

INCREMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS MIPYMES
MANUFACTURERAS DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

JHONATAN ALBERTO FORERO MENDOZA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
PASCUAL BRAVO®

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2021

INCREMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS MIPYMES
MANUFACTURERAS DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

JHONATAN ALBERTO FORERO MENDOZA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2021

Incremento de la innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras del municipio de
Medellín

Jhonatan Alberto Forero Mendoza

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gestión de
Proyectos

Eduardo Alexander Duque Grisales
Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales

María Isabel Gil Ospina
Magister en Educación y Desarrollo Humano

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Producción y Diseño
Especialización en Gestión de Proyectos
Medellín
2021

ACTA DE EVALUACIÓN FINAL TRABAJO DE GRADO	Código:
	Versión:
	Página: 1 de 1

Nombre del trabajo de grado:

INCREMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS MIPYMES MANUFACTURERAS DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Datos de los estudiantes:

Nombres y apellidos	Cédula	Programa	Correo Institucional
JHONATAN ALBERTO FORERO MENDOZA	1152460830	ESP. GESTION DE PROYECTOS	jhonatan.forero830@pasculbravo.edu.co

Modalidad a la que pertenece el Trabajo:

Investigativa Emprendimiento Práctica Formulación proyecto de inversión

CONCEPTO EVALUACIÓN	SÍ	NO
Aprobado	X	
Aprobado con correcciones		
No aprobado		

OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS DEL PROCESO: El trabajo de grado cumple con los requisitos y criterios de calidad definidos por la institución.

Fecha de entrega: 29 de junio de 2021

Firma:  _____

Nombre del Asesor: EDUARDO ALEXANDER DUQUE GRISALES

Fecha: 29 de junio de 2021

Elaboró: Jhobana Herrera Díaz	Revisó: Irma Lucía Franco	Aprobó
Fecha: 2020/11/26	Fecha:	Fecha:

Dedicatoria y Agradecimientos

Le agradezco a Dios por esta oportunidad de seguir creciendo y mejorando como persona y profesional, a mi familia por acompañarme e impulsarme a tomar esta decisión de robustecer mi conocimiento y a mis amigos por sus incontables palabras de aliento. Agradezco a la institución Pascual Bravo y a su equipo de profesionales que nos brindaron todas sus experiencias y aportes en aras de una adecuada formación en el campo de la gestión de proyectos.

Resumen

Medellín pese a ser la cuna de la innovación en el territorio colombiano, aún cuenta con bajos niveles de innovación en las Micro, pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en la ciudad. Esto se presenta principalmente por la inexistencia de planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes de este sector, lo que genera una baja sofisticación empresarial y limitaciones en la productividad de dichas empresas. Esta situación conlleva a plantear soluciones innovadoras, que les permita a las empresas del sector incrementar sus niveles en I+D+i y un crecimiento económico sostenido. Por esta razón, en este proyecto se plantea la oferta de servicios de apoyo para el diseño e implementación de planes estratégicos de innovación tecnológica en 3000 Mipymes manufactureras en Medellín. Para ello, se realiza un estudio técnico, de rentabilidad, de costo – eficiencia y costo mínimo para viabilizar la alternativa presentada. La alternativa presentada beneficiará a 3.000 empresas, dando como rentabilidad un valor presente neto (VPN) de \$192.194.752,48 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 37,95%.

Palabras claves: Innovación, Mipymes, Productividad, Competitividad, Planeación, Servicios de apoyo.

Abstract

Medellin, despite being the cradle of innovation in the Colombian territory, still has low levels of innovation in the micro, small and medium-sized companies of the manufacturing sector in the city. This is mainly due to the lack of strategic plans for technological innovation in MSMEs in this sector, which generates low business sophistication and limitations in the productivity of these companies. This situation leads to proposing innovative solutions, which allow companies in the sector to increase their levels of R & D & i and sustained economic growth. For this reason, this project proposes the offer of support services for the design and implementation of strategic plans for technological innovation in 3000 manufacturing MSMEs in Medellin. For this, a technical, profitability, cost-efficiency and minimum cost study is carried out to make the alternative presented viable. The alternative presented will benefit 3,000 companies, yielding a net present value (NPV) of \$ 192,194,752.48 and an Internal Rate of Return (IRR) of 37.95%.

Keywords: Innovation, Mipymes, Productivity, Competitiveness, Planning, Support Services.

Tabla de Contenido

1.	Identificación	15
1.1.	Justificación	15
1.1.1.	Contribución a la política publica	16
1.2.	Problemática	18
1.2.1.	Identificación y descripción del problema	18
1.3.	Diagrama del árbol de problemas	23
1.4.	Participantes.....	23
1.4.1.	Identificación de los participantes.....	23
1.4.2.	Análisis de los participantes.....	25
1.5.	Población	25
1.5.1.	Población afectada por el problema	25
1.5.2.	Población objeto de la intervención	26
1.5.3.	Características de la población objetivo.....	26
1.6.	Objetivos.....	28
1.6.1.	Objetivo general e indicadores de seguimiento.....	28

1.6.2.	Objetivos específicos.....	10
		28
1.7.	Diagrama del árbol de objetivos (Soluciones).....	30
1.8.	Alternativas de solución	30
2.	Marco de Referencia	31
2.1.	Marco contextual	31
2.2.	Marco legal	33
2.3.	Antecedentes investigativos	34
2.4.	Marco conceptual	37
2.4.1.	Mipymes.....	37
2.4.2.	Competitividad e innovación	38
3.	Preparación	41
3.1.	Estudio de necesidades	41
3.2.	Análisis técnico de la alternativa	42
3.3.	Localización.....	43
3.3.1.	Localización de la alternativa.....	43
3.3.2.	Factores analizados	43

3.4.	Cadena de valor	11
		43
3.5.	Análisis de riesgos	46
3.6.	Ingresos y beneficios	48
4.	Evaluación.....	49
4.1.	Flujo económico	49
4.2.	Indicadores de decisión (Evaluación económica)	50
5.	Programación	51
5.1.	Indicadores de producto.....	51
5.2.	Indicadores de gestión	52
5.3.	Fuentes de financiación	53
5.4.	Matriz resumen del proyecto	55
6.	Referencias.....	56

Lista de Figuras

Figura 1	23
Figura 2	30
Figura 3	32

Lista de Tablas

Tabla 1	16
Tabla 2	17
Tabla 3	17
Tabla 4	18
Tabla 5	22
Tabla 6	22
Tabla 7	24
Tabla 8	26
Tabla 9	27
Tabla 10	27
Tabla 11	29
Tabla 12	37
Tabla 13	41
Tabla 14	43
Tabla 15	44

Tabla 16	14
Tabla 16	46
Tabla 17	48
Tabla 18	49
Tabla 19	50
Tabla 20	50
Tabla 21	51
Tabla 22	52
Tabla 23	53
Tabla 24	53
Tabla 25	54

1. Identificación

1.1. Justificación

El problema en innovación de las Mipymes manufactureras del municipio de Medellín es de suma importancia, no solo para el municipio como tal sino para el mismo departamento, ya que éste compromete distintos indicadores como lo puede ser el Índice de pobreza Multidimensional (IPM), el PIB municipal y regional, la tasa relativa de supervivencia de las empresas, el índice de desempleo, el indicador de inseguridad, el indicador de competitividad, entre otros, afectados de manera directa e indirecta y que según estimaciones dadas a conocer en el informe de calidad de vida Medellín cómo Vamos (2020), estaría disminuyendo en \$84.075 millones diarios los ingresos relacionados a la operación de las Mipymes, equivalentes al 50.1% del PIB en la actividad económica del municipio a razón de lo visto por la pandemia Covid – 19.

Tal es la situación con las Mipymes, que incluso dentro de lo contemplado en el Plan de Desarrollo Municipal “Medellín Futuro” 2020 – 2023, la administración local busca fortalecer la competitividad a partir de la innovación del sector por medio de distintas acciones, por lo que el llevar a cabo el proyecto de investigación es coherente con las necesidades expresadas, alineándose con distintos objetivos de desarrollo sostenible tanto del plan de desarrollo nacional, departamental y por último municipal, ejemplificándose respectivamente en el Pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos, la línea estratégica Nuestra Economía y la línea estratégica municipal Reactivación Económica y Valle del Software, orientadas al fortalecimiento y recuperación de la economía.

Para lograr dicho propósito se tiene establecido un esquema de trabajo que consiste en lo siguiente: primero realizar un diagnóstico por medio de fuentes oficiales de la situación del municipio y de las Mipymes Manufactureras, luego definir qué variables son las que más afectan a este sector evaluando su participación y posteriormente formular alternativas que impacten a la problemática, terminando con la implementación o puesta en marcha de la más óptima según lo evidencie la investigación.

