *Disability and Rehabilitation*, 25(18), 1019–1023. <https://doi.org/10.1080/0963828031000137739>
- Fernandes, G., Lucas, P., Simoes, A. C., & Dalmarco, G. (2022). *P2B Methodology: from patents to business*. <https://doi.org/10.1109/ICE/ITMC-IAMOT55089.2022.10033151>
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Penguin.
<https://books.google.com.co/books?id=o5xMAAAAMAAJ>
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), 499–514. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333\(91\)90072-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333(91)90072-X)
- Garriga Rodriguez, A. (2019). *Guía Práctica En Gestión De Proyectos*.
- Global Market Insights. (2023). *Rehabilitation Equipment Market Size*. Rehabilitation Equipment Market Size.
- Heredia Pérez, J. A., Geldes, C., Kunc, M. H., & Flores, A. (2019). New approach to the innovation process in emerging economies: The manufacturing sector case in Chile and Peru. *Technovation*, 79, 35–55. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.012>
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Howson, T., Davies, G., Joyce, N., & Davies, F. (2019). Bench to bedside: A tool to support life science and health innovation management. In L. P. & K. A. (Eds.), *14th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE 2019* (Vol. 1, pp. 383–391). Academic Conferences and Publishing International Limited. <https://doi.org/10.34190/ECIE.19.206>
- Isaai, M. T., & Amin Moghaddam, A. (2006). *A framework to the assessment and promotion of knowledge management maturity level in enterprise: Modeling and case study*. 1, 163–

165. <https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262255>
- Joseph, N., & Makhecha, U. P. (2020). Cyient: enabling innovation through idea tree initiative. *Emerald Emerging Markets Case Studies*, 10(3), 1–26. <https://doi.org/10.1108/EEMCS-09-2019-0232>
- Kim, J.-H., & Lee, Y.-G. (2021). Factors of collaboration affecting the performance of alternative energy patents in south korea from 2010 to 2017. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18). <https://doi.org/10.3390/su131810208>
- Licenciarte. (2022). *Valoración de Invenciones científicas en América Latina*.
- Liebenberg, L., & Mathews, E. H. (2012). Integrating innovation skills in an introductory engineering design-build course. *International Journal of Technology and Design Education*, 22(1), 93–113. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9137-1>
- Maher, S. A., Kyle, R., Morrey, B. F., & Yaszemski, M. J. (2019). Translating Orthopaedic Technologies into Clinical Practice: Challenges and Solutions. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27(1), E9–E16. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00851>
- Markets and Markets. (2022). *Rehabilitation Equipment Market by Product*. Rehabilitation Equipment Market by Product.
- Minciencias. (2023). *CONVOCATORIA REGISTRO DE SOLICITUDES QUE ACCEDERÁN A LOS BENEFICIOS TRIBUTARIOS DE INGRESOS NO CONSTITUTIVOS DE RENTA 2023*.
- Ministerio de ciencia tecnologia e innovación. (2016). Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores. *Colciencias Dirección de Fomento a La Investigación*, 115. http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/guia-reconocimiento-y-medicion-de-grupos-e-Investigadores.pdf
- Ministerio de Ciencia Tecnologia e Innovación. (2021). Convocatoria Nacional Para El Reconocimiento Y Medición De Grupos De Investigación, Desarrollo Tecnológico O De Innovación Y Para El Reconocimiento De Investigadores Del Sistema Nacional De Ciencia, Tecnología E Innovación - Sncti 2021. In *Convocatoria 984* (Vol. 53, Issue 9).
- Ministerio de Salud de Colombia. (2020). Boletines Poblacionales: Personas con Discapacidad. In *Minsalud - Gobierno de Colombia*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf>
- Mordor Intelligence. (2022). *REHABILITATION EQUIPMENT MARKET SIZE & SHARE ANALYSIS - GROWTH TRENDS & FORECASTS (2023 - 2028)*. REHABILITATION EQUIPMENT MARKET SIZE & SHARE ANALYSIS - GROWTH TRENDS & FORECASTS (2023 - 2028).
- Motheral, B. R., & Fairman, K. A. (2020). Changes in PBM business practices in 2019: True innovation or more of the same? *Journal of Managed Care and Specialty Pharmacy*, 26(10), 1325–1333. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2020.20213>
- Naciones Unidas. (2021). *Europa tiene que abordar el envejecimiento de su población ya*. Noticias ONU, Mirada Global Historias Humanas.
- NASA. (2012). *Technology Readiness Level*. NASA Galleries. https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level
- Nelufule, P. P., & Chikwanda, H. K. (2020). Investigation into innovation management in a weapon manufacturing company. *2nd African International Conference on Industrial*