1.1.1. Contribución a la política pública

A continuación, se muestra la contribución del proyecto a las diferentes políticas públicas de carácter internacional, nacional y territorial, a la vez que se desglosan las metas que se esperan alcanzar con su desarrollo. Empezando inicialmente con lo relacionado a los objetivos de desarrollo sostenible, señalando aquel que se espera impactar.

Tabla 1

Contribución a los objetivos de desarrollo sostenible

Objetivo de desarrollo sostenible		
ODS	Descripción	Meta
9 - Industria, innovación e infraestructura.	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados.

Nota: Desglose de la contribución al ODS. Fuente: Objetivos de desarrollo sostenible. (2021)

1.1.1.1. Contribución al plan nacional de desarrollo.

Tabla 2

Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Pacto por Colombia, pacto por la equidad (2018-2022)			
Sector 39	Programa	Pacto	Línea
Ciencia, tecnología e innovación.	3903 – Desarrollo tecnológico e innovación para el crecimiento empresarial.	3002 - II. Pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos.	300202 - 2. Transformación empresarial: desarrollo productivo, innovación y adopción tecnológica para la productividad.

Nota: Desglose de la contribución. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo Nacional 2018-2022¹

1.1.1.2. Plan de desarrollo departamental o sectorial.

Tabla 3

Contribución al plan departamental de desarrollo

Plan de desarrollo departamental “Unidos por la Vida” (2020-2023)			
Línea estratégica	Componente	Programa	Indicador
Línea 2 - Nuestra Economía	Competitividad para la Antioquia del futuro Antioquia 4.0	Negocios inteligentes y competitivos.	Formación a unidades productivas en negocios de alto valor agregado.

Nota: Desglose de la contribución. Fuente: Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023²

¹ Plan Nacional de Desarrollo Nacional 2018-2022. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la-equidad-2018-2022.pdf>

² Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. [Plan de Desarrollo Antioquia 2020 -2023](#)

1.1.1.3. Plan de desarrollo distrital o municipal.

Tabla 4

Contribución al plan municipal de desarrollo

Plan de desarrollo Municipal Medellín Futuro (2020-2023)			
Línea estratégica	Componente	Programa	Indicador
Línea Estratégica 1: Reactivación Económica y Valle del Software.	Productividad, competitividad e internacionalización.	Programa. Transformación digital de la economía.	Mipymes acompañadas en la adopción de procesos de transformación digital.

Nota: Desglose de la contribución. Fuente: Plan de desarrollo Municipal (2021)

1.2. Problemática

1.2.1. Identificación y descripción del problema

Medellín pese a ser la cuna de la innovación en el territorio colombiano, es un municipio que en la actualidad lucha por vincular a su sector productivo a la adopción de procesos innovadores, más específicamente haciendo referencia a las Mipymes manufactureras, que representan un sector con participación del 11,9% en el PIB municipal y un aporte al empleo del cerca del 90% entre trabajos formales e informales, según datos en el Informe de Medellín Cómo Vamos (2019), convirtiéndose en una situación apremiante para el municipio, que busca fortalecer estas organizaciones acercándolas a las nuevas formas de trabajo a través de programas que los ayuden a superar la aversión al riesgo, al tiempo que se les dan herramientas que facilitan su acceso a las fuentes de financiación e información, pues tienen un bajo porcentaje de innovación asociado a estos elementos.

1.2.1.1. Problema central.

Bajos niveles de innovación en las Micro, pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en la ciudad de Medellín.

1.2.1.2. Descripción del problema.

En estudios realizados por el DANE en el año 2018, se logró evidenciar que el porcentaje de empresas manufactureras clasificadas como no innovadoras estaba cerca del 75,4% para el periodo de 2017 - 2018, remarcando la necesidad de apoyar a este sector, principalmente afectado por el bajo acceso a fuentes de financiamiento, desconocimiento de la información sobre programas de innovación, personal poco capacitado, implementación errónea de los medios digitales, entre otros.

Una de las razones mencionadas previamente, por la cual las Mipymes del sector manufacturero son poco innovadoras en el municipio de Medellín, está asociada claramente al bajo uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de sus actividades, pues pese a que el DANE demostró en 2018 que el 99,6% de las empresas industriales manufactureras usaba computador e internet, y el 73,3% tenía por lo menos página web; las Mipymes son un sector que no hace aprovechamiento consciente de dichas herramientas, viéndose reflejado esto en iniciativas del mismo ministerio de la ciencia e innovación con programas como Mipyme Vive Digital, que promueve el paso de las empresas del Internet del consumo al Internet de la productividad y que de esta forma emprendan la ruta digital.

Por otro lado también podemos apreciar en el entorno una dificultad de las empresas para acceder a recursos financieros para el desarrollo de sus actividades, siendo tal vez uno de los

impedimentos más graves que viven a día de hoy y que contrario a lo que parece no es por falta de alternativas, pues desde el municipio de Medellín se han ofertado a las Mipymes diferentes fuentes de financiación como Capitalia, Ángeles inversionistas de Bavaria o programas como capital semilla, por mencionar algunos que han surgido para ayudar a este sector, datos que se soportan en el presupuesto de inversión por resultados (2019) donde señalan que se contaban con \$360.000 per cápita en capital inteligente para financiar negocios innovadores, aportando así al aumento del capital inteligente per cápita de la ciudad y permitiendo que existan más recursos para financiar la innovación, junto con la creación de 1950 redes de apoyo vecinal enmarcadas en el proyecto Bancuadra que ayudan mejorar la financiación de los empresarios.

Otros factores igualmente importantes que afectan el proceso de innovación en las Mipymes son señalados en el Informe de desempeño económico y competitividad del año 2019 (Medellín como Vamos), en donde se lista la adquisición de maquinaria y equipos, el fomento a la apropiación tecnológica, la promoción de capacitación para el empleo y los proyectos integrales de ciencia, tecnología e innovación, como ítems en donde se debe invertir, incrementado la cantidad de recursos de 122.400 millones de pesos en 2011 a 188.000 millones de pesos para el periodo de 2016 – 2019, pero donde se observa que para el apartado de proyectos integrales de ciencia, tecnología e innovación a duras penas se destina un 15% de este valor total, lo que significa que hace falta más atención a este apartado.

1.2.1.3. Magnitud actual del problema e indicadores de referencia.

En Medellín se encuentran conformadas cerca de 12.549 empresas manufactureras en todo el municipio, de las cuales 12.457 se encuentran en la clasificación de Mipymes alcanzado el 99% de las pertenecientes a este sector. Por otra parte, considerando los resultados de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT) realizada por el DANE, se podría decir que casi ninguna de las mencionadas está dentro de la clasificación de empresas innovadoras o potencialmente innovadoras, pues el estudio realizado para el periodo de 2017 – 2018, arrojó que de 7529 empresas encuestadas a nivel nacional, solamente 11 se podían definir como innovadoras en sentido estricto, 1561 como innovadoras en sentido amplio, 278 como potencialmente innovadoras y 5679 como no innovadoras, dando como resultado que la cifra sea mucho más reducida al llevar estos datos al departamento de Antioquia y mucho más al municipio de Medellín, al punto de plantear un valor incierto sobre el total de Mipymes manufactureras en las cuales se deben para mejorar dicho sector.

1.2.1.4. Causas directas e indirectas

A continuación, se pretende establecer la relación de las causas directas e indirectas del proyecto, las que originan el desarrollo del mismo y a las cuales se busca impactar para obtener resultados beneficiosos para la población objetivo, dicha información se presenta en la tabla a modo de paralelo para su mejor comprensión.

Tabla 5

Tabla resumen de las causas directas e indirectas del proyecto

CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
1. Inexistencia de planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras.	1.1 Desconocimiento de los modelos de gestión de innovación tecnológica en las Mipymes. 1.2 Bajo conocimiento de la oferta de servicios de innovación dirigidas a las Mipymes.

Nota: Desglose de las causas que originan el problema. Fuente: Elaboración propia (2021)

1.2.1.5. Efectos directos e indirectos generados por el problema.

Similar a lo expuesto con las causas directas e indirectas, a continuación se presenta una tabla con la información correspondiente a los efectos, en donde se pueden verificar los elementos identificados y sus consecuencias.