- Engineering and Operations Management, IEOM 2020*, 59, 726–736.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105558329&partnerID=40&md5=db632d755762149d0dbb670a56fcec80>
- OIT. (2023). *Observatorio de la OIT sobre el mundo del trabajo*.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/briefingnote/wcms_883344.pdf
- OMS-OPS. (2019). *Causas principales de mortalidad y discapacidad*. Causas Principales de Mortalidad y Discapacidad.
- OMS. (2023). *Disability and health*. Disability and Health. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2009). Manual de la OMPI de redacción de solicitudes de patente. *Organización Mundial de La Propiedad Intelectual*, 11–24.
http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/867/wipo_pub_867.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Informe mundial discapacidad. *Convergencia Educativa*, 1–388.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Estadísticas Sanitarias Mundiales. In *Oms* (Vol. 1, Issue 2).
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Clark, T., & van der Pijl, P. (2010). *Business Model Generation*.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UzuTAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=business+model+alexander+osterwalder&ots=yYJVxbC81s&sig=EWKZMhRik2Om98uMwgnIKTKsCw#v=onepage&q&f=false>
- Parra, M., Enrique, J., & Guiliany, G. (2021). El conocimiento como base del desarrollo económico y social entre los retos actuales. In *La revista el conocimiento como base del desarrollo económico y social entre los retos actuales* (Issue May).
https://www.researchgate.net/profile/Milagros_Villasmil/publication/331534665_Elementos_clave_del_emprendimiento_social_sustentado_en_los_principios_del_pensamiento_estrategico_en_Universidades_privadas/links/5c7ef8d192851c695058b5b1/Elementos-clave-del-e
- Patiño, P. (2009). Evolución de la investigación y el desarrollo tecnológico en los dos últimos siglos. *Universidad de Antioquia: Protagonista y Testigo*, 1–10.
- Planetree Certification. (2020). *Planetree Person-Centered Care Certified Sites*. Planetree Person-Centered Care Certified Sites.
- PMI. (2021). *PMBOK, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. California University.
- Presidencia de la Republica de Colombia. (2020). *DECRETO 417 DE 2020*.
- privado de competitividad, C. (2019). Índice departamental de Competitividad. In *...Regional. Entre la competitividad y el ordenamiento ...*.
http://scholar.google.es/scholar?start=110&q=competitividad+regional+en+Colombia&hl=es&as_sdt=0,5#5
- Salud, O. M. de la. (2023). *Discapacidad*. Centro de Prensa. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- Santanach Casals, D. (2019). *Gestión de Proyectos* (Vol. 2).
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147172/3/SeleccionDeLasHerramientasElm>

- plementacion_Modulo1_GestionDeProyectosTecnologicos.pdf
- Schaufeld, J. (2015). Commercializing innovation: Turning technology breakthroughs into products. In *Commercializing Innovation: Turning Technology Breakthroughs into Products*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-6353-1>
- Siles, R., & Mondelo, E. (2018). Herramientas y técnicas para la gestión de proyectos de desarrollo. *Guia de Aprendizaje. Certificación Project Management Associate (PMA)*, 137. [https://indesvirtual.iadb.org/file.php/1/PM4R/Guia de Aprendizaje PMA SPA.pdf?fbclid=IwAR0_17MRzWGU-xgLta1HregQQYcDu4V8vVnAga7GbhpDR2dJ0QbezaNZ-ig](https://indesvirtual.iadb.org/file.php/1/PM4R/Guia%20de%20Aprendizaje%20PMA.pdf?fbclid=IwAR0_17MRzWGU-xgLta1HregQQYcDu4V8vVnAga7GbhpDR2dJ0QbezaNZ-ig)
- Superintendencia de Industria Y Comercio de Colombia. (2017). Reporte sobre la información en materia de Propiedad Intelectual en Colombia. In *Reporte sobre la información en materia de Propiedad Intelectual en Colombia*. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Competencia/Estudios_Economicos/Documentos_elaborados_Grupo_Estudios_Economicos/Reporte-informacion-en-materia-de-Propiedad-Intelectual-en-Colombia.pdf
- Superintendencia de Sociedades. (2020). *Informe de buenas prácticas Empresariales 2020*.
- Superintendencia Nacional de Salud. (2020). *Informe Resultados Financieros Del Sector Salud* (Issue 571). [https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/metodologias/Informes de Estudios Sectoriales/Resultados Financieros SGSSS 2019.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/metodologias/Informes%20de%20Estudios%20Sectoriales/Resultados%20Financieros%20SGSSS%202019.pdf)
- TECNOSFERA. (2022). *Universidades avanzan en patentes para empresas*. El Tiempo.
- Thorpe, A. A., Bach, F. C., Tryfonidou, M. A., Le Maitre, C. L., Mwale, F., Diwan, A. D., & Ito, K. (2018). Leaping the hurdles in developing regenerative treatments for the intervertebral disc from preclinical to clinical. *JOR Spine*, 1(3). <https://doi.org/10.1002/jsp2.1027>
- Tödtling, F., Lehner, P., & Kaufmann, A. (2009). Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? *Technovation*, 29(1), 59–71. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.05.002>
- UNITED NATIONS. (2022). *Day of persons with disabilities*. Day of Persons with Disabilities. <https://www.un.org/es/observances/day-of-persons-with-disabilities>
- Universidad Nacional de Colombia. (2022). *Propiedad industrial*. Sistema de Investigación Universitario.
- Walsh, P. P., Murphy, E., & Horan, D. (2020). The role of science, technology and innovation in the UN 2030 agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 154, 119957. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119957](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119957)
- WIPO. (2022). *Global Innovation Index (GII)*. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/
- Wright, R. L., Gleek, A., Bergin, N., Williams, R. A., & Agha, S. (2019). Using “Theories of Change” and responsive feedback to design a digital service business for patent and proprietary medicine vendors in Nigeria. *Gates Open Research*, 3. <https://doi.org/10.12688/gatesopenres.13028.1>
- Zahedi, E., Gan, K. B., Chellappan, K., Ali, M. A. M., & Mustafa, M. M. (2014). A synergistic program between engineering and business schools towards medical technology commercialization. 456–461. <https://doi.org/10.1109/tenconspring.2014.6863076>
- Zhang, T., Zhang, X., & Zhao, Y. (2012). Patent comparison of world and Chinese top fabless semiconductor companies during a business recovery period. 294–299.