Tabla 6

Resumen de los efectos directos e indirectos

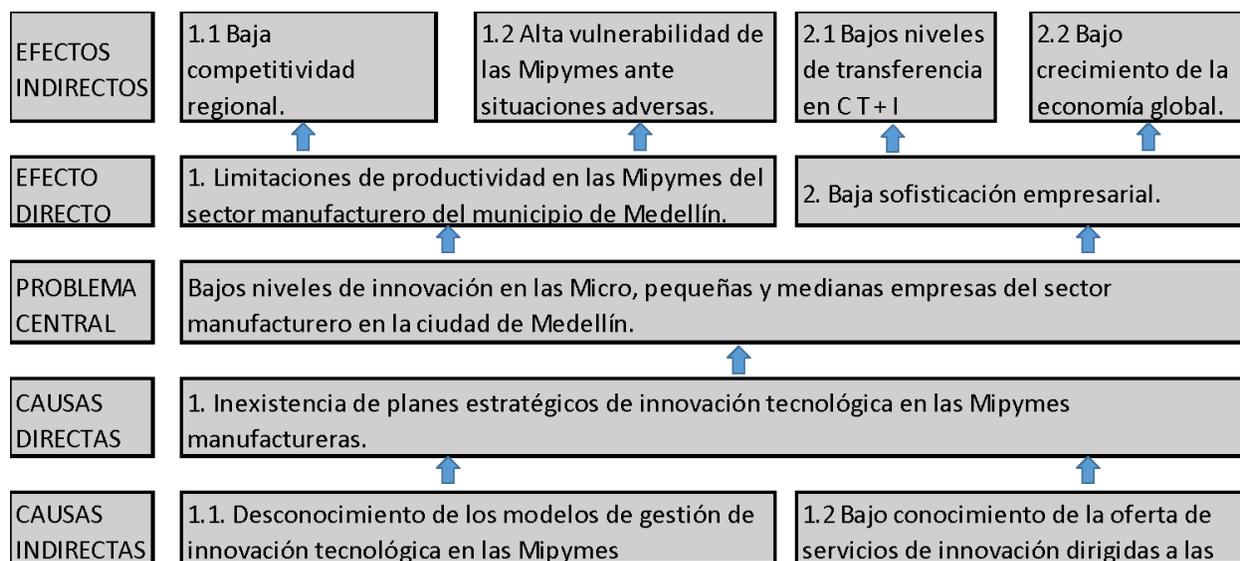
EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS
1. Limitaciones de productividad en las Mipymes del sector manufacturero del municipio de Medellín.	1.1 Baja competitividad regional. 1.2 Alta vulnerabilidad de las Mipymes ante situaciones adversas.
2. Baja sofisticación empresarial.	2.1 Bajos niveles de transferencia en C T + I 2.2 Bajo crecimiento de la economía global.

Nota: Desglose de los efectos que surgen del problema. Fuente: Elaboración propia (2021)

1.3. Diagrama del árbol de problemas

Figura 1

Árbol de problemas



Nota: Descripción de los elementos del problema. Fuente: Elaboración propia. (2021)

1.4. Participantes

1.4.1. Identificación de los participantes

Beneficiarios: Mipymes manufactureras del municipio de Medellín.

Cooperantes: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Gobernación de Antioquia, Alcaldía de Medellín y Cámara de Comercio de Medellín.

Oponente: Para el presente proyecto no se han identificado poblaciones oponentes.

Perjudicado: El proyecto al ser orientado a las Mipymes a través de estrategias dirigidas a la innovación, no afecta o perjudica a ninguna comunidad o población.

Para una mejor visualización de los participantes se presenta la siguiente tabla:

Tabla 7

Presentación de los diferentes actores del proyecto

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución
Nacional	Ministerio de CT+I	Cooperante	Mejorar la generación de conocimiento, innovación y la apropiación social y productiva en las Mipymes.	Apoyo técnico y normativo.
Departamental	Gobernación de Antioquia	Cooperante	Incrementar la competitividad y desarrollo empresarial en la región.	Apoyo Financiero.
Municipal	Alcaldía de Medellín	Cooperante	Incrementar la innovación en las Mipymes manufactureras del municipio.	Financiero.
Otro	Cámara de Comercio	Cooperante	Incrementar el número de empresas que contribuyen a los indicadores económicos del territorio.	Apoyo técnico.
Otro	Mipymes del sector manufacturero	Beneficiario	Mejorar sus niveles de innovación e incrementar la competitividad.	Compromiso con los procesos de fortalecimiento empresarial a través de la innovación.
Otro	Familias Antioqueñas	Beneficiario	Vinculación de más personas a empleos formales.	Disposición para la formación profesional.

Nota: Explicación de los actores del proyecto. Fuente: Elaboración propia. (2021)

1.4.2. Análisis de los participantes

Se tienen establecidos estudios por parte de la Cámara de Comercio de Medellín y la alcaldía del municipio, arrojando la cantidad total de Mipymes pertenecientes al sector manufacturero que se encuentran en la región y clasificándolas según su tamaño, adicionalmente de contar con encuentros con los propietarios de las empresas de esta clasificación en donde se llevaran a cabo mesas de diálogo para verificar la información de los estudios con las necesidades que ellos mismos han identificado en temas de innovación tecnológica, implementando el uso de herramientas de carácter virtual y presencial, para abarcar la mayoría de canales de recolección de datos.

Desde la población objetivo se espera el aporte de las experiencias en el sector manufacturero y la disposición del personal para la adquisición de nuevos conocimientos, en donde se verían beneficiados en las primeras etapas de charlas formativas y material didáctico sobre la propuesta del proyecto. De manera similar se espera que los cooperantes se adentren en la problemática y se vean con un mayor acercamiento a la comunidad en busca del incremento de las oportunidades de la misma.

1.5. Población

1.5.1. Población afectada por el problema

Micros, pequeñas y medianas empresas del municipio de Medellín que desarrollan actividades de manufactura en el municipio. (12.547 organizaciones en total)

1.5.2. Población objeto de la intervención

La población escogida para ser objeto del proyecto a realizar son 3000 Mipymes pertenecientes al sector manufacturero. (Personas dueñas de Mipymes)

1.5.3. Características de la población objetivo

A continuación, se expone como se encuentran divididos los miembros de la población a intervenir y su ubicación geográfica. Cabe aclarar que al ser un proyecto orientado a la intervención de las Mipymes, en primera instancia la información recolectada responde a la distribución del sector empresarial, en tanto que los estudios respecto a los representantes de estas empresas no se han realizado de manera correcta desde el año 2011, por lo que se parte de la premisa de al menos un representante por unidad productiva y se extrapolan los datos de la cámara de comercio de dicho estudio anterior, con el propósito de generar un aproximado teórico de la población.

Tabla 8

Caracterización de las Mipymes

Descripción	Medellín			Total Medellín
	Número de Empresas			No. Empresas
	Micro	Pequeña	Mediana	
Industrias manufactureras	10.933	1.254	270	12.457

Nota: Cantidad de empresas según su clasificación. Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara de comercio de Medellín (2021)

Tabla 9*Presentación de los datos de la población afectada*

Localización Población Afectada		Población Afectada	
Región	Occidente	Número de personas	12.457
Departamento	Antioquia	Fuente de información	Cámara de comercio de Medellín
Municipio	Medellín	Descripción	Personas dueñas de Mipymes del municipio de Medellín del sector manufacturero.

Nota: Descripción de la población afectada y su ubicación. Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara de comercio de Medellín (2021)

Tabla 10*Presentación de los datos de la población objeto de intervención*

Localización Población Objeto de Intervención		Población Objeto de intervención	
Región	Occidente	Número de personas	3000
Departamento	Antioquia	Fuente de información	Cámara de comercio de Medellín
Municipio	Medellín	Descripción	Personas dueñas de Mipymes del municipio de Medellín del sector manufacturero.

Nota: Descripción de la población objeto de intervención y su ubicación. Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara de comercio de Medellín. (2021)

1.6. Objetivos

1.6.1. *Objetivo general e indicadores de seguimiento*

Problema central: Bajos niveles de innovación en las Micro, pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en la ciudad de Medellín

Objetivo general - Propósito: Incrementar los niveles de innovación en las Micro, pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en la ciudad de Medellín.

Nombre del indicador que mide el objetivo general: Mipymes manufactureras con acceso a servicios de apoyo para el diseño e implementación de planes estratégicos de innovación tecnológica.

Medido a través de: Numero.

Meta: 3000

Fuente de verificación: Estadísticas, encuesta a las Mipymes participantes, actas de interventoría.

1.6.2. *Objetivos específicos*

Generar planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras.

- ✓ Incrementar el conocimiento en los modelos de gestión e innovación tecnológica en las Mipymes.

- ✓ Aumentar el conocimiento de la oferta de servicios de innovación dirigidas a las Mipymes.

Para una mejor comprensión sobre los objetivos específicos se presenta la siguiente tabla con las relaciones entre las causas, objetivos y los fines.

Tabla 11

Tabla de relación entre las causas y los objetivos específicos

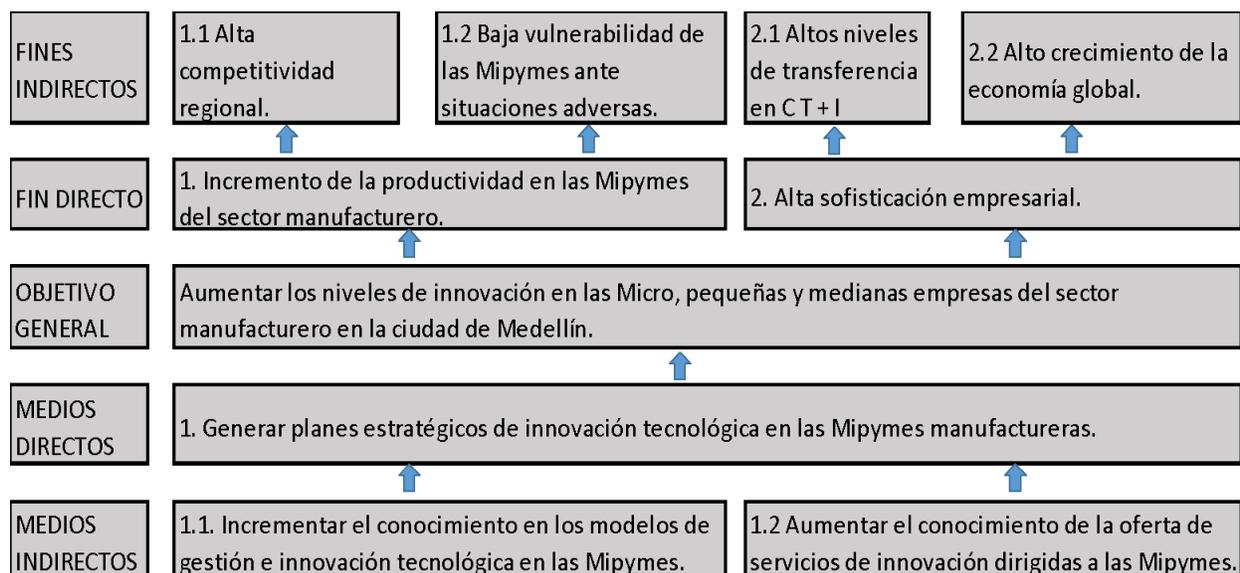
CAUSAS DIRECTAS	OBJETIVO ESPECÍFICO
1. Inexistencia de planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras.	1. Generar planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras.
1.1 Desconocimiento de los modelos de gestión de innovación tecnológica en las Mipymes.	1.1 Incrementar el conocimiento en los modelos de gestión e innovación tecnológica en las Mipymes.
1.2. Bajo conocimiento de la oferta de servicios de innovación dirigidas a las Mipymes.	1.2 Aumentar el conocimiento de la oferta de servicios de innovación dirigidas a las Mipymes.
FINES DIRECTOS	FINES INDIRECTOS
1. Incremento de la productividad en las Mipymes del sector manufacturero.	1.1. Alta competitividad regional. 1.2. Baja vulnerabilidad de las Mipymes antes situaciones adversas.
2. Alta sofisticación empresarial.	2.1 Altos niveles de transferencia en C T + I 2.2 Alto crecimiento de la economía global.

Nota: Esquema explicado de las causas del problema y su soporte en los objetivos específicos y los fines directos e indirectos a lograr. Fuente: Elaboración propia con base en los expuesto en el árbol de problemas. (2021)

1.7. Diagrama del árbol de objetivos (Soluciones)

Figura 2

Árbol de objetivos



Nota: Descripción de los objetivos del problema. Fuente: Elaboración propia. (2021)

1.8. Alternativas de solución

Alternativa 1: Ofrecer cursos de formación a empresarios en el diseño e implementación de estrategias de innovación.

Alternativa 2: Ofrecer servicios de apoyo para el diseño e implementación de planes estratégicos de innovación tecnológica. (Escogida)

Evaluaciones a realizar: Rentabilidad.

2. Marco de Referencia

2.1. Marco contextual

Medellín es la capital del departamento de Antioquia y uno de los municipios referentes a nivel nacional, siendo la segunda ciudad más poblada del país con 2.533.424 de habitantes en el 2020, según el informe de gestión de rendición de cuentas públicas (2020) con datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Ésta sobresale económicamente como uno de los principales centros financieros, industriales, comerciales y de servicios de Colombia, en diversos sectores pudiendo destacar el automotriz, el de confecciones, el metalmecánico, el eléctrico, electrónico, entre otros, que le han ganado su reconocimiento a nivel internacional y la han consagrado como una de las ciudades más innovadoras de la región (Medellín cómo Vamos, 2019).

Dicho lo anterior, la caracterización de la población del municipio según lo expuesto en el informe de rendición de cuentas mencionado previamente, señala que el 57% son hombres y 43% mujeres, los cuales se distribuyen según su rango de edad de la siguiente manera: 34.55% grupo de personas con edad entre los 0 y los 24 años, 37,73% personas entre los 25 y los 49 años, terminando con la población con 50 o más años que respectivamente son el 27.72%.

A nivel empresarial, Medellín cuenta con un mercado compuesto aproximadamente de 97.534 empresas, de acuerdo a información publicada por la Cámara de Comercio del municipio en su informe de 2020, de las cuales más del 98% son reconocidas como Micros, Pequeñas y Medianas empresas (Mipymes) de diferentes sectores, con una baja proporción clasificadas como grandes empresas según lo estipulado en el Decreto 957 de 2019. Actualmente el municipio

cuenta con una relación en la densidad empresarial de 43,1 empresas por cada mil habitantes, buscando elevar la cifra a 55 empresas a la vez que se fortalece la presencia en las 16 comunas, especialmente en aquellas con menos tejido productivo.

Para 2020 el municipio de Medellín instauró la Secretaria de Innovación Digital y debido a la gestión de la alcaldía, se consiguió que el municipio entrara en proceso a ser reconocido como el primer Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, en donde solo se está a la espera del examen constitucional en la Corte para su posterior proceso de aprobación por parte del presidente de la república (El tiempo, 2021).

Figura 3

Mapa del Municipio de Medellín



Nota: Ubicación geográfica del municipio y sus alrededores. Fuente: Google Maps (2021)

2.2. Marco legal

En Colombia la Ley 1838 de 2017 impulsa normas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (SPIN OFFS) y dicta otras disposiciones para orientar a las empresas a la adopción de modelos innovadores, de manera afín a la proyección del documento CONPES 3072 del 2000 sobre la agenda de la conectividad, que busca fomentar el uso de nuevas tecnologías de la información para incrementar el acceso equitativo a oportunidades de cultura, recreación, educación, trabajo, entre otros.

La Ley 344 de 1996 por su parte dicta normas tendientes a la racionalización del gasto público, y concede facultades extraordinarias para la expediciones de ciertas disposiciones como la del artículo 16, por la que se decide que de los recursos totales correspondientes a los aportes de nómina tratados en el artículo 30 de la Ley 119 de 1994, se permite al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) destinar un 20% de los ingresos percibidos para programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.

En el mismo orden de ideas, pero más orientada a la reactivación económica, la Ley 550 de 1999: aborda la necesidad de intervención económica para reavivar la dinámica empresarial y propone acuerdos de reestructuración en el sector similar a lo expuesto en el CONPES 3527 de 2008, donde se proyectan los pilares de la política de competitividad a través de 15 planes de acción en el marco del sistema nacional de competitividad.

El Decreto 1500 de 2012 habla de las medidas para la articulación y organización del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación, vislumbrando la necesidad de

proyectar a las empresas del país a una nueva era más digital y globalizada, mientras que la Ley 1951 de 2019 crea el ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, soportando la premisa inicial al fortalecer el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

2.3. Antecedentes investigativos

Muchos son los estudios que se han realizado estableciendo la relación entre la innovación de las empresas y el incremento de sus resultados, siendo más recurrentes en los últimos años, pues en la actualidad se vive un período de tiempo en donde las personas tienen acceso a cualquier producto o servicio con solo consultar su dispositivo celular, lo que genera un ambiente empresarial más exigente y competitivo, en el cual pocas empresas se pueden mantener.