<https://doi.org/10.1109/ITMC.2012.6306363>

APÉNDICES

Apéndice 1. Certificado del registro de software

	MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO <u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>	Libro - Tomo - Partida 13-95-10 Fecha Registro 28-jun.-2023
Page 1 of 2		
<u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u>		
AUTOR		
Nombres y Apellidos	MARIEN ROCIO BARRERA GÓMEZ	No de identificación CC 1052387023
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	CALLE4A SUR#18-54	Ciudad: SOGAMOSO
AUTOR		
Nombres y Apellidos	CRISTIAN YESID ARGUELLO SUAREZ	No de identificación CC 1049652268
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	CASA DE 3 PISOS SE ENCUENTRA EN	Ciudad: TUNJA
AUTOR		
Nombres y Apellidos	ELKYN MAURICIO VARGAS HERNÁNDEZ	No de identificación CC 74180247
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	--	Ciudad: TUNJA
AUTOR		
Nombres y Apellidos	DUMAR FABIAN LOZANO VARGAS	No de identificación CC 7186528
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	--	Ciudad: TUNJA
PRODUCTOR		
Razón Social	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	Nit 860012357
Dirección	KR 9 51 - 11	Ciudad: BOGOTA D.C.
<u>2. DATOS DE LA OBRA</u>		
Título Original	PATENT REVIEW	
Año de Creación	2023	Pais de Origen COLOMBIA Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA EN COLABORACION	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	MATERIAL AUXILIAR	
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>		
ES UN SOFTWARE PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS DE POTENCIALES PATENTES EN LOS PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS. CUENTA CON LA OPCIÓN PARA GENERAR UN REPORTE EN DONDE SE VISUALIZARÁ LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN TORN A LOS SUB GRUPOS : JURÍDICO, TECNOLÓGICO, MERCADO Y FINANCIERO, PARA FACILITAR EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE CADA PROYECTO. EL SOFTWARE PROCEDE A GENERAR LOS REPORTES MEDIANTE EXCEL LO CUAL PERMITE AL USUARIO ACCEDER AL ARCHIVO .XLS DE ESTE REPORTE.		
<u>4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA</u>		
<u>5. DATOS DEL SOLICITANTE</u>		
Nombres y Apellidos	CRISTIAN YESID ARGUELLO SUAREZ	No de identificación 1049652268
Nacional de	COLOMBIA	Medio Radicación REGISTRO EN LINEA
Dirección	CASA DE 3 PISOS SE ENCUENTRA EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y AL	Ciudad TUNJA
Correo electrónico	CRISTIANARGUELLO300@GMAIL.COM	Teléfono 3186023082
En representación de	EN NOMBRE PROPIO	Radicación de entrada 1-2023-54653