Uno de los tantos estudios que se pueden consultar, es aquel llevado a cabo por Keinz et al (2021), donde el equipo investigador habla de los beneficios de adoptar enfoques abiertos a la innovación y el potencial vinculado a estos cuando se desarrollan en el marco de la gestión de proyectos, señalando investigaciones recientes en donde las organizaciones fallan por no darse cuenta de estos elementos.

Otro estudio sobre el tema presentado por Barbosa et al (2021), en la revista “International Journal of Project Management”, aborda a la innovación como una estrategia que depende de la mezcla de prácticas de alto rendimiento, para alcanzar resultados favorables y que de llevarse de manera errónea, significaría agregar una capa de complejidad a actividades ya establecidas, en donde el autor reconoce que no todos los proyectos manejan características

homogéneas para su ejecución y que es importante tenerlas en cuenta para adaptarlas según sea necesario.

Abarcando la innovación en estudios más afines a las empresas, se encuentra una investigación realizada por Gujanti, S & Adake, C (2020), que se concentra en la población de Mipymes de la India, resaltando el papel de estas empresas en su contribución a la economía del país, donde dejan en claro que sufren de un retraso amplio en comparación con sus homologas en los países más desarrollados, estableciendo la relación entre el factor innovador y el logro de su competitividad individual, pues dada su estructura flexible son organizaciones que pueden adoptar y adaptar nuevas ideas innovadoras para mejorar.

Llegados a este punto, es importante profundizar sobre el papel de los procesos de innovación en las empresas y su aporte a la competitividad de las mismas, a la vez que se considera el impacto en la calidad de los productos resultantes de llevarse a cabo la adopción de procesos innovadores (sofisticación empresarial), para lo cual se encuentran investigaciones sobre el desempeño que muestran como las empresas se enfrentan a ambientes altamente competitivos.

Un estudio sobre el impacto de la innovación en las empresas demuestra que en condiciones de alta competencia, las empresas intentan apalancarse sobre los recursos de los que ya disponen para aprovechar las enseñanzas logradas y el conocimiento acumulado, de esta forma buscando disminuir la incertidumbre, el riesgo y la eventualidad de costos adicionales, relacionadas a las nuevas búsquedas y desarrollos, escenario que produce un efecto positivo sobre el desempeño (Jansen et al., 2006; Kim & Atuahene-Gima, 2010).

De otro lado, se ha observado que en escenarios de alta intensidad competitiva las organizaciones también pueden acudir a la innovación para evitar la obsolescencia tecnológica y anticiparse de manera proactiva a los cambios exigidos del entorno, lo que les permite robustecer los procesos actuales y ampliar el portafolio de productos, en busca de mejorar su posición respecto a la competencia e incrementar el rendimiento de sus inversiones (Abebe & Angriawan, 2014; Auh & Menguc, 2005; Chang et al., 2011).

Es importante señalar que las empresas frente a la gestión de la innovación, toman diferentes decisiones acerca de la inversión de recursos, pues por una parte, asumen una estrategia auto conservadora para consolidar su presencia en un determinado segmento de mercado, considerando acciones endógenas referentes al mejoramiento de los procesos organizacionales, el aprovechamiento de las capacidades internas, el refinamiento de los recursos y la gestión del conocimiento adquirido, lo que les permite procesos adaptativos a través de cambios graduales.

En la otra cara de la moneda, las empresas desarrollan estrategias exploradoras para incrementar su base de clientes y encontrar nuevos mercados, mediante acciones exógenas referidas al intercambio de capacidades y recursos, las relaciones interorganizacionales, la investigación junto con el desarrollo de proveedores y competidores, y las actividades de adopción y transferencia tecnológica, les permiten implementar procesos adaptativos a través de cambios discontinuos (Bierly & Daly, 2007; Zhan & Chen, 2013). Estos 2 comportamientos organizacionales proveen resultados relevantes en términos de innovaciones, reconocidos según su naturaleza como incrementales y radicales que impactan favorablemente en el desempeño de las empresas (Atuahene, K., 2005; Yalcinkaya, Calantone, & Griffith, 2007).

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Mipymes

Entiéndase cuando se habla de Mipymes a aquellas empresas que, dentro de sus ingresos por actividades, no logran superar el límite establecido por el gobierno según el macro sector al que pertenecen, siendo esta la única variable actual reconocida en el país según el Decreto 957 de 2019.

Tabla 12

Clasificación de las Mipymes en Colombia según el Decreto 957 de 2019

Tamaño	Manufactura	Servicios	Comercio
Micro	Hasta 811	Hasta 1.131	Hasta 1.535
Pequeña	Desde 811 hasta 7.027	Desde 1.131 hasta 4.523	Desde 1.535 hasta 14.781
Mediana	Desde 7.027 hasta 59.527	Desde 4.523 hasta 16.558	Desde 14.781 hasta 74.066

Nota: Cifras de ingresos en millones de pesos colombianos. Fuente: Propia con base en información del ministerio de comercio. (2021)

Se puede observar entonces que elementos como el número de personal o valor de los activos ya no se toman en cuenta para su clasificación, pues el gobierno considero que se tenía que ser más claro para poder hacer efectivas las ayudas para dichas empresas con un sistema más eficiente.

A día de hoy y según un comunicado de la Comfecámaras realizado a finales de 2020, se sabe que la creación de sociedades para el tercer trimestre de dicho año fue superior con respecto

a 2019, pasando de 82.371 a 84.724, lo que significa un incremento del 2,9% pese a las dificultades vividas y la recesión económica que se desarrolló en el país, destacando que esta cifra a principio de año tuvo una fuerte disminución del 11%, lo que es sorprendente y se puede interpretar como un claro indicador de la mejora de la dinámica empresarial del país, que en relación con el empleo apunta a una tendencia positiva en la recuperación y generación de nuevos puestos de trabajo en palabras de la propia entidad (Comfecámaras, 2020)

2.4.2. Competitividad e innovación

Mucho se ha hablado sobre la competitividad de las empresas y las distintas aproximaciones para lograr el incremento de sus resultados organizacionales, pues en términos de duración en el tiempo, lo anterior implica una mayor probabilidad de sortear situaciones que bajo ciertas circunstancias podrían suponer el fin de algunas compañías. Son varios los factores que se pueden abordar como responsables del incremento o disminución de la competitividad, obteniendo un sinnúmero de propuestas orientadas a su mejora que van desde la formación del personal, el aumento de la capacidad financiera, la actualización tecnológica, el uso de herramientas de carácter estratégico para la toma de decisiones, entre otras, orientadas mayormente al tema de la innovación, cada una formulada desde un contexto en específico y que dependiendo de este, logran un mayor o menor impacto.

La competitividad se puede definir como la capacidad que tiene una empresa de producir bienes en mejores condiciones con respecto a su competencia, al menos en cuanto al ámbito empresarial se refiere y según lo explicado por Porter (1985) en su libro *La ventaja competitiva*, la cual es una aproximación bastante aceptada y que se soporta en autores como Smith (1776) y Ricardo (1817) a través de sus teorías clásicas de la economía, pero que también se ha explorado

a posterior por personajes como Enright et al (1994) que la definen directamente vinculada al sector productivo, hablando de la competitividad Industrial.

Por su parte la innovación se entiende como la mejora de algo ya establecido buscando generar un valor agregado, en palabras de Drucker (2020) “La innovación es la capacidad de redefinir los modelos empresariales existentes, de manera que generen nuevo valor para los clientes, producir amargas sorpresas para la competencia y generar nueva riqueza“ (p. 3), muy similar a lo que se puede encontrar en lo expuesto por Ponti (2010), que habla sobre como la innovación como factor de éxito empresarial, permite y debe incrementar las oportunidades y los resultados, abocándolo a la parte estratégica de las organizaciones, pues ante todo la planeación es parte primordial para cualquier empresa.

Dicho lo anterior sobre la planeación, y más aún desde una perspectiva estratégica, tenemos que aclarar que la misma es una herramienta de suma importancia para el líder que esté interesado en la toma de decisiones de manera integral y competitiva, con el fin de adaptarse a los cambios del mercado mientras se busca satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Bien se sabe que la planeación en cualquiera de sus niveles (Estratégico, Táctico y Operativo) representa el pilar fundamental a la hora de tomar decisiones, pues en la misma, se encuentran una serie de acciones que están encaminadas a obtener los mejores resultados.

Mirando al pasado, aunque propiamente no existía el concepto de planeación estratégica, la misma había estado presente de distintas maneras sin que llegara a definir su propio carácter, siendo el resultado del desarrollo de estrategias por parte del hombre para su supervivencia y la adopción de un estilo de vida sedentario en donde nacerían las primeras comunidades humanas.

“La planeación, aunque no ha sido valorada, ha existido desde hace seis mil años, cuando los egipcios construyeron las pirámides” (Cope, 1991).

Ahora bien, entendiendo brevemente tanto lo que es la planeación estratégica, la competitividad y la innovación, podemos adoptar una base en donde estas se complementan y están íntimamente relacionadas en lo que a las empresas se refiere, creando una triada de conceptos que soportaran el desarrollo y problemática a tratar más adelante.

3. Preparación

3.1. Estudio de necesidades

Bien o servicio: Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas.

Descripción del bien o servicio: Corresponde a recursos financieros o en especie otorgados a las empresas nacionales para fortalecer sus procesos de adopción de la innovación científica y tecnológica.

Medido a través de: Numero.

Tabla 13

Estudio de necesidades

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
2016	3000	12.991	-9.991
2017	3000	13.438	-10.438
2018	3000	13.400	-10.400
2019	3000	12.890	-9.890
2020	3000	12.457	-9.457
2021	3000	12.457	-9.457
2022	4500	12.500	-8.000
2023	4500	12.500	-8.000

Nota: Estudio de la oferta y demanda de servicios de apoyo en innovación tecnológica para las Mipymes manufactureras en el municipio de Medellín. Fuente: Elaboración propia con datos históricos recogidos de la cámara de comercio de Medellín, el Anuario Estadístico de Antioquia e información de la oferta del programa Innovación para Todos de Ruta N. (2021)

3.2. Análisis técnico de la alternativa

La alternativa consiste en el desarrollo de servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas manufactureras, para lo cual se plantea el diseño de unos módulos formativos para los empresarios, que aborden temas afines al despliegue de planes estratégicos de innovación tecnológica. Dichos planes estarían dirigidos a aquellas Mipymes manufactureras del municipio de Medellín bajo la clasificación de no innovadoras o potencialmente innovadoras, según lo definido por el DANE en los resultados de su EDIT para el año 2018.

Para el desarrollo de la alternativa se consideran las siguientes etapas en pos de dar mayor claridad a lo que se pretende, empezando por el estudio de la oferta actual del sector en cuanto a servicios de apoyo de innovación tecnológica y sus características, a la vez que de manera paralela se lleva a cabo un estudio de la demanda para definir el perfil de las Mipymes manufactureras junto a sus necesidades; posteriormente se procedería a la fase de estructuración de los planes estratégicos de innovación tecnológica, en donde se vería reflejado el servicio de apoyo a las Mipymes, vinculando a todo el personal necesario para el acompañamiento a los empresarios, para finalmente entrar en un periodo de verificación y validación de los planes desarrollados, señalando que en todo el proceso se contaría con actividades de interventoría y supervisión para el control de los avances establecidos.

Dentro de la propuesta estaría contemplado un presupuesto para los imprevistos que se presenten, los transportes para todos los involucrados y los materiales que se necesiten para todo el horizonte del proyecto, todo esto solicitado en un paquete financiero para el primer periodo que sería distribuido posteriormente con el pasar de los años.

3.3. Localización

3.3.1. Localización de la alternativa

Tabla 14

Localización de ejecución del Proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización Específica
Occidente	Antioquia	Medellín	N/A	N/A

Nota: Espacio donde se desarrolla la intervención. Fuente: Elaboración propia. (2021)

3.3.2. Factores analizados

- ✓ Aspectos administrativos y políticos
- ✓ Cercanía a la población objetivo
- ✓ Comunicaciones
- ✓ Impacto para la Equidad de Género
- ✓ Otros

3.4. Cadena de valor

Nombre del producto: Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas.

Descripción: Corresponde a recursos financieros o en especie otorgados a las empresas nacionales para fortalecer sus procesos de adopción de la innovación científica y tecnológica.

Medido a través de: Numero de empresas.

Cantidad: 3000.

Tabla 15*Cadena de Valor del proyecto de intervención*

Actividades	Etapas del proyecto	Insumos	Recursos total de la actividad	Valor unitario	Cant	Total etapa
Estudio de oferta de servicios de innovación tecnológica	Inversión Periodo 0	Mano de obra calificada	\$ 150.000.000	\$ 5.000.000	10	\$ 180.000.000
		Transporte	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	1	
		Materiales	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	1	
Estudio de demanda de servicios de innovación tecnológica	Inversión Periodo 0	Mano de obra calificada	\$ 150.000.000	\$ 5.000.000	10	\$ 477.000.000
		Mano de obra NO calificada	\$ 300.000.000	\$ 2.500.000	20	
		Transporte	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	1	
		Materiales	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	1	
Estructuración del plan estratégico de innovación tecnológica	Inversión Periodo 1	Mano de obra calificada	\$ 9.000.000.000	\$ 5.000.000	150	\$ 19.200.000.000
		Mano de obra NO calificada	\$ 2.250.000.000	\$ 2.500.000	50	
		Transporte	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	1	
		Maquinaria y equipos	\$ 7.500.000.000	\$ 2.500.000	3000	
		Materiales	\$ 400.000.000	\$ 400.000.000	1	
Verificación del plan estratégico de innovación tecnológica	Inversión Periodo 1	Mano de obra calificada	\$ 1.500.000.000	\$ 5.000.000	50	\$ 2.321.000.000
		Mano de obra NO calificada	\$ 750.000.000	\$ 2.500.000	50	
		Materiales	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	1	
		Transporte	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	1	
Interventoría y supervisión	Inversión Periodo 1	Mano de obra calificada	\$ 840.000.000	\$ 7.000.000	5	\$ 850.000.000
		Transporte	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	1	
Imprevistos	Inversión Periodo 1	Gastos imprevistos	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	1	\$ 100.000.000
Valor Total del proyecto						\$ 23.128.000.000

Nota: Desglose de los costos identificados por etapa. Fuente: Elaboración propia. (2021)

Como se menciona en el análisis técnico de la alternativa y con base en lo visto en la tabla 15, todos los valores abarcan la duración total del proyecto, concentrados en el primer

periodo hábil de ejecución pues se consideró adquirir todo lo necesario en un solo paquete inicial que se desglosaría posteriormente evitando la variación de precios en el mercado.

Explicando los valores de cada actividad, en la primera del estudio de la oferta, se contemplan valores para un tiempo estimado de tres meses para el primer ítem, de ahí su valor de 1.50.000 millones en de mano de obra calificada, los demás ítems si se manejan de manera unitaria distribuidos para esos meses de operación contemplados. En la actividad del estudio de la demanda sucede algo similar con la mano de obra calificada por un periodo de tres meses, pero de manera adicional se considera la mano de obra no calificada por un periodo de 6 meses para las actividades de campo posteriores, entendiéndose que el personal tanto de la primera como segunda actividad será llamado nuevamente para las actividades posteriores.

La actividad 3 por su parte es aquella en donde mayor concentración de recursos se encuentra, pues se disponen de 150 personas calificadas para la operación y articulación en el municipio, adicional de 50 personas clasificadas como no calificadas para todo lo relacionado al apoyo de ellos. Los primeros están proyectados por un tiempo de 12 meses (Sugerencia teniendo en cuenta que su rol pese a ser de campo se considera de carácter estratégico – administrativo) y los 50 restantes por un periodo de 18 meses (empalmado con las actividades de verificación y supervisión que demoran más tiempo), dando claridad sobre la maquinaria y equipos (referente a instrumentos de medición por unidad intervenida) y los materiales (papelería, computo, etc.), que como el transporte se maneja de manera unitaria para todo el tiempo que dure la actividad.

Se terminan con las últimas dos actividades contempladas durante los 24 meses que llevara todo el proceso (desde que se inicia la estructuración de los planes), las cuales son la interventoría y supervisión del proyecto por personal capacitado, incluyendo su transporte, junto

con un apartado de imprevisto entendiéndose como un fondo destinado a los temas que se pudieran presentar arriesgando el desarrollo de la propuesta. (Se contempla el ítem del imprevisto como una actividad debido a dificultades para su incorporación en la plataforma MGA como elemento presente en todo el proceso).

3.5. Análisis de riesgos

A continuación, se expone la matriz de riesgos que se consideraron para el proyecto a desarrollar, señalando por lo menos uno en cada elemento como el objetivo general, el producto y las actividades.

Tabla 16

Matriz de riesgos del proyecto

Propósito (Objetivo General)					
Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efecto	Medios de mitigación
Administrativo	No financiación del proyecto por parte de las entidades correspondientes	Probable	Catastrófico	No ejecución del proyecto	Formular adecuadamente el proyecto
Componente (Producto)					
Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efecto	Medios de mitigación
Administrativo	Desconocimiento de las necesidades específicas en la selección de empresas beneficiarias.	Moderado	Mayor	Implementación inadecuada de los planes estratégicos de innovación tecnológica	Utilizar una herramienta adecuada para realizar el diagnóstico de la población beneficiada

Actividades					
Estudio de la demanda de servicios de innovación tecnológica					
Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efecto	Medios de mitigación
Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público	Dificultad en la participación de algunos actores en la demanda de servicios de innovación tecnológica	Moderado	Mayor	Retrasos en el cronograma del proyecto	Disponer de medidas de selección de los beneficiarios que garanticen su participación activa.
Estructuración del plan estratégico de innovación tecnológica					
Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efecto	Medios de mitigación
Asociados a fenómenos de origen biológico: plagas, epidemias	Probabilidad de que el personal del proyecto se contagie de Covid - 19 en medio del desarrollo de las actividades.	Probable	Moderado	Disminución de la capacidad operativa y retraso en la ejecución del proyecto	Instaurar protocolos de bioseguridad para los colaboradores encargados del contacto directo con las empresas.

Nota: Riesgos en diferentes momentos del proyecto. Fuente: Elaboración propia (2021)

Teniendo en cuenta el panorama actual y la naturaleza del proyecto a desarrollar, se consideraron sobre todo riesgos de tipo administrativos y asociados a fenómenos humanos y biológicos, como bien puede ser la poca participación de las empresas en el servicio prestado o una más acorde a la realidad actual, como el riesgo de contagio de covid – 19 debido al encuentro con personal que pudiera estar expuesto en las empresas.

3.6. Ingresos y beneficios

Después de realizado el estudio de necesidades y de haber expuesto la cadena de valor del proyecto, para la estimación de los ingresos se hizo una aproximación por medio de precios hedónicos (ahorro de las empresas en la adquisición de servicios de innovación empresarial) en pos de dar una cantidad tangible con la cual posteriormente realizar la evaluación económica; no obstante como bien se señaló en el análisis técnico y con motivo del ejercicio académico, toda la carga se concentró en los primeros periodos del proyecto, dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 17

Tabla de ingresos y beneficios por periodo

Tipo	Descripción	Medido en	Bien producido	RPC
Beneficio	Ahorro en la inversión en programas de innovación de las Mipymes	Numero	Otros	0,8000
Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
00	0,00	\$0,00	\$0.,00	
01	3.000,00	\$ 8.400.000.00	\$ 25.200.000.000.,00	
02	-	-	-	
Totales			\$ 25.200.000.000,00	

Nota: Ingresos concentrados del proyecto medidos por medio del beneficio neto a las empresas.

Fuente: Elaboración propia con base en el valor de programas de innovación del mercado. (2021)

Es importante señalar que dentro de lo contemplado para la ejecución del proyecto no se tienen en cuenta el apartado de créditos, amortización y pagos a capital, igualmente tampoco se considera el ítem de depreciación de activos ya que no se reflejan directamente en la cadena de valor debido a la naturaleza del proyecto.

4. Evaluación

4.1. Flujo económico

Tabla 18

Flujo económico del proyecto

	Periodo 0	Periodo 1
+Ingresos y beneficios	\$ 0,00	\$ 20.160.000.000,00
+Créditos	\$0,00	\$0,00
-Costos de pre inversión	\$ 0,00	\$ 0,00
-Costos de inversión	\$ 525.330.000,00	\$ 19.435.300.000,00
-Costos de operación	\$ 0,00	\$ 0,00
-Amortización	\$ 0,00	\$ 0,00
-Intereses de los créditos	\$ 0,00	\$ 0,00
+Valor de salvamento		\$ 0,00
Flujo neto de caja	-\$ 525.330.000,00	\$ 724.700.000,00

Nota: Flujo de caja del proyecto concentrado en los primeros periodos. Fuente: elaboración propia (2021)

De manera coherente con lo que se ha venido explicando en las tablas anteriores sobre la cadena de valor y los beneficios esperados, la tabla numero 18 nos muestra el flujo económico del proyecto concentrando en el periodo cero y uno, cargando ante todo este último pues los ingresos de las 3.000 empresas y los costos de inversión confluyen para dicho elemento. Entendiendo entonces este orden de ideas, podemos apreciar que para el primer periodo al no haber beneficios del proyecto, se obtiene un flujo neto de -\$525.330.000 de pesos solo de los costes de inversión, no obstante para el caso del periodo uno al contarse los beneficios y restarle los costos, este arroja un resultado positivo como lo son los \$724.700.000 que se ven al final.

4.2. Indicadores de decisión (Evaluación económica)

Tabla 19

Evaluación económica

Alternativa	Indicadores de decisión			Costo/eficiencia	Costo mínimo	
	VPN (\$)	TIR	BC (\$)	Cost x benefic. (\$)	V. presente costos (\$)	CAE (\$)
Servicios de apoyo para el diseño e implementación de planes estratégicos de innovación tecnológica.	192.194.752,48	37,95 %	1,01	6.589.400,43	19.768.201.287,13	97.541.227,36

Nota: Tabla de indicadores de decisión. Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 20

Costo por capacidad

Producto	Costo unitario valor presente
Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas (Producto principal del proyecto)	\$ 6.118.626,82

Nota: Cuadro con el producto y su costo. Fuente: Elaboración propia (2021)

Como nos podemos dar cuenta con todas las tablas anteriores (19 y 20), la propuesta según indicadores como el VPN y la TIR es viable para su desarrollo, pues en primera instancia el VPN positivo sirve como respaldo para la ejecución del proyecto y la TIR demuestra la tasa mínima de rentabilidad del mismo, de igual manera el indicador B/C señala que la alternativa es conveniente ya que los beneficios son superiores a los costos por lo que se debe seguir con el proyecto. Los demás indicadores mostrados por su parte simplemente explican los costos relacionados a la alternativa, todo con la finalidad de sentar mejor las bases para tomar la decisión de seguir con el proyecto.

5. Programación

5.1. Indicadores de producto

Tabla 21

Tabla maestra de indicadores de producto

Indicador de producto			
Objetivo	1. Generar planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras.		
Producto	Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas (Producto principal del proyecto)		
Medido a través de	Numero	Indicador	Empresas apoyadas
Meta Total	3000	Medido a través de	Numero
Costo Total	\$ 23.128.000.000,00	Meta Total	3000
		Es acumulativo	No
		Es principal	Si
Programación		Periodo 0	0
		Periodo 1	3000

Nota: Desglose del indicador de producto y su programación por periodo. Fuente: Elaboración propia. (2021)

Para el indicador de producto se decidió que el mismo fueran las empresas apoyadas, respondiendo al producto de Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas (acorde al catálogo de productos) y siendo coherentes con el objetivo específico de generar planes estratégicos de innovación tecnológica en las Mipymes manufactureras del municipio de Medellín. Dicho indicador sería medido tendría a través de números enteros y tendría una programación total en el periodo 1, en donde se espera alcanzar la intervención de las 3000 Mipymes proyectadas en la alternativa escogida.

5.2. Indicadores de gestión

Tabla 22

Tabla maestra de indicadores de gestión

Indicadores de gestión					
Indicador	Medido a través	Código	Formula	Tipo de fuente	Fuente de verificación
Informes de interventoría realizados	Numero	9900G054	-	Documento oficial	Informes entregados por la interventoría del contrato, validado por la entidad territorial.
Informes técnicos y financieros de ejecución presentados	Numero	2000G033	Sumatoria del número de informes técnicos y financieros de ejecución del proyecto que se presentan a las instancias públicas de seguimiento y evaluación de acuerdo con la metodología que defina Colciencias	Informe	Informes trimestrales de entidad operadora del proyecto.

Nota: Indicadores de gestión considerados para el proyecto. Fuente: Elaboración propia. (2021)

Para los indicadores de gestión solo se definieron dos para el proyecto, el primero referente a los informes de interventoría realizados y el segundo a los informes técnicos y financieros de ejecución presentados, cada uno con su propia periodicidad y formula definida según lo obtenido por la plataforma de la MGA.

Tabla 23*Programación de los indicadores de gestión*

Indicador	Periodo	Meta	Observación
Informes de interventoría realizados	0	6	Periodicidad
	1	6	bimensual
Informes técnicos y financieros de ejecución presentados	0	4	Periodicidad
	1	4	trimestral

Nota: Programación por periodo. Fuente: Elaboración propia. (2021)

5.3. Fuentes de financiación

La clasificación presupuestal definida para la financiación del proyecto es la siguiente:

- **Programa presupuestal:** 3903 – Desarrollo tecnológico e innovación para crecimiento empresarial.
- **Subprograma presupuestal:** 0200 – Intersubsectorial industria y comercio.

Tabla 24*Fuente de financiación escogida*

Etapa	Tipo de entidad	Nombre entidad	Tipo de recurso
Inversión	Municipios	Medellín	SGR – Asignación directa
Periodo	Flujo de caja de la fuente de financiación		Costos incluidos en la cadena de valor
0	\$ 657.000.000,00		\$ 0,00
1	\$ 22.471.000.000,00		\$ 0,00

Nota: Explicación de la fuente de financiación. Fuente: Elaboración propia. (2021)

Tabla 25*Total, financiado por etapa*

Periodo	Pre inversión Fuente/Costo	Inversión Fuente/Costo	Operación Fuente/Costo	Total Proyecto Fuente/Costo
0	\$0,00/\$ 0,00	\$657.000.000/ \$657.000.000	\$0,00/\$ 0,00	\$657.000.000/ \$657.000.000
1	\$0,00/\$ 0,00	\$22.471.000.000/\$2 2.471.000.000	\$0,00/\$ 0,00	\$22.471.000.000/\$ 22.471.000.000
Total	\$0,00/\$ 0,00	\$23.128.000.000/ \$23.128.000.000	\$0,00/\$ 0,00	\$23.128.000.000/ \$23.128.000.000

Nota: Desglose financiado por etapa. Fuente: Elaboración propia (2021)

Para la financiación del proyecto se aspira aplicar al Sistema General de Regalías (SGR), para el valor total de la propuesta por medio de asignación directa, solicitando el desembolso de los recursos en los periodos expuestos en las tablas anteriores.

5.4. Matriz resumen del proyecto

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Objetivo General	Incrementar los niveles de innovación en las Micro, pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en la ciudad de Medellín.	Mipymes manufactureras con acceso a servicios de apoyo para el diseño e implementación de planes estratégicos de innovación tecnológica.	Tipo de fuente: Estadísticas Fuente: Encuesta (EDIT) sobre la población empresarial innovadora.	Contar con el apoyo técnico y financiero de la entidad municipal para la financiación del proyecto.
Componentes (Producto)	1.1 Servicios de apoyo para la implementación de innovación en las empresas (Producto principal del proyecto)	Empresas apoyadas	Tipo de fuente: Documento oficial Fuente: Acta de interventoría de la implementación en la empresa.	Se asegura el diseño y desarrollo de una herramienta adecuada para realizar el diagnóstico de la población beneficiada
Actividades	1.1.1 - Estudio de oferta en servicios de innovación tecnológica. (*) 1.1.2 - Estudio de la demanda de servicios de innovación tecnológica (*) 1.1.3 - Estructuración del plan estratégico de Innovación tecnológica (*) 1.1.4 - Verificación del plan estratégico de innovación tecnológica (*) 1.1.5 - Interventoría y supervisión (*) 1.1.6 - Imprevistos(*)	Nombre: Informes técnicos y financieros de ejecución presentados Unidad de Medida: Número Meta: 8 Nombre: Informes de interventoría Realizados Unidad de Medida: Número Meta: 12		Se gestiona la selección de los beneficiarios interesados en el proyecto.

Nota: Matriz resumen del proyecto. Fuente: Elaboración propia. (2021)

6. Referencias

- Abebe, M. A., & Angriawan, A. (2014). Organizational and competitive influences of exploration and exploitation activities in small firms.
- Alcaldía de Medellín. (s.f.). Informe de gestión.
https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/rendicion/Shared%20Content/Documentos/2021/01_INFORME%20DE%20GESTION%202020.pdf
- Alcaldía de Medellín. (2020). Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 – 2023
https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2020/DocumentoFinal_PlanDesarrolloMedellin2020-2023_MedellinFuturo.pdf
- Alcaldía de Medellín. (2019). Presupuesto de inversión por resultados 2019.
<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/Instrumentos/Shared%20Content/Documentos/2018/AnexoPPR2019.pdf>
- Antioquia datos. (s.f.). Anuario estadístico de Antioquia.
<http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/anuario-estadistico-home>
- Auh, S., & Menguc, B. (2005). Balancing exploration and exploitation: The moderating role of competitive intensity
- Atuahene, K. (2005), Resolving the Capability–Rigidity Paradox in New Product Innovation
- Barbosa, A., Salerno, M., Nascimento, P., Albala, A., Maranzato, Felipe. & Tamoschus, D. (2021). Configurations of project management practices to enhance the performance of open innovation R&D projects

Bierly, P. E., & Daly, P. S. (2007). Alternative knowledge strategies, competitive environment, and organizational performance in small manufacturing firms.

Cámara de Comercio de Medellín. (2020). Estructura empresarial Antioqueña 2020.

<https://www.camaramedellin.com.co/biblioteca/estructura-empresarial-antioquena-2020>

Chang, Y., Hughes, M., & Hotho, S. (2011). Internal and external antecedents of SMEs' innovation ambidexterity outcomes.

Confecamaras. (2020). Creación de empresas aumentó 2,9% en el tercer trimestre de 2020.

<https://www.confecamaras.org.co/noticias/763-creacion-de-empresas-aumento-2-9-en-el-tercer-trimestre-de-2020>

DANE. (2018). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera - EDIT IX 2017-2018.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_manufacturera_2017_2018.pdf

DANE. (2019). Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas 2018.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_empresas_2018.pdf

Departamento nacional de planeación. Conpes 3560 del 2000. IMPORTANCIA ESTRATEGICA DE LA ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LÍNEA.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3650.pdf>

Departamento nacional de planeación. Conpes 3527 de 2008. POLÍTICA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>

Departamento nacional de planeación. LEY 550 DE 1999. Intervención económica para la reactivación empresarial y acuerdos de reestructuración.

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/La Ley 550 de 1999.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/La_Ley_550_de_1999.pdf)

Drucker, P. (1985). innovation and entrepreneurship.

Enright, M., Frances, A. & Scott, E. (1994). Venezuela, el reto de la competitividad. Ediciones IESA. Caracas, Venezuela.

Función pública. Ley 344 de 1996. Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=345>

Gujanti, S & Adake, C. (2021). Innovation in Indian SMEs and their current viability: A review

Jansen, J. J. P., Van, D. B., & Volberda, H. W. (2006). Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. Management Science

Keinz, P., Hienert, C., Gemüden, H., Killen, C. & Sicotte, H. (2021). Special issue: Managing open and user innovation by projects: Sensing, seizing and transforming

Kim, N., & Atuahene-Gima, K. (2010). Using exploratory and exploitative market learning for new product development. Journal of Product Innovation Management

Medellín Como Vamos. (2019). Desempeño Económico y Competitividad.

<https://www.medellincomovamos.org/system/files/2020-10/docuprivados/MCV%20Informe%20de%20indicadores%20objetivos%20sobre%20c%C3%B3mo%20vamos%20en%20desempe%C3%B1o%20econ%C3%B3mico%20en%20Medell%C3%ADn%202016-2019.pdf>

Minciencias. Ley 1838 de 2017. "Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (SPIN OFFS) y se dictan otras disposiciones"

<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley1838-2017.pdf>

Mincomercio. (2019). Gobierno expide nueva clasificación de empresas a partir de sus ingresos.

<https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/gobierno-expide-nueva-clasificacion-de-empresas-a>

Ponti, F. (2010). Los siete movimientos de la innovación. Colombia: Grupo Editorial Norma.

Porter, M. (1985). Ventaja Competitiva (Creación y sostenimiento de un desempeño superior). Editorial CECSA.

Redacción Nacional. (03 de junio de 2021). Medellín, más cerca de ser distrito especial de ciencia, tecnología e innovación. El Espectador.

<https://www.elespectador.com/politica/medellin-mas-cerca-de-ser-distrito-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

Ricardo, D. (1817). Principios de economía política y tributación.

Ruta N. (s,f.). Innovación para todos. <https://www.rutanmedellin.org/landingipt/>

Smith, A. (1776). Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones.

Yalcinkaya, G., Calantone, R. & Griffith, D.(2007), "An Examination of Exploration and Exploitation Capabilities: Implications for Product Innovation and Market Performance

Zhan, W., & Chen, R. (2013). Dynamic capability and IJV performance: The effect of exploitation and exploration capabilities.